

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)

УДК 59.082

Per № НИОКТР 122011300307-2

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЗИН РАН,
чл.-корр. РАН


Н.С. Черников
«30» сентября 2023 г.



ОТЧЕТ

О ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТАХ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

**РАЗВИТИЕ КРУПНЕЙШЕЙ БИОРЕСУРСНОЙ КОЛЛЕКЦИИ РОССИИ НА БАЗЕ
УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
РАН: ИЗУЧЕНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОТВЕТСТВЕННОЕ
ХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ**

Отчет за 2022 г.

(промежуточный)

Этап 2

Федеральная научно-техническая программа
развития генетических технологий на 2019-2027 годы
Соглашение № 075-15-2021-1069 от 28.09. 2021 г.

Руководитель НИР:

гл. научн. сотр., д-р биол. наук



А.В. Абрамов

Санкт-Петербург 2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт
Российской академии наук (ЗИН РАН):

Руководитель НИР,
гл. научн. сотр., д-р биол. наук

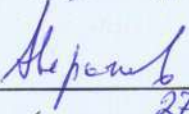

А.В. Абрамов
(подпись, дата) (27.01.2023) (введение, раздел 3, заключение)

Исполнители НИР:

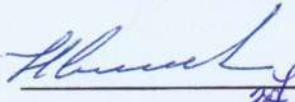
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук


Н.И. Абрамсон
(подпись, дата) (27.01.2023) (разделы 1, 2, 3, 13)


Гл. научн. сотр., д-р биол. наук


А.О. Аверьянов
(подпись, дата) (27.01.2023) (раздел 5, 10)

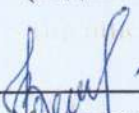
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук


Н.Б. Ананьева
(подпись, дата) (27.01.2023) (раздел 1, 5)

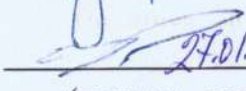
Мл. научн. сотр., без степени


С.Ю. Бодров
(подпись, дата) (27.01.2023) (разделы 1, 2, 3, 13)


Научн. сотр., канд. биол. наук


М.С. Вишневская
(подпись, дата) (27.01.2023) (раздел 1)

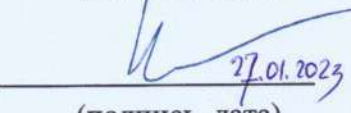
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук


Л.Л. Войта
(подпись, дата) (27.01.2023) (разделы 2, 3, 4, 5)

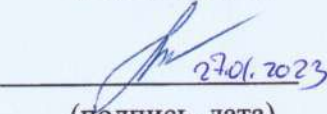
Мл. научн. сотр., без степени


Е.Н. Волкова
(подпись, дата) (27.01.2023) (раздел 1)


Гл. научн. сотр., д-р биол. наук


К.В. Галактионов
(подпись, дата) (27.01.2023) (раздел 1)

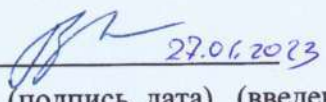
Мл. научн. сотр., без степени

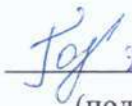








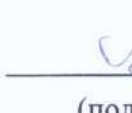




А.И. Ганюкова
(подпись, дата) (27.01.2023) (разделы 1)


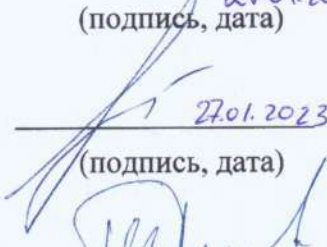
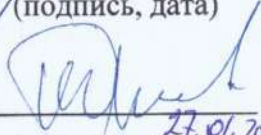
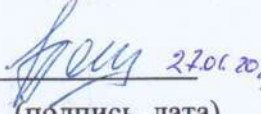

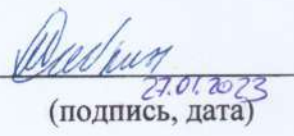
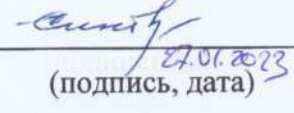
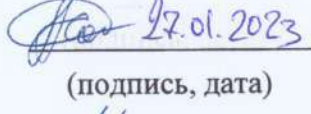
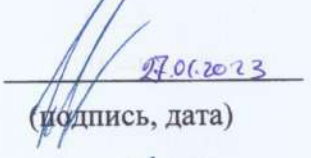
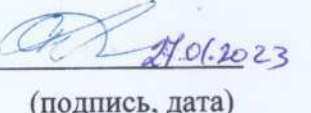
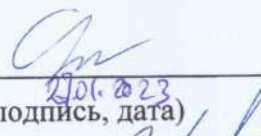
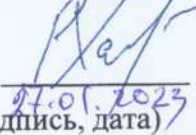
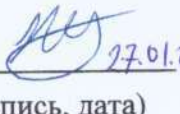
Научн. сотр., канд. биол. наук


Е.А. Генельт-Яновский
(подпись, дата) (27.01.2023) (разделы 1, 2, 3, 13)

Вед. научн. сотр., д-р биол. наук


В.М. Гнездилов
(подпись, дата) (27.01.2023) (введение, разделы 1, 10, 14)

Мл. научн. сотр., без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.Г. Гончар (разделы 1, 3)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	И.Г. Данилов (разделы 2, 5)
Стажер-исследователь, без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	П.А. Джелали (раздел 1, 14)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	И.В. Доронин (раздел 1, 14)
Мл. научн. сотр., без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	Д.О. Драчко (раздел 1)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	С.А. Карпов (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Ф.В. Константинов (разделы 3, 4)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.А. Кудрявцев (раздел 1)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	В.А. Лухтанов (раздел 1)
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Б.А. Лёвин (разделы 1, 3)
Мл. научн. сотр., без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	М.С. Мелехин (раздел 1)
Мл. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.А. Миролубов (раздел 1)
Системный инженер, без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.Н. Мясницын (разделы 4, 9)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.А. Намятова (разделы 1, 13)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	В.В. Нейморовец (раздел 10)
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Н.Л. Орлов (раздел 1)
Научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Т.В. Петрова (разделы 1, 2, 13)
Лаборант-исследователь, без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	Е.М. Полянская-Образцова (раздел 1)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	М.В. Саблин (разделы 1, 5)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	С.Ю. Синёв (разделы 1, 5)
Мл. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.И. Соловьева (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	В.В. Старунов (раздел 1)
Научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Е.В. Сыромятникова (раздел 1)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	А.О. Фролов (раздел 1)
Вед. системный инженер, без степени	 27.01.2023 (подпись, дата)	Р.Г. Халиков (разделы 4, 9)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 27.01.2023 (подпись, дата)	Н.А. Шаповал (раздел 1)

Соисполнитель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН)

Соглашение между ЗИН РАН и ИБР РАН № 261 от 08.10.2021 г.

Руководитель НИР:

Вед. научн. сотр., канд. биол. наук



23.01.2023 О.В. Брандлер
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

Научн. сотр., канд. биол. наук



23.01.2023 С.И. Зиневич
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

Научн. сотр., канд. биол. наук



23.01.2023 С.Ю. Капустина
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

Мл. научн. сотр., без степени



23.01.2023 В.Г. Тамбовцева
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

Мл. научн. сотр., без степени



23.01.2023 А.Р. Тухбатулин
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

Старший лаборант



23.01.2023 Д.Н. Рожкова
(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8, 11, 12)

РЕФЕРАТ

Отчет 355 с., 1 кн., 15 рис., 13 табл., 47 источн., 9 прил.

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, КАТАЛОГИЗАЦИЯ, ШКОЛА, МИТОГЕНОМ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, СЕКВЕНИРОВАНИЕ, СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА, ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ

Проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН (УФК ЗИН РАН) совместно с Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (по Соглашению между ЗИН РАН и ИБР РАН № 261 от 08.10.2021 г.). Основная цель проекта состоит во внедрении современных молекулярно-генетических методов характеристики коллекционных образцов, новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций и создания на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных», равно как и в подготовке высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики и коллекционного дела.

В 2022 г. в ЗИН РАН проведено генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН на основе секвенирования молекулярных маркеров. Апробированы протоколы выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров. Проведены геномные, митохондриальные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра животных, от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 777 экземпляров УФК ЗИН РАН. Закуплено необходимое для проведения молекулярно-генетических исследований оборудование и расходные материалы (реактивы для создания геномных библиотек, наборы для выделения ДНК и лабораторный пластик).

Создана новая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» как часть УФК ЗИН РАН, разработаны положение о коллекции, регламент хранения и использования коллекционных материалов, проведено оснащение оборудованием и расходными материалами, необходимыми для хранения и поддержания новой коллекции. Разработаны и верифицированы стандартные операционные процедуры (СОП) «Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей», «Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей», «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований» и «Выделение ДНК».

Проведена оптимизация архитектурных решений и структуры модулей ИАС. Проведены отбор и обработка новых модельных наборов первичных данных. Выполнена интеграция ИАС с комплексом информационных систем «Таксономический классификатор Animalia – Информационная система по фондовым коллекциям ЗИН РАН». Создан тематический веб-сайт и выполнена его оптимизация для онлайн сервисов и социальных сетей. Выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Выполнены верификация СОП по дигитализации коллекционных образцов. Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов: внесено 6003 записи в ИАС экземпляров позвоночных животных

Осуществлен ремонт лабораторных помещений и хранилищ на общей площади 1514,8 кв.м. Приобретено оборудование для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций УФК ЗИН РАН. Закуплены расходные материалы для текущей коллекционной работы.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН, проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Проведено генотипирование 392 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН на основе секвенирования отдельных молекулярных маркеров. Создана и зарегистрирована в форме УНУ на сайте skr-rf.ru новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований». Выполнена верификация новых СОП «Генотипирование образцов» по применению молекулярно-генетических технологий для характеристики коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН на основе соответствующих СОП ЗИН РАН.

Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия» для молодых ученых из ВУЗов и научных организаций России. В работе Школы приняли участие 25 молодых ученых из 14 научных и образовательных организаций России и Беларуси. В июне 2022 г. в Зоологическом институте в рамках Первого научного форума «Генетические ресурсы России», проведена Всероссийская научная конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию».

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
РЕФЕРАТ	6
СОДЕРЖАНИЕ	8
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	12
ВВЕДЕНИЕ	14
1 ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ПО СЭНГЕРУ, ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ И СБОРКОЙ МИТОГЕНОМОВ. АПРОБИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ СТАРЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ. ЗАКУПКА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ	20
2 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ", РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОСНАЩЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОБОРУДОВАНИЕМ И РАСХОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ. РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО "КАТАЛОГИЗАЦИИ" И "КАМЕРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ" НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ	89
2.1 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ", РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОСНАЩЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОБОРУДОВАНИЕМ И РАСХОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	89
2.2 РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО "КАТАЛОГИЗАЦИИ" И "КАМЕРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ" НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ	91
3 ВЕРИФИКАЦИЯ И ДОРАБОТКА (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ" КОЛЛЕКЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ	94
4 ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРУКТУРЫ МОДУЛЕЙ ИАС С УЧЕТОМ НОВЫХ ТИПОВ ДАННЫХ, ИНТЕГРАЦИЯ ИАС С КОМПЛЕКСОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА ПРОЕКТА ОБЪЕДИНЕННОЙ	

ПЛАТФОРМЫ СЕТЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ. ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ»	96
4.1 ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРУКТУРЫ МОДУЛЕЙ ИАС С УЧЕТОМ НОВЫХ ТИПОВ ДАННЫХ, ИНТЕГРАЦИЯ ИАС С КОМПЛЕКСОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	96
4.2 РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА ПРОЕКТА ОБЪЕДИНЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ СЕТЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	97
4.3 ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ»	98
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН. ЗАКУПКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИЙ. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ	100
6 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН	106
7 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СОП ДЛЯ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН НА ОСНОВЕ СОП КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	112
8 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В ИАС ЗИН РАН	114
9 РАЗРАБОТКА СТОРОННИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ..	116
10 ВЕРИФИКАЦИЯ И ДОРАБОТКА (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ПО ДИГИТАЛИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ. ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИЙ УФК ЗИН РАН И ПОПОЛНЕНИЕ ИАС	118
11 ВЕРИФИКАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ СТАНДАРТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В	

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН	123
12 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» НА ОСНОВЕ ВЫДЕЛЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ «ОБЪЕДИНЕННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ, ПРИКЛАДНЫХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» В ФОРМЕ УНУ	125
13 ПРОВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ» ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЛОГЕНЕТИКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ»	128
14 ПРОВЕДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАК ИСТОЧНИК ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ — КЛАССИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ИЗУЧЕНИЮ, ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ»	137
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	147
ПРИЛОЖЕНИЕ А. НУКЛЕОТИДНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ХОДЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ЭКЗЕМПЛЯРОВ УФК ЗИН РАН	152
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» УФК ЗИН РАН	262
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ДОКУМЕНТЫ ПО ВЕРИФИКАЦИИ СОП 2021-2022 гг.	283
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ДОКУМЕНТЫ ПО ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	293
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	297
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. АКТ ПРИЕМКИ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС УФК ЗИН РАН И	

СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ	337
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ДОКУМЕНТЫ ПО ПЕРВИЧНОЙ КАТАЛОГИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ВЕРИФИКАЦИИ СОП ПО ДИГИТАЛИЗАЦИИ 2021 г.	340
ПРИЛОЖЕНИЕ З. ПРОГРАММА ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЛОГЕНЕТИКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ»	345
ПРИЛОЖЕНИЕ И. ПРОГРАММА ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАК ИСТОЧНИК ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ — КЛАССИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ИЗУЧЕНИЮ, ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ»	349

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

ЗИН РАН – Зоологический институт Российской академии наук

ИБР РАН – Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук

РАН – Российская академия наук

НИР – научно-исследовательская работа

УФК ЗИН РАН – Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН

СОП – стандартная операционная процедура

едх. – единица хранения

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

мтДНК – митохондриальная ДНК

ядНК – ядерная ДНК

п.н. – пары нуклеотидов

COI – митохондриальный ген цитохромоксидазы, субъединица I

СytB – митохондриальный ген цитохром б

CR – контрольный регион митохондриальной ДНК

CHD1 – ген хромохеликазы 1

H3 – ген гистона H3

GAPDH – ген глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназы

CAT – ген хлорамфеникол-ацетилтрансферазы

PCG – белок-кодирующие гены

STR – короткие tandemные повторы ядерного генома (short tandem repeats)

ПЦР – полимеразная цепная реакция

BLAST – средство поиска основного локального выравнивания (Basic Local Alignment Search Tool), компьютерная программа

NCBI – база данных генетической информации (Генбанк)

ENA – Европейский архив генетической информации

ИАС – информационно-аналитическая система

ITS1 – внутренний транскрибируемый спейсер 1

ITS2 – внутренний транскрибируемый спейсер 2

rRNA, рРНК – рибосомная рибонуклеиновая кислота

рДНК – рибосомная ДНК

SSU, 12S – ген 12S малой субъединицы рРНК

16S – ген 16S большой субъединицы рРНК

18S – ген 18S малой субъединицы рРНК

28S – ген 28S большой субъединицы рРНК

ВВЕДЕНИЕ

Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН (УФК ЗИН РАН) – одна из крупнейших зоологических коллекций мира и наиболее значимая коллекция в России по праву может считаться национальным достоянием нашей страны. Депозитарий зоологических образцов, собранных в Санкт-Петербурге за 190 лет существования музея и института со всего мира, а это более чем 60 миллионов единиц хранения, представляет собой огромную научную и культурную ценность не приходящего значения. Особенно важны эталонные (или типовые) экземпляры, которых сейчас насчитывается около 100 тысяч, при этом число их растет с каждым годом, так как специалисты ЗИН РАН активно описывают новые таксоны, обрабатывая имеющиеся материалы и получая новые материалы из экспедиций и в обмен из других крупных коллекций. Находясь в постоянном взаимодействии с крупнейшими зоологическими депозитариями мира и принимая участие в отечественных и международных проектах, ЗИН РАН выполняет важную роль в рамках Глобальной Таксономической Инициативы по наращиванию уровня таксономической экспертизы и подготовки новых кадров в области систематики животных и изучения биологического разнообразия. В частности, для внедрения новых технологий анализа зоологических образцов было заключено соглашение о научном сотрудничестве с Национальным исследовательским центром «Курчатовский институт» для отработки процедур компьютерной микротомографии на основе разных источников излучения для разнообразных типов коллекционных образцов с получением качественных массивов данных.

УФК ЗИН РАН представляет собой государственную собственность Российской Федерации, а объектами хранения являются зоологические материалы и изготовленные из них препараты, полученные в ходе экспедиций, переданные или подаренные другими учреждениями, а также частными лицами, купленные или полученные в обмен. Единицами хранения являются чучела, тушки, шкурки, скелеты позвоночных животных и их части, птичьи яйца и гнезда, сухие и влажные (в спирте или формалине) рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и беспозвоночные животные, специальные препараты животных микроскопических размеров или их частей, современные и ископаемые останки животных, а в новейшее время и образцы ДНК. Необычайно важным является в этой связи модернизация коллекционных хранилищ с учётом современных технологий хранения биологических материалов и развитие её информационной структуры для дальнейшего расширения и развития коллекции.

Эффективное проведение научных исследований в области изучения и

рационального использования биологического разнообразия невозможно без использования научных коллекций, в данном случае зоологических. Таким образом, музейные коллекции животных в виду огромного разнообразия сохраняемых ими объектов и выполнения на их основе фундаментальных и прикладных исследований, особенно значимы для развития таких стратегических направлений научно-технологического развития Российской Федерации как "противодействие биогенным угрозам", "создание систем обработки больших объемов данных" и "разработки и внедрения систем рационального применения средств биологической защиты сельскохозяйственных растений".

В последние годы особенно востребованным является использование геномных подходов к изучению внутри и межвидового разнообразия, и родственных связей различных организмов на современных и ископаемых материалах, что позволяет реконструировать эволюционную историю изучаемой группы и найти следы отбора на уровне генома при освоении разных экологических ниш, а также проанализировать влияние изменения климата и антропогенных факторов на генетическую изменчивость животных. Так, проводимые в настоящее время работы на базе созданной в 2021 году в ЗИН РАН лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики позволяют отработать на модельных группах животных (грызуны, насекомые) генетические и геномные методики для характеристики коллекционных экземпляров. Эти исследования находятся в русле задач Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 гг. и должны обеспечить оптимальные условия для выполнения в России проектов мирового уровня в области геномных технологий, биологического разнообразия и рационального использования животных

Текущий проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН (УФК ЗИН РАН) совместно с Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН). Основная цель проекта состоит в обеспечения оптимальных условий хранения депонируемых материалов, модернизации лабораторной и коллекционной инфраструктуры, во внедрении современных молекулярно-генетических методов характеристики коллекционных образцов, новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций и новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций, а также создания на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных» с подготовкой высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики и коллекционного дела.

На 2022 год были поставлены следующие задачи:

1. Генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН с применением методов секвенирования по Сэнгеру, высокопроизводительного секвенирования и сборкой митогеномов. Апробирование протоколов выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров. Закупка необходимого для проведения исследований оборудования и расходных материалов.

2. Создание новой коллекции УФК ЗИН РАН «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», разработка ее документации. Оснащение новой коллекции оборудованием и расходными материалами. Разработка и верификация СОП по "каталогизации" и "камеральной обработке, определению и постановке на хранение" новых типов коллекций

3. Верификация и доработка (при необходимости) разработанных в 2021 г. СОП по направлению "молекулярно-генетические технологии для характеристики" коллекций позвоночных животных.

4. Оптимизация архитектурных решений и структуры модулей ИАС с учетом новых типов данных, интеграция ИАС с комплексом информационных систем. Разработка тематического веб-сайта проекта объединенной платформы сетевой коллекции. Верификация СОП по направлению «первичная электронная каталогизация материалов коллекций».

5. Проведение проектных и ремонтных работ в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН. Закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций. Закупка расходных материалов для коллекционной работы.

6. Генетическая характеристика и генотипирование коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

7. Разработка и внедрение СОП для новой коллекции ИБР РАН на основе СОП коллекции УФК ЗИН РАН «Фиксированные ткани животных для генетических исследований».

8. Электронная каталогизация коллекции ИБР РАН для интеграции в ИАС ЗИН РАН.

9. Разработка сторонними подрядчиками прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов.

10. Верификация и доработка (при необходимости) разработанных в 2021 г. СОП по дигитализации коллекционных образцов. Первичная электронная каталогизация и дигитализация коллекций УФК ЗИН РАН и пополнение ИАС.

11. Верификация разработанных в 2021 г. СОП для внедрения стандартов применения молекулярно-генетических технологий для характеристики коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

12. Создание новой коллекции ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» на основе выделения и модернизации «Объединенной коллекции тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований» в форме УНУ.

13. Проведение в рамках образовательного курса «Молекулярные методы исследования биоразнообразия позвоночных животных» Школы для молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия».

14. Проведение Всероссийской конференции «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны — классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию».

Место и роль работ отчетного периода в выполнении проекта в целом:

Бурное развитие молекулярно-генетических методов анализа биологических материалов в последние десятилетия открыли новые возможности использования музейных материалов, включая типовые экземпляры, в современных исследованиях, направленных на решение сложных вопросов систематики и филогении. До сих пор, «старые» музейные материалы рассматривались по большей части в качестве выставочных экспонатов, однако, теперь они могут быть вовлечены в современные исследовательские проекты. Так, в рамках внедрения современных молекулярно-генетических методов характеристики коллекционных образцов для масштабного вовлечения музейных материалов в современные исследования было проведено генотипирование 777 коллекционных образцов ЗИН РАН с применением методов секвенирования по Сэнгеру, высокопроизводительного секвенирования и сборкой митогеномов с апробацией протоколов выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров. ИБР РАН выполнил секвенирования молекулярных маркеров 392 экземпляров из созданной новой коллекции тканей диких животных.

Создан новый объект инфраструктуры ЗИН РАН – зоологическая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований». Для новой коллекции разработаны соответствующие документы, включающие регламент хранения и использования материалов, коллекция оснащена соответствующим оборудованием и необходимыми расходными материалами. Разработаны и верифицированы СОП по «каталогизации» и «камеральной обработке, определению и постановке на хранение» для

этого типа коллекций, а также в части применения молекулярно-генетических технологий для характеристики коллекционных образцов позвоночных животных. Создана и зарегистрирована в форме УНУ новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований».

В рамках разработки новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, внедрения новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций и создания на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных» была проведена оптимизация архитектурных решений и структуры модулей ИАС с учетом новых типов данных выполнена интеграция ИАС с комплексом информационных систем «Таксономический классификатор Animalia – Информационная система по фондовым коллекциям ЗИН РАН» и создан тематический веб-сайт с оптимизацией для онлайн сервисов и социальных сетей. Проведена верификация СОП по направлению «первичная электронная каталогизация материалов коллекций». Разработан и апробирован единый интерфейс коллекционной базы данных, куда успешно внесена информация о более чем 5000 единицах хранения коллекции млекопитающих. Проведена первичная цифровая каталогизация материалов коллекции ИБР РАН для интеграции в ИАС ЗИН РАН. Проведен ремонт лабораторных помещений и коллекционных хранилищ на общей площади 1514,8 кв. м., с оснащением их специализированным оборудованием, что позволяет оптимизировать и модернизировать хранение зоологических образцов и проведение камеральных работ и лабораторных исследований. В дальнейшем эти стандарты будут применены и к другим типам коллекцией, включая энтомологическую – одну из крупнейших в институте.

УФК ЗИН РАН традиционно служит основой для сотрудничества с научными организациями и высшими учебными заведениями России по вопросам проведения научных исследований, подготовки высококвалифицированных кадров и образовательной деятельности, а также для научного сотрудничества в рамках совместных исследовательских проектов, соглашений и конференций. В июне 2022 г. в рамках Первого научного форума «Генетические ресурсы России» на базе ЗИН РАН проведена Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию». В сентябре 2022 г. в рамках Школы для молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия» на базе ЗИН РАН проведены лекции и практические занятия для молодых ученых из различных ВУЗов и научных организаций России.

Полученные в ходе выполнения проекта результаты опубликованы в научных

журналах, индексируемых в базе данных "Сеть науки" (Web of Science Core Collection) и относящихся к направлениям, оговорённым в контракте. В 2022 г. опубликовано 14 статей, в том числе – в ведущих мировых изданиях, таких, как Nature, Molecular Biology and Evolution, Current Biology, BMC Ecology and Evolution, Genes, и др.

1 ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ПО СЭНГЕРУ, ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ И СБОРКОЙ МИТОГЕНОМОВ. АПРОБИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ СТАРЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ. ЗАКУПКА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фундаментальные исследования в области изучения и систематизации биоразнообразия все больше зависят от развития геномных технологий. Накопление сиквенсов как отдельных локусов и фрагментов генов, так и полногеномных данных в международных генетических базах происходит с беспрецедентной скоростью. Таким образом, значение ДНК последовательностей как ключевых компонентов в эволюционных и экологических исследованиях только возрастает. В то же время эти данные будут иметь очень ограниченное значение вне филогенетического контекста и без точной таксономической привязки. Корректное употребление имен таксонов полностью зависит от того, насколько доказана генетическая идентичность вновь собранных экземпляров с экземпляром, с которым связано название (голотип, типовый материал). Генетические исследования музейных коллекций при этом имеют первостепенное значение (в данном случае речь, прежде всего о генотипировании типовых экземпляров). Кроме того, коллекции – это также бесценный источник материала, собранный в предшествующие столетия в труднодоступных ныне географических регионах в силу политических и экономических причин. Музейный материал позволяет исследовать генетическими методами и недавно исчезнувшие популяции, и виды, находящиеся под угрозой исчезновения.

В отчетном году коллективу исполнителей удалось значительно расширить спектр объектов и методов молекулярных исследований. Проведены геномные, митохондриальные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра животных, от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 777 экземпляров УФК ЗИН РАН (см. Таблицу 1), что в полтора раза превышает целевые показатели плана на 2022 г.

1. Апробация протоколов выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров

1.1. Геномика севанской форели с использованием старых коллекционных экземпляров

С использованием митохондриальных (полные геномы) и ядерных (почти полные) геномов выяснена эволюция четырех симпатрических форм уникального комплекса севанской форели *Salmo ischchan*, две из которых вымерли около 40 лет назад. Севанские форели – очень молодая группа, возникшая около 15-20 тыс. лет назад в высокогорном изолированном оз. Севан (Закавказье). Для работ использовали так называемую историческую ДНК, выделенную из чешуй, сохранившихся в архивных чешуйных книжках возрастом ок. 50 лет. Всего отсеквенировано 13 особей. Получено 1 390 млн. парных чтений по 150 букв (высокопроизводительное секвенирование на Illumina). Анализ ядерных геномов показал монофилию севанского комплекса форм и его подразделенность на два генетических кластера в зависимости от типа нереста (речной или озерный – см. Рисунок 1). Обнаружен ряд локусов под отбором, свидетельствующих о наличии ассортативности скрещивания на основе зрительной сигнальной системы (формы форелей имели разную окраску). Это является важной предпосылкой к презиготическому механизму репродуктивной изоляции, который позволяет ускорять темпы эволюции.

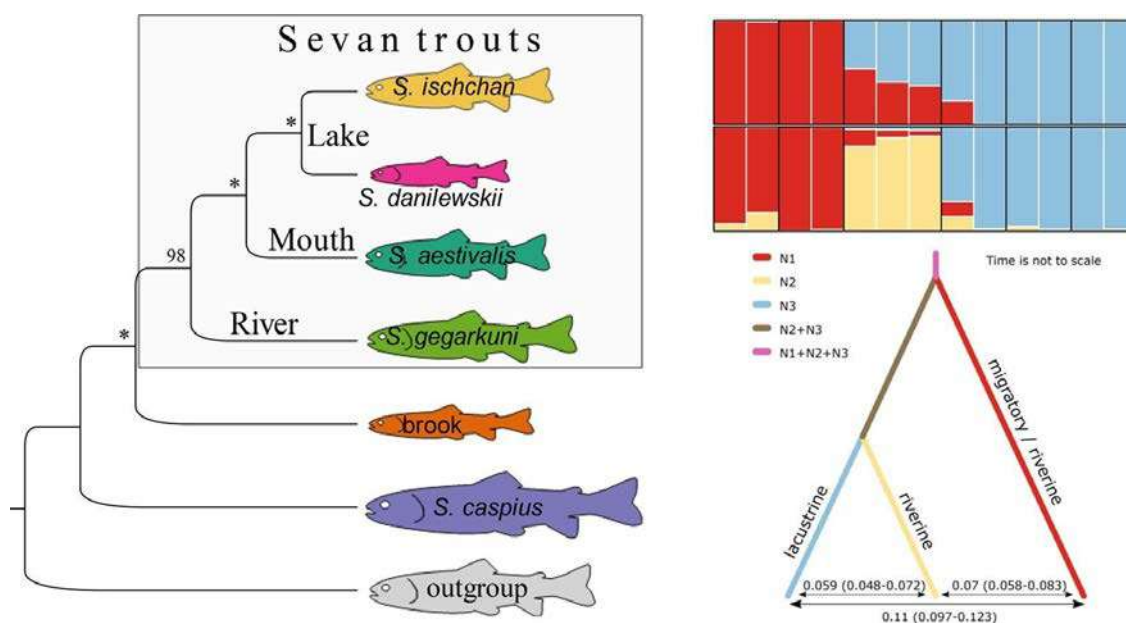


Рисунок 1 – Адаптивная радиация полувывершего комплекса севанских форелей *Salmo ischchan*: (слева) дерево видов, показывающее постепенную эволюцию от речного к озерному нересту (* - поддержка бутстрепа на уровне 100); (справа сверху) генетическая структура комплекса севанских форелей согласно анализу 1899 SNPs в программе STRUCTURE (обнаружено три геномных кластера); (справа внизу) наиболее вероятный эволюционный сценарий трех геномных кластеров при становлении комплекса севанских форелей согласно анализу DIYABC 2.1.0

дикой природе было поймано всего несколько экземпляров. Сообщалось, что некоторый материал *Selevinia* был обнаружен в птичьих погадках [5]. Отсутствие генетических данных не позволяло включить *Selevinia* в молекулярно-филогенетический анализ семейства соневых Gliridae [6, 7], поэтому точное филогенетическое положение вида до сих пор неясно. Нам удалось выделить ДНК и собрать митохондриальный геном длиной 16032 пн. Только несколько коротких фрагментов (в генах ND2, ND5 и CYTB и в нескольких некодирующих областях) не были покрыты данными секвенирования или покрытие было ниже 10x (Рисунок 2). Филогенетический анализ показал близость селевинии к мышевидной соне (род *Myomimus*), однако для подтверждения этого предположения необходимы дополнительные генетические данные по митогеному как мышевидной сони, так и других родов семейства.

В настоящий момент материалы этой работы готовятся к печати в журнале, соответствующем конкурсным требованиям. Полученные данные загружены в базу данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 94).

Совместно с зарубежными коллегами [8] проведен анализ 59 древних и 54 современных митогеномов копытных леммингов (*Dicrostonyx*) со всей Евразии, анализ также включал один современный ядерный геном (Рисунок 3). Серия исследованных экземпляров включала экземпляры из коллекции ЗИН РАН. Результаты свидетельствуют о росте численности популяции леммингов и генетического разнообразия в начале позднего плейстоцена. Вероятно, копытные лемминги прошли через «бутылочное горлышко» во время потепления эмского межледниковья. Кроме того, были обнаружены многочисленные генетические митохондриальные клады в разных временных срезах в течение позднего плейстоцена, что согласуется с более ранними результатами, свидетельствующими о динамичной истории популяций копытного лемминга в позднем плейстоцене. Материалы исследования опубликованы в журнале BMC Ecology and Evolution [8], Q1 WOS. Полученные данные загружены в базу данных ENA (см. Таблицу 1, № пп 1).

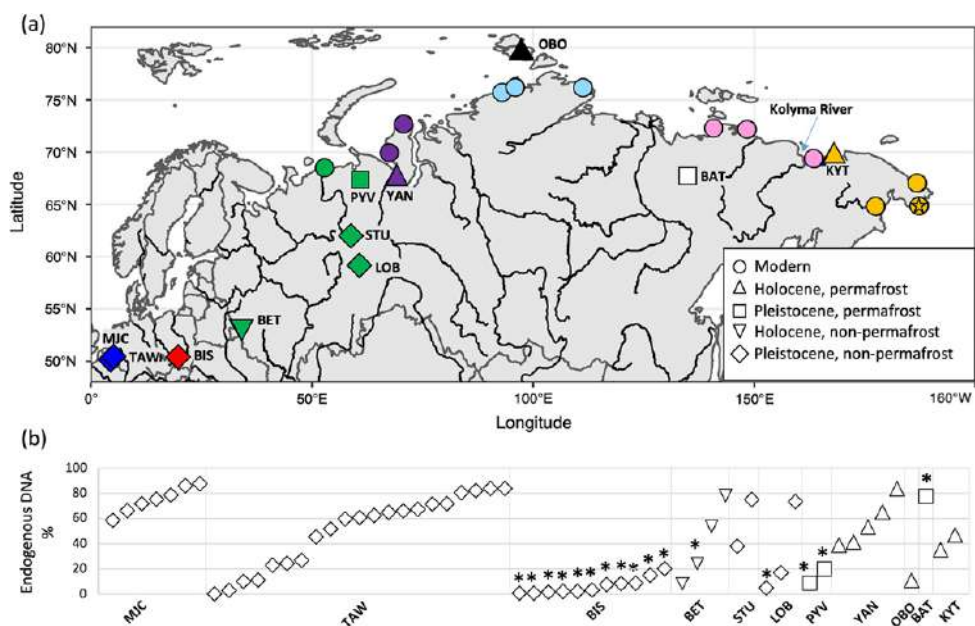


Рисунок 3 – Карта расположения образцов и содержания эндогенной ДНК в изученных образцах. А – Расположение образцов в настоящем исследовании и современные образцы. Места расположения современных образцов представляют современное распространение *D. torquatus*. Звездочка показывает местонахождение образца, от которого получен современный геном. Обозначения ископаемых стоянок следующие: МЖС, пещера Мари-Жанны; ТАУ, Тру Аль-Весс; БИС, пещера Бисник; БЕТ, Бетово; СТУ, Студенная; ПЮВ, Пымва Шор; ЯН, Янагана Пе-4; ОБО, Остров Большевик; БАТ, кратер Батагайка; КЫТ, полуостров Кыттык. Образцы окрашены по географическому положению группировок в филогенетическом анализе: Западная Европа, синий; восточная Европа, красный; запад России, зеленый; Западная Сибирь (восточнее Урала), фиолетовый; средняя Сибирь (Таймыр), голубой; средняя Сибирь (Яно-Колыма), светло-розовый; средняя Сибирь (Остров Большевик), черный; восточная Сибирь, оранжевый; Батагайка, белая. Карта была создана в R v3.6.1. б. Содержание эндогенной ДНК в древних образцах (n = 59), с приведенными выше аббревиатурами сайтов. Звездочками отмечены образцы, которые не подвергались предварительной обработке.

1.3. Секвенирование баркодингового участка для исторических типовых экземпляров степных ящериц комплекса *Eremias multiocellata*

Результаты, имеющие как научное, так и историческое значение, опубликованы в журнале Genes [9], Q2 WOS. В статье используется комбинация молекулярно-генетических методов на основе баркодингового фрагмента COI для исследования исторических материалов коллекций ЗИН РАН (всего 7 экземпляров). Произведена молекулярная идентификация исторически значимых экземпляров, включая типовые экземпляры,

собранные в конце XIX века во время экспедиций Пржевальского – Роборовского – Козлова и хранящихся в фондовой коллекции ЗИН РАН. Полученные последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 95-99).

1.4. Протоколы выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей

При определении паразитических плоских червей (трематоды и цестоды) традиционно используются тотальные препараты половозрелых особей, окрашенные гистологическими красителями. Морфологические признаки, по которым различают близкородственные виды, зачастую выражены слабо. Кроме того, многие виды описаны на недостаточно высоком уровне, что также затрудняет их идентификацию и вносит путаницу в таксономию, а это ведет к неправильным определениям и, соответственно, неверным представлениям о путях трансмиссии и патогенезе того или иного паразитического вида. Внести ясность в вопрос о видовом статусе какого-либо вида трематод или цестод позволяет ДНК-баркодирование. Это особенно актуально, когда помимо голотипа в коллекции имеются паратипы, определенные автором первоописания. Таковые имеются в коллекции паразитических червей ЗИН РАН. Если паратипы хранились в этаноле, то выделение ДНК из них не представляет особой сложности. Однако в подавляющем большинстве случаев образцы представлены видовой серией на тотальных препаратах, либо же в виде формалиновых фиксаций. При подготовке тотальных препаратов организм окрашивают одним из гистологических красителей, подвергают обезвоживанию в спиртах возрастающей концентрации, просветляют в ксилоле (либо в толуоле или гвоздичном масле) и заливают в жидкую смолу (канадский бальзам). Смола затвердевает по мере испарения жидкости (чаще всего, ксилола), в которой была растворена, и в таком виде препараты хранятся в коллекции. Использовать такой материал для ДНК-баркодирования непросто, и готовые протоколы для выделения ДНК из материала такого рода отсутствуют. Поэтому основной задачей работ в 2022 г. стала разработка протоколов выделения ДНК из постоянных препаратов цестод (1950–1960 гг.) и трематод (1960-е гг.), а также из сырых формалиновых коллекций цестод 1964 г. Поставлены тестовые ПЦР, получены нуклеотидные последовательности мтДНК (ген COI), а также ITS1 рДНК (в общей сложности 86 сиквенсов).

1.4.1. Протокол размонтирования образцов цестод из постоянных препаратов

Постоянные препараты (на предметном стекле, залитые в канадский бальзам после обезвоживания в спиртах возрастающей концентрации и просвечивания в ксилоле или толуоле) цестод разных видов помещали в ксилол на 2 ч при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло и часть канадского бальзама, затем препарат без покровного стекла переносили в новую емкость с ксилолом еще на час.

Когда фрагменты цестод отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в трех сменах 96% этанола в течение 30 мин и хранили при +4°C до выделения ДНК.

1.4.2. Протокол размонтирования образцов мелких трематод из постоянных препаратов

Постоянные препараты трематод разных видов помещали в ксилол на 1 ч при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло, затем препарат без покровного стекла помещали в новую емкость с ксилолом еще на 1 час.

Когда трематоды отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в двух сменах 96% этанола в течение 15 мин и хранили образцы при +4°C до выделения ДНК.

1.4.3. Выделение ДНК из цестод (постоянные препараты)

Для выделения ДНК цестод из постоянных препаратов протестировали два протокола: с детергентом СТАВ (модификация опубликованной методики [10] и протокол экстракции фенолом [11]). Перед выделением образцы промывали в трех сменах однократного фосфатно-солевого буфера в течение 30 мин.

Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (pH 8), 100 мМ Tris-HCl (pH 8) с 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва) и 0,2% β-меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ и инкубировали при 60°C 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее фрагменты гомогенизировали в пробирках с помощью стерильных тefлоновых пестиков и снова инкубировали в течение 30 мин при 60°C в термостате. Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об./мин в настольной центрифуге Microspin

12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об./мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C .

Протокол экстракции фенолом

Для выделения ДНК использовали лизирующий буфер, содержащий 100 мМ Tris-HCl (pH 8), 20 мМ ЭДТА (pH 8) и 100 $\mu\text{g/ml}$ протеиназы К (Евроген, Москва). В этом буфере предварительно измельченные образцы гомогенизировали тefлоновым пестиком, затем инкубировали при 56°C в течение 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее к гомогенату добавляли додецилсульфат натрия до концентрации 0.5%, 0.5 объема насыщенного фенола (pH 8) и половину объема смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об./мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об./мин, затем процедуру повторяли. Далее верхнюю фазу переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола, центрифугировали 15 мин при 13500 об./мин, осадок ДНК промывали дважды в 96% этаноле и оставляли на хранение при -20°C .

1.4.4. Протокол выделения ДНК из цестод, фиксированных в формалине

Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (pH 8), 100 мМ Tris-HCl (pH 8) с 100 $\mu\text{g/ml}$ протеиназы К (Евроген, Москва) и 0.2% β -меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ, гомогенизировали стерильным тefлоновым пестиком и инкубировали при 60°C 30 минут в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об./мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об./мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол

заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C .

1.4.5. Были обработаны следующие образцы цестод и трематод с постоянных и формалиновых препаратов:

Цестоды:

Digamma interrupta (годы сбора от 1948 - 1954 г)

Ligula intestinalis (год сбора 1951 г)

Protocephalus thymalli (год сбора 1984)

Dilepis undula (годы сбора 1958–1977)

Не определенные на данный момент цестоды разных видов из формалиновых фиксаций (год сбора 1964).

Трематоды:

Renicola somateria (год сбора 1961 г)

Renicola molissima (год 1961 г)

В ходе работ по проекту в 2022 г. проведено баркодирование коллекционного материала по трипаносоматидам – группе протистов, включающей патогенные для животных и растений виды, а также возбудителей опасных заболеваний человека (сонная болезнь, болезнь Чагаса и др.), а также их хозяевам.

1.4.6. Протокол проведения ПЦР с выделенной ДНК образцов

Для ПЦР использовали набор Encyclo Plus PCR kit (Евроген, Москва) и Screenmix (Евроген, Москва).

Вариант с использованием Encyclo полимеразы

Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 2 мкл 10X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 1 ед. полимеразы Encyclo, 0,2 мМоль смеси нуклеотидов, 14.6 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus (ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев в течение 10 мин при 95°C , далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C , отжиг 25 сек при 55°C , синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C . Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле. Если после первой ПЦР ампликоны не были видны в геле, ставили nested ПЦР при 25 циклах с соответствующей программой, где в качестве матрицы использовали продукты первой ПЦР.

Вариант с использованием готовой смеси ScreenMix:

Готовую смесь ScreenMix использовали в том случае, если концентрация выделенной ДНК была более 10 нг/мкл и ДНК можно было визуализировать в геле после электрофореза. Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 4 мкл 5X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 13 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus (ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев 10 мин при 95°C, далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C, отжиг 25 сек при 55°C, синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C. Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле.

Очистку ПЦР продуктов проводили с помощью набора Clean Up S-cap (Евроген). Секвенирование проводили в компании ООО "Евроген" или "Номотек".

Список использованных праймеров:

Название	Нуклеотидная последовательность
ITS2-DIO2	ССТАТGGCCACGTCTGGCCGAGGG
ITS2-DIO3	AGTTGGCTGCACTCTTCATC
ITS5	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG
ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC
CO1-TsF	ТАСТТТАGATCATAAGCG
CO1-TsR	ТАСААТСАТСААСТСААСГС
JB3	TTTTTTGGGCATCCTGAGGTTTAT
JB5	СААСАААТСАТГАТGCAAAAGG
18sa	ААССТGGTTGAT CCTGCCA
18sb	GATCCTT CTGCAGGTTACCTAC

1.4.7. Результаты

В результате проведения ПЦР с разными комбинациями праймеров удалось амплифицировать фрагменты ITS1, 18S и *cox1* практически всех образцов. На Рисунках 4 и 5 представлены результаты амплификации некоторых проб. Для большинства образцов цестод с постоянных препаратов удавалось получать ампликоны после первого раунда ПЦР с применением набора Epcuslo plus. Для образцов из формалиновой фиксации, а также трематод с тотальных препаратов видимые на электрофорезе ампликоны получали только после вложенной (nested) ПЦР.

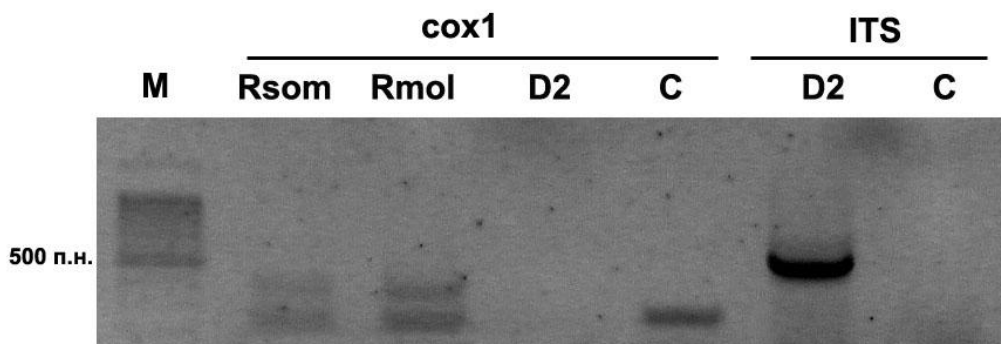


Рисунок 4 – Результаты амплификации фрагмента COI и ITS1. Rsom – *Renicola somateria* (nested ПЦР), Rmol – *R. mollissima* (nested ПЦР), D2 – *D. interrupta* (1 раунд амплификации), C – образец не определенной до вида цестоды из формалиновой фиксации (1 раунд амплификации)

В некоторых случаях мы получали несколько ампликонов с одной пары праймеров. Это объясняется частичной, а в некоторых случаях значительной фрагментацией ДНК образцов (Рисунок 4, образцы Rsom и Rmol), либо структурными особенностями соответствующих фрагментов генома исследуемых видов. Кроме того, при вложенной ПЦР могут появляться неспецифичные минорные ПЦР-продукты (Рисунок 5).

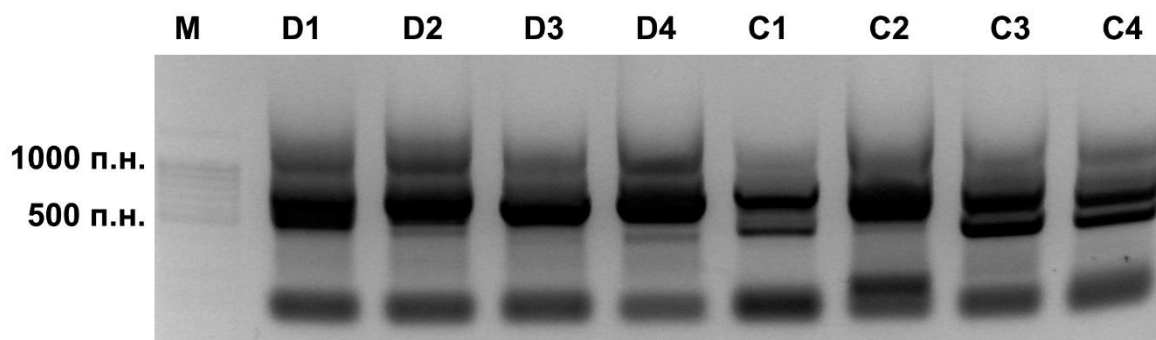


Рисунок 5 – Результаты амплификации (nested PCR, Encyclo plus kit) фрагмента ITS1 с ДНК *D. interrupta* (образцы D1-D4, постоянные препараты) и не определенных до вида цестод (образцы C1-C4, формалиновая фиксация)

В 80% случаев получили хроматограммы нуклеотидных последовательностей не самого лучшего качества. Это может быть связано с тем, что ДНК была фрагментирована, так как долгое время находилась в канадском бальзаме, в котором также может присутствовать инородная ДНК. Для улучшения качества секвенирования в следующем

году предполагается клонировать ампликоны в вектор pал2Т. Это позволит уменьшить шум, получаемый на хроматограммах, и отсеять инородные копии ДНК.

Суммарно, генетически охарактеризовано 17 экземпляров цестод формалиновой коллекции, 26 образцов цестод с постоянных препаратов и 10 образцов трематод с постоянных препаратов. По полученному материалу в 2023 г. планируется опубликовать статьи в журналах, направления которых соответствуют конкурсным требованиям. Полученные последовательности представлены в Приложении А пп 1 (см. Таблицу 1, № пп 104-186).

2. Генетическая характеристика материалов УФК ЗИН РАН

2.1. Молекулярно-генетические исследования протистов

2.1.1. Главный научный сотрудник лаборатории по изучению паразитических червей и протистов С.А. Карпов с соавторами провел комплексное исследование филогении протистов-афелид. На основании полученных в ходе проекта геномов и транскриптомов штаммов афелид х-4 и х-5 (*Amoeboaphelidium protococcarum*), о-11 (*Aphelidium insulamus*) из коллекции ССРР ZIN RAS, входящей в состав УФК ЗИН РАН, были построены мультигенные филогенетические схемы однозначно показавшие, что тип *Aphelida* является сестринской группой царства грибов, т.е. имеет общего предка с грибами. Анализ кодирующих белки генов показал, что афелиды настолько существенно отличаются от грибов, что не могут быть включены в это царство. Для *Amoeboaphelidium protococcarum* и *Aphelidium insulamus* секвенированы и собраны геномы объемом около 20Мб каждый. Результаты опубликованы в журналах *Systematic Biology* [12], Q1 WOS и *Current Biology* [13], Q1 WOS. Полученные последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 233-237).

На основе морфологических и молекулярно-генетических исследований штамма С7 из коллекции ССРР ZIN RAS, входящей в состав УФК ЗИН РАН, описан новый род и вид хитридиомицета *Paradinomyces triforaminorum*, паразитирующего на динофитовой водоросли *Kryptoperidinium foliaceum* из Балтийского моря. В ходе исследования секвенированы 18S и 28S участки рДНК. Результаты опубликованы в журнале *Harmful Algae* [14], Q1 WOS.

2.1.2. Главным научным сотрудником А.О. Фроловым с соавторами проведен ДНК-баркодинг образцов, находящихся в различных коллекциях ЗИН РАН. В итоге

проанализировано 72 образца, получено 93 сиквенса и идентифицировано 43 вида и получено 93 сиквенса:

- Насекомые (баркодинг насекомых-хозяев), Магаданская область, 2018 г., спиртовая фиксация, выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена COI, 6 образцов *Haematopota pluvialis* и *H. montana*.
- Насекомые (баркодинг насекомых-хозяев), Ленинградская область, 2017-2021 гг., фиксация в 1% SDS, выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена COI, 11 образцов из родов *Hybomitra*, *Haematopota*, *Chrysops*, *Neogriphoneura*, *Helius*, *Eristalis*, *Scaptomyza*, *Crumomyia* и *Lonchoptera*. Один образец *Neogriphoneura sordida* (Diptera: Lauxaniidae) также был определён по фрагменту ITS.
- Определение культур из коллекции банка клеточных культур ЗИН РАН. Ленинградская область, депонированы 2018-2022 гг, выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена SSU rRNA, 20 образцов.
- Определение культур из коллекции банка клеточных культур ЗИН РАН, депонированы 2016-2018 гг., выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена SSU rRNA, 5 образцов.
- Определение паразитов из природных заражений насекомых, сбор 2019-2022 гг, Ленинградская область, фиксация спирт или 1% SDS, выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена SSU rRNA, 15 образцов.
- Определение паразита из природных заражений насекомых, сбор 2019 г, Ленинградская область. Источник: гистологический мазок (препарат), спиртовая фиксация, окраска по Гимза-Романовскому, выделение/очистка ДНК на колонках (PureLink Genomic DNA Mini Kit). Определение по фрагменту гена SSU rRNA, 1 образец.
- Пробы содержимого кишечника копытных животных Таллинского зоопарка: верблюдов, лошадей и носорогов, сборы 2015-2018 гг. Определение по фрагменту гена SSU rRNA, 7 образцов.

- Пробы содержимого кишечника одногорбых верблюдов *Camelus dromedarius*, (Оман, Мирбат). Впервые получены сиквенсы фрагмента гена SSU rRNA эндобиотической инфузории *Infundibulorum camelli*, 4 образца
- Получены последовательности генов SSU rRNA и GAPDH для нового вида паразитического симбионт-содержащего жгутиконосца *Angomonas* sp. из культуры M29-9, а также последовательности генов SSU rRNA и GAPDH его бактериального симбионта.

По полученному материалу в 2023 г. планируется опубликовать две статьи в журналах, направления которых соответствуют конкурсным требованиям. Полученные последовательности представлены в Приложении А, пп 2 (см. Таблицу 1, № пп 652-743).

2.1.3. Заведующий лабораторией клеточной и молекулярной протистологии А.А. Кудрявцев с соавторами провел морфологические и молекулярно-филогенетические исследования трех штаммов Амoebozoa, отнесенных к роду *Vannella* (Amoebozoa, Vannellida). Описаны два новых вида – *V. navicula* Kudryavtsev, Volkova et Smirnov, 2022 и *V. salarenaria* Kudryavtsev, Volkova et Smirnov, 2022. Типовые штаммы содержатся в коллекции культур лаборатории клеточной и молекулярной протистологии (номера ZIN.2022.05 и ZIN.2022.04, соответственно). Кроме того, новый штамм, идентифицированный как *Vannella ebro* Smirnov, 2001, выделен из нового для этого вида местообитания; штамм также депонирован в коллекции культур (номер ZIN.2022.06). Для всех штаммов секвенированы гены ядерной 18S рРНК и митохондриальной субъединицы 1 цитохромоксидазы (COI) [15, 16]. Полученные последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 250-253).

Проведено сравнительное исследование нескольких штаммов Амoebozoa, отнесенных к виду *Neoparamoeba aestuarina* (Page, 1970) (Amoebozoa, Dactylopodida). Род *Neoparamoeba* – уникальная группа морских и эстуарных амeб, содержащих у себя в цитоплазме эукариотных симбионтов из группы Kinetoplastida. Многие неопарамебы являются облигатными или факультативными паразитами рыб и морских беспозвоночных, в силу чего могут иметь важное экономическое значение. Тем не менее, несмотря на большое количество накопленных данных, отсутствует ясность в понимании границ между видами в пределах рода и паттернов молекулярно-генетического варьирования внутри морфологических видов. Исследовали штаммы *Neoparamoeba aestuarina* SoJaBio B1-5/56/2 (генетически идентичный типовому штамм из глубоководных осадков Японского моря) и ZIN.2022.03 (из донных осадков Белого моря). Показали морфологическое единство N.

aestuarina и четкие молекулярно-генетические различия между независимо выделенными штаммами, группирующимися как минимум в три клады, которые предположительно могут оказаться криптическими видами [18]. Полученные последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 254-255).

Секвенированы 35 последовательностей гена COI (750 п.н.), а также 18 последовательностей участка 18S рРНК-ITS1-5.8S-ITS2-28S (3500 п.н.) для 7 морфологических видов парамеций, собранных в различных провинциях Королевства Таиланд, каждый из которых состоит из нескольких генетических видов. Таким образом, было обнаружено в сумме 12 генетических видов из 10 провинций. Результаты будут опубликованы в 2023 году, полученные последовательности представлены загружены в базу NCBI (см. Таблицу 1, № пп 521-571).

2.2. Молекулярно-генетические исследования насекомых

2.2.1. Главный научный сотрудник лаборатории систематики насекомых В.А. Лухтанов с соавтором провел исследование сложного комплекса видов бабочек-голубянок группы *Polyommatus aroaniensis*, основываясь на молекулярных, кариологических и морфологических данных. В результате комплексного анализа выявлен и описан новый вид *Polyommatus lurae*, статья опубликована в журнале Comparative Cytogenetics [18], Q3 WOS. Полученные последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 266-284)

Для 235 образцов чешуекрылых (Lepidoptera, семейства Nerepiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae) из коллекции ЗИН РАН, представляющих 41 видов из родов Aglais, Agriades, Aporia, Aricia, Boeberia, Carterocephalus, Clossiana, Coenonympha, Colias, Hyponephele, Lasiommata, Lycaena, Maculinea, Melitaea, Neolycaena, Paralasa, Parnassius, Patricius, Pieris, Plebejus, Polyommatus, Pontia, Pseudochazara, Satyrus, Vanessa, секвенирован ген COI (митохондриальный ДНК-баркод). Информация о сиквенсах представлена в таблицах в форматах .xlsx и .docx. Все изученные особи являются частью фондовой коллекции Зоологического института РАН и представляют виды, точная идентификация которых на основании признаков морфологии затруднительна. Таким образом, создана основа для надежной молекулярной идентификации этих видов. Полученные сиквенсы планируется также использовать в 2023 году для анализа процессов межвидовой генетической интрогрессии в популяциях чешуекрылых. Полученные последовательности представлены в Приложении А, пп 3 (см. Таблицу 1, № пп 285-520).

2.2.2. Ведущий научный сотрудник В.М. Гнездилов с соавторами опубликовал филогенетическую реконструкцию цикадовых семейства Issidae. Работа была

осуществлена на основе анализа митохондриальных (COI-50, COI-30, CytB, 12S, 16S) и ядерных (H3, 18SII, 18SIII, 28S D3–D5, 28S D6–D7) генных фрагментов, впервые полученных для 48 видов. Выявлены филогенетические отношения надвидовых таксонов. Основываясь на полученных результатах, предложено рассматривать семейство Issidae в составе двух подсемейств Issinae и Hysteropterinae, с девятью трибами в Issinae. Критический анализ данных позволил опровергнуть выдвинутую ранее гипотезу о базальном положении трибы Thioniini и новосветском происхождении Issidae, сместив центр происхождения семейства в Юго-Восточную Азию. Статья опубликована в журнале *Systematic Entomology* [19], Q1 WOS, полученные в ходе исследования последовательности представлены в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 187-227).

2.2.3. В рамках уточнения филогенетического положения нового рода, старший научный сотрудник лаборатории систематики насекомых Ф.В. Константинов с соавтором провел мультигенное исследование, в рамках которого были впервые получены данные по участкам COI, 16S, 18S и 28S для десяти видов клопов-слепняков. Обобщающая исследование статья опубликована в журнале *Austral Entomology* [20], Q2 WOS, полученные в ходе исследования последовательности депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 238-249).

2.2.4. На основе коллекционных материалов ЗИН РАН (отделения кариосистематики лаборатории систематики насекомых), проведён детальный генетический анализ листоблошки *Cacopsylla myrtilli* (Hemiptera, Psylloidea) – вида, у которого встречаются как триплоидные (т.е. размножающиеся партеногенетически), так и диплоидные (бисексуальные) особи. Проанализированы ДНК-баркоды (фрагмент митохондриального гена цитохром оксидазы I, COI) 962 особей из разных точек ареала. Выявлено 40 митохондриальных гаплотипов, из них три основных и 37 производных. Показано, что основные гаплотипы широко представлены на всём протяжении ареала, в то время как производные гаплотипы демонстрируют относительно строгую региональную специфичность. На основании данных филогеографического анализа предложена гипотеза формирования современного ареала вида и путей расселения отдельных генетических линий из плейстоценовых рефугиумов. Обнаружена четкая связь между конкретными митохондриальными гаплотипами и способом размножения (партеногенез/бисексуальное размножение). Установлено, что гаплотипы, ассоциированные с бисексуальными линиями *C. myrtilli* анцестрального происхождения, тогда как гаплотипы, ассоциированные с триплоидными партеногенетическими линиями возникли позже, что свидетельствует в пользу гипотезы, согласно которой партеногенез в этой группе насекомых эволюционно

появился позднее. Секвенированные в рамках проекта 342 экземпляра позволили выявить 33 новых гаплотипа, депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 745-777). Статья опубликована в *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* [21], Q1 WOS.

2.2.5. Старшим научным сотрудником А.А. Намятовой проведено исследование по тестированию границ клопов-слепняков подрода *Orthops* (Miridae). В ходе исследования получены последовательности для 65 экземпляров коллекции ЗИН РАН пяти видов подрода и восьми видов внешней группы. Исследование было проведено с помощью пяти маркеров, трех митохондриальных (COI, 12S rRNA, 16S rRNA) и двух ядерных (Ca-ATPase, ITS1). Всего было получено 198 последовательностей по этим маркерам. Результаты показали, что *O. basalis*, *O. campestris*, *O. scutellatus* и *O. kalmii* формируют хорошо поддержанную монофилетическую кладу, тогда как *O. mutans* отличается от них как морфологически, так и по молекулярным данным. *Orthops scutellatus* обитает в Азиатской части России и в Северной Америке. Полученные молекулярные данные пока не опубликованы и представлены в Приложении А, пп 4 (см. Таблицу 1, № пп 595-651).

2.3. Корнеголовые ракообразные

В 2022 г. был секвенирован полный геном паразитического ракообразного *Peltogaster reticulata*, паразитирующего на раке-отшельнике *Pagurus minutus*. Зараженные раки-отшельники собраны в районе морской биологической станции «Восток» ННЦБМ ДВО РАН и депонированы в коллекциях ЗИН РАН. ДНК была выделена из висцеральной массы экстерны, чтобы избежать контаминации. Секвенирование выполнено на платформе Illumina High Seq 2500. Осуществлена предварительная сборка генома. По материалам исследования была сдана статья в печать в журнал *F1000Research*. Работа посвящена сравнительному транскриптомному анализу разных участков тела этого корнеголового ракообразного. В настоящее время она выложена на сайте журнала [22], Q1 WOS. Полученные в ходе исследования молекулярные данные депонированы в базу данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 572-581).

Кроме того, в 2022 г. получены сиквенсы митохондриального гена COI для корнеголового ракообразного *Sacculina pugettiae*, паразитирующего на водорослевом крабе *Pugettia ferox*. Образцы были собраны в районе морской биологической станции «Восток» ННЦБМ ДВО РАН и депонированы в коллекции ЗИН РАН. Висцеральная масса и эмбрионы из экстерн корнеголовых были зафиксированы в 96% этаноле. Экстракция ДНК тканей была произведена набором 5% Chelex® (Bio-Rad, USA) с добавлением протеиназы

К (ThermoFisher, USA) на 56°C в течение 4–12 ч. Далее проводили амплификацию последовательностей цитохромоксидазы методом полимеразной цепной реакции (далее ПЦР). Для осуществления ПЦР использовали реакционную смесь объемом 10 мкл следующего состава: 2 мкл стерильной воды (Евроген, Россия), 5 мкл готовой смеси ScreenMix-HS (Евроген, Россия), 1 мкл раствора выделенной ДНК (20 нг/мкл); 1 мкл раствора прямого праймера (10 мкМ); 1 мкл раствора обратного праймера (10 мкМ). Частичная последовательность *cox1* была амплифицирована с использованием праймеров: 5'-TTTCTACAAATCATAAAGAYATYGG-3' (прямой, длина — 23 нуклеотида) и 5'-ACTTCAGGGTGACCAAARAAYCA-' (обратный, длина — 24 нуклеотида) (Folmer et al., 1994). ПЦР была проведена на устройстве Veriti 96-Well Thermal Cycler (ThermoFisher Scientific) по следующему протоколу: начальная денатурация (94°C x 3 мин), 30 циклов амплификации (94°C x 30 с, 48°C x 45 с, 72°C x 45 с), финальная элонгация (72°C x 5 мин). Детекцию полученного ПЦР-продукта проводили электрофорезом на 1% агарозном геле в трис-ацетатном-EDTA буфере (Евроген, Россия). 3 мкл ампликона смешивали с 1 мкл флуоресцентного красителя SYBR® Green (Lumiprobe, Россия) и помещали в гель. Электрофореграмму визуализировали в транс-иллюминаторе (ChemiDoc XPR+ System). Для просмотра и редактирования изображений использовалась программа ImageLab (BioRad, USA). Ампликоны, очищенные из геля, были секвенированы по Сэнгеру. Секвенирование было проведено с использованием набора BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit на приборе 3500xL Genetic Analyzer. Анализ полученных хроматограмм осуществляли с использованием программы Chromas v.2.6.6. (Technelysium Pty Ltd); выравнивание последовательностей — с помощью программы AliView v.1.26 [23]. Сиквенсы будут использованы в статье, посвященной двум видам корнеголовых *Sacculina pugettiae* и *Parasacculina pilosella*, паразитирующих на одном хозяине *Pugettia ferox*. Статья выйдет в 2023 году. Полученные сиквенсы представлены в Приложении А, пп 1 (см. Таблицу 1, № пп 582-594).

2.4. Молекулярно-генетические исследования позвоночных

2.4.1. Сотрудники лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики впервые, с использованием технологии секвенирования Illumina следующего поколения (NGS), секвенировали и собрали полный митохондриальный геном северной мышью тупайи *Dendrogale murina*. Общая длина митогенома составляла 16 844–16 850 п.н. и содержала 12S, 16S рРНК, 22 тРНК, 13 белок-кодирующих генов и D-петлю в характерном расположении для семейства Turpidae, Scandentia. Общий базовый состав нуклеотидов митохондриальной ДНК: А (33,5%), С (25,5%), G (13,9%) и Т (27,1%). Филогенетический

анализ митохондриальных геномов Scandentia выявил классическую топологию, выявленную ранее с помощью индивидуальных филогенетических маркеров, с сестринским положением *Ptilocercus* по отношению к родам *Dendrogale* и *Tupaia* (Рисунок 6). Время дивергенции рода *Dendrogale* по молекулярным данным оценивается как эоцен-олигоцен со средним значением 35,8 млн лет назад, род *Ptilocercus*, вероятно, отделился около 46,3 млн лет назад. Статья подана в журнал Genes (Manuscript ID genes-2202963, Wos, Q2). Полученные молекулярные данные депонированы в базу NCBI (см. Таблицу 1, № пп 92-93).

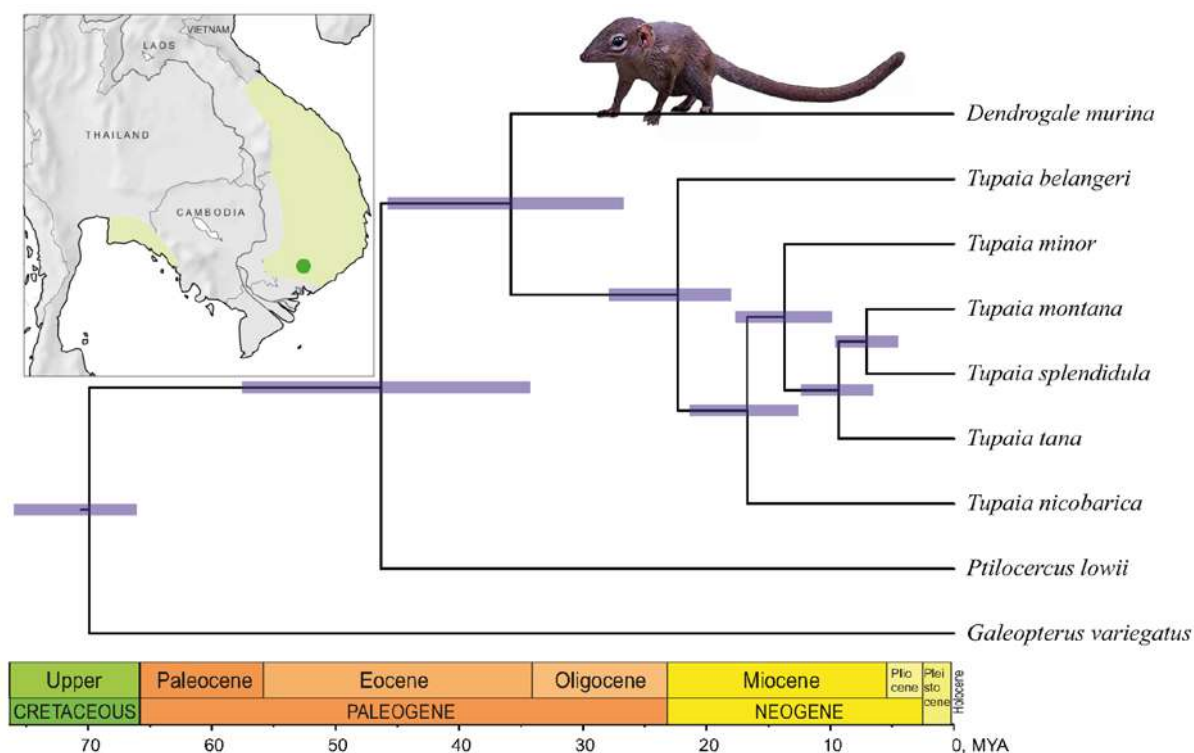


Рисунок 6 – Филогенетическая реконструкция отряда Scandentia (Баесов анализ) по данным анализа митохондриальных геномов. Апостериорные вероятности равны 1.0 в каждом узле. Время дивергенции (в миллионах лет) рассчитано по трем калибровочным точкам, голубыми прямоугольниками обозначены 95%плотность вероятностей (HPD) вокруг средних значений возраста дивергенции

2.4.2. Сотрудниками лаборатории герпетологии А.Н. Ананьевой и Н.Л. Орловым описан *Xenopeltis intermedius*, новый криптический вид змей из Центрального нагорья Вьетнама. Анализ гена COI позволил произвести предварительную оценку разнообразия рода *Xenopeltis*. Новый вид в настоящее время известен только из одного местонахождения и отмечен на высоте от 1500 до 2500 м над уровнем моря в вечнозеленых полидоминантных

лесах [24] Q3 WOS. Типовые экземпляры нового вида (4) хранятся в Зоологическом институте, а последовательности COI депонированы в базу данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 100-103).

2.4.3. Старшим научным сотрудником И.В. Дорониным с соавторами проведен анализ участка цитохрома b митохондриальной ДНК (1143 п.н.) у представителей *Lacerta media*. Проанализированы 34 образца из 19 локалитетов, включая пять экземпляров УФК ЗИН РАН. Особое внимание уделено ранее неисследованным популяциям на северной границе ареала в пределах Северного Кавказа и Западного Закавказья. Филогенетические реконструкции поддерживают четыре клады, соответствующие четырем гаплогруппам медианной сети гаплотипов. Суммирующая статья опубликована в журнале «Генетика» [25], полученные в ходе исследования последовательности депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 228-232).

2.4.4. Заведующий лабораторией териологии М.В. Саблин совместно с исследователями из США, Великобритании и Германии, провели сравнительное исследование древних геномов волков и современных пород собак. Анализ геномов показал, что современные собаки генетически ближе плейстоценовым волкам восточной Евразии, где вероятнее всего и происходило их одомашнивание. Однако собаки на Ближнем Востоке и в Африке оказались родственными современным волкам юго-западной Евразии, что может отражать независимое одомашнивание в этом регионе [26]. Домашние собаки - самый изменчивый по размеру вид млекопитающих, с 40-кратной разницей в размерах между породами. Анализ более 200 пород домашних собак позволил выявить около 20 генов, определяющих размер тела, в том числе ген инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF1), контролирующей приблизительно 15% вариаций размеров тела между породами. Проведенная в ходе работы эволюционная реконструкция убедительно показала, что определяющая мелкие размеры вариация этого гена подвергалась сильному отбору и почти исчезла у волков в плейстоцене, до ее недавнего возрождения в результате отбора собак мелких пород человеком [27]. По материалам этих исследований был подготовлен инфоповод в системе Контента https://contenta.info/press_releases/337930#scroll

3. Закупка необходимого для проведения исследований оборудования и расходных материалов

В 2022 г. была проведена закупка специализированного оборудования и расходных материалов, необходимых для проведения текущих молекулярно-генетических исследований. Оборудование включает:

- ПЦР-боксы BS-040107-AAA UVT-S для стерильных работ (с электронным таймером и УФ-рециркулятором),
- Моечная машина Eurping LW220,
- Тепломассообменная фильтро-вентиляционная установка (комплекс вентиляционного оборудования для обслуживания «чистой комнаты»),
- Дозаторы механические переменного объема (Proline Plus, Eppendorf Research Plus),
- Термостат типа водяная баня WB-4MS Bio с микропроцессором.

Закуплены реактивы для создания геномных библиотек, аннотированные библиотеки ДНК, смеси для ПЦР, наборы для выделения ДНК, наборы реагентов для ДНК/РНК-деконтаминации оборудования, лабораторный пластик (наборы пробирок, пипетки, наконечники, штативы и др.).

Выводы: Успешно апробированы протоколы выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров, как сухих, так и хранившихся в формалине или канадском бальзаме. Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра животных, от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы более 777 экземпляров УФК ЗИН РАН

Закуплено необходимое для проведения молекулярно-генетических исследований оборудование и расходные материалы (реактивы для создания геномных библиотек, наборы для выделения ДНК и лабораторный пластик).

Таблица 1 – Список генетически охарактеризованных образцов УФК ЗИН РАН с указанием таксономической принадлежности, номера ваучера, типа данных и способа их депонирования

№ пп	Исполнитель	Отряд	Вид	Тип данных	Страна, Локалитет	Номер ваучера в коллекции ЗИН РАН	Номер в базе NCBI или ENA/неопубликованные данные
1	Абрамсон	Rodentia	<i>Dicrostonyx torquatus</i>	сборка, митохондриальный геном	Россия, пещера Студеная (62°00'N, 58°44'E)	ZIN-TER-M-6020	PRJEB57187
2	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus obensis bungei</i>	СytB	Россия, Якутия, Дельта реки Лены, остров Муостах, (71.6° N, 129.98° E)	ZISP 11028	MN542670
3	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus bungei</i>	СytB	Россия, Якутия, Дельта реки Лены, остров Сагастыр (73.387° N, 126.615° E)	ZISP 6726	MN542671
4	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus bungei</i>	СytB	Россия, Якутия, Дельта реки Лены, остров Сагастыр (73.387° N, 126.615° E)	ZISP 11025	MN542672
5	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus bungei</i>	СytB	Россия, Якутия, Дельта реки Лены, остров Сагастыр (73.387° N, 126.615° E)	ZISP 11026	MN542673
6	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus amurensis</i>	СytB	Россия, Магаданская область, Кегали (64.362° N, 161.968° E)	ZIN-TER-M-4757	MN542674
7	Абрамсон	Rodentia	<i>Lemmus amurensis</i>	СytB	Россия, Магаданская область, Кегали (64.362° N, 161.968° E)	ZIN-TER-M-4761	MN542675

8	Абрамсон	Rodentia	Lemmus amurensis	CytB	Россия, Магаданская область, Кегали (64.362° N, 161.968° E)	ZIN-TER-M-4762	MN542676
9	Абрамсон	Rodentia	Lemmus amurensis	CytB	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZIN-TER-M-5672	OL519590
10	Абрамсон	Rodentia	Lemmus amurensis	CytB	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZIN-TER-M-5673	OL519591
11	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZISP-100640	OP246032
12	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZISP-100641	OP246033
13	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100642	OP246034
14	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100643	OP246035
15	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100644	OP246036
16	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100645	OP246037
17	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100646	OP246038
18	Абрамсон	Rodentia	Craseomys rufocanus	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100696	OP246039

19	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100697	OP246040
20	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100647	OP246041
21	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100648	OP246042
22	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100649	OP246043
23	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100650	OP246044
24	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100651	OP246045
25	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100652	OP246046
26	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100653	OP246047
27	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100654	OP246048
28	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100655	OP246049
29	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100656	OP246050
30	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100657	OP246051
31	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100658	OP246052
32	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100659	OP246053
33	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100660	OP246054

34	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100661	OP246055
35	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100662	OP246056
36	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100663	OP246057
37	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100664	OP246058
38	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100665	OP246059
39	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100666	OP246060
40	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100667	OP246061
41	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100668	OP246062
42	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100669	OP246063
43	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100699	OP246064
44	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100670	OP246065
45	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100671	OP246066
46	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100672	OP246067
47	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100673	OP246068
48	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100674	OP246069

49	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100675	OP246070
50	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100676	OP246071
51	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, сеv. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100677	OP246072
52	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100678	OP246073
53	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100679	OP246074
54	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100680	OP246075
55	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100681	OP246076
56	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100686	OP246077
57	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100700	OP246078
58	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100701	OP246079
59	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100702	OP246080
60	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100703	OP246081
61	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100687	OP246082

62	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100688	OP246083
63	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100689	OP246084
64	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100690	OP246085
65	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100691	OP246086
66	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100692	OP246087
67	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100693	OP246088
68	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5098	OP246089
69	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5099	OP246090
70	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5100	OP246091
71	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5101	OP246092
72	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5102	OP246093
73	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5103	OP246094
74	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5104	OP246095
75	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5105	OP246096
76	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5106	OP246097
77	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Итуруп, зал. Доброе начало	ZIN-TER-M-5107	OP246098
78	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Сахалин, ИМГИГ	ZIN-TER-M-5109	OP246099
79	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Сахалин, ИМГИГ	ZIN-TER-M-5110	OP246100
80	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	CytB	о. Сахалин, б/с Сокол	ZIN-TER-M-5117	OP246101

81	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Сахалин, ИМГИГ	ZISP-105478	OP246102
82	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Кальдера Головина	ZISP-105476	OP246103
83	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZISP-105478	OP246104
84	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105468	OP246105
85	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105466	OP246106
86	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZIN-TER-M-5116	OP246107
87	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105463	OP246108
88	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105469	OP246109
89	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105467	OP246110
90	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZISP-105471	OP246111
91	Абрамсон	Rodentia	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105462	OP246112
92	Абрамсон	Scandentia	<i>Dendrogale murina</i>	митохондриальный геном	Vietnam, Dong Nai Province, 11.309° N, 107.079° E	ZISP-100298	OP006204
93	Абрамсон	Scandentia	<i>Dendrogale murina</i>	митохондриальный геном	Vietnam, Dong Nai Province, 11.309° N, 107.079° E	ZISP-100299	OP006205
94	Абрамсон	Rodentia	<i>Selevinia betpakdale nsis</i>	митохондриальный геном		ZISP-70212	
95	Ананьева	Sauria	<i>Eremias kokshaalensis</i>	COI	Китай, Синцзян	ZISP 8277-1	OK624441
96	Ананьева	Sauria	<i>Eremias kokshaalensis</i>	COI	Китай, Синцзян	ZISP 8277-2	OK624442
97	Ананьева	Sauria	<i>Eremias kokshaalensis</i>	COI	Китай, Синцзян	ZISP 8277-4	OK624443
98	Ананьева	Sauria	<i>Eremias kokshaalensis</i>	COI	Китай, Синцзян	ZISP 8289	OK624439
99	Ананьева	Sauria	<i>Eremias buechneri</i>	COI	Кашгария	ZISP 9131	OK624440
100	Ананьева	Ophidia	<i>Xenopeltis intermedius</i>	COI	Вьетнам, Контум	ZISP 30354	OM386648
101	Ананьева	Ophidia	<i>Xenopeltis intermedius</i>	COI	Вьетнам, Контум	ZISP 30355	OM386649
102	Ананьева	Ophidia	<i>Xenopeltis intermedius</i>	COI	Вьетнам, Контум	ZISP 30357	OM386650
103	Ананьева	Ophidia	<i>Xenopeltis intermedius</i>	COI	Вьетнам, Контум	ZISP 31660	OM386651

104	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 _cox1	Приложение А пп 1.
105	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_2 _cox1	Приложение А пп 1.
106	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_3 _cox1	Приложение А пп 1.
107	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_4 _cox1	Приложение А пп 1.
108	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_5 _cox1	Приложение А пп 1.
109	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_6 _cox1	Приложение А пп 1.
110	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_7 _cox1	Приложение А пп 1.
111	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_8 _cox1	Приложение А пп 1.
112	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_9 _cox1	Приложение А пп 1.
113	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 0_cox1	Приложение А пп 1.
114	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 1_cox1	Приложение А пп 1.
115	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 2_cox1	Приложение А пп 1.
116	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 3_cox1	Приложение А пп 1.
117	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 4_cox1	Приложение А пп 1.
118	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 5_cox1	Приложение А пп 1.
119	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 6_cox1	Приложение А пп 1.
120	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	COI	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 7_cox1	Приложение А пп 1.
121	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 _ITS1	Приложение А пп 1.

122	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 _ITS1	Приложение А пп 1.
123	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_2 _ITS1	Приложение А пп 1.
124	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_3 _ITS1	Приложение А пп 1.
125	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_4 _ITS1	Приложение А пп 1.
126	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_5 _ITS1	Приложение А пп 1.
127	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_6 _ITS1	Приложение А пп 1.
128	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_7 _ITS1	Приложение А пп 1.
129	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_8 _ITS1	Приложение А пп 1.
130	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_9 _ITS1	Приложение А пп 1.
131	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_1 0 ITS1	Приложение А пп 1.
132	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Dilepis_undul a_1 ITS1	Приложение А пп 1.
133	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Dilepis_undul a_2 ITS1	Приложение А пп 1.
134	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Dilepis_undul a_3 ITS1	Приложение А пп 1.
135	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Dilepis_undul a_4 ITS1	Приложение А пп 1.
136	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	ITS1	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Dilepis_undul a_5 ITS1	Приложение А пп 1.
137	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	ITS1	оз. Большое, Карелия	Digramma_int errupta_1 ITS 1	Приложение А пп 1.
138	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	ITS1	оз. Большое, Карелия	Digramma_int errupta_2 ITS 1	Приложение А пп 1.
139	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	ITS1	оз. Большое, Карелия	Digramma_int errupta_3 ITS 1	Приложение А пп 1.

140	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	оз. Большое, Карелия	Digamma_interrupta_4 ITS1	Приложение А пп 1.
141	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Херсонская обл., Украина	Digamma_interrupta_5 ITS1	Приложение А пп 1.
142	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Херсонская обл., Украина	Digamma_interrupta_6 ITS1	Приложение А пп 1.
143	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	р.Самара, Украина	Digamma_interrupta_7 ITS1	Приложение А пп 1.
144	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	р.Самара, Украина	Digamma_interrupta_8 ITS1	Приложение А пп 1.
145	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Карачуновское водохранилище, Днепропетровская область	Digamma_interrupta_9 ITS1	Приложение А пп 1.
146	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Астрахань, дельта Волги	Digamma_interrupta_10 ITS1	Приложение А пп 1.
147	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Карачуновское водохранилище, Днепропетровская область	Digamma_interrupta_11 ITS1	Приложение А пп 1.
148	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Астрахань, дельта Волги	Digamma_interrupta_12 ITS1	Приложение А пп 1.
149	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	ITS1	Астрахань, дельта Волги	Digamma_interrupta_13 ITS1	Приложение А пп 1.
150	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	оз. Большое, Карелия	Digamma_interrupta_1_18S	Приложение А пп 1.
151	Галактионов	Cestoda	Dilepis undula	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Dilepis_undula_1_18S	Приложение А пп 1.
152	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Cestoda_sp_1_18S	Приложение А пп 1.
153	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Cestoda_sp_2_18S	Приложение А пп 1.
154	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Cestoda_sp_3_18S	Приложение А пп 1.
155	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Cestoda_sp_4_18S	Приложение А пп 1.
156	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградская обл.	Cestoda_sp_5_18S	Приложение А пп 1.

157	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_6 _18S	Приложение А пп 1.
158	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_7 _18S	Приложение А пп 1.
159	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_8 _18S	Приложение А пп 1.
160	Галактионов	Cestoda	Cestoda sp.	18S rRNA	пос.Рыбачий, Калининградс кая обл.	Cestoda_sp_9 _18S	Приложение А пп 1.
161	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	оз. Большое, Карелия	Digamma_int errupta_2_18S	Приложение А пп 1.
162	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	оз. Большое, Карелия	Digamma_int errupta_3_18S	Приложение А пп 1.
163	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	оз. Большое, Карелия	Digamma_int errupta_4_18S	Приложение А пп 1.
164	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Херсонская обл., Украина	Digamma_int errupta_5_18S	Приложение А пп 1.
165	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Херсонская обл., Украина	Digamma_int errupta_6_18S	Приложение А пп 1.
166	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	р.Самара, Украина	Digamma_int errupta_7_18S	Приложение А пп 1.
167	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	р.Самара, Украина	Digamma_int errupta_8_18S	Приложение А пп 1.
168	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Карачуновско е водохранили ще, Днепропетров ская область	Digamma_int errupta_9_18S	Приложение А пп 1.
169	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_10_18 S	Приложение А пп 1.
170	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Карачуновско е водохранили ще, Днепропетров ская область	Digamma_int errupta_11_18 S	Приложение А пп 1.
171	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_12_18 S	Приложение А пп 1.
172	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_13_18 S	Приложение А пп 1.
173	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_14_18 S	Приложение А пп 1.
174	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_15_18 S	Приложение А пп 1.
175	Галактионов	Cestoda	Digamma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digamma_int errupta_16_18 S	Приложение А пп 1.

176	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digramma_interrupta_17_18S	Приложение А пп 1.
177	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digramma_interrupta_18_18S	Приложение А пп 1.
178	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digramma_interrupta_19_18S	Приложение А пп 1.
179	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digramma_interrupta_20_18S	Приложение А пп 1.
180	Галактионов	Cestoda	Digramma interrupta	18S rRNA	Астрахань, дельта Волги	Digramma_interrupta_21_18S	Приложение А пп 1.
181	Галактионов	Trematoda	Renicola mollissima	COI	Белое Море, мыс Красный	Renicola_mollissima_1_cox1	Приложение А пп 1.
182	Галактионов	Trematoda	Renicola mollissima	COI	Белое Море, мыс Красный	Renicola_mollissima_2_cox1	Приложение А пп 1.
183	Галактионов	Trematoda	Renicola somateria	COI	р.Горелка	Renicola_somateria_1_cox1	Приложение А пп 1.
184	Галактионов	Trematoda	Renicola somateria	COI	р.Горелка	Renicola_somateria_2_cox1	Приложение А пп 1.
185	Галактионов	Trematoda	Renicola somateria	COI	р.Горелка	Renicola_somateria_3_cox1	Приложение А пп 1.
186	Галактионов	Trematoda	Renicola somateria	COI	р.Горелка	Renicola_somateria_4_cox1	Приложение А пп 1.
187	Гнездилов	Hemiptera	Bruchoscelis peculiaris	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Turkey, Hekimhan District, 50 km N Malatya	ZISP_ISSID G071	OM011976 OM046574 OM022114 OM010341 OM103275 OM011087 OM011088 OM046575
188	Гнездилов	Hemiptera	Lyncides coquerelii	12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Madagascar, Toliar Province, massif du Makay	ZISP_ISSID G074	MZ241421 MZ334579 MZ381483 MZ337844 MZ366507
189	Гнездилов	Hemiptera	Agalmatium costale	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA	Morocco, Al Aioun	ZISP_ISSID G084	MZ428188 MZ435711 MZ241387 MZ334550 MZ381458 MZ435651
190	Гнездилов	Hemiptera	Aplos simplex	COI, CytB, 12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Italy, Lombardia, Maresso	ZISP_ISSID G040	MZ382329 MZ428189 MZ435683 MZ241389 MZ334552 MZ381459 MZ337824 MZ366485

191	Гнездилов	Hemiptera	Bergevini m trapezoidal e	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Tunisia, Jebel Khroufa	ZISP_ISSID G049	MZ382331 MZ428190 MZ435684 MZ241390 MZ334553 MZ381460 MZ337825 MZ366486 MZ435652
192	Гнездилов	Hemiptera	Cavatorium ardakanum	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Fars Province, nr. Kavar	ZISP_ISSID G065	MZ382334 MZ428191 MZ435712 MZ241393 MZ334556 MZ381461 MZ337826 MZ366487 MZ435653
193	Гнездилов	Hemiptera	Cavatorium bahramego uri	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Kerman Province, 35 km W Baft	ZISP_ISSID G081	MZ382351 MZ428202 MZ435703 MZ241411 MZ334572 MZ381475 MZ337837 MZ366501 MZ435663
194	Гнездилов	Hemiptera	Celyphoma sp	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 18S rRNA, 28S rRNA	Kazakhstan, NW spurs of Dzhungarsky Alatau	ZISP_ISSID G083	MZ382335 MZ428192 MZ435713 MZ241394 MZ381462 MZ337827 MZ366488 MZ435654
195	Гнездилов	Hemiptera	Clybeccus declivus	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA	Tunisia, 21 km NE Nefza, Jebel Chitana	ZISP_ISSID G046	MZ382336 MZ428193 MZ435685 MZ241397 MZ334559 MZ381463 MZ435655
196	Гнездилов	Hemiptera	Euroxenus vayssieresi	CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA	Reunion, Saint-Paul	ZISP_ISSID G076	MZ435698 MZ241397 MZ334560 MZ381464 MZ337828 MZ366490
197	Гнездилов	Hemiptera	Eusarima iranica	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Tehran Province, Tehran	ZISP_ISSID G04	MZ382339 MZ43569 MZ241399 MZ334561 MZ381465 MZ337829 MZ366491 MZ435656

198	Гнездилов	Hemiptera	Falciidius doriae	COI, 12S rRNA, 16S rRNA	Italy, Apulia, Ruvo	ZISP_ISSID G051	MZ382340 MZ428194 MZ241400 MZ334562
199	Гнездилов	Hemiptera	Fieberium oranense	COI, CytB, 12S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Morocco, Chefchaoun	ZISP_ISSID G086	MZ382342 MZ428195 MZ435686 MZ241401 MZ381466 MZ337830 MZ366492
200	Гнездилов	Hemiptera	Fieberium paludum	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Tunisia, Jebel Bou Argoub	ZISP_ISSID G050	MZ382343 MZ428196 MZ435714 MZ241402 MZ334563 MZ381467 MZ337831 MZ366493 MZ435657
201	Гнездилов	Hemiptera	Fowlerium productum	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	USA, 04-68 Arizona, Pima Co. St. Catalina Mts.	ZISP_ISSID G041	MZ382344 MZ428197 MZ435715 MZ241403 MZ334564 MZ381468 MZ337832 MZ366494 MZ435658
202	Гнездилов	Hemiptera	Granadus albirhombus	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Spain, Granada, Orgiva	ZISP_ISSID G058	MZ382345 MZ428198 MZ435700 MZ241405 MZ334566 MZ381469 MZ337833 MZ366495 MZ435659
203	Гнездилов	Hemiptera	Heremon sp	COI, CytB, 12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA	Brasil, MG, Santuario do Caraça	ZISP_ISSID G043	MZ382346 MZ428199 MZ435716 MZ241406 MZ334567 MZ381470 MZ366496
204	Гнездилов	Hemiptera	Hysterodus bloetei	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Spain, Ciudad Real, ca 6 km NNW Ruidera	ZISP_ISSID G056	MZ382347 MZ428200 MZ435701 MZ241407 MZ334568 MZ381471 MZ337834 MZ366497 MZ435660

205	Гнездилов	Hemiptera	<i>Hysteropterum reticulatum</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Slovenia, Nova Gorica	ZISP_ISSID G060	MZ382349 MZ435724 MZ241408 MZ334569 MZ381472 MZ337835 MZ366498 MZ435724
206	Гнездилов	Hemiptera	<i>Iberanum dlabolai</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Spain, Ciudad Real, 1km ZW Ruidera	ZISP_ISSID G057	MZ452386 MZ452379 MZ435687 MZ241409 MZ334570 MZ381473 MZ366499 MZ435662
207	Гнездилов	Hemiptera	<i>Irabola amygdalina</i>	COI, CytB, 12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Kerman Province, 40 km N Jiroft	ZISP_ISSID G064	MZ382350 MZ428201 MZ435717 MZ241410 MZ334571 MZ381474 MZ337836 MZ366500
208	Гнездилов	Hemiptera	<i>Irabola repanda</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Fars Province, nr. Kavar	ZISP_ISSID G079	MZ428203 MZ435688 MZ241412 MZ334573 MZ381476 MZ337838 MZ435664
209	Гнездилов	Hemiptera	<i>Iranodus transversalis</i>	COI, CytB, 12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Kerman Province, 65 km N Jiroft	ZISP_ISSID G080	MZ382352 MZ428204 MZ435689 MZ241413 MZ334574 MZ381477 MZ337839 MZ366502
210	Гнездилов	Hemiptera	<i>Issus canariensis</i>	COI, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Canary Islands, Tenerife	ZISP_ISSID G063	MZ382353 MZ428205 MZ241415 MZ334575 MZ381478 MZ337840 MZ366503 MZ435665
211	Гнездилов	Hemiptera	<i>Issus kabylicus</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Tunisia, 24 km NE Nefza, Jebel Chitana	ZISP_ISSID G052	MZ382355 MZ428206 MZ435690 MZ241416 MZ334576 MZ381479 MZ337841 MZ366504 MZ435666

212	Гнездилов	Hemiptera	<i>Issus maderensis</i>	COI, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA	Madeira, Porto Novo, Gaula	ZISP_ISSID G053	MZ382357 MZ428208 MZ241417 MZ334577 MZ381480 MZ435667
213	Гнездилов	Hemiptera	<i>Latilica tunetana</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Tunisia, Jebel Bou Argoub	ZISP_ISSID G047	MZ382361 MZ412475 MZ435718 MZ241418 MZ334578 MZ381481 MZ337842 MZ366505 MZ435668
214	Гнездилов	Hemiptera	<i>Lindbergati um sp</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 18S rRNA, 28S rRNA	Morocco, Agadir	ZISP_ISSID G085	MZ382362 MZ428209 MZ435691 MZ241419 MZ381482 MZ337843 MZ366506 MZ435669
215	Гнездилов	Hemiptera	<i>Mycterodus inassuetus</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Mazandaran Province, Lar National Park	ZISP_ISSID G078	MZ382365 MZ428210 MZ435704 MZ241422 MZ334580 MZ381484 MZ337845 MZ366508 MZ435672
216	Гнездилов	Hemiptera	<i>Mycterodus ovifrons</i>	COI, 12S rRNA, H3, rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Краснодарский Край, около Молдавановки	ZISP_ISSID G068	MZ382366 MZ428211 MZ241423 MZ381485 MZ337846 MZ435670
217	Гнездилов	Hemiptera	<i>Mycterodus rostratulus</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Россия, 4 км С Геленджика	ZISP_ISSID G054	MZ382367 MZ428212 MZ435692 MZ241424 MZ334581 MZ381486 MZ337847 MZ366509 MZ435671
218	Гнездилов	Hemiptera	<i>Numidius litus</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Tunisia, 21 km NE Nefza, Jebel Chitana	ZISP_ISSID G048	MZ382368 MZ435705 MZ241425 MZ334582 MZ381487 MZ337848 MZ366510 MZ435673

219	Гнездилов	Hemiptera	<i>Palmallorcus nevadensis</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Spain, Murcia, Sierra Espuña	ZISP_ISSID G059	MZ382369 MZ435719 MZ241426 MZ334583 MZ381488 MZ337849 MZ366511 MZ435674
220	Гнездилов	Hemiptera	<i>Pentissus bamicus</i>	COI, CytB, 12S rRNA, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Fars Province, 205 km N Shiraz	ZISP_ISSID G066	MZ382370 MZ428213 MZ435706 MZ241427 MZ334584 MZ381489 MZ337850 MZ366512
221	Гнездилов	Hemiptera	<i>Quadriwa dehbakrina</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Kerman Province, Jiroft-Bam Road, E Sardoyeh		MZ382373 MZ428214 MZ435707 MZ241429 MZ334585 MZ381490 MZ337851 MZ435675
222	Гнездилов	Hemiptera	<i>Scorlupaster asiaticum</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 18S rRNA, 28S rRNA	Iran, Fars Province, 20 km S Shiraz	ZISP_ISSID G055	MZ382374 MZ435721 MZ241430 MZ381491 MZ337852 MZ366513 MZ435676
223	Гнездилов	Hemiptera	<i>Stilbometopus aureus</i>	COI, CytB, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Mexico, # 05-192, Nuevo Leon, rt. 85, 53 km N Monterrey	ZISP_ISSID G035	MZ382375 MZ428215 MZ435723 MZ334586 MZ381492 MZ366514 MZ435677
224	Гнездилов	Hemiptera	<i>Thabena litaoensis</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	China, Guangxi, Dayao Mt.	ZISP_ISSID G037	MZ382376 MZ428216 MZ435693 MZ241432 MZ334588 MZ381493 MZ337853 MZ366515 MZ435678
225	Гнездилов	Hemiptera	<i>Thionia rubrocostata</i>	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Brasil, MG, Santuario do Caraça	ZISP_ISSID G042	MZ382378 MZ428217 MZ435709 MZ241433 MZ334589 MZ381494 MZ337854 MZ366516 MZ435679

226	Гнездилов	Hemiptera	Ulixes sp	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Mexico, #05- 236, Puebla highway Orizaba- Tehuacan	ZISP_ISSID G044	MZ382381 MZ428218 MZ435694 MZ241434 MZ334590 MZ381495 MZ337855 MZ366517 MZ435680
227	Гнездилов	Hemiptera	Zopherisca penelopae	COI, CytB, 12S rRNA, H3, 16S rRNA, 18S rRNA, 28S rRNA	Greece, Peloponessus, Lakonia District, Myrsini	ZISP_ISSID G069	MZ382383 MZ435695 MZ241436 MZ334591 MZ381497 MZ337856 MZ366519 MZ435681
228	Доронин	Squamata	Lacerta media	CytB	Иран, Курдистан, 35 км ЮЗ г. Секкес, около трассы Секкес–Бане	ZISP 29894	MZ065554
229	Доронин	Squamata	Lacerta media	CytB	Россия, Дагестан, Ахтынский р- н, с. Кака (47.6328, 41.4790)	ZISP TS 2979	MZ065555
230	Доронин	Squamata	Lacerta media	CytB	Россия, Дагестан, Ахтынский р- н, окр. с. Ахты, склон Ю экспозиции г. Ухиндаг (47.6916, 41.4478)	ZMMU 13972	MZ065556
231	Доронин	Squamata	Lacerta media	CytB	Россия, Краснодарски й край, окр. г. Геленджик, Ю склон Маркотхского хребта (38.0624, 44.5992)	ZISP 23571.1	MZ065557
232	Доронин	Squamata	Lacerta media	CytB	Россия, Краснодарски й край, окр. г. Геленджик, Ю склон Маркотхского хребта (38.0624, 44.5992)	ZISP 23571.2	MZ065558
233	Карпов	Aphelida	Amoeboar helidium protococcar um	ядерный геном		X-5	PRJNA80760 3

234	Карпов	Aphelida	Aphelidium insulamus	транскриптом		X-133	PRJNA719988
235	Карпов	Aphelida	Aphelidium tribonematis	транскриптом		X-102	PRJNA720686
236	Карпов	Rhizophydiales	Paradinomycetes triforamini	28S		C7	ON118553
237	Карпов	Rhizophydiales	Paradinomycetes triforamini	18S		C7	ON118448
238	Константинов	Hemiptera	Excentricus planicornis	16S, COI, 28S, 18S	Armenia, 3 km SSE of Shurnukh	ZISP_ENT 00002035	ON803486 ON811010 ON803498 ON803493
239	Константинов	Hemiptera	Filicapsus smaragdus	16S, COI, 28S, 18S	Indonesia, West Papua, Biak Island nr Taman Burung	AMNH_PBI 00342985	ON803483 ON811015 ON803495 ON803488
240	Константинов	Hemiptera	Globiceps flavomaculatus	16S, COI, 28S, 18S	Norway, Innlandet, Hedmark, Tolga, Bjørvollen N	ZISP_ENT 00002043	ON790661 ON811008 ON791548 ON791387
241	Константинов	Hemiptera	Heterocordylus leptocerus	16S, COI, 28S, 18S	Россия, Саратовская обл., 28 км. SE Ульянино	ZISP_ENT 00002039	ON803485 ON811009 ON803497 ON803490
242	Константинов	Hemiptera	Heterocordylus tumidicornis	COI, 28S, 18S	Bulgaria, Blagoevgrad, Belasitsa	ZISP_ENT 00002046	ON811007 ON803496 ON803489
243	Константинов	Hemiptera	Heterotoma merioptera	16S, 28S, 18S	France [GPS416]	ZISP_ENT 00002045	ON803487 ON803499 ON803492
244	Константинов	Hemiptera	Lopidea sp.	COI, 28S, 18S	Mexico, Tamaulipas, El Madroño	ZISP_ENT 00002044	ON811011 ON803501 ON803494
245	Константинов	Hemiptera	Malacocoris chlorizans	16S, COI, 28S, 18S	Россия, Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT 00002041	ON790659 ON811005 ON791551 ON791391
246	Константинов	Hemiptera	Malacocoris chlorizans	16S, COI, 28S, 18S	Россия, Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT 00002042	ON790660 ON811006 ON791552 ON791390
247	Константинов	Hemiptera	Mecomma ambulans	16S, COI, 28S, 18S	Россия, Мурманская обл., Колвица	ZISP_ENT 00002040	ON790662 ON811013 ON791550 ON791389
248	Константинов	Hemiptera	Orthotylus marginalis	COI, 28S, 18S	Россия, Калининградская область, Рыбачий	ZISP_ENT 00002033	ON811014 ON791549 ON791388

249	Константинов	Hemiptera	Platycranus sp.	16S, COI, 28S, 18S	Greece, Eastern Macedonia and Thrace, near Kavala	ZISP_ENT 00002034	ON803484 ON811012 ON803500 ON803491
250	Кудрявцев	Vannellida	Vannella navicula	18S, COI	Laboratory seawater supply system, research vessel "Meteor"	ZIN.2022.05	OP791901 OP791902 OP791871 OP791872
251	Кудрявцев	Vannellida	Vannella ebro	18S, COI	Cyprus, saline puddle on a shore of Larnaka Lake (34.90448N, 33.62181E)	ZIN.2022.06	OP791903 OP791904 OP791905 OP791906 OP791873
252	Кудрявцев	Vannellida	Vannella salarenaria	18S, COI	Cyprus, dry bottom of Paralimniou Lake (34.90448N, 33.62181E)	ZIN.2022.04	OP799367 OP799369 OP799369 OP820047
253	Кудрявцев	Dactylopodida	Neoparamoeba aestuarina	18S	Россия, Карелия, донные осадки Белого моря (66.29373N, 33.68726E)	ZIN.2022.03	OP265890 OP265891 OP265892 OP265893 OP265894 OP265895 OP265896
254	Кудрявцев	Dactylopodida	Neoparamoeba aestuarina	COI	Японское море, донные осадки (42.27159N, 136.73835E)		OP429231 OP429232 OP429233 OP429234
255	Кудрявцев	Dactylopodida	Neoparamoeba longipodia	COI	Атлантический океан, донные осадки (14.9785S, 29.95833W)		OP429229 OP429230
256	Лёвин	Salmoniformes	Salmo aestivalis	Митохондриальный геном	Sevan Lake, 40.1771 N 45.5841 E	Li30	MG940849
257	Лёвин	Salmoniformes	Salmo aestivalis	Митохондриальный геном	Djermuk fish hatchery, 39.7305 N 45.5950 E	Li4	MG940850
258	Лёвин	Salmoniformes	Salmo danilewskii	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.3603 N 45.2379 E	BO1	MG599465
259	Лёвин	Salmoniformes	Salmo danilewskii	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.1870 N 45.6053 E	BO6	MG599466
260	Лёвин	Salmoniformes	Salmo gegarkuni	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.3603N 45.2379E	GE31	MT789703
261	Лёвин	Salmoniformes	Salmo gegarkuni	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.3603N 45.2379E	GE34	MT789704

262	Лёвин	Salmoniformes	Salmo gegarkuni	Митохондриальный геном	Gavaraget R, tributary of Sevan, 40.3978N 45.1676E	4	MG551589
263	Лёвин	Salmoniformes	Salmo gegarkuni	Митохондриальный геном	Kyrgyzstan, Lake Issyk-Kul, 42.6294N 77.1675E	IS1	MG551588
264	Лёвин	Salmoniformes	Salmo ischchan	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.3603N 45.2379E	26	MG551590
265	Лёвин	Salmoniformes	Salmo ischchan	Митохондриальный геном	Lake Sevan, 40.3603N 45.2379E	30	MG551591
266	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Valikardhë region, Zerqan	2022_K75_karyotype	ON715911
267	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	ITS2	Албания, Valikardhë region, Zerqan	2022_K75_karyotype	OP537928
268	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K76_karyotype	ON715925
269	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	ITS2	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K76_karyotype	OP537930
270	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K80_karyotype	ON715928
271	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K84_karyotype	ON715929
272	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K85_karyotype	ON715930
273	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	ITS2	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K85_karyotype	OP537931
274	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Gurë-Lurë	2017_K03_karyotype	ON715905
275	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K69_karyotype	ON715910
276	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K83_karyotype	ON715921
277	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus orphicus	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K90_karyotype	ON715908
278	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë to Qafa e Lura	2022_K71_karyotype	ON715896
279	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	ITS2	Албания, Lurë region, Fushë Lurë to Qafa e Lura	2022_K71_karyotype	OP537924

280	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	COI	Албания, Lurë region, Fushë Lurë	2022_K73_karyotype	ON715897
281	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	COI	Албания, Lurë region, Qafa e Lura	2022_K68_karyotype	ON715898
282	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	ITS2	Албания, Lurë region, Qafa e Lura	2022_K68_karyotype	OP537925
283	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	COI	Албания, Lurë region, Qafa e Lura	2022_K82_karyotype	ON715901
284	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus lurae	COI	Албания, Lurë region, Pregj Lurë	2022_K88_karyotype	ON715904
285	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA001	Приложение А, пп 3
286	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA002	Приложение А, пп 3
287	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA003	Приложение А, пп 3
288	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA004	Приложение А, пп 3
289	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea romanovi	COI	Монголия	GA005	Приложение А, пп 3
290	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA006	Приложение А, пп 3
291	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA007	Приложение А, пп 3
292	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA008	Приложение А, пп 3
293	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA009	Приложение А, пп 3
294	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA010	Приложение А, пп 3
295	Лухтанов	Lepidoptera	Maculinea cyanecula	COI	Монголия	GA011	Приложение А, пп 3
296	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea romanovi	COI	Монголия	GA012	Приложение А, пп 3
297	Лухтанов	Lepidoptera	Vanessa indica	COI	Монголия	GA013	Приложение А, пп 3
298	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA014	Приложение А, пп 3
299	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA015	Приложение А, пп 3
300	Лухтанов	Lepidoptera	Vanessa indica	COI	Монголия	GA016	Приложение А, пп 3
301	Лухтанов	Lepidoptera	Aglais urticae	COI	Монголия	GA017	Приложение А, пп 3
302	Лухтанов	Lepidoptera	Aporia crataegi	COI	Монголия	GA018	Приложение А, пп 3
303	Лухтанов	Lepidoptera	Pieris rapae	COI	Монголия	GA019	Приложение А, пп 3
304	Лухтанов	Lepidoptera	Pieris rapae	COI	Монголия	GA020	Приложение А, пп 3

305	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Hyponephele cadusina</i>	COI	Монголия	GA021	Приложение А, пп 3
306	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Hyponephele cadusina</i>	COI	Монголия	GA022	Приложение А, пп 3
307	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Hyponephele cadusina</i>	COI	Монголия	GA023	Приложение А, пп 3
308	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Patricius lucifera</i>	COI	Монголия	GA024	Приложение А, пп 3
309	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Neolycaena davidi</i>	COI	Монголия	GA025	Приложение А, пп 3
310	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Neolycaena davidi</i>	COI	Монголия	GA026	Приложение А, пп 3
311	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia chinensis</i>	COI	Монголия	GA027	Приложение А, пп 3
312	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia chinensis</i>	COI	Монголия	GA028	Приложение А, пп 3
313	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA029	Приложение А, пп 3
314	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA030	Приложение А, пп 3
315	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Coenonympha amaryllis</i>	COI	Монголия	GA031	Приложение А, пп 3
316	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Pontia chloridice</i>	COI	Монголия	GA032	Приложение А, пп 3
317	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Pontia chloridice</i>	COI	Монголия	GA033	Приложение А, пп 3
318	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aporia crataegi</i>	COI	Монголия	GA034	Приложение А, пп 3
319	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aglais urticae</i>	COI	Монголия	GA035	Приложение А, пп 3
320	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Coenonympha amaryllis</i>	COI	Монголия	GA036	Приложение А, пп 3
321	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Agriades glandon</i>	COI	Монголия	GA037	Приложение А, пп 3
322	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Patricius lucifera</i>	COI	Монголия	GA038	Приложение А, пп 3
323	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA039	Приложение А, пп 3
324	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA040	Приложение А, пп 3
325	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA041	Приложение А, пп 3
326	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Carterocephalus argyrostigma</i>	COI	Монголия	GA042	Приложение А, пп 3
327	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA043	Приложение А, пп 3
328	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA044	Приложение А, пп 3
329	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus</i> sp.	COI	Монголия	GA045	Приложение А, пп 3

330	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA046	Приложение А, пп 3
331	Лухтанов	Lepidoptera	Agriades orbitulus	COI	Монголия	GA047	Приложение А, пп 3
332	Лухтанов	Lepidoptera	Agriades orbitulus	COI	Монголия	GA048	Приложение А, пп 3
333	Лухтанов	Lepidoptera	Colias tyche	COI	Монголия	GA049	Приложение А, пп 3
334	Лухтанов	Lepidoptera	Colias tyche	COI	Монголия	GA050	Приложение А, пп 3
335	Лухтанов	Lepidoptera	Carterocephalus argyrostigma	COI	Монголия	GA051	Приложение А, пп 3
336	Лухтанов	Lepidoptera	Carterocephalus argyrostigma	COI	Монголия	GA052	Приложение А, пп 3
337	Лухтанов	Lepidoptera	Clossiana freija	COI	Монголия	GA053	Приложение А, пп 3
338	Лухтанов	Lepidoptera	Clossiana freija	COI	Монголия	GA054	Приложение А, пп 3
339	Лухтанов	Lepidoptera	Clossiana freija	COI	Монголия	GA055	Приложение А, пп 3
340	Лухтанов	Lepidoptera	Clossiana freija	COI	Монголия	GA056	Приложение А, пп 3
341	Лухтанов	Lepidoptera	Clossiana freija	COI	Монголия	GA057	Приложение А, пп 3
342	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Монголия	GA058	Приложение А, пп 3
343	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Монголия	GA059	Приложение А, пп 3
344	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA060	Приложение А, пп 3
345	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA061	Приложение А, пп 3
346	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA062	Приложение А, пп 3
347	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA063	Приложение А, пп 3
348	Лухтанов	Lepidoptera	Vanessa indica	COI	Монголия	GA064	Приложение А, пп 3
349	Лухтанов	Lepidoptera	Vanessa indica	COI	Монголия	GA065	Приложение А, пп 3
350	Лухтанов	Lepidoptera	Maculinea cyanecula	COI	Монголия	GA066	Приложение А, пп 3
351	Лухтанов	Lepidoptera	Coenonympha amaryllis	COI	Монголия	GA067	Приложение А, пп 3
352	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius licifera	COI	Монголия	GA068	Приложение А, пп 3
353	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius licifera	COI	Монголия	GA069	Приложение А, пп 3
354	Лухтанов	Lepidoptera	Aricia chinensis	COI	Монголия	GA070	Приложение А, пп 3

355	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA071	Приложение А, пп 3
356	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA072	Приложение А, пп 3
357	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA073	Приложение А, пп 3
358	Лухтанов	Lepidoptera	Parnassius phoebus	COI	Монголия	GA074	Приложение А, пп 3
359	Лухтанов	Lepidoptera	Agriades orbitulus	COI	Монголия	GA075	Приложение А, пп 3
360	Лухтанов	Lepidoptera	Parnassius phoebus	COI	Монголия	GA076	Приложение А, пп 3
361	Лухтанов	Lepidoptera	Boeberia parmenio	COI	Монголия	GA077	Приложение А, пп 3
362	Лухтанов	Lepidoptera	Vanessa indica	COI	Монголия	GA078	Приложение А, пп 3
363	Лухтанов	Lepidoptera	Aglais urticae	COI	Монголия	GA079	Приложение А, пп 3
364	Лухтанов	Lepidoptera	Colias tyche	COI	Монголия	GA080	Приложение А, пп 3
365	Лухтанов	Lepidoptera	Colias tyche	COI	Монголия	GA081	Приложение А, пп 3
366	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA082	Приложение А, пп 3
367	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA083	Приложение А, пп 3
368	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA084	Приложение А, пп 3
369	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena phlaeas	COI	Монголия	GA085	Приложение А, пп 3
370	Лухтанов	Lepidoptera	Coenonympha amaryllis	COI	Монголия	GA086	Приложение А, пп 3
371	Лухтанов	Lepidoptera	Carterocephalus argyrostigma	COI	Монголия	GA087	Приложение А, пп 3
372	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA088	Приложение А, пп 3
373	Лухтанов	Lepidoptera	Agriades orbitulus	COI	Монголия	GA089	Приложение А, пп 3
374	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Монголия	GA090	Приложение А, пп 3
375	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Монголия	GA091	Приложение А, пп 3
376	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA092	Приложение А, пп 3
377	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA093	Приложение А, пп 3
378	Лухтанов	Lepidoptera	Carterocephalus argyrostigma	COI	Монголия	GA094	Приложение А, пп 3
379	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA095	Приложение А, пп 3

380	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA096	Приложение А, пп 3
381	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA097	Приложение А, пп 3
382	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA098	Приложение А, пп 3
383	Лухтанов	Lepidoptera	Colias poliographus	COI	Монголия	GA099	Приложение А, пп 3
384	Лухтанов	Lepidoptera	Pieris rapae	COI	Монголия	GA100	Приложение А, пп 3
385	Лухтанов	Lepidoptera	Pontia chloridice	COI	Монголия	GA101	Приложение А, пп 3
386	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA102	Приложение А, пп 3
387	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Монголия	GA103	Приложение А, пп 3
388	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea arcesia	COI	Монголия	GA104	Приложение А, пп 3
389	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA105	Приложение А, пп 3
390	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA106	Приложение А, пп 3
391	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA107	Приложение А, пп 3
392	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Монголия	GA108	Приложение А, пп 3
393	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Монголия	GA109	Приложение А, пп 3
394	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Монголия	GA110	Приложение А, пп 3
395	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara pallida	COI	Монголия	GA111	Приложение А, пп 3
396	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara pallida	COI	Монголия	GA112	Приложение А, пп 3
397	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA113	Приложение А, пп 3
398	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara hippolyte	COI	Монголия	GA114	Приложение А, пп 3
399	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara hippolyte	COI	Монголия	GA115	Приложение А, пп 3
400	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara hippolyte	COI	Монголия	GA116	Приложение А, пп 3
401	Лухтанов	Lepidoptera	Neolycaena davidi	COI	Монголия	GA117	Приложение А, пп 3
402	Лухтанов	Lepidoptera	Lasiommata deidamia	COI	Монголия	GA118	Приложение А, пп 3
403	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea phoebe	COI	Россия, Бурятия	GA119	Приложение А, пп 3
404	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea phoebe	COI	Россия, Бурятия	GA120	Приложение А, пп 3
405	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea phoebe	COI	Россия, Бурятия	GA121	Приложение А, пп 3

406	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA122	Приложение А, пп 3
407	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA123	Приложение А, пп 3
408	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA124	Приложение А, пп 3
409	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA125	Приложение А, пп 3
410	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA126	Приложение А, пп 3
411	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA127	Приложение А, пп 3
412	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA128	Приложение А, пп 3
413	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus sp.	COI	Россия, Бурятия	GA129	Приложение А, пп 3
414	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Россия, Бурятия	GA130	Приложение А, пп 3
415	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Россия, Бурятия	GA131	Приложение А, пп 3
416	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Россия, Бурятия	GA132	Приложение А, пп 3
417	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA133	Приложение А, пп 3
418	Лухтанов	Lepidoptera	Lycaena violacea	COI	Россия, Бурятия	GA134	Приложение А, пп 3
419	Лухтанов	Lepidoptera	Coenonympha amaryllis	COI	Россия, Бурятия	GA135	Приложение А, пп 3
420	Лухтанов	Lepidoptera	Agriades orbitulus	COI	Россия, Бурятия	GA136	Приложение А, пп 3
421	Лухтанов	Lepidoptera	Patricius lucifera	COI	Россия, Бурятия	GA137	Приложение А, пп 3
422	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA138	Приложение А, пп 3
423	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA139	Приложение А, пп 3
424	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele lycaon	COI	Россия, Бурятия	GA140	Приложение А, пп 3
425	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA141	Приложение А, пп 3
426	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA142	Приложение А, пп 3
427	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA143	Приложение А, пп 3
428	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA144	Приложение А, пп 3
429	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA145	Приложение А, пп 3
430	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea didymoides	COI	Россия, Бурятия	GA146	Приложение А, пп 3
431	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea phoebe	COI	Россия, Бурятия	GA147	Приложение А, пп 3

432	Лухтанов	Lepidoptera	Pseudochazara hippolyte	COI	Россия, Бурятия	GA148	Приложение А, пп 3
433	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA149	Приложение А, пп 3
434	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA150	Приложение А, пп 3
435	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA151	Приложение А, пп 3
436	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA152	Приложение А, пп 3
437	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus stheno	COI	Таджикистан	GA153	Приложение А, пп 3
438	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus stheno	COI	Таджикистан	GA154	Приложение А, пп 3
439	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus stheno	COI	Таджикистан	GA155	Приложение А, пп 3
440	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA156	Приложение А, пп 3
441	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele tristis	COI	Таджикистан	GA157	Приложение А, пп 3
442	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele tristis	COI	Таджикистан	GA158	Приложение А, пп 3
443	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele tristis	COI	Таджикистан	GA159	Приложение А, пп 3
444	Лухтанов	Lepidoptera	Hyponephele maureri	COI	Таджикистан	GA160	Приложение А, пп 3
445	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA161	Приложение А, пп 3
446	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA162	Приложение А, пп 3
447	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA163	Приложение А, пп 3
448	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA164	Приложение А, пп 3
449	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA165	Приложение А, пп 3
450	Лухтанов	Lepidoptera	Melitaea bundeli	COI	Таджикистан	GA166	Приложение А, пп 3
451	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus alaica	COI	Таджикистан	GA167	Приложение А, пп 3
452	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus alaica	COI	Таджикистан	GA168	Приложение А, пп 3
453	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus alaica	COI	Таджикистан	GA169	Приложение А, пп 3
454	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus alaica	COI	Таджикистан	GA170	Приложение А, пп 3
455	Лухтанов	Lepidoptera	Satyrus stheno	COI	Таджикистан	GA171	Приложение А, пп 3
456	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus christophi	COI	Таджикистан	GA172	Приложение А, пп 3
457	Лухтанов	Lepidoptera	Plebejus christophi	COI	Таджикистан	GA173	Приложение А, пп 3

458	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Plebejus christophi</i>	COI	Таджикистан	GA174	Приложение А, пп 3
459	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Melitaea trivialis</i>	COI	Таджикистан	GA175	Приложение А, пп 3
460	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Melitaea trivialis</i>	COI	Таджикистан	GA176	Приложение А, пп 3
461	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Paralasa icelos</i>	COI	Таджикистан	GA177	Приложение А, пп 3
462	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-21	Приложение А, пп 3
463	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-22	Приложение А, пп 3
464	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-23	Приложение А, пп 3
465	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-24	Приложение А, пп 3
466	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-25	Приложение А, пп 3
467	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-26	Приложение А, пп 3
468	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-27	Приложение А, пп 3
469	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-28	Приложение А, пп 3
470	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-29	Приложение А, пп 3
471	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-30	Приложение А, пп 3
472	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-31	Приложение А, пп 3
473	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-32	Приложение А, пп 3
474	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-33	Приложение А, пп 3
475	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-34	Приложение А, пп 3
476	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-35	Приложение А, пп 3
477	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-36	Приложение А, пп 3
478	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-37	Приложение А, пп 3
479	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-38	Приложение А, пп 3
480	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-39	Приложение А, пп 3
481	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus ripartii</i>	COI	Таджикистан	L4-40	Приложение А, пп 3
482	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus melanius</i>	COI	Таджикистан	L4-41	Приложение А, пп 3
483	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus melanius</i>	COI	Таджикистан	L4-42	Приложение А, пп 3
484	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus melanius</i>	COI	Таджикистан	L4-43	Приложение А, пп 3

485	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-44	Приложение А, пп 3
486	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-45	Приложение А, пп 3
487	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-46	Приложение А, пп 3
488	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-47	Приложение А, пп 3
489	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-48	Приложение А, пп 3
490	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-49	Приложение А, пп 3
491	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-50	Приложение А, пп 3
492	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-51	Приложение А, пп 3
493	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-52	Приложение А, пп 3
494	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-53	Приложение А, пп 3
495	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-54	Приложение А, пп 3
496	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-55	Приложение А, пп 3
497	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-56	Приложение А, пп 3
498	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-57	Приложение А, пп 3
499	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-58	Приложение А, пп 3
500	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-59	Приложение А, пп 3
501	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus melanius	COI	Таджикистан	L4-60	Приложение А, пп 3
502	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus damocles rossicus	COI	Таджикистан	L4-61	Приложение А, пп 3
503	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus damocles rossicus	COI	Таджикистан	L4-62	Приложение А, пп 3
504	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus damocles rossicus	COI	Таджикистан	L4-63	Приложение А, пп 3
505	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus damocles rossicus	COI	Таджикистан	L4-64	Приложение А, пп 3
506	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus damocles rossicus	COI	Таджикистан	L4-65	Приложение А, пп 3
507	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus	COI	Таджикистан	L4-66	Приложение А, пп 3

			<i>damocles rossicus</i>				
508	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus damocles rossicus</i>	COI	Таджикистан	L4-67	Приложение А, пп 3
509	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-68	Приложение А, пп 3
510	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-69	Приложение А, пп 3
511	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-70	Приложение А, пп 3
512	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-71	Приложение А, пп 3
513	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-72	Приложение А, пп 3
514	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-73	Приложение А, пп 3
515	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-74	Приложение А, пп 3
516	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-75	Приложение А, пп 3
517	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-76	Приложение А, пп 3
518	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-77	Приложение А, пп 3
519	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-78	Приложение А, пп 3
520	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Polyommatus magnificus</i>	COI	Таджикистан	L4-79	Приложение А, пп 3
521	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium gigas</i>	COI	Таиланд, провинция Након Ратчасима	KhY-2	OQ290774
522	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR15-3	OQ290787
523	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR15-1	OQ290788
524	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR30-2	OQ290789
525	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR14-1	OQ290785
526	Мелехин	Peniculida	<i>Paramecium polycaryum</i>	COI	Таиланд, Бангкок	BKK3-5	OQ290801

527	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt19-5	OQ290796
528	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	BKK23/3-2	OQ290773
529	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt5-4	OQ290793
530	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	BKK23/1-1	OQ290772
531	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK14-2	OQ290769
532	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Май	ChMa2-1	OQ290779
533	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK28-4	OQ290777
534	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Трат, остров Ко Мак	KohMak3-1	OQ290775
535	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK11-4	OQ290800
536	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK11-6	OQ290768
537	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR32-2	OQ290790
538	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK1-3	OQ290767
539	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK30-1	OQ290778
540	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt1-6	OQ290783
541	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR12-2	OQ290780
542	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt5-1	OQ290799
543	Мелехин	Peniculida	Paramecium m	COI	Таиланд, провинция	Ayt11-1	OQ290794

			multimicro nucleatum		Пра Након Си Айютая		
544	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	BKK3-4	OQ290776
545	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	SPR12-4	OQ290792
546	Мелехин	Peniculida	Paramecium jenningsi	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR23-4	OQ290782
547	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR22-1	OQ290781
548	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR15-2	OQ290786
549	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, Бангкок	BKK14-3	OQ290770
550	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, Бангкок	BKK15-2	OQ290771
551	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Кири Кан	HH2-1	OQ290797
552	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt11-2	OQ290795
553	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Нонтабури	NON1/2-1	OQ290791
554	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	SPR8-1	OQ290798
555	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR6-4	OQ290784
556	Мелехин	Peniculida	Paramecium gigas	18S рДНК	Таиланд, провинция Након Ратчасима	KhY-2	OQ249518
557	Мелехин	Peniculida	Paramecium bursaria	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR15-3	OQ249521
558	Мелехин	Peniculida	Paramecium bursaria	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR15-1	OQ249520
559	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	BKK3-5	OQ249525
560	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	18S рДНК	Таиланд, провинция Самут Пракан	BKK23/1-1	OQ249516
561	Мелехин	Peniculida	Paramecium polycaryum	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	BKK14-2	OQ249526

562	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	BKK28-4	OQ249517
563	Мелехин	Peniculida	Paramecium caudatum	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	BKK11-6	OQ249515
564	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	BKK1-3	OQ249514
565	Мелехин	Peniculida	Paramecium multimicro nucleatum	18S рДНК	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt1-6	OQ249523
566	Мелехин	Peniculida	Paramecium jenningsi	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR23-4	OQ249528
567	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR22-1	OQ249522
568	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	18S рДНК	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	Ayt11-2	OQ249524
569	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	18S рДНК	Таиланд, провинция Нонтабури	NON1/2-1	OQ249519
570	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	18S рДНК	Таиланд, провинция Самут Пракан	SPR8-1	OQ249529
571	Мелехин	Peniculida	Paramecium aurelia	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	NCR6-4	OQ249527
572	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-ex1	SRR17651141
573	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-ex2	SRR17651140
574	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-grow1	SRR17651139
575	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-grow2	SRR17651138
576	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток",	Pr-tran-mt1	SRR17651137

					Японское море		
577	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-mt2	SRR17651136
578	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-tp1	SRR17651135
579	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-tp2	SRR17651134
580	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-wb1	SRR17651133
581	Миролюбов	Rhizocephala	Peltogaster reticulata	транскриптом участка тела	морская биологическая станция "Восток", Японское море	Pr-tran-wb2	SRR17651132
582	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp5-1.ex	
583	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp7-4.ex	
584	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp13-5.ex	
585	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp14-5.ex	

586	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp16-1.ex	
587	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp19-4.ex	
588	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp21-4.ex	
589	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp22-4.ex	
590	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp23-2.ex	
591	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp24-2.ex	
592	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp25-1.ex	
593	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp26-1.ex	
594	Миролюбов	Rhizocephala	Sacculina pugettiae	COI	морская биологическая станция "Восток", Японское море	21Sp29-1.ex	
595	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Ульяновская обл., берег Старомайнского залива, 1 км Ю от Верхней Матросовки	ZISP_ENT_5806	

596	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Ленинградска я обл. Гатчина, близ Пустошки	ZISP_ENT_58 41	
597	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Карачаево- Черкеския, ущелье реки Джемагат	ZISP_ENT_57 65	
598	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Карелия, Горный парк Рускеала, берег реки Тохмайоки	ZISP_ENT_57 69	
599	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Санкт- Петербург, Петергоф, Биологически й институт	ZISP_ENT_57 54	
600	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Санкт- Петербург, Петергоф	ZISP_ENT_57 56	
601	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, CAT	Ленинградска я обл., г. Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 42	
602	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, CAT	Ленинградска я обл. Гатчина, близ Пустошки	ZISP_ENT_58 38	
603	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, CAT, ITS1	Санкт- Петербург, Петергоф, р-н Биологическо го института	ZISP_ENT_58 50	
604	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, ITS1	Ленинградска я обл., Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 49	
605	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Ленинградска я обл., Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 46	
606	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, CAT, ITS1	Московская обл., Домодедово	ZISP_ENT_58 33, ZISP_ENT_58 27	
607	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S, CAT, ITS1	Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT_58 43	
608	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT_57 58, ZISP_ENT_57 55	
609	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Россия, Карелия, Озеро Коулулампя, гостевые дома Ханки	ZISP_ENT_57 82	
610	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	12S	France, Vucquoу	ZISP_ENT_58 25	

611	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	12S	Крым: Озеро Бараколь, Коктебель	ZISP_ENT_58 05	
612	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	COI, 12S	Республика Алтай, село Новоалейское	ZISP_ENT_77 62	
613	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	12S	Россия, Псковская область, Себежский национальный парк	ZISP_ENT_57 50	
614	Намятова	Hemiptera	Orthops basalis	12S	Псковская область, Стругокрасненский район, деревня Узьмино	ZISP_ENT_57 87	
615	Намятова	Hemiptera	Orthops campestris	COI, 12S, CAT, ITS1	Карачаево-Черкесия, Тереберда, усадьба Тебердинского заповедника	ZISP_ENT_58 07	
616	Намятова	Hemiptera	Orthops campestris	COI, 12S	Мурманская обл., Кандалакшский национальный заповедник, 750 м ЗСЗ от пос. Лувенга	ZISP_ENT_57 66	
617	Намятова	Hemiptera	Orthops campestris	COI, 12S, ITS1	Россия, Псковская область, Себежский национальный парк	ZISP_ENT_57 45	
618	Намятова	Hemiptera	Orthops campestris	COI, 12S	Россия, Свердловская обл., Сысертский р-н, 3 км З от Двуреченска, биостанция УрФУ	ZISP_ENT_57 52	
619	Намятова	Hemiptera	Orthops campestris	COI, 12S, CAT, ITS1	Россия, Ленинградская обл., Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 47	
620	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	COI, 12S	USA, MT Glacier CO: Marias Pass, 11 mi SW of East Glacier Park on Rt 2, Lewis & Clark N.F.	ZISP_ENT_80 10	

621	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	COI, 12S, ITS1	Алтайский край Белокуриха «Солнечная поляна» за санаторием «Россия»	ZISP_ENT_57 98	
622	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	COI, 12S	С Кунашир, о. Полонского, Ю и Л Сундуков	ZISP_ENT_57 73	
623	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	COI, ITS1, CAT	Приморский край, окр. г. Спасск - Дальний	ZISP_ENT_57 81	
624	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	COI, 12S	Приморский край, окрестности города Спасск - Дальний	ZISP_ENT_71 54	
625	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	12S	USA, MT Glacier CO: Marias Pass, 11 mi SW of East Glacier Park on Rt 2, Lewis & Clark N.F.	ZISP_ENT_57 95	
626	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	12S	Северо-запад Якутии, река Улах Муна	ZISP_ENT_57 97	
627	Намятова	Hemiptera	Orthops scutellatus	12S, ITS1	USA, MT Glacier CO: Marias Pass, 11 mi SW of East Glacier Park on Rt 2,	ZISP_ENT_80 09	
628	Намятова	Hemiptera	Orthops mutans	COI, 12S, ITS1	W China, Xinjiang, Jungar Alatau, Wenquan Aritaxi	ZISP_ENT_58 11	
629	Намятова	Hemiptera	Orthops mutans	COI, 12S, ITS1	W China, Xinjiang, Jungar Alatau, Wenquan Aritaxi	ZISP_ENT_58 10	
630	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S	Крым: Озеро Бараколь, Коктебель	ZISP_ENT_58 00	
631	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S, CAT, ITS1	Россия, Ленинградска я обл., Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 45	
632	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S	Россия, Карелия, нр. Озеро Коулуламп, гостевые дома Фортуна	ZISP_ENT_57 68	

633	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S, CAT	Белгородская обл., Стенки Изгорья	ZISP_ENT_58 44	
634	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, ITS1, CAT	Россия, Саратовская обл. п/п Нижняя Бенновка Волга	ZISP_ENT_58 08	
635	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S	Брянская обл., р-н Доманово	ZISP_ENT_71 52	
636	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S	Croatia	ZISP_ENT_77 72	
637	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	12S	Крым: Сиваш	ZISP_ENT_58 09	
638	Намятова	Hemiptera	Orthops kalmii	COI, 12S, CAT, ITS1	Крым: Курортное, р. Огузка	ZISP_ENT_58 04	
639	Намятова	Hemiptera	Apolygus malaysei	COI, 12S	Россия, Кроноцкий заповедник	ZISP_ENT_57 42	
640	Намятова	Hemiptera	Stenodema trispinosa	COI, 12S, ITS1	Санкт-Петербург, Петергоф, Биологический институт	ZISP_ENT_57 46	
641	Намятова	Hemiptera	Agnocoris rubicundus	COI, 12S, CAT	Россия, Камчатка, Петропавловск-Камчатский	ZISP_ENT_57 44	
642	Намятова	Hemiptera	Pinalitus rubricatus	COI, 12S, CAT	Россия, Мурманская обл., Канда拉克шский заповедник	ZISP_ENT_57 43	
643	Намятова	Hemiptera	Liocoris tripustulatus	COI, 12S, CAT, ITS1	Ленинградская обл., Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_58 32	
644	Намятова	Hemiptera	Liocoris tripustulatus	COI, 12S, CAT, ITS1	Московская область	ZISP_ENT_58 48	
645	Намятова	Hemiptera	Liocoris tripustulatus	COI, 12S	Белгородская обл., Борисовка, Белогорский заповедник, Нижний Сад	ZISP_ENT_57 57	
646	Намятова	Hemiptera	Liocoris tripustulatus	COI, 12S	Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT_71 51	
647	Намятова	Hemiptera	Liocoris tripustulatus	12S, CAT, ITS1	Белгородская обл., Борисовка	ZISP_ENT_58 26	
648	Намятова	Hemiptera	Lygocoris rabulinus	12S, CAT	Мурманская обл., Канда拉克шский заповедник	ZISP_ENT_58 39	

649	Намятова	Hemiptera	Orthops mutans	12S	W China, Xinjiang, Jungar Alatau, Wenquan Aritaxi	ZISP_ENT_5749, ZISP_ENT_5748	
650	Намятова	Hemiptera	Apolygus lucorum	12S	Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Рощинская	ZISP_ENT_5840	
651	Намятова	Hemiptera	Polymerus brevicornis	12S	Воронежская обл., Новоусманский р-н	ZISP_ENT_5831	
652	Фролов	Diptera	Calliopum elisae	COI	Псковская обл., дер. Ляды	M29sCOIH	Приложение А пп 2.
653	Фролов	Diptera	Calliopum elisae	COI	Псковская обл., дер. Ляды	M29sCOILA3	Приложение А пп 2.
654	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cuSSUdir	Приложение А пп 2.
655	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cuSSUrev	Приложение А пп 2.
656	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu883F	Приложение А пп 2.
657	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu907R	Приложение А пп 2.
658	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cuS757	Приложение А пп 2.
659	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	GAPDH	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cuGMHR	Приложение А пп 2.
660	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas sp.	GAPDH	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cuGMHF	Приложение А пп 2.
661	Фролов	Pseudomonadota	Candidatus Kinetoplastibacterium sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu-bactr	Приложение А пп 2.
662	Фролов	Pseudomonadota	Candidatus Kinetoplastibacterium sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu-bactf	Приложение А пп 2.
663	Фролов	Pseudomonadota	Candidatus Kinetoplastibacterium sp.	GAPDH	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu-GAPDHENDOF	Приложение А пп 2.
664	Фролов	Pseudomonadota	Candidatus Kinetoplastibacterium sp.	GAPDH	Псковская обл., дер. Ляды	M29-9cu-GAPDHENDOR	Приложение А пп 2.
665	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	2InfTr-82F	Приложение А пп 2.
666	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	2InfTr_Jap1R_B07	Приложение А пп 2.

667	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	2InfTr_EcuB	Приложение А пп 2.
668	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	2InfTr_Jap1F_C07	Приложение А пп 2.
669	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	3InfCys_82F	Приложение А пп 2.
670	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	3InfCys_EcuB	Приложение А пп 2.
671	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	3InfCys_Jap1F_G07	Приложение А пп 2.
672	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	3InfCys_Jap2F	Приложение А пп 2.
673	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	6Inf2_82F	Приложение А пп 2.
674	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	6Inf2_EcuB	Приложение А пп 2.
675	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	6Inf2_Jap1R	Приложение А пп 2.
676	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	7InfD_EcuB	Приложение А пп 2.
677	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	7InfD_82F	Приложение А пп 2.
678	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	7InfD_Jap1F	Приложение А пп 2.
679	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum camelli	SSU rRNA	Оман, Мирбат	7InfD_Jap1R	Приложение А пп 2.
680	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	залив Николая Охотского моря, устье р. Горбушка	1DV_COIH	Приложение А пп 2.
681	Фролов	Diptera	Hybomitra montana	COI	залив Николая Охотского моря, устье р. Горбушка	2DV_COIH	Приложение А пп 2.
682	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	залив Николая Охотского моря, устье р. Горбушка	3DV_COIH	Приложение А пп 2.
683	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	залив Николая Охотского моря, устье р. Горбушка	8DV_COIH	Приложение А пп 2.
684	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	залив Николая Охотского	16DV_COIH	Приложение А пп 2.

					моря, устье р. Горбушка		
685	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	залив Николая Охотского моря, устье р. Горбушка	17DV_COIH	Приложение А пп 2.
686	Фролов	Diptera	Hybomitra muehlfeldi	COI	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	513SL_COIH	Приложение А пп 2.
687	Фролов	Diptera	Hybomitra muehlfeldi	COI	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	519SL_COIH	Приложение А пп 2.
688	Фролов	Diptera	Hybomitra muehlfeldi	COI	Ленинградская обл., пос. Толмачево	ToISI_4_COIH	Приложение А пп 2.
689	Фролов	Diptera	Haematopota pluvialis	COI	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	KrSI5_COIH	Приложение А пп 2.
690	Фролов	Diptera	Chrysops viduatus	COI	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	KrSI_2_COIH	Приложение А пп 2.
691	Фролов	Diptera	Neogriphoneura sordida	ITS	Ленинградская обл., пос. Лосево	LP59_ITS2A	Приложение А пп 2.
692	Фролов	Diptera	Helius flavus	COI	Новгородская обл., дер. Оксочи	D36_COIH	Приложение А пп 2.
693	Фролов	Diptera	Eristalis pertinax	COI	Новгородская обл., дер. Оксочи	S47_COIH	Приложение А пп 2.
694	Фролов	Diptera	Scaptomyza pallida	COI	Новгородская обл., дер. Оксочи	M56_COIH	Приложение А пп 2.
695	Фролов	Diptera	Crumomyia fimetaria	COI	Новгородская обл., дер. Оксочи	M50_COIH	Приложение А пп 2.
696	Фролов	Diptera	Lonchoptera lutea	COI	Новгородская обл., дер. Оксочи	M43_COIH	Приложение А пп 2.
697	Фролов	Trypanosomatida	Trypanosomatidae sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	Mz3_A757	Приложение А пп 2.
698	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	Mz2_A757	Приложение А пп 2.
699	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia dobrovolskii	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	Mz4_A757	Приложение А пп 2.
700	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	Msh6_A757	Приложение А пп 2.
701	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	Msh5_A757	Приложение А пп 2.
702	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia dobrovolskii	SSU rRNA	Ленинградская обл., снт Бабино-2	M2666cu_1958R	Приложение А пп 2.
703	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia sp.	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	611cu_A757	Приложение А пп 2.

704	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia sp.	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	S38_S762	Приложение А пп 2.
705	Фролов	Trypanosomatida	Zelonia sp.	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	Pb7_A757	Приложение А пп 2.
706	Фролов	Trypanosomatida	Blastocrithidia frustrata	SSU rRNA	Абхазия, Сухум	MkM2_A757	Приложение А пп 2.
707	Фролов	Trypanosomatida	Trypanosoma sp. TthI	SSU rRNA	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	KrS17cu_A757	Приложение А пп 2.
708	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	S-K3_A757	Приложение А пп 2.
709	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia sp.	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-24_cu_1127F	Приложение А пп 2.
710	Фролов	Trypanosomatida	Angomonas deanei	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-34_cu_S757	Приложение А пп 2.
711	Фролов	Trypanosomatida	Leptomonas sp. strain Cfm	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-35_cu_S757	Приложение А пп 2.
712	Фролов	Trypanosomatida	Novymonas esmeraldas	SSU rRNA	Эквадор	eos262_cu_A757	Приложение А пп 2.
713	Фролов	Trypanosomatida	Leptomonas sp. strain Cfm	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	F21-295_cu_883F	Приложение А пп 2.
714	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia dobrovolskii	SSU rRNA	г. Санкт-Петербург	M2429_cu_A757	Приложение А пп 2.
715	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia dobrovolskii	SSU rRNA	г. Санкт-Петербург	M2446_cu_A757	Приложение А пп 2.
716	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia dedva	SSU rRNA	г. Санкт-Петербург	M2482_cu_A757	Приложение А пп 2.
717	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia sp. isolate Cfm9	SSU rRNA	Камчатский АО, село Усть-Хайрюзово	Chr26_Umx	Приложение А пп 2.
718	Фролов	Trypanosomatida	Wallacemonas sp.	SSU rRNA	Камчатский АО, село Усть-Хайрюзово	Chr30_UMX	Приложение А пп 2.
719	Фролов	Trypanosomatida	Herpetomonas sp.	SSU rRNA	Чукотский АО, пос. Угольные Копи	Kop29cu_A757	Приложение А пп 2.
720	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Чукотский АО, пос. Угольные Копи	Kop14cu_A757	Приложение А пп 2.
721	Фролов	Trypanosomatida	Zelonia sp.	SSU rRNA	ЯНАО, ст. Сось	S6_A757	Приложение А пп 2.
722	Фролов	Trypanosomatida	Phytomonas sp. G24	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	F2-470s	Приложение А пп 2.

723	Фролов	Trypanosomatida	Phytomonas sp. G24	SSU rRNA	Новгородская обл., дер. Оксочи	F2-473s	Приложение А пп 2.
724	Фролов	Trypanosomatida	Trypanosoma sp. TthII	GAPDH	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	513_GHMF	Приложение А пп 2.
725	Фролов	Trypanosomatida	Trypanosoma sp. TthII	GAPDH	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	519_GHMF	Приложение А пп 2.
726	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia versiformis	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-08_s_1127F	Приложение А пп 2.
727	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia brevicula	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-09_s_1127F	Приложение А пп 2.
728	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia versiformis	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-12_s_1127F	Приложение А пп 2.
729	Фролов	Trypanosomatida	Crithidia versiformis	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-13_s_1127F	Приложение А пп 2.
730	Фролов	Trypanosomatida	C. versiformis	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-18_s_1127F	Приложение А пп 2.
731	Фролов	Trypanosomatida	C. versiformis	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-19_s_1127F	Приложение А пп 2.
732	Фролов	Trypanosomatida	Herpetomonas sp. isolate MMO-06	SSU rRNA	Псковская обл., дер. Молоди	A1-20_s_1127F	Приложение А пп 2.
733	Фролов	Trypanosomatida	Paratrypanosoma sp.	SSU rRNA	Ленинградская обл., снт Бабино-2	M2499_s_1127F	Приложение А пп 2.
734	Фролов	Trypanosomatida	Paratrypanosoma sp.	SSU rRNA	Ленинградская обл., снт Бабино-2	M2500_s_1127F	Приложение А пп 2.
735	Фролов	Trypanosomatida	Paratrypanosoma sp.	SSU rRNA	Ленинградская обл., снт Бабино-2	M2502_s_1127F	Приложение А пп 2.
736	Фролов	Trypanosomatida	Herpetomonas sp. TCB-2012a	SSU rRNA	Ленинградская обл., снт Бабино-2	A1-07_s_1127F	Приложение А пп 2.
737	Фролов	Trypanosomatida	Trypanosoma sp. TthII	SSU rRNA	Респ. Карелия, г. Лахденпохья	194_MTR1R	Приложение А пп 2.
738	Фролов	Intramacro nucleata	Cochliotaxum sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	Coch5_82F	Приложение А пп 2.
739	Фролов	Intramacro nucleata	Triadinium sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	CochBDK_RibA	Приложение А пп 2.
740	Фролов	Intramacro nucleata	Cochliotaxum sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	PrCoch_82F	Приложение А пп 2.
741	Фролов	Intramacro nucleata	Triplumaria sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	Rhino1_RibA	Приложение А пп 2.
742	Фролов	Intramacro nucleata	Triplumaria sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	Rhino2_RibA	Приложение А пп 2.
743	Фролов	Intramacro nucleata	Triplumaria sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	Tripal1_82F	Приложение А пп 2.
744	Фролов	Vestibuliferida	Infundibulum sp.	SSU rRNA	Эстония, Таллин	InfTr_82F	Приложение А пп 2.

745	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Rudihoe, 61.77 N; 9.28 E	CMRU_f28	OK174423
746	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Kvernbrusaetrien, 61.42 N; 9.32 E	CMKV_f15	OK174424
747	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Kvernbrusaetrien, 61.42 N; 9.32 E	CMKV_f1	OK174425
748	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Stalane, 61.41 N; 9.14 E	CMST_f14	OK174426
749	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Rudihoe, 61.77 N; 9.28 E	CMRU_f20	OK174427
750	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Stalane, 61.41 N; 9.14 E	CMST_f10	OK174428
751	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Rudihoe, 61.77 N; 9.28 E	CMRU_m4	OK174429
752	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Stalane, 61.41 N; 9.14 E	CMST_f25	OK174430
753	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Kvernbrusaetrien, 61.42 N; 9.32 E	CMKV_f5	OK174431
754	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Stalane, 61.41 N; 9.14 E	CMKV_f26	OK174432
755	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Norway, Rindhovda, 61.71 N; 9.09 E	CMRI_f21	OK174433
756	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Sweden, Jokkmokk, 66.59 N; 19.82 E	CMJO_f11	OK174434
757	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Utsjoki, Ailigas, 69.89 N; 27.06 E	CMUA_m2	OK174435
758	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Paltamo, 64.56 N; 27.73 E	CMPAL_m1	OK174436
759	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Liminka, 64.73 N; 25.38 E	CMLI_f6	OK174437
760	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Liminka, 64.73 N; 25.38 E	CMLI_f4	OK174438
761	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Liminka,	CMLI_f10	OK174439

					64.73 N; 25.38 E		
762	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Kilpisjarvi, 69.15 N; 25.98 E	CMKJ_f11	OK174440
763	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Juuka, 63.25 N; 29.19 E	CMJU_f5	OK174441
764	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Finland, Paltamo, 64.56 N; 27.73 E	CMPAL_f16	OK174442
765	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Карелия, 66.29 N; 33.65 E	CMWSML_f28	OK174443
766	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Карелия, 66.29 N; 33.65 E	CMWSML_f26	OK174444
767	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Карелия, 66.29 N; 33.65 E	CMSR_f29	OK174445
768	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Карелия, 66.29 N; 33.65 E	CMSR_f3	OK174446
769	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Карелия, 66.29 N; 33.65 E	CMWSML_m1	OK174447
770	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Мурманская область, Кильдин, 69.32 N; 34.35 E	CMKILD_f1	OK174448
771	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Мурманская область, Апатиты, 67.57 N; 33.39 E	CMAPA_f21	OK174449
772	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Магадан, 59.76 N; 150.60 E	CMMAG_f30	OK174450
773	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Архангельская область, 64.70 N; 43.37 E	CMARK_f16	OK174451
774	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Мурманская область, Апатиты, 67.57 N; 33.39 E	CMAPA_f13	OK174452
775	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Мурманская область,	CMMMK_f1	OK174453

					Кола, 68.88 N; 33.02 E		
776	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Россия, Архангельска я область, 64.70 N; 43.37 E	CMARK_f13	OK174454
777	Шаповал	Hemiptera	<i>Cacopsylla myrtilli</i>	COI	Czech Republic, Krusne Hory, 50.39 N; 12.46 E	CMMAL1_f1	OK174455

2 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ", РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОСНАЩЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОБОРУДОВАНИЕМ И РАСХОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ. РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО "КАТАЛОГИЗАЦИИ" И "КАМЕРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ" НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ

2.1 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ", РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОСНАЩЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОБОРУДОВАНИЕМ И РАСХОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

В рамках реализации пункта 2.2 Плана-графика на 2022 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. на основе УФК ЗИН РАН был создан новый объект инфраструктуры – новая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований». Новая коллекция создана на основании приказа директора ЗИН РАН № 125.2-141 от 05.12.2022 г. (Приложение Б).

Основное место хранения коллекции располагается в помещениях созданной в 2021 г. в рамках выполнения Проекта лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики лаборатории (№№ 406, 419) и помещениях ЦКП «Таксон» ЗИН РАН (№ 415) по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32. Коллекция является распределенной и, согласно п. 4.1 "Положения о коллекции" (Приложение Б), материалы по отдельным группам животных хранятся в коллекционных помещениях соответствующих коллекционных лабораторий главного корпуса ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 1), и коллекционных корпусов Института "Архив" (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1-3, лит. Г) и "Шувалово" (г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2).

Научным куратором назначена заведующая лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики Н.И. Абрамсон, согласно приказу директора ЗИН РАН № 125.2-141 от 05.12.2022 г. Следующим приказом по ЗИН РАН № 125.2-144 от 08.12.2022 г. была создана специальная приемочная комиссия для ввода коллекции в эксплуатацию. Коллекция была введена в эксплуатацию по акту от 12.12.2022 г. (Приложение Б).

Разработана документация новой коллекции. Согласно стандартам УФК ЗИН РАН (<https://zin.ru/collections/documents.html>) документация новой коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" включает:

1) Положение о зоологической коллекции, утвержденное директором ЗИН РАН от 02.12.2022 г. (Приложение Б);

2) Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции, утвержденный директором ЗИН РАН от 02.12.2022 г. (Приложение Б);

3) Перечень стандартных операционных процедур (СОП), утвержденный директором ЗИН РАН от 02.12.2022 г. (Приложение Б).

Согласно перечисленным документам в новой коллекции ведется учет поступления материала через использование "Журнала поступления образцов коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Ведется каталогизация материала с использованием "Инвентарного каталога коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Ведется учет работы сторонних специалистов через использование "Журнала учета работы сторонних специалистов в коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Регламент обработки материалов коллекций от поступления до записи в каталог и постановки на хранение изложен в "Перечне СОП коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". СОП разрабатывались и верифицировались с 10.01.2022 г.

В результате работы сотрудников лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики Абрамсон Н.И., Петровой Т.В. и Бодрова С.Ю. были подготовлены следующие документы коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований":

(1) журнал поступления образцов (электронная версия от 01.12.2022 г.; вкладка файла MS Excel: 2022-12-01_ЭГПГ_журналы.xlsx);

(2) инвентарный каталог (электронная версия от 01.12.2022 г.; 4864 записи; файл MS Excel: 2022-12-01_ЭГПГ_каталог_коллекции_тканей.xlsx);

(3) журнал учета работы сторонних специалистов (от 01.12.2022 г.; вкладка файла MS Excel: 2022-12-01_ЭГПГ_журналы.xlsx);

(4) перечень стандартных операционных процедур (2 СОП в электронном документе; от 01.12.2022 г.). Электронные документы размещены на сервере ЗИН РАН по адресу: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection

Проведено оснащение новой коллекции необходимым оборудованием и расходными материалами:

- Шкаф морозильный ATLANT M (227 л),
- Холодильная камера ATLANT XM-4424-000-N,
- Морозильник Liebherr SFNe,

- Холодильник двухкамерный Liebherr CU,
- Криопробирки 2 мл,
- Боксы для пробирок,
- Штативы для пробирок.

2.2 РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО "КАТАЛОГИЗАЦИИ" И "КАМЕРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ" НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ

В рамках подготовки документации новой коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" были разработаны 2 новых СОП: № ЗИН-2022-01 "Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей" и № ЗИН-2022-02 "Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей" (Приложение Б).

Для приемки работ по верификации СОП приказом по ЗИН РАН от 11.01.2022 г. № 125.2-14а была создана специальная комиссия по приемке технических работ и утверждению актов выполненных работ по проекту. В задачи комиссии входило фиксирование результатов верификации СОП и, в случае необходимости, согласование изменений СОП.

Верификация СОП № ЗИН-2022-01 по протоколу № ЗИН-2022-01-61 "Замена фиксатора" выполнялась в ноябре-декабре 2022 г. на материалах коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" в кабинете № 415 по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32. Работы по замене фиксатора в пробах тканей выполнялись сотрудником лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодровым С.Ю. Всего было отработано 300 единиц хранения (Таблица 2). Приемка выполненных работ проведена комиссией 26.12.2022 г. (Приложение В).

Таблица 2 – Количество единиц хранения коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований", прошедших верификацию СОП № ЗИН-2022-01

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх	
1	<i>Alticola macrotis</i>	Cricetidae	7	
2	<i>Alticola strelzovi</i>	Cricetidae	5	
3	<i>Alticola semicanus</i>	Cricetidae	1	
4	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Cricetidae	174	
5	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	Cricetidae	35	
6	<i>Clethrionomys rutilus</i>	Cricetidae	38	
7	<i>Microtus agrestis</i>	Cricetidae	1	

8	<i>Microtus gregalis</i>	Cricetidae	22	
9	<i>Microtus middendorffii</i>	Cricetidae	7	
10	<i>Microtus oeconomus</i>	Cricetidae	10	
		Итого:	300	

Верификация СОП № ЗИН-2022-02 выполнялась в течение всего 2022 г. За отчетный период было каталогизировано 4864 (Четыре тысячи восемьсот шестьдесят четыре) единицы хранения коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований", информация о которых была внесена в электронный каталог коллекции. Териологическая часть коллекции (4864 записи) включает записи по 53 родам из 15 семейств пяти отрядов млекопитающих: Eulipotyphla, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora (Таблица 3). Приемка работ проведена комиссией 01.12.2022 г. (Приложение В).

Таблица 3 – Количество записей по таксонам в каталоге коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований", внесенным при верификации СОП № ЗИН-2022-02

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во записей
1	<i>Allactaga</i>	Dipodidae	5
2	<i>Alticola</i>	Cricetidae	294
3	<i>Anourosorex</i>	Soricidae	1
4	<i>Apodemus</i>	Muridae	129
5	<i>Arvicola</i>	Cricetidae	2
6	<i>Calomyscus</i>	Calomyscidae	2
7	<i>Chionomys</i>	Cricetidae	11
8	<i>Clethrionomys</i> (s. lato)	Cricetidae	2359
9	<i>Cricetulus</i>	Cricetidae	94
10	<i>Dicrostonyx</i>	Cricetidae	3
11	<i>Dinaromys</i>	Cricetidae	2
12	<i>Dipus</i>	Dipodidae	3
13	<i>Dryomys</i>	Gliridae	3
14	<i>Eliomys</i>	Gliridae	3
15	<i>Ellobius</i>	Cricetidae	8
16	<i>Eolagurus</i>	Cricetidae	2
17	<i>Eothenomys</i>	Cricetidae	1
18	<i>Eutamias</i>	Sciuridae	18
19	<i>Gerbilis</i>	Gerbilinae	1
20	<i>Lagurus</i>	Cricetidae	1
21	<i>Lasiopodomys</i>	Cricetidae	11
22	<i>Lemmus</i>	Cricetidae	69
23	<i>Lepus</i>	Leporidae	1
24	<i>Meriones</i>	Gerbilinae	194
25	<i>Micromys</i>	Muridae	1
26	<i>Microtus</i> (s. lato)	Cricetidae	1323
27	<i>Mus</i>	Muridae	21

28	<i>Mustela</i>	Mustelidae	2
29	<i>Myopus</i>	Cricetidae	43
30	<i>Neodon</i>	Cricetidae	3
31	<i>Neomys</i>	Soricidae	1
32	<i>Niviventer</i>	Muridae	1
33	<i>Ochotona</i>	Ochotonidae	47
34	<i>Ondatra</i>	Cricetidae	1
35	<i>Panthera</i>	Felidae	1
36	<i>Phaiomys</i>	Cricetidae	12
37	<i>Phenacomys</i>	Cricetidae	5
38	<i>Phodopus</i>	Cricetidae	3
39	<i>Plecotus</i>	Vespertilioninae	1
40	<i>Prometheomys</i>	Cricetidae	1
41	<i>Rattus</i>	Muridae	7
42	<i>Rhombomys</i>	Gerbilinae	11
43	<i>Rhizomys</i>	Spalacidae	1
44	<i>Sciurus</i>	Sciuridae	1
45	<i>Sicista</i>	Dipodidae	6
46	<i>Sorex</i>	Soricidae	92
47	<i>Spalax</i>	Spalacidae	1
48	<i>Spermophilus</i>	Sciuridae	13
49	<i>Suncus</i>	Soricidae	1
50	<i>Sylvaemus</i>	Muridae	23
51	<i>Synaptomys</i>	Cricetidae	1
52	<i>Talpa</i>	Talpidae	1
53	<i>Tscherskia</i>	Cricetidae	9
54	Требуется уточнения		14
		Итого:	4864

Выводы: Создана новая коллекция УФК ЗИН РАН "Фиксированные ткани животных для генетических исследований", разработана ее документация. Проведено оснащение новой коллекции оборудованием для хранения и расходными материалами. Разработаны и верифицированы СОП "Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей" и "Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей".

3 ВЕРИФИКАЦИЯ И ДОРАБОТКА (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ" КОЛЛЕКЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

В 2022 г. выполнена верификация двух основных, разработанных в 2021 г., СОП:

- (1) № ЗИН-2021-01 «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований»;
- (2) № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК».

Данная работа проводилась на протяжении всего 2022 г. и была принята комиссией по приемке технических работ (создана по приказу от 11.01.2022 г. № 125.2-14а). Доработка СОП в 2022 г. не проводилась в связи с тем, что регламенты, утвержденные в 2021 г. соответствовали работам, проводимым в 2022 г. без изменений.

Верификация СОП № ЗИН-2021-01 «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований»

В ходе выполнения п. 2.3 проведены работы по верификации СОП № ЗИН-2021-01, протокола Протокол № ЗИН-2021-01-а1 «Отбор пробы от экземпляра из сухой коллекции рецентных животных». Верификация проводилась сотрудниками лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН: Абрамсон Н.И., Бодровым С.Ю. и Петровой Т.В. Все пробы поступили в новую коллекцию «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (Коллекция тканей), созданную в 2022 г. (п. 2.2 ПГ). Всего для верификации протокола было взято 20 экземпляров из сухой коллекции лаборатории териологии ЗИН РАН, относящихся к 11 видам 5 семейств: Soricidae (Eulipotyphla), Gliridae и Cricetidae (Rodentia), Vespertilionidae (Chiroptera) и Canidae (Carnivora) (Таблица 4). Полная информация по верифицированным материалам коллекции (пробам) приведена в журнале поступления образцов и инвентарного каталога Коллекции тканей. Документы размещены на сервере ЗИН РАН по адресу: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection. Работа принята по акту комиссией по приемке технических работ 01.12.2022 г. (Приложение В).

Таблица 4 – Количество единиц хранения, использованных для верификации протокола № ЗИН-2021-01-a1

п/п	Номер Коллекции тканей	Вид	Семейство
1	ZIN-TER-M-5875	<i>Crocidura serezhkyensis</i>	Soricidae
2	ZIN-TER-M-5876	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
3	ZIN-TER-M-5877	<i>Crocidura cf. pergrisea</i>	Soricidae
4	ZIN-TER-M-5879	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
5	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
6	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
7	ZIN-TER-M-5868	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
8	ZIN-TER-M-5869	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
9	ZIN-TER-M-6021	<i>Myomimus roachi</i>	Gliridae
10	ZIN-TER-M-5861	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
11	ZIN-TER-M-5862	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
12	ZIN-TER-M-5863	<i>Myotis longicaudatus</i>	Vespertilionidae
13	ZIN-TER-M-5864	<i>Myotis ikonnikovi</i>	Vespertilionidae
14	ZIN-TER-M-5865	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
15	ZIN-TER-M-5866	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
16	ZIN-TER-M-5880	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
17	ZIN-TER-M-5881	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
18	ZIN-TER-M-5882	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
19	ZIN-TER-M-5883	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
20	ZIN-TER-M-5884	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
	Итого:	11 видов	5 семейств

Верификация СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК»

В ходе выполнения п. 2.3 проведены работы по верификации СОП № ЗИН-2021-02. Верификация проводилась сотрудниками лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН: Абрамсон Н.И., Бодровым С.Ю. и Петровой Т.В. ДНК выделялось из 20 проб, полученных при верификации протокола № ЗИН-2021-01-a1 «Отбор пробы от экземпляра из сухой коллекции рецентных животных» (Таблица 4). Работа принята по акту комиссии по приемке технических работ 01.12.2022 г. (Приложение В).

Выводы: В 2022 г. выполнена верификация двух основных СОП, разработанных в 2021 г.: «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований» и «Выделение ДНК». Доработка СОП в 2022 г. не проводилась в связи с соответствием регламентов 2021 г. работам 2022 г.

4 ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРУКТУРЫ МОДУЛЕЙ ИАС С УЧЕТОМ НОВЫХ ТИПОВ ДАННЫХ, ИНТЕГРАЦИЯ ИАС С КОМПЛЕКСОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА ПРОЕКТА ОБЪЕДИНЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ СЕТЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ. ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ»

4.1 ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРУКТУРЫ МОДУЛЕЙ ИАС С УЧЕТОМ НОВЫХ ТИПОВ ДАННЫХ, ИНТЕГРАЦИЯ ИАС С КОМПЛЕКСОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В рамках реализации пункта 2.4 Плана-графика на 2022 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. проведены отбор и обработка модельных наборов первичных данных экземпляров фондовых коллекций лаборатории териологии. Программная платформа EarthCare в ЗИН РАН, являющаяся ядром ИАС, ранее не использовалась для работы с коллекционными образцами позвоночных животных. Для работы с новыми коллекциями и типами данных были выполнены:

- 1) расширение инфологической структуры ИАС с учетом специфики коллекционных данных по этой группе организмов, в том числе для работы с неполным заполнением метаданных (коллекционные образцы, не являющиеся типовым материалом);
- 2) оптимизация структуры и алгоритмов функционирования встроенных модулей EarthCare;
- 3) верификация и отладка внедренных решений с учетом производительности и масштабируемости.

Выполнена интеграция ИАС с комплексом информационных систем «Таксономический классификатор Animalia – Информационная система по фондовым коллекциям ЗИН РАН». Оцифровка новых коллекционных образцов потребовала существенного пополнения таксономического классификатора новыми таксонами и выполнения ревизий уже представленных в классификаторе групп таксонов. В результате проведена ревизия классификатора класса млекопитающие Mammalia (<https://www.zin.ru/ZooDiv/animals.asp?id=1030630752780615>) и верификация коллекционных данных по типовым экземплярам данной группы в ИСФК ЗИН РАН (<https://www.zin.ru/collections/Mammalia/>).

Произведена интеграция ИАС с модернизированным сетевым хранилищем ЗИН

РАН в формате дисковой полки высокой плотности и отказоустойчивого дискового массива уровня RAID6 для хранения графических материалов высокого качества (изображения коллекционных образцов, этикетки, сопутствующие материалы).

Выполнено создание плана резервного копирования и восстановления ИАС. Определены защищаемые и восстанавливаемые объекты среды ИАС, выбраны средства резервного копирования и восстановления, определены и протестированы стратегии резервного копирования и восстановления. Проведена оптимизация сетевых хранилищ для инкрементальных и кумулятивных резервных копий, выполнена настройка планировщиков заданий резервного копирования.

4.2 РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА ПРОЕКТА ОБЪЕДИНЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ СЕТЕВОЙ КОЛЛЕКЦИИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В рамках реализации пункта 2.4 Плана-графика на 2022 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. выполнено создание тематического веб-сайта проекта объединенной платформы сетевой коллекции на веб-портале ЗИН РАН. Основными задачами сайта являются:

- 1) представление актуальной информации обо всех аспектах выполнения проекта как ЗИН РАН, так и его соисполнителями;
- 2) организация унифицированного хранилища нормативных документов и сопутствующей документации;
- 3) выборочная публикация первичных данных экземпляров фондовых коллекций УФК ЗИН РАН из ИАС ЗИН РАН;
- 4) предоставление площадки для совместной работы, в том числе в области выборочной публикации коллекционных данных, соисполнителям проекта и другим заинтересованным организациям;
- 5) популяризация фундаментальных зоологических исследований, современных методов и подходов в области биоресурсных коллекций в среде профессиональных пользователей и широкого спектра потребителей.

Тематический веб-сайт размещен на веб-портале ЗИН РАН (<https://www.zin.ru/collections/brc/>). Сайт выполнен в современном лаконичном стиле, не содержит сложных форм поисковых запросов с многочисленными полями и выпадающими списками значений, функционал обеспечивает удобство работы как профессиональных зоологов, так и широкой научной общественности. Ключевой раздел сайта, каталог

коллекций, реализован в двух языковых версиях (русской и английской) — английская версия полностью дублирует русскую, как в части представления фактических данных, так и по функциональным возможностям. Полноценная двуязычность данного раздела сайта существенно повышает востребованность ресурса зарубежными коллегами, переводя доступность сведений о фондовых коллекциях ЗИН РАН на качественно новый уровень. Разработчиками сайта предложен и реализован оригинальный алгоритм динамического расширения области поиска. Важную роль это приобретет на следующем этапе выполнения проекта, когда в ИАС будут подключены новые модельные группы коллекций беспозвоночных животных. Инструмент поиска позволит выполнять аналитические запросы по всем группам коллекций, что имеет первостепенное значение в случаях исторических коллекций, экспедиций, путешественников.

Для обеспечения полноценной интеграции контента сайта с профессиональными и общеупотребительными социальными сетями и корректного его цитирования в них разделы и страницы сайта оптимизированы в соответствии со стандартами протокола Open Graph, выполнена валидация полученных результатов с помощью специальных инструментов для разработчиков в глобальных социальных сетях.

Проведено тестирование работы всех разделов сайта в актуальных и устаревших версиях веб-браузеров на различных аппаратных и программных платформах, включая мобильные устройства. Выполнена отладка масштабируемости программных решений как на уровне ИАС (программная платформа EarthCape), так и на уровне веб-сервера (Microsoft Internet Information Services 10.0).

Выполнена корректировка плана резервного копирования и восстановления веб-портала ЗИН РАН для включения нового веб-сайта в инкрементальные и кумулятивные резервные копии.

Приемка работ производилась комиссией по вопросам развития и пополнения ИАС, созданной приказом директора ЗИН РАН от 05.10.2022 г. № 125.2-126. Работа принята по акту комиссии по приемке технических работ 23.12.2022 г. (Приложение Г).

4.3 ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ»

В отчетном году выполнена верификация СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация», разработанного в 2021 г. Верификация проводилась на базе териологической коллекции ЗИН РАН сотрудниками лаборатории териологии: Максимовой Е.Р. и Розовой В.В. Всего для верификации протокола было взято 38

экземпляров *Sorex araneus* (Eulipotyphla: Soricidae) из сухой коллекции и 29 экземпляров *Martes martes* (Carnivora: Mustelidae) также из сухой коллекции (Таблица 5). Полная информация по верифицированным материалам коллекции приведена в файлах MS Excel: 2-4_maksimova_report_15-12-2022.xlsx, 2-4_ rozova_report _15-12-2022.xlsx. Файлы размещены в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-4_Catalog_Protocols_Verification. Работа принята по акту комиссии по приемке технических работ 15.12.2022 г. (Приложение Г).

Таблица 5 – Количество записей по таксонам млекопитающих, внесенным при верификации СОП № ЗИН-2021-04

п/п	Исполнитель	Таксон	Общее кол-во записей
1	Максимова Е.Р.	<i>Sorex araneus</i> (Eulipotyphla: Soricidae)	38
2	Розова В.В.	<i>Martes martes</i> (Carnivora: Mustelidae)	29
		Итого:	67

Выводы: В 2022 г. в соответствии с Планом-графиком проведена оптимизация архитектурных решений и структуры модулей ИАС. Проведены отбор и обработка новых модельных наборов первичных данных. Выполнена интеграция ИАС с комплексом информационных систем «Таксономический классификатор Animalia – Информационная система по фондовым коллекциям ЗИН РАН». Создан тематический веб-сайт и выполнена его оптимизация для онлайн сервисов и социальных сетей. Проведена верификация СОП по направлению «первичная электронная каталогизация материалов коллекций».

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН. ЗАКУПКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИЙ. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ

УФК ЗИН РАН – крупнейшая зоологическая коллекция Российской Федерации. В настоящее время она включает более 60 миллионов единиц хранения. Помещения для хранения и камеральной обработки материалов УФК ЗИН РАН включают основные коллекционные хранилища (10076 кв.м.) и экспозиционную часть Зоологического музея ЗИН РАН (5365 кв.м.), которые расположены в Главном здании ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1; коллекционное хранилище «Архив», примыкающее к Главному зданию ЗИН РАН и коллекционное хранилище «Шувалово» (8000 кв.м.), расположенное по адресу: г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2). Лабораторные помещения ЗИН РАН расположены в Главном здании ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1), в Лабораторном корпусе ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32), хранилище «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2) и Гидробиологическом корпусе ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, д. 1).

Основная часть материально-технической базы УФК ЗИН РАН в значительной степени устарела. Последняя реконструкция/модернизация УФК ЗИН РАН, в результате которой значительно улучшены технические параметры и условия хранения материалов, была проведена в 1967 г. Коллекционные хранилища и системы хранения (шкафы, стеллажи, коллекционные емкости) в основном и дополнительном коллекционных хранилищах ЗИН РАН в значительной степени изношены и не соответствуют современным стандартам хранения зоологических материалов. Огромный объем УФК ЗИН РАН нуждается в дополнительных коллекционных площадях.

В рамках выполнения Проекта в 2021–2023 гг. предполагается провести существенную модернизацию коллекционной структуры УФК ЗИН РАН. В 2021 г. был подготовлен и утвержден общий План работ ЗИН РАН на 2022-2023 гг. по проектированию коллекционных хранилищ. Согласно плану-графику выполнения Проекта, в 2022 г. проведены проектные, ремонтные и отделочные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 1514,8 кв. м. (Таблица 6).

Таблица 6 – Ремонтные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН в 2022 г.

№ п/п	Помещения и хранилища	Адрес	Площадь помещений, м ²
1	Коллекционное хранилище Лаборатории териологии	СПб, Университетская наб., д. 1-3 лит. Г, коллекционное хранилище «Архив»	511,0
2	Лабораторное помещение № 417	СПб, Английский пр., д.32, лабораторный корпус ЗИН РАН	36,6
3	Лабораторные помещения №№ 14, 21	СПб, Университетская наб., д. 1, главное здание ЗИН РАН	35,1
4	Коллекционные хранилища и помещения для камеральной обработки коллекций (№№ 32, 33, 35, 36, 46)	СПб, Университетская наб., д. 1, главное здание ЗИН РАН	382,7
5	Лабораторные помещения №№ 78, 80	СПб, Университетская наб., д. 1, главное здание ЗИН РАН	44,3
6	Лабораторное помещение № 152	СПб, Университетская наб., д. 1, главное здание ЗИН РАН	15,6
7	Лабораторное помещение № 84	СПб, Университетская наб., д. 1, главное здание ЗИН РАН	24,0
8	Коллекционное хранилище № 93-94	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	52,9
9	Коллекционное хранилище № 95-96	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	53,2
10	Коллекционное хранилище № 99-100	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	54,2
11	Коллекционное хранилище Лаб. териологии, № 89-90	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	54,0
12	Коллекционное хранилище Лаб. териологии, №№ 91-92	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	54,3
13	Лабораторное помещение № 83-84	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, коллекционное хранилище «Шувалово»	81,7
14	Лабораторные помещения №№ 13, 14, 15, 16, 17, 18	СПб, Биржевая линия, д. 1, гидробиологический корпус ЗИН РАН	115,2
Всего			1514,8

Среди отремонтированных и введенных в эксплуатацию помещений следует особенно отметить помещения для хранения териологических коллекций в коллекционном хранилище «Архив». После ремонта в этом хранилище были смонтированы современные компакторные (подвижные) системы хранения, включающие различные стеллажи и шкафы с выдвижными лотками (Рисунок 7). Данные системы хранения соответствуют современным коллекционным нормам и правилам хранения териологических материалов (тушек, шкур, черепов, влажных образцов).



Рисунок 7 – Компакторные системы хранения в коллекционном хранилище «Архив»



Рисунок 8 – Компакторные системы хранения в коллекционном хранилище «Шувалово»

Подобные компакторные системы установлены в отремонтированных помещениях №89/90 и № 91/92 коллекционного хранилища «Шувалово» (Рисунок 8).

Правильное хранение материалов зоологических коллекций, с использованием современного оборудования, специальных материалов и методов консервации позволяет сохранять уникальные коллекционные образцы и, что особенно важно, позволяет получать важную научную информацию с использованием современных молекулярно-генетических технологий. Содержание естественно-научных коллекций, как уникальной организационной формы хранения общебиологической информации, включает ряд позиций, связанных со спецификой их эксплуатации и модернизации. Поскольку биологический материал чрезвычайно восприимчив к агентам биологического разрушения, коллекционные образцы требуют тщательного хранения и щадящего режима использования.

Согласно Плану-графику в 2022 г. была проведена закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения материалов УФК ЗИН РАН. Были приобретены: коллекционные шкафы и стеллажи, специализированная мебель (лабораторные столы для камеральной обработки и препаровки коллекционных материалов), лабораторная мойка, компактные тележки для перемещения крупных боксов со шкурами и емкостей с влажными препаратами, специализированная модульная установка порошкового пожаротушения (для хранилища териологических коллекций), термостаты (для подготовки паразитологических препаратов)

Текущая коллекционная работа, включающая поддержание, пополнение и развитие биологических коллекций (подготовка и монтировка образцов, включение их в основные фонды, борьба с вредителями, пересев и консервация живых культур и т.п.) требует определенных расходных материалов и постоянного мониторинга коллекций.

В 2022 г. для текущей коллекционной работы были закуплены следующие расходные материалы:

– этиловый спирт (4100 литров), предназначенный для хранения коллекционных материалов, включая первичную фиксацию, долив и полную замену фиксирующей жидкости в основных коллекциях следующих структурных подразделений ЗИН РАН: лаборатория ихтиологии, лаборатория морских исследований, лаборатория герпетологии, лаборатория орнитологии, лаборатория клеточной и молекулярной протистологии, лаборатория по изучению паразитических членистоногих, лаборатория пресноводной и экспериментальной гидробиологии, лаборатория систематики насекомых, лаборатория териологии, Беломорская биологическая станция, ЦКП «Таксон», Зоологический музей ЗИН РАН,

– пластиковые ящики различного размера с крышками на клипсах (для хранения остеологических материалов), пластиковые бочки различного размера (для ихтиологических экспонатов), различных размеров стеклянные банки и цилиндры (для хранения влажных коллекций), специальные деревянные энтомологические коробки 37×42 см и картонные поддоны (для хранения насекомых), пластиковые пакеты с zip-lock,

– энтомологические булавки из нержавеющей стали для наковки экземпляров насекомых,

– препаровальные инструменты (скальпели, пинцеты, ножницы),

– специализированные химреактивы для работы с коллекциями (нефрас, дихлорэтан).

Выводы: Осуществлен ремонт лабораторных помещений и хранилищ на общей площади 1514,8 кв. м. Приобретено оборудование для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций УФК ЗИН РАН. Закуплены расходные материалы для текущей коллекционной работы.

6 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН

Одним из основных общепринятых молекулярных маркеров, на основании которых делаются заключения о видовом и подвидовом статусе таксонов, является митохондриальная ДНК (мтДНК) и ее фрагменты, начиная от баркодингового участка гена цитохромоксидазы I (COI) и заканчивая полными последовательностями митохондриального генома. Преимущество митохондриальных маркеров заключается в сравнительно высокой скорости накопления изменчивости и отсутствии рекомбинации. Также по некоторым фрагментам мтДНК откалиброваны т.н. «молекулярные часы» для разных групп видов, позволяющие по количеству нуклеотидных замен в последовательности оценить время расхождения ветвей филогенетического древа. Для млекопитающих и птиц такой последовательностью является ген цитохрома b (Cyt b) [28, 29].

Молекулярно-генетические маркеры ядерного генома могут эффективно использоваться при генетическом определении видовой принадлежности экземпляров животных [30]. Благодаря более низкой изменчивости, по сравнению с последовательностями мтДНК, в маркерах яДНК информацию о видовой принадлежности могут дать один или несколько полиморфных нуклеотидных локусов. Основанный на этом метод рестрикции маркерных ПЦР фрагментов позволяет выполнить генетическую диагностику большого числа образцов без секвенирования. Однако системы видовых маркеров яДНК чаще всего являются специфичными для определенных таксономических групп и требуют предварительной разработки.

В настоящее время имеются две системы, в которых можно провести определение видов на основе сравнения нуклеотидных последовательностей [31]. Одна из них создана в рамках международного проекта ДНК-баркодинга (<http://barcoding.si.edu/>). В качестве молекулярного маркера в ней используется фрагмент первой субъединицы митохондриального гена COI длиной 648 п.н. Вторая основана на базе данных GenBank NCBI и позволяет проводить сравнение и идентификацию видовой принадлежности по всем фрагментам как митохондриального, так и ядерного генома тестируемых видов, если они присутствуют в базе. В последнее время появилась возможность проводить сравнение на уровне полногеномных данных мтДНК и яДНК. Обе системы активно расширяют и пополняют свои базы данных, в связи с чем потенциал и точность видовой диагностики постоянно повышаются.

Из митохондриальных маркеров COI очень активно и массово используется в видовой диагностике беспозвоночных. Исторически сложилось так, что у позвоночных, и, в частности, млекопитающих наиболее часто используемым маркером мтДНК является *сyt b* [32]. Контрольный регион мтДНК (CR), проявляющий более высокую изменчивость, чем кодирующие участки митохондриального генома, активно применяется при исследовании внутривидовой генетической изменчивости видов.

По мере накопления данных о структуре ядерных геномов повышается возможность видовой диагностики по их фрагментам. Видовая диагностика с помощью маркеров яДНК с успехом используется при разграничении близких видов и в изучении гибридных зон [33, 34].

Несмотря на универсальность и стандартизацию методов система ДНК-баркодирования имеет существенные ограничения в видовой диагностике позвоночных животных. Более достоверным и качественным подходом в молекулярном определении видов является комплексный подход с использованием системы нескольких молекулярных маркеров мтДНК и яДНК. В этом случае система оценки сходства нуклеотидных последовательностей BLAST, реализованная на базе данных GenBank NCBI, является более удобной и универсальной для генетической характеристики образцов позвоночных животных.

Для генетической характеристики образцов из коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН были подобраны и опробованы традиционно используемые в изучении генетической изменчивости животных маркеры.

Наиболее универсальным и пригодным для генетического тестирования видовой принадлежности является полноразмерная последовательность гена *Cyt b* (1140 п.н.). На основе полученных в 2021 г. данных в текущем году нами были использованы специфические праймеры *Cyt b* для наземных беличьих (*Marmotini*). Также мы применили набор специализированных праймеров *Cyt b* для генотипирования образцов представителей хомяковых (*Cricetidae*).

Последовательность контрольного региона мтДНК также проявила высокую видовую специфичность в исследованных группах и применялась для генотипирования образцов. Кроме того, этот маркер использовался нами для верификации внутривидовых таксономических групп (подвидов).

Видовое определение по маркерам митохондриальной ДНК бывает затруднено в связи с широким распространением случаев межвидовой интрогрессивной гибридизации [35]. Для выявления образцов, имеющих смешанный генотип, и их генотипирования мы апробировали в 2021 г. маркеры яДНК, которые использовали для генотипирования

образцов наземных беличьих на данном этапе. Кроме того, для представителей хомяковых (Cricetidae) были также использованы маркеры яДНК для выявления гибридных генотипов.

Для контроля определения пола экземпляра образца и определения видовой принадлежности отцовских линий использовался фрагмент гена SmcY, локализованный на Y-хромосоме.

Последовательности использованных праймеров и номенклатурные названия митохондриальных и ядерных молекулярно-генетических маркеров представлены в Таблице 7.

В процессе подбора и тестирования молекулярных маркеров и для целей генетической характеристики образцов коллекции было выполнено 978 стандартных операций генотипирования. Была выполнена генетическая характеристика 392 единиц хранения коллекционного фонда относящихся к 27 видам. Количество генотипированных образцов и выполненных операционных процедур генотипирования по молекулярно-генетическим маркерам представлено в Таблице 8.

Дополнительно для 14 видов хищных птиц (8 видов отряда Accipitriformes, 3 вида Falconiformes, 3 вида Strigiformes) проверены протоколы молекулярного баркодирования (фрагмент COI) по длинному (3 пары праймеров) и коротким (2 пары праймеров) ПЦР-продуктам [36]. Показано, что для всех исследованных видов возможно получить длинные (648 п.н.) ПЦР-продукты, хотя и с разной эффективностью, но в отдельных случаях эти праймеры нельзя использовать для секвенирования. Пары праймеров для коротких продуктов подходят для ПЦР и секвенирования для всех исследованных видов. Методика может быть успешно использована для генотипирования коллекционных экземпляров, однако необходимо учитывать высокую вероятность амплификации последовательностей ядерных митохондриальных псевдогенов [37].

Выводы: В результате проделанных в 2022 г. работ было проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 392 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

Таблица 7 – маркеры и праймеры для генотипирования образцов тканей животных

Маркер	Таксон	Длина последовательности маркера	Название праймера	Олигонуклеотидная последовательность 5'-3'	Источник
Маркеры митохондриального генома					
<i>Cytb</i>	Marmotini	1140	L14725_M13F	TGTA AAAACGACGGCCAGTTGAAAAAYCATCGTTGT	[38] модифицированный
			H15915_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTCTTCATTTYWGGTTTACAAGAC	[39] модифицированный
<i>Cytb</i>	Cricetidae	1140	L14727-SP	GACAGGAAAAATCATCGTTG	[40]
			H15915-SP	TTCATTA CTGGTTTACAAGAC	[40]
CR	Marmotini	1007	MDL1_M13F	TGTA AAAACGACGGCCAGTTCCACCTTCAACTCCCAAAGC	[33] модифицированный
			H00651_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTAACTGCAGAAGGCTAGGACCAAACCT	[41] модифицированный
Маркеры ядерного генома					
<i>IRBP</i>	Cricetidae	1400	F11	CAGCCATTGAGCAGGCTATGAA	[42]
			IRBP2-1Rtal	GGCAA ACTCCTCAGCAGCGGTAGC	[43]
<i>BGN</i>	Marmotini	754	BGN-f	CTCCAAGAACCACCTGGTG	[44]
			BGN-r	TTCAAAGCCACTGTTCTCCAG	[44]
<i>MGF</i>	Marmotini	778	MGF-f	ATCCATTGATGCCTTCAAGG	[44]
			MGF-r	CTGTCATTCCCTAAGGGAGCTG	[44]
<i>i6p53</i>	Marmotini	~590	Sp536x	CTCCTCAGCATCTCATCCGA	[45]
			Sp537a	CTAGAGTCTTCCAACGTGAT	[45]
<i>PRKCI</i>	Marmotini	593	PRKCI-f	GGGTAATAGGAAGAGGAAGTT	[44]
			PRKCI-r	CCAACAAGGAAAGGATGAT	[44]

<i>XIST</i>	Cricetidae	525	Xist1-L11841	GGGGTCTCTGGGAACATTTT	[46]
			Xist1-Rint	AAGCAGGTAAGTATCCACAGC	[43]
<i>i13BCR</i>	Marmotini	674	SMD1	CACATTCCACTGACCATCAAC	[34]
			D3	AGTGGCTGAGTGGACGATGA	[34]
<i>i8SmcY</i>	Marmotini	618	Smc8D	ATGCTCTCGTGGGGATGAAG	[45]
			Smc9R	ACAGGCATGTTGAAGTAGTC	[45]

Таблица 8 – Количество генотипированных образцов животных по выбранным молекулярно-генетическим маркерам

	Вид	N	Молекулярно-генетические маркеры										Всего операций генотипирования
			Cytb	CR	i13BCR	i8SmcY	BGN	MGF	p53	PRKCI	IRBP	XIST	
1	<i>Alticola argentatus</i>	5	5										5
2	<i>Alticola barakshin</i>	2	2										2
3	<i>Alticola strelzowi</i>	6	6										6
4	<i>Arvicola terrestris</i>	2	2										2
5	<i>Cricetulus barabensis</i>	3	3										3
6	<i>Cricetulus migratorius</i>	2	2										2
7	<i>Cricetulus pseudogriseus</i>	1	1										1
8	<i>Dryomys nitedula</i>	1	1										1
9	<i>E. tancrei</i> x <i>E. alaicus</i>	4	4								4	4	12
10	<i>Ellobius alaicus</i>	4									26	26	52

11	<i>Ellobius tancrei</i>	26	26								26	26	78
12	<i>Lasiopodomys brandtii</i>	51	51										51
13	<i>Marmota baibacina</i>	23	23				4						27
14	<i>Marmota bobak</i>	53	47	53			3						103
15	<i>Marmota sibirica</i>	34	34	6			5						45
16	<i>Meriones unguiculatus</i>	2	2										2
17	<i>S. major</i> x <i>S. brevicauda</i>	1	1	1		1	1		1	1			6
18	<i>S. major</i> x <i>S. pygmaeus</i>	4		4			4		4	4			16
19	<i>Spermophilus brevicauda</i>	40	1	12			31	10	40	16			110
20	<i>Spermophilus erythrogenys</i>	3								3			3
21	<i>Spermophilus fulvus</i>	6	4	1				2	6	2			15
22	<i>Spermophilus major</i>	96	2	96	4		96	15	96	96			405
23	<i>Spermophilus pygmaeus</i>	16						8	16				24
24	<i>Tamias sibiricus</i>	1	1										1
25	<i>Terricola daghestanicus</i>	1	1										1
26	<i>Urocitellus parryii</i>	1					1						1
27	<i>Urocitellus undulatus</i>	4					4						4
Bcero		392	219	173	4	1	149	35	163	122	56	56	978

7 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СОП ДЛЯ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН НА ОСНОВЕ СОП КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для создания новой коллекции тканей животных на основе выделения и модернизации "Объединенной коллекции тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований" ИБР РАН определена система последовательных мероприятий, направленных на обеспечение пополнения Коллекции новыми образцами, совершенствование учета и каталогизации коллекционных фондов, сохранности всех типов образцов, использование коллекционного фонда в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Технологический цикл представлен основными нормативами, составляющими Регламент (Приложение Д), включающий стандартные операционные процедуры (СОП), разработанные на основе СОП коллекции УФК ЗИН РАН.

1) СОП-I «Пополнение коллекции»

Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности. Пополнение коллекционных фондов должно происходить в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей.

2) СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения»

Камеральная обработка является необходимой процедурой, определяющей дальнейшее успешное хранение образцов. Постановка на хранение и каталогизация должны обеспечивать сохранность и доступность коллекционных фондов. Характеристика единиц хранения КТЖ УНУ содержится в уникальных каталожных записях Расширенного электронного каталога и представляет собой набор сведений, отражающих всю доступную информацию о каждой единице хранения.

3) СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов»

С определенной периодичностью, в соответствии со спецификой раздела коллекции, вся коллекция должна проверяться на предмет обнаружения испарения фиксатора, целостности флаконов для хранения и т.д. Все действия по мониторингу коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

4) СОП-IV «Генотипирование образцов»

Для определения генетических характеристик коллекционного фонда и для обеспечения запросов исследователей из сторонних организаций образцы необходимо генотипировать. Генотипирование должно включать выделение ДНК из коллекционных образцов, амплификацию и секвенирование маркерных фрагментов ДНК и иные процедуры для выявления специфики генотипа единицы хранения. Все действия по определению генетических особенностей образцов должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

5) СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям»

Передача образцов сторонним пользователям для проведения научных исследований должна выполняться на основании заявки от исследователей. Выделение фрагмента образца из коллекционного фонда и подготовка сопроводительной информации об образце в необходимом объеме должна проводиться по письменному запросу исследователей. Все действия по передаче третьим лицам фрагментов отдельных единиц хранения Коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

Выводы: Для новой коллекции ИБР РАН на основе СОП коллекции УФК ЗИН РАН "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" разработаны и внедрены СОП "Пополнение коллекции", "Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения", "Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов", "Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям".

8 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В ИАС ЗИН РАН

Система каталогизации образцов коллекционного фонда «Коллекции тканей диких животных» ИБР РАН предназначена для обеспечения хранения и использования единиц хранения коллекции в научно-исследовательских и экспертных работах. Каталогизация коллекционного фонда Коллекции осуществляется в форме электронного каталога. База данных Расширенного электронного каталога хранится на сервере ИБР РАН и дублируется на рабочем компьютере Коллекции.

Каждой единице хранения соответствует одна отдельная запись в электронном каталоге коллекции. Каждая запись в электронном каталоге содержит следующую информацию о единице хранения: основную – коллекционный (идентификационный) номер; таксономическая принадлежность; место отлова, включая географические координаты; дата отлова; дата фиксации образцов; пол; возраст; имена коллекторов; хранящийся материал с адресами хранения образцов; дополнительную (если имеется) – стандартные морфологические промеры; характеристики половой системы; диплоидный набор хромосом; источник получения; ссылки на депонированные последовательности ДНК; библиографические ссылки на работы, в которых использовался материал и другие дополнительные сведения. Основная информация, за исключением адресов хранения образцов является общедоступной и представлена на сайте ИБР РАН.

Электронный каталог «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований»
Страница 1 из 204

Collect ion ID	Species	Country of locality	Region of locality	Locality	Latitude	Longitude	Sex	Age	Date of capture	Date of fixation
23708	<i>Marmota caudata</i>	Казахстан	Джамбульская область	Киргизский хр., окрестности п. Мерке			m	ad		17.06.1992
23709	<i>Spermophilus major</i>	Россия	Саратовская область	Балаковский р-н, окр. Балаково, устье р.Иргиз, правый берег			f	ad		25.06.1992
23710	<i>Spermophilus fulvus</i>	Россия	Саратовская область	Краснокутский р-н, Дьяковка			m	sad		30.06.1992
23711	<i>Spermophilus major</i>	Россия	Саратовская область	Дергачевский р-н, берег р.Алтата, дер.Степановка			f	juv		30.06.1992
23712	<i>Spermophilus major</i>	Россия	Ульяновская область	3 км к З от Новоспасского, дер.Малована			f	juv		01.07.1992
23713	<i>Spermophilus fulvus</i>	Россия	Саратовская область	Краснокутский р-н, Дьяковка				sad		06.07.1992
23714	<i>Urocitellus undulatus</i>	Россия	Читинская область	Ононский р-н, п. Ниж. Цасумей				juv		09.07.1992
23715	<i>Urocitellus undulatus</i>	Россия	Читинская область	Ононский р-н, п. Ниж. Цасумей				juv		09.07.1992
23716	<i>Spermophilus xanthoprimum</i>	Армения		Талинский район, 10 км до Верин Талина				juv		09.09.1992
23717	<i>Spermophilus xanthoprimum</i>	Армения		Талинский район, 10 км до Верин Талина				juv		09.09.1992
23718	<i>Spermophilus xanthoprimum</i>	Армения		Талинский район, 10 км до Верин Талина				juv		09.09.1992
23719	<i>Spermophilus fulvus</i>	Россия	Саратовская область	Ровенский р-н, окр. с.Тарлыковка, балка на берегу Волги (совм. поселение с <i>S.pygmaeus</i>)			f	sad		09.09.1992
23720	<i>Spermophilus fulvus</i>	Россия	Саратовская область	Ровенский р-н, окр. с.Тарлыковка, балка на берегу Волги (совм. поселение с <i>S.pygmaeus</i>)			f	sad		09.07.1992
23721	<i>Spermophilus major</i>	Россия	Саратовская область	Балаковский р-н, окр. Балаково, устье р.Иргиз, правый берег			m	sad		

Рисунок 9 – Образец заполнения электронного каталога «Коллекции тканей диких животных ИБР РАН»

В 2022 г. осуществлялась электронная каталогизация образцов Коллекции. В Расширенный электронный каталог (Рисунок 9) внесены сведения о поступивших экземплярах, адреса хранения замороженных образцов, проведено уточнение данных о единицах хранения в процессе проведения инвентаризации.

Выводы: Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов ИБР РАН для их интеграции в ИАС ЗИН РАН, модернизирован и пополнен цифровой каталог коллекции ИБР РАН.

9 РАЗРАБОТКА СТОРОННИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

В рамках реализации пункта 2.9 Плана-графика на 2022 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. в 2022 г. выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС.

Инфологическая структура ИАС построена по технологии «клиент-сервер», ядром ИАС является программная платформа EarthCare. В условиях текущих международных санкций использование зарубежного ПО Earthcare ограничено применением данной платформы для внутренних процедур (без публичного веб-интерфейса и сопутствующих онлайн инструментов). При этом ПО остается полностью функциональным для рутинной работы кураторов коллекций.

С целью организации полноценных рабочих мест кураторов коллекции лаборатории териологии выполнен комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций. Комплекс работ включал несколько этапов. Первичный этап — конфигурация модели приложения: 1) конфигурация видов таблиц и форм отдельно для каждой коллекции; 2) создание правил валидации в дополнение к встроенным; 3) создание дополнительных полей; 4) создание правил подсветки данных по заданным критериям. Второй этап — организация импорта/экспорта данных: 1) верификация и очистка данных для импортирования; 2) настройка шаблонов для повторяющихся импортов; 3) настройка структуры выборочного экспорта. Третий этап — настройка шаблонов для печати (этикетки, инвентарные описи, отчеты). Четвертый этап — тонкая настройка пользовательского интерфейса и панелей визуализации. На пятом, заключительном этапе выполнена настройка многопользовательского доступа, в том числе удаленного, с разделяемыми правами доступа на основе учетных записей пользователей и групп пользователей службы каталогов Microsoft Active Directory корпоративной сети ЗИН РАН.

Апробация и отладка созданных инструментов работы с ИАС производилась с использованием СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация». По результатам отладки принято решение об отсутствии необходимости доработки данного СОП. С учетом практического опыта работы с ИАС и перспективами расширения платформы на модельные группы коллекций беспозвоночных животных в рамках будущего этапа выполнения проекта подготовлен план работ на следующий этап доработки инструментов ИАС УФК ЗИН РАН и расширение функционала тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН.

Работа принята по акту комиссии по приемке технических работ 23.12.2022 г.
(Приложение Е).

Выводы: Выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Исходное техническое задание на разработку системы ввода первичных данных коллекционных образцов в ИАС УФК ЗИН РАН от 14.12.2021 г. признано не требующим корректировки. Утвержден план работ на следующий этап доработки инструментов ИАС УФК ЗИН РАН и расширение функционала тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН.

10 ВЕРИФИКАЦИЯ И ДОРАБОТКА (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ПО ДИГИТАЛИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ. ПЕРВИЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИЙ УФК ЗИН РАН И ПОПОЛНЕНИЕ ИАС

В рамках реализации пункта 2.10 Плана-графика на 2022 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. выполнялись работы по: (1) верификации СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация» с внесением в ИАС не менее 5000 записей по позвоночным животным; (2) верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов». Приемка работ производилась комиссией по вопросам развития и пополнения ИАС, созданной приказом директора ЗИН РАН от 05.10.2022 г. № 125.2-126. Доработка СОП в 2022 г. не производилась в связи с тем, что регламенты, утвержденные в 2021 г. соответствовали работам, проводимым в 2022 г. без изменений.

Верификация разработанных в 2021 г. СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация»

В 2022 г. проведены работы первичной электронной каталогизации и пополнение ИАС по материалам коллекций позвоночных животных. Данная работа выполнялась на основе материалов коллекции лаборатории териологии по договорам-подряда (Таблица 9). Всего было внесено 6003 (Шесть тысяч три) записи по 22 родам из 12 семейств и пяти отрядов млекопитающих: Eulipotyphla, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia и Carnivora (Таблица 10). Материалы верификации в виде файлов MS Excel размещены в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\server_2-10. Работа принята по акту комиссии по вопросам развития и пополнения ИАС 15.12.2022 г. (Приложение Ж).

Таблица 9 – Список таксонов и записей, внесенных каждым из исполнителей

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксон и количество записей	Общее количество записей
1	Макарова О.В. (№ 297 от 01.11.2022 г.)	<i>Allactaga</i> (182), <i>Arvicola</i> (133), <i>Cardiocranius</i> (2), <i>Desmana</i> (55), <i>Dipus</i> (41), <i>Neomys</i> (128), <i>Ondatra</i> (117), <i>Pygeretmus</i> (45), <i>Sorex</i> (207), <i>Stylodipus</i> (14), <i>Tamias</i> (79).	1003

2	Максимова Е.Р. (№ 294 от 01.11.2022 г.)	<i>Cricetulus</i> (93), <i>Microtus s. lato</i> (600), <i>Clethrionomys s. lato</i> (10), <i>Ochotona</i> (144), <i>Sorex</i> (191).	1000
3	Платонов В.В. (№ 298 от 01.11.2022 г.)	<i>Castor</i> (30), <i>Erinaceus</i> (10), <i>Lepus</i> (209), <i>Microtus s. lato</i> (250), <i>Clethrionomys s. lato</i> (296), <i>Myotis</i> (205).	1000
4	Розова В.В. (№ 295 от 01.11.2022 г.)	<i>Martes martes</i> (849), <i>Meles leucurus</i> (108), <i>Meles meles</i> (72).	1000
5	Саблина С.А. (№ 299 от 01.11.2022 г.)	<i>Clethrionomys s. lato</i> (500), <i>Ochotona</i> (500).	1000
6	Турсунова Л.С. (№ 293 от 01.11.2022 г.)	<i>Lepus</i> (250), <i>Microtus s. lato</i> (365), <i>Clethrionomys s. lato</i> (370), <i>Sylvaemus</i> (15).	1000
		Итого:	6003

Таблица 10 – Количество записей (n) по таксонам млекопитающих, внесенным при верификации СОП № ЗИН-2021-04

п/п	Таксон	n	Семейство	Отряд
1	<i>Martes</i>	820	Mustelidae	Carnivora
2	<i>Meles</i>	180	Mustelidae	Carnivora
3	<i>Myotis</i>	205	Vespertilionidae	Chiroptera
4	<i>Erinaceus</i>	10	Erinaceidae	Eulipotyphla
5	<i>Neomys</i>	128	Soricidae	Eulipotyphla
6	<i>Sorex</i>	360	Soricidae	Eulipotyphla
8	<i>Desmana</i>	55	Talpidae	Eulipotyphla
9	<i>Lepus</i>	459	Leporidae	Lagomorpha
11	<i>Ochotona</i>	644	Ochotonidae	Lagomorpha
13	<i>Castor</i>	30	Castoridae	Rodentia
14	<i>Arvicola</i>	133	Cricetidae	Rodentia
15	<i>Clethrionomys s lato</i>	1176	Cricetidae	Rodentia
19	<i>Cricetulus</i>	93	Cricetidae	Rodentia
20	<i>Microtus s lato</i>	1215	Cricetidae	Rodentia
23	<i>Ondatra</i>	117	Cricetidae	Rodentia

24	<i>Allactaga</i>	182	Dipodidae	Rodentia
25	<i>Cardiocranius</i>	2	Dipodidae	Rodentia
26	<i>Dipus</i>	41	Dipodidae	Rodentia
27	<i>Pygeretmus</i>	45	Dipodidae	Rodentia
28	<i>Stylodipus</i>	14	Dipodidae	Rodentia
29	<i>Sylvaemus</i>	15	Muridae	Rodentia
30	<i>Tamias</i>	79	Sciuridae	Rodentia
Итого:	22 рода	6003	12 сем.	5 отрядов

Верификация разработанных в 2021 г. СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов»

В ходе выполнения п. 2.10 проведены работы по верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» на основе материалов энтомологической коллекции. Всего было обработано 44 (Сорок четыре) типовых экземпляра 44 видов насекомых из отряда полужесткокрылых (Hemiptera), семейства Issidae, принадлежащим трем родам: *Celyphoma*, *Mycterodus*, *Tshurtshurnella* (Таблица 11). На Рисунке 10 показана графическая составляющая дигитализации. Материалы верификации в виде файла MS Excel (2022-12-01_Issidae_species_list.xlsx) и графических файлов в формате JPEG (194 файла) размещены в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\server_2-10. Работа принята по акту комиссии по вопросам развития и пополнения ИАС (Приложение Ж).

Таблица 11 – Количество записей по Issidae, внесенным при верификации СОП № ЗИН-2021-05

п/п	Таксоны	Кол-во графических файлов	Общее кол-во записей
1	<i>Celyphoma</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>C. atomata</i> , <i>C. biarmata</i> , <i>C. chelifera</i> , <i>C. coelimontana</i> , <i>C. corrugata</i> , <i>C. dietrichi</i> , <i>C. dilatata</i> , <i>C. emeljanovi</i> , <i>C. fruticulina</i> , <i>C. furcata</i> , <i>C. gultchense</i> , <i>C. issykkulica</i> , <i>C. loginovae</i> , <i>C. modesta</i> , <i>C. modestula</i> , <i>C. ogusica</i> , <i>C. ephedrae</i>	74	17

2	<i>Mycterodus</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>M. armeniacus</i> , <i>M. elbursicus</i> , <i>M. marki</i> , <i>M. sidorskii</i> , <i>M. bicornutus</i> , <i>M. phoenicicus</i> , <i>M. mutuus</i> , <i>M. aspernatus</i> , <i>M. chorassanicus</i> , <i>M. hyrcanus</i> , <i>M. krameri</i> , <i>M. rhynchophysus</i> , <i>M. rostratulus</i> , <i>M. talyshensis</i> , <i>M. croaticus</i> , <i>M. hioles</i> , <i>M. ikarus</i> , <i>M. ionus</i> , <i>M. johannesi</i>	86	19
3	<i>Tshurtshurnella</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>T. armatissima</i> , <i>T. bicolorata</i> , <i>T. curtulum</i> , <i>T. decempunctata</i> , <i>T. eugeniae</i> , <i>T. hani</i> , <i>T. konstanto</i> , <i>T. longispinosa</i>	34	8
	Итого:	194	44



Рисунок 10 – Изображения, полученные при верификации СОП № ЗИН-2021-05 типового экземпляра *Mycterodus* (*Mycterodus*) *chorassanicus* Logvinenko, 1974: (А) этикетки; (Б) вид спереди; (В) вид сбоку; (Г) вид сверху. Фото Нейморовца В.В. (ЗИН РАН)

Выводы: Выполнены верификация разработанных в 2021 г. СОП по дигитализации коллекционных образцов. Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов: внесено 6003 записи в ИАС экземпляров позвоночных животных. Доработка СОП в 2022 г. не проводилась в связи с соответствием регламентов, разработанных в 2021 г., работам 2022 г.

11 ВЕРИФИКАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ В 2021 Г. СОП ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ СТАНДАРТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН

В 2021 г. в рамках выполнения работ по Договору на основе выполнявшихся операций проведенного генотипирования в коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН были разработаны стандартные операционные процедуры (СОП «Генотипирование образцов»), используемые для генетической характеристики коллекционных образцов.

В 2022 г. была выполнена верификация СОП «Генотипирование образцов» для применения в новой создаваемой в форме УНУ специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

Для верификации СОП «Генотипирование образцов» были использованы образцы с надежным таксономическим определением. Всего использовано 10 образцов 9 видов. В качестве маркерного фрагмента использовалась полноразмерная последовательность *субт*. В процессе верификации проводились процедуры: отбора пробы образца; выделения ДНК из пробы; ПЦР маркерного фрагмента; секвенирование ПЦР-продукта; подтверждение заявленной видовой принадлежности образца с помощью программы BLAST (NCBI, США); внесение информации в Расширенный электронный каталог. В процессе выполнения СОП «Генотипирование образцов» контролировались время выполнения процедур и загруженности оборудования, количество используемых материалов. Успешность генотипирования образца считалась высокой при идентичности с контрольной последовательностью заявленного вида в GenBank NCBI не менее 99%.

Результаты проведенной верификации показали, что разработанные в 2021 г. СОП «Генотипирование образцов» соответствует практическим требованиям проведения специализированных процедур для молекулярно-генетического анализа биоматериала, хранящегося в Коллекции. Отклонение времени выполнения процедур и загруженности оборудования в тестовых процедурах не отклонялось от описанных в СОП показателей более чем на 10%. Расход материалов из расчета на 1 единицу хранения соответствовал предусмотренному в СОП. Результаты генотипирования контрольных образцов представлены в Таблице 12. Доработанные новые СОП «Генотипирование образцов» в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН использованы

при создании новой коллекции ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований».

Таблица 12 – Результаты теста генотипирования контрольных образцов на видовую идентичность по результатам BLAST при выполнении СОП «Генотипирование образцов»

Коллекционный номер	Вид	Тест генотипирования на видовую идентичность по результатам BLAST		
		Максимальная идентичность, %	Вид	Номер GenBank
24093	<i>Spalax microphthalmus</i>	99.88	<i>Spalax microphthalmus</i>	KF021259.1
27270	<i>Spalax microphthalmus</i>	99.88	<i>Spalax microphthalmus</i>	KF021259.1
23967	<i>Spermophilus erytrogenys</i>	99.91	<i>Spermophilus erytrogenys</i>	AF157874.1
25381	<i>Spermophilus pygmaeus</i>	99.65	<i>Spermophilus pygmaeus</i>	AF157910.1
25382	<i>Spermophilus fulvus</i>	100	<i>Spermophilus fulvus</i>	AF157913.1
24429	<i>Marmota baibacina</i>	99.82	<i>Marmota baibacina</i>	MT412465.1
25922	<i>Marmota sibirica</i>	100	<i>Marmota sibirica</i>	MT412467.1
24541	<i>Alticola argentatus</i>	99.91	<i>Alticola argentatus</i>	DQ845186.1
27224	<i>Lasiopodomys brandtii</i>	99.39	<i>Lasiopodomys brandtii</i>	MN614478.1
25111	<i>Alticola strelzovi</i>	99.65	<i>Alticola strelzovi</i>	KJ556696.1

Выводы: Выполнена верификация СОП "Генотипирование образцов" по применению молекулярно-генетических технологий для характеристики коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

12 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» НА ОСНОВЕ ВЫДЕЛЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ «ОБЪЕДИНЕННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ, ПРИКЛАДНЫХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» В ФОРМЕ УНУ

В связи с активным развитием и модернизацией «Объединенной коллекции тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований» ИБР РАН и расширением ее функций, включающих разработку и совершенствование технологий консервации тканей и образцов ДНК животных для длительного хранения и обеспечение фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований таких, как оценка биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов, анализ молекулярно-генетических механизмов микроэволюционных процессов, генетических основ морфогенеза, процесс поддержания и развития Коллекции приобретает структуру сетевой биоресурсной зоологической музейной коллекции животных. Оптимальной структурой функционирования и развития Коллекции является форма Уникальной научной установки (УНУ).

В 2021 и 2022 гг. была проведена подготовка для выделения Коллекции тканей животных из общего состава коллекций лабораторных животных ИБР РАН в отдельную музейную коллекцию животных. Были проведены инвентаризация коллекционного фонда, модернизация приборной базы, электронная каталогизация образцов Коллекции, разработаны СОПы. В 2022 г. на основе Объединенной коллекции тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований была создана и зарегистрирована в форме УНУ новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований». Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (далее КТЖ УНУ ИБР РАН) создана на базе Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований ОБН РАН при ИБР РАН (ЦКП ИБР РАН) на основе Акта о создании коллекции (Приложение Д) и в соответствии с Приказом директора ИБР РАН № 49 от 18.11.2022 г.

Деятельность КТЖ УНУ ИБР РАН осуществляется на основании Положения о Подразделении Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» (Приложение Д) и Регламента содержания, пополнения и использования «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований»,

включающего Правила содержания, пополнения и использования коллекционного фонда и подробное описание стандартных операционных процедур (СОП) (Приложение Д). Перечень СОПов включает: 1) СОП-I «Пополнение коллекции»; 2) СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения»; 3) СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов»; 4) СОП-IV «Генотипирование образцов» (доработанные); 5) СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям».

КТЖ УНУ ИБР РАН имеет Технологический паспорт коллекции, включающий Программу развития КТЖ УНУ ИБР РАН на среднесрочную перспективу (Приложение Д). Доступ к коллекционным фондам осуществляется на основании Регламента и соответствующих СОП. КТЖ УНУ ИБР РАН оказывает услуги заинтересованным пользователям на основании Порядка оказания услуг (Приложение Д), в котором представлены необходимые действия для получения услуги, Формы Заявки и Договора на оказание услуг и Акта об оказании услуг. Перечень актуальных услуг включает:

1. Обеспечение заинтересованных учебных и научных организаций характеризованными образцами тканей и ДНК диких животных с заданными характеристиками.

2. Проведение заказных исследований с использованием коллекционных образцов в совместных работах с представителями внешних организаций:

- выделение ДНК из образцов;
- проведение ПЦР;
- секвенирование маркерных фрагментов ДНК;
- вычитка нуклеотидных последовательностей, подготовка их для депонирования в GenBank.

3. Проведение учебно-практических мероприятий с заинтересованными пользователями по постановке генетических экспериментов на коллекционном материале.

4. Оказание консультационной помощи в работе с коллекцией, базой данных коллекционных материалов, в подготовке научных статей и иных научно-практических результатов, основанных на работе с коллекцией.

Вся информация об УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» размещена на сайте ИБР РАН в разделе «Биоресурсные коллекции ИБР РАН» на странице КТЖ УНУ <http://idbras.ru/?show=content152>.

После создания УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» была проведена ее регистрация на портале «Научно-технологическая

инфраструктура Российской Федерации» skr-gf.ru. Регистрационный номер КТЖ УНУ ИБР РАН — 3579666, адрес на портале <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/3579666/>.

Выводы: Создана и зарегистрирована в форме УНУ новая коллекция ИБР РАН "Коллекция тканей диких животных для генетических исследований".

13 ПРОВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ» ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЛОГЕНЕТИКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ»

В целях подготовки высококвалифицированных кадров в области современных методов работы с биоресурсными коллекциями и генетических технологий на базе Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) была проведена Всероссийская Школа молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия» (Рисунок 11). Обучение проходило с 12 по 24 сентября 2022 года.

Школа была посвящена современным научно-практическим аспектам получения и анализа молекулярных данных при исследовании биоразнообразия животного мира с особым вниманием к данным анализа материалов из зоологических коллекций.

В организационный комитет школы вошли следующие сотрудники ЗИН РАН (https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2022/):

- 1) Намятова Анна Алексеевна, к.б.н., заведующий ЦКП “Таксон”, с.н.с. лаборатории систематики насекомых. Председатель оргкомитета.
- 2) Абрамсон Наталия Иосифовна, к.б.н., в.н.с., заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики.
- 3) Петрова Татьяна Васильевна, к.б.н, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.
- 4) Бодров Семен Юрьевич, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.
- 5) Джелали Полина Александровна, стажер-исследователь, лаборатория систематики насекомых.
- 6) Турсунова Лидия Сергеевна, лаборант, лаборатория эволюционной геномики и палеогеномики. Секретарь оргкомитета.

В научный комитет школы вошли (https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2022/):

- 1) Намятова Анна Алексеевна, к.б.н., заведующий ЦКП “Таксон”, с.н.с. лаборатории систематики насекомых. Исследователь мирового уровня по таксономии, морфологии, разделению видов, систематике, филогенетике и экологических нишам клопов-слепняков (Insecta: Heteroptera: Miridae).

2) Абрамсон Наталия Иосифовна, к.б.н., в.н.с., заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь мирового уровня по филогенетике, морфологии, систематике, филогеографии и геномике полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae).

3) Петрова Татьяна Васильевна, к.б.н, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь в области таксономии, филогеографии, времени происхождения, популяционной структуре полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae), в том числе и на основе геномных данных.

В школе приняли участие 25 человек (Таблица 13). Основные критерии отбора были следующими: (1) молодой ученый до 39 лет, (2) проживание в регионах, где слабо развиты молекулярные исследования, (3) наличие начальных знаний в молекулярных исследованиях. Последний критерий был введен, чтобы отобрать участников с примерно одинаковым уровнем знаний. Из всех участников, 24 – это учащиеся или научные сотрудники из разных регионов России (республик Татарстан, Дагестан, Коми, Крым, Якутия, Алтайского края, Архангельской, Мурманской, Ульяновской, Свердловской областей, Санкт-Петербурга, Москвы), так же в школе принял участие один научный сотрудник из Беларуси. Среди участников школы, 24 человека были учащимися бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, стажерами и научными сотрудниками младше 35 лет.



Рисунок 11 – Участники и ведущие школы в последний день занятий

Таблица 13 – Список организаций, в которых работают или учатся участники Школы

№	Организация	Количество участников
1	ФГБУН Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург	5
2	Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск	3
3	ФГБОУ ВО “Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина”, Сыктывкар	3
4	ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург	1
5	ФГБОУ ВО “Алтайский государственный университет”, Барнаул	1
6	ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», Севастополь	3
7	ФГБУН Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск	1
8	ФГБУН Институт экологии растений и животных Уро РАН, Екатеринбург	2
9	НИЦ “Курчатовский институт”, Москва	1
10	ФГБОУ ВО “Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова”	1
11	ФГАОУ “Северный (Арктический) федеральный университет”, Архангельск	1
12	ФГАОУ ВО “Казанский (Приволжский) федеральный университет”, Казань	1
13	ФГБОУ ВО “Дагестанский государственный университет”, Махачкала	1
14	УО “Витебский государственный университет имени П.М. Машерова”, Витебск, Беларусь	1

Среди участников от ЗИН РАН были аспиранты, стажеры и магистрант, работающий над научным проектом в ЗИН РАН.

Программа школы (Приложение 3) представлена на сайте ЗИН РАН https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2022/, она включала два блока, каждый продолжительностью в одну неделю.

В первом блоке приняли участие 12 участников. За это время они обучались лабораторным методам выделения ДНК. В этот период были охвачены следующие темы:

(1) Вводная часть. Лекция о постановке целей и задач при использовании молекулярных методов, а также основных этапах обработки данных.

(2) Выделение ДНК из спиртовых и сухих (музейных) материалов (практика и лекции). Основная цель – дать представление об основах выделения ДНК и дать практические навыки для разных групп. Лекционная часть включала информацию о правильном сборе и хранении материала, разных способах выделения ДНК и разбор основных ошибок при выделении ДНК. Эта часть включала также лекцию о древней ДНК, где был сделан упор на основных отличиях работы с древней ДНК по сравнению с выделением ДНК из свежего материала и способах получения последовательностей из сильно деградированных экземпляров.

(3) Постановка полимеразной цепной реакции (ПЦР) (практика и лекции). Основная цель - научить основам постановки ПЦР и дать базовый протокол, который впоследствии можно видоизменять для конкретных целей. Лекционная часть включала рассказ о составлении протоколов и основных реактивах, требуемых для постановки ПЦР, рассказ об основных генетических маркерах, которые чаще всего используются для изучения биоразнообразия, лекцию о баркодинге, разбор схемы процесса постановки ПЦР и разбор основных ошибок при постановке ПЦР. Эта часть также включала лекцию и практические занятия по дизайну праймеров (Рисунок 12).



Рисунок 12 – Участник школы ставит пробы в ПЦР-машине для запуска ПЦР реакции

(4) Постановка гель-электрофореза (практика и лекционная часть). Основная цель - научить ставить гель-электрофорез и правильно интерпретировать полосы на результирующих гелях. Лекционная часть включала разбор схемы постановки гель-электрофореза и рассказ о требуемом оборудовании, разбор основных причин, связанных с предыдущими этапами, которые могут привести к ошибочному паттерну на геле, и основных ошибках, которые могут возникнуть на этапе постановки гель-электрофореза.

(5) Очистка полученных ПЦР-продуктов на магнитных частицах (Рисунок 13). Основная цель – научить одному из методов очистки ДНК. Лекционная часть включала рассказ о разных способах очистки ДНК и проблемах, которые могут возникнуть, если этот этап пропустить.

(6) Лекция о закупке расходных материалов и основных проблемах, которые с этим связаны.

(7) Лекции о выборе материала для филогенетических исследований. На этих занятиях были разобраны конкретные научные статьи.



Рисунок 13 – Участница школы подготавливает амплифицированный участок ДНК для очистки

Вторая неделя включала аналитический блок, где преподавались различные методы обработки последовательностей ДНК и проведения анализов на их основе. В этом блоке приняли участие 24 участника, при этом 11 человек приняли участие в обоих блоках. За этот период были охвачены следующие темы:

(1) Обработка сырых последовательностей, выравнивания, поиск последовательностей в базах данных. Лекционная часть включала рассказ о секвенировании по Сэнгеру и чтении хроматограмм, рассказ об основных базах данных, где хранятся генетические последовательности (главным образом GenBank и BOLD), и рассказ о разных способах выравнивания последовательностей и работу с BLAST. Практическая часть включала работу с сырыми последовательностями, а также построение выравниваний в программах Mega и BioEdit. Также студенты потренировались в поиске последовательностей в базах данных, поиску отдельных маркеров и геномных данных с помощью Blast, Entrez и SRA Toolkit.

(2) Основы филогенетики и построение филогений на основе молекулярных данных (Рисунок 14). Лекционная часть включала рассказ об основных терминах в филогенетике, правильном чтении филогений, основных методах построения филогений, их отличиях (UPGMA, Neighbour Joining, Maximum Likelihood, Bayesian Inference), поиску моделей замен нуклеотидов для отдельных маркеров. Практическая часть включала построение морфологической матрицы с помощью Mesquite и ее запуск в TNT и Winclada, построение молекулярных филогений с помощью алгоритмов Neighbour Joining (Mega), Maximum Likelihood (IQ-tree), Bayesian Inference (BEAST2, MrBayes), поиск моделей замен нуклеотидов (MrModeltest), построение филогений на основе комбинированной матрицы, которая включает молекулярные и морфологические данные с помощью MrBayes, основы работы с онлайн-сервером CIPRES.

(3) Калибровка филогении, запуск анализа для датировки филогении. Лекционная часть включала рассказ об основных способах калибровки филогении, практическая часть включала калибровку филогении в BEAUTI, запуск анализа в BEAST2, получение дерева с помощью LogCombiner и TreeAnnotator, просмотр дерева в FigTree.

(4) Построение гаплотипических цепей. Лекция включала рассказ о способах построения гаплотипических цепей и задачах, которые можно решать с помощью этих методов. Практическая часть включала построение гаплотипических цепей с помощью Popart.

(5) Формализация таксономической интерпретации филогенетической реконструкции. Автоматические методы для разделения видов. Лекционная часть включала рассказ об описаниях видов и методах разделения таксонов с помощью филогенетического

дерева. На практической части учащиеся приобрели навыки работы с программами ABGD, GMYC и PTP.

(6) Лекция про филогенетический анализ и интерпретацию данных с помощью древней ДНК на основе конкретных примеров.



Рисунок 14 – Участники школы слушают лекцию по филогенетике во время второго блока

В каждом блоке были перерывы с кофе-брейками, в субботу было выделено время на обсуждение пройденного материала, где учащимся была дана возможность задать вопросы и дать обратную связь ведущим школы.

Занятия в Школе вели следующие сотрудники ЗИН РАН:

1. Анна Алексеевна Намятова, заведующая ЦКП “Таксон”, с.н.с. лаборатории систематики насекомых (первый блок: лекционные и практические занятия в 1-5 и 7 темах, второй блок: лекционные и практические части во 2 и 5 темах).

2. Наталья Иосифовна Абрамсон, заведующая лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики (введение в курс, 1 блок, 1 лекция; лекции по 1 теме, второй блок: лекция по 2 теме).

3. Валерия Рустамовна Хабибулина, инженер ЦКП “Таксон” (первый блок: практические занятия в 2-5 темах, лекции в 3 теме).

4. Семен Юрьевич Бодров, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (первый блок: практические занятия во 2 и 5 темах, лекции в 3 и 6 темах, второй блок: лекции и практики в 1 теме).

5. Татьяна Викторовна Петрова, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (первый блок: практические занятия в 3 теме, лекции в 7 теме, второй блок: лекции и практическая часть во 2-ой и 3 темах).

6. Анастасия Анатольевна Кругликова, инженер ЦКП “Таксон” (первый блок: практические занятия в 2-5 темах).

7. Полина Александровна Джелали, стажер-исследователь лаборатории систематики насекомых (первый блок: практические занятия в 1 и 4 темах, второй блок: практические занятия во 2-ой теме).

8. Вероника Дмитриевна Тыц, лаборант-исследователь лаборатории систематики-насекомых (первый блок: практические занятия в 4 теме, второй блок: практические занятия во 2 и 5 темах).

9. Евгений Александрович Генельт-Яновский, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (второй блок: лекции и практические занятия по 1-ой теме).

10. Ольга Васильевна Бондарева, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (второй блок: лекции и практические занятия в 1 теме).

11. Двояшов Иван Андреевич, лаборант лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (второй блок: практические занятия в темах 2 и 3).

Также некоторые занятия вели сотрудники и студенты других организаций:

12. Михаил Петрович Райко, с.н.с., «Центр Алгоритмической Биотехнологии» Института трансляционной биомедицины, Санкт-Петербургский государственный университет (второй блок: лекции и практики в теме 2).

13. Артем Валерьевич Недолужко, директор по развитию, лаборатория палеогеномики, Европейский Университет в Санкт-Петербурге (второй блок, лекции в теме 6).

14. Валентина Александровна Паницина, студент магистратуры факультета биологии, Санкт-Петербургский государственный университет (первый блок: лекции в теме 2, второй блок: лекции и практические занятия в теме 4).

15. София Дмитриевна Швец, студент магистратуры факультета биологии, Санкт-Петербургский государственный университет (второй блок: практические занятия в теме 2).

Для проведения практических занятий Школы были закуплены расходные материалы для лабораторных работ:

- пробирки 1.5 мкл для выделения ДНК
- пробирки 0.2 мкл для постановки ПЦР
- пробирки типа Falcon 50 мл
- наконечники объемом до 1250 мкл
- наконечники объемом до 1000 мкл
- наконечники объемом до 200 мкл без фильтра
- наконечники до 200 мкл с фильтром
- наконечники до 10 мкл с фильтром (16 штативов по 96 шт)
- дозаторы
- штативы для хранения пробирок для постановки ПЦР 0.2 мкл
- штативы для пробирок 1.5-2 мкл
- перчатки разных размеров
- Taq-полимераза и смеси для ПЦР
- смесь нуклеотидов dNTP
- маркер длин ДНК
- наборы для выделения ДНК
- наборы для очистки ДНК и магнитные штативы
- агароза

Основные результаты работы школы нашли отражение в инфоповоде, подготовленном для системы Контента https://contenta.info/press_releases/325381#scroll

Выводы: Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия» для молодых ученых из ВУЗов и научных организаций России.

14 ПРОВЕДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАК ИСТОЧНИК ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ — КЛАССИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ИЗУЧЕНИЮ, ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ»

В 2022 году Зоологический институт Российской академии наук отметил своё 190-летие, являясь на протяжении всего этого времени ведущим учреждением России и одним из лидирующих в мире по изучению и описанию мировой фауны. Таким образом, было вполне естественно провести именно в Зоологическом институте в рамках Первого научного форума «Генетические ресурсы России», организованного Вавиловским обществом генетиков и селекционеров (ВОГиС) [47], Всероссийскую конференцию «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» [48, 49]. Конференция прошла с 22 по 23 июня 2022 года в конференц-зале ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1) и объединила зоологов широкого профиля из России и зарубежья в обсуждении вопросов коллекционного дела и методов изучения и использования депонируемых материалов.

В состав организационного и научного комитетов конференции вошли сотрудники пяти лабораторий института (систематики насекомых, териологии, герпетологии, паразитических червей и протистов и эволюционной геномики и палеогеномики) и IT-специалисты. Организационным комитетом были подготовлены два информационных письма, размещенных на сайте института в разделе «Научная деятельность / Конференции и школы» и разосланных учреждениям – потенциальным участникам совещания, а также ведущим специалистам – зоологам в различные регионы России. Отбор докладов и стендовых сообщений на конференцию осуществлялся по результатам экспертизы предоставленных заявок членами научного комитета, в состав которого вошли – Н.И. Абрамсон, кбн, Н.Б. Ананьева, дбн, профессор, В.М. Гнездилов, дбн, и С.А. Карпов, дбн, профессор. К моменту начала конференции была подготовлена программа заседаний и издан сборник тезисов докладов и постерных сообщений (Санкт-Петербург, 2022, 43 стр., ред. В.М. Гнездилов, сост. И.В. Доронин).

Заседания проходили с 10.30 до 17.30 (Рисунок 15). Всего в течение двух дней было заслушано 27 докладов на восьми сессиях, с параллельной демонстрацией постеров (см. Программу конференции – Приложение И). На каждый доклад отводилось 15 минут и 5 минут на вопросы. Обсуждение представленных сообщений проходило в неформальной обстановке во время перерывов (кофе-брейков) и на закрытии конференции 23 июня 2022

г. Видеозапись всех заседаний доступна на сайте ЗИН РАН по ссылке: https://www.zin.ru/conferences/brc_zoo_collections_2022/.

Общий список заявленных участников в процессе подготовки конференции составил 122 человека. Фактически в подготовке тезисов приняли участие 101 автор и более 30 учреждений из 16 городов России (Санкт-Петербург, Москва, Якутск, Пенза, Сочи, Кисловодск, Махачкала, Красноярск, Томск, Барнаул, Новосибирск, Бычиха, Успенское, Саратов, Севастополь, Пушкин), Республики Беларусь, Норвегии и Канады. На заседаниях присутствовало более 80 человек, включая 23 участника младше 39 лет.



Рисунок 15 – Конференция проходила в Зале заседаний ЗИН РАН

Значительная часть выступлений была посвящена обзору состояния зоологических коллекций России, истории их формирования и использованию в современных научных исследованиях (см. Тезисы докладов и постерных сообщений): Н.Б. Ананьева и М.В. Саблин (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) о герпетологической и териологической коллекциях ЗИН РАН, Е.Д. Васильева (Москва) об ихтиологической коллекции Зоологического музея МГУ, Н.Н. Винокуров (Якутск) об энтомологической коллекции ИБПК СО РАН, А.А. Легалов (Новосибирск) о коллекции Сибирского зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН, С.А. Царин (Севастополь) о коллекции гидробионтов Мирового океана ИнБЮМ. К.Г. Михайлов (Зоомузей МГУ, Москва) обратил внимание на существование крупных частных арахнологических коллекций (около 500000 экз.) и необходимость их передачи в государственные учреждения, гарантирующие их длительное хранение. Целый ряд выступлений был посвящен использованию зоологических коллекций, в частности материалов, собранных в XIX веке, и палеоматериалов, в молекулярно-генетических исследованиях – Т.В. Петрова (Санкт-Петербург) о генотипировании образцов грызунов из сборов Н.М. Пржевальского, Г.И. Радде и Н.А. Северцова, С.Ю. Бодров (Санкт-Петербург) об истории популяций песца (*Vulpes lagopus*) по данным полногеномного секвенирования позднеплейстоценовых и голоценовых образцов, Н.М. Поверенный (Саратов) о генетическом анализе скорпионов из сборов А.А. Бялыницкого-Бирули. Значение зоологических собраний в исследованиях по цитогенетике паразитических перепончатокрылых было продемонстрировано В.Е. Гохманом (Москва). Разработка молекулярно-генетических библиотек насекомых – вредителей древесных растений – была освещена Н.И. Кириченко (Красноярск). Об изучении и мониторинге фауны короедов России рассказал М.Ю. Мандельштам (Санкт-Петербург). О результатах использовании коллекционных материалов в генетических исследованиях в Республике Беларусь доложил А.А. Волнистый (Минск). Доклад Б.А. Лёвина (Санкт-Петербург) был посвящен генетическим аспектам изучения адаптивной радиации карповых рыб в Эфиопии. Вопросы использования коллекций при анализе филогеографической структуры отдельных видов грызунов были затронуты Н.Ю. Феоктистовой (Москва). Е.А. Сивопляс (Москва) представила результаты использования коллекции дрозофил для проведения генетических экспериментов по экспрессии протоонкогенов. А.С. Рябинин (Новосибирск) представил результаты работ по выявлению бактерий рода *Wolbachia* в коллекции муравьев, а С.А. Чекрыгин (Санкт-Петербург) охарактеризовал работу с крупнейшей в Европе коллекцией культур инфузорий и их симбионтов в Ресурсном центре “Культивирование микроорганизмов” СПбГУ.

На торжественном закрытии конференции развернулась дискуссия по материалам прослушанных сообщений. В частности, участниками совещания было отмечено:

1. Значительное число заявленных сообщений говорит о явной заинтересованности научного сообщества в проведении такого рода совещаний, объединяющих зоологов широкого профиля с обсуждением вопросов коллекционного дела и методов изучения и использования зоологических материалов. Имеет смысл подумать о проведении таких конференций с периодичностью в 3–4 года, следуя практике международных отраслевых конгрессов, при этом, проводить очередные совещания и в других российских учреждениях – держателях крупных зоологических коллекций, таких как Москва, Новосибирск, Якутск и др.

2. Значительная часть докладов была посвящена коллекциям различных учреждений. Следующий этап – это оригинальные проекты по результатам сотрудничества институтов и музеев в рамках решения конкретных научных задач, которые уже сейчас затрагивались в кулуарных обсуждениях и наметились новые пути к сотрудничеству.

3. Одной из важных задач на ближайшую перспективу является удержание лидерства России в части экспертизы по отдельным таксономическим группам животных, которая традиционно была представлена и работала на преемственной основе во всех учреждениях РАН. Сегодня мировая практика систематики (таксономии) требует притока молодых специалистов и поддержания существующих таксономических школ для обеспечения надлежащего уровня исследований биологического разнообразия и принятия мер по его сохранению и рациональному использованию. В тот момент, когда кадровый потенциал систематиков Европы значительно снизился, возрастает роль и востребованность российских специалистов, работающих на мировом уровне. Здесь необходима поддержка и заинтересованность со стороны правительства в развитии систематических школ нашей страны.

4. Сохранение и развитие биологических коллекций и зоологических, в частности, должно стать одной из приоритетных задач научной политики нашей страны, чтобы обеспечить её научную независимость и биологическую безопасность. Обширные материалы, представляющие собой собрание генофонда мировой фауны, сосредоточенные в российских коллекциях, должны рассматриваться в качестве национального культурного достояния с получением соответствующего статуса и уровня финансирования.

Выводы: В рамках Первого научного форума «Генетические ресурсы России», проведена Всероссийская конференция “Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе УФК ЗИН РАН совместно с ИБР РАН. Главная цель проекта состоит во внедрении современных молекулярно-генетических методов характеризации коллекционных образцов, новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций, а также создания на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных» с подготовкой высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики и коллекционного дела.

В рамках реализации пункта 2.2 Плана-графика на 2022 г. на основе УФК ЗИН РАН был создан новый объект инфраструктуры – новая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований». Коллекция является распределенной и, согласно п. 4.1 «Положения о коллекции», материалы по отдельным группам животных хранятся в коллекционных помещениях соответствующих коллекционных лабораторий главного корпуса ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 1), и коллекционных корпусов Института "Архив" (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1-3, лит. Г) и "Шувалово" (г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2). Основное место хранения коллекции располагается в помещениях созданной в 2021 г. в рамках выполнения Проекта лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики лаборатории (№№ 406, 419) и помещениях ЦКП «Таксон» ЗИН РАН (№ 415) по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32. Проведено оснащение новой коллекции необходимым оборудованием (холодильные и морозильные камеры) и расходными материалами (криопробирки, боксы для пробирок, реактивы).

Разработана документация новой коллекции. Согласно стандартам УФК ЗИН РАН документация новой коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" включает: 1) Положение о зоологической коллекции; 2) Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции; 3) Перечень стандартных операционных процедур (СОП). В рамках подготовки документации новой коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" были разработаны 2 новых СОП: № ЗИН-2022-01 "Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей" и № ЗИН-2022-02 "Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей".

Проведена верификация СОП № ЗИН-2022-01 по протоколу № ЗИН-2022-01-61 "Замена фиксатора", работы выполнялись на материалах коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Всего было отработано 300 единиц хранения.

Верификация СОП № ЗИН-2022-02 также выполнялась на материалах коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". За отчетный период было каталогизировано 4864 единицы хранения териологической части коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Териологическая часть коллекции (4864 записи) включает записи по 53 родам из 15 семейств пяти отрядов млекопитающих: Eulipotyphla, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora.

В 2022 г. проведена верификация двух основных СОП, разработанных в 2021 г.: 1) № ЗИН-2021-01 «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований»; всего для верификации протокола было взято 20 экземпляров из сухой коллекции лаборатории териологии ЗИН РАН, относящихся к 11 видам 5 семейств: Soricidae (Eulipotyphla), Gliridae и Cricetidae (Rodentia), Vespertilionidae (Chiroptera) и Canidae (Carnivora); и 2) № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК». ДНК выделялось из 20 проб, полученных при верификации протокола № ЗИН-2021-01-a1 «Отбор пробы от экземпляра из сухой коллекции рецентных животных».

В рамках реализации пункта 2.4 Плана-графика на 2022 г. проведены отбор и обработка модельных наборов первичных данных экземпляров фондовых коллекций лаборатории териологии. Программная платформа EarthCape в ЗИН РАН, являющаяся ядром ИАС, ранее не использовалась для работы с коллекционными образцами позвоночных животных. Для работы с новыми коллекциями и типами данных были выполнены:

1) расширение инфологической структуры ИАС с учетом специфики коллекционных данных по этой группе организмов, в том числе для работы с неполным заполнением метаданных (коллекционные образцы, не являющиеся типовым материалом);

2) оптимизация структуры и алгоритмов функционирования встроенных модулей EarthCape;

3) верификация и отладка внедренных решений с учетом производительности и масштабируемости.

Выполнена интеграция ИАС с комплексом информационных систем «Таксономический классификатор Animalia – Информационная система по фондовым коллекциям ЗИН РАН». Оцифровка новых коллекционных образцов потребовала существенного пополнения таксономического классификатора новыми таксонами и выполнения ревизий уже представленных в классификаторе групп таксонов. В результате проведена ревизия классификатора класса млекопитающие Mammalia (<https://www.zin.ru/ZooDiv/animals.asp?id=1030630752780615>) и верификация коллекционных данных по типовым экземплярам данной группы в ИСФК ЗИН РАН

[\(https://www.zin.ru/collections/Mammalia/\)](https://www.zin.ru/collections/Mammalia/).

Произведена интеграция ИАС с модернизированным сетевым хранилищем ЗИН РАН в формате дисковой полки высокой плотности и отказоустойчивого дискового массива уровня RAID6 для хранения графических материалов высокого качества (изображения коллекционных образцов, этикетки, сопутствующие материалы). Выполнено создание тематического веб-сайта проекта объединенной платформы сетевой коллекции на веб-портале ЗИН РАН. Основными задачами сайта являются:

- 1) представление актуальной информации обо всех аспектах выполнения проекта как ЗИН РАН, так и его соисполнителями;
- 2) организация унифицированного хранилища нормативных документов и сопутствующей документации;
- 3) выборочная публикация первичных данных экземпляров фондовых коллекций УФК ЗИН РАН из ИАС ЗИН РАН;
- 4) предоставление площадки для совместной работы, в том числе в области выборочной публикации коллекционных данных, соисполнителям проекта и другим заинтересованным организациям;
- 5) популяризация фундаментальных зоологических исследований, современных методов и подходов в области биоресурсных коллекций в среде профессиональных пользователей и широкого спектра потребителей.

Тематический веб-сайт размещен на веб-портале ЗИН РАН (<https://www.zin.ru/collections/brc/>).

Выполнена верификация СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация», разработанного в 2021 г. Верификация проводилась на базе териологической коллекции ЗИН РАН. Всего для верификации протокола было взято 38 экземпляров *Sorex araneus* (Eulipotyphla: Soricidae) и 29 экземпляров *Martes martes* (Carnivora: Mustelidae) из сухой коллекции лаборатории териологии.

Согласно Плану-графику выполнения Проекта, в 2022 г. проведены ремонтные и отделочные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН, расположенных в главном здании института (СПб, Университетская наб., д.1), лабораторном корпусе (СПб, Английский пр., д.32), гидробиологическом корпусе (СПб, Биржевая ул., д.1), коллекционных хранилищах «Архив» (СПб, Университетская наб., д.1-3б лит.Г) и «Шувалово» (СПб, Заповедная ул., д. 51, корп. 2). Общая площадь отремонтированных помещений составила 1514,8 кв.м.

Согласно Плану-графику в 2022 г. была проведена закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения материалов УФК ЗИН РАН. Были

приобретены: коллекционные шкафы и стеллажи, специализированная мебель (лабораторные столы для камеральной обработки и препаровки коллекционных материалов), лабораторная мойка, компактные тележки для перемещения крупных боксов со шкурами и емкостей с влажными препаратами, специализированная модульная установка порошкового пожаротушения (для хранилища териологических коллекций), термостаты (для подготовки паразитологических препаратов)

Текущая коллекционная работа, включающая поддержание, пополнение и развитие биологических коллекций (подготовка и монтировка образцов, включение их в основные фонды, борьба с вредителями, пересев и консервация живых культур и т.п.) требует определенных расходных материалов и постоянного мониторинга коллекций. В 2022 г. для текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы: этиловый спирт (4100 литров), пластиковые ящики различного размера с крышками на клипсах (для хранения остеологических материалов), пластиковые бочки различного размера (для ихтиологических экспонатов), различных размеров стеклянные банки и цилиндры (для хранения влажных коллекций), специальные деревянные энтомологические коробки см и картонные поддоны (для хранения насекомых), пластиковые пакеты с zip-lock, энтомологические булавки из нержавеющей стали для наколки экземпляров насекомых, препаровальные инструменты (скальпели, пинцеты, ножницы), различные химреактивы для работы с коллекциями (нефрас, дихлорэтан).

Были выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Информационная структура ИАС построена по технологии «клиент-сервер», ядром ИАС является программная платформа EarthCape. В условиях текущих международных санкций использование зарубежного ПО EarthCape ограничено применением данной платформы для внутренних процедур (без публичного веб-интерфейса и сопутствующих онлайн инструментов). При этом ПО остается полностью функциональным для рутинной работы кураторов коллекций.

С целью организации полноценных рабочих мест кураторов коллекции лаборатории териологии выполнен комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций. Комплекс работ включал несколько этапов. Первичный этап — конфигурация модели приложения: 1) конфигурация видов таблиц и форм отдельно для каждой коллекции; 2) создание правил валидации в дополнение к встроенным; 3) создание дополнительных полей; 4) создание правил подсветки данных по заданным критериям. Второй этап — организация импорта/экспорта данных: 1) верификация и очистка данных для импортирования; 2) настройка шаблонов для повторяющихся импортов; 3) настройка

структуры выборочного экспорта. Третий этап — настройка шаблонов для печати (этикетки, инвентарные описи, отчеты). Четвертый этап — тонкая настройка пользовательского интерфейса и панелей визуализации. На пятом, заключительном этапе выполнена настройка многопользовательского доступа, в том числе удаленного, с разделяемыми правами доступа на основе учетных записей пользователей и групп пользователей службы каталогов Microsoft Active Directory корпоративной сети ЗИН РАН.

Проведены работы по верификации СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация» с внесением записей в ИАС. Данная работа выполнялась на основе материалов коллекции лаборатории териологии. Всего было внесено 6003 записи по 22 родам из 12 семейств и пяти отрядов млекопитающих: Eulipotyphla, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia и Carnivora.

Проведены работы по верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» на основе материалов энтомологической коллекции. Всего было обработано 44 (Сорок четыре) типовых экземпляра 44 видов насекомых из отряда полужесткокрылых (Hemiptera), семейства Issidae, принадлежащим трем родам: Celyphoma, Mycterodus, Tshurtshurnella.

В целях подготовки высококвалифицированных кадров в области современных методов работы с биоресурсными коллекциями и генетических технологий на базе Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) была проведена Всероссийская Школа молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия». Обучение проходило с 12 по 24 сентября 2022 года. Школа была посвящена современным научно-практическим аспектам получения и анализа молекулярных данных при исследовании биоразнообразия животного мира с особым вниманием к данным анализа материалов из зоологических коллекций. Основная тематика пленарных докладов и мастер-классов рассчитана на молодых ученых, аспирантов и студентов. Рассматривались вопросы филогении и систематики, проблемы анализа видового и надвидового разнообразия и филогеографии. Школа включала 2 блока занятий. Первый блок был посвящен освоению начальных этапов лабораторной работы (методам выделения ДНК из образцов тканей, включая коллекционные образцы, постановки ПЦР, постановки электрофореза и визуализации данных), второй блок включал лекции ведущих специалистов из ЗИН РАН, СПбГУ и Европейского Университета, анализ данных секвенирования и работу с программами (включая обработку сырых последовательностей, методы выравнивания последовательностей, работу с Генбанком, основы филогенетики и методы филогенетического анализа, построение гаплотипических сетей, автоматическое разделение видов и датирование филогений). В работе Школы

приняли участие молодые ученые (магистранты, аспиранты и научные сотрудники) из разных регионов России (республик Татарстан, Дагестан, Коми, Крым, Якутия, Алтайского края, Архангельской, Мурманской, Ульяновской, Свердловской областей, Санкт-Петербурга, Москвы), а также из Белоруси.

В рамках Первого научного форума «Генетические ресурсы России», проведена Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию».

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН, проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. В результате проделанных в 2022 г. работ было проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 392 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН. Разработаны и внедрены для новой коллекции СОПы: "Пополнение коллекции", "Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения", "Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов", "Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям" на основе СОП коллекции УФК ЗИН РАН "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Была проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов, модернизирован и пополнен цифровой каталог коллекции ИБР РАН. Выполнены апробация и доработка новых СОП "Генотипирование образцов" по применению молекулярно-генетических технологий для характеристики коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН на основе соответствующих СОП ЗИН РАН. Создана и зарегистрирована в форме УНУ на сайте skr-rg.ru новая коллекция ИБР РАН "Коллекция тканей диких животных для генетических исследований".

Сведения о выполнении работ 2 этапа Проекта (2022 г.) размещены на официальном сайте ЗИН РАН (https://www.zin.ru/projects_programmes/).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Levin B. et al. Caucasian treasure: Genomics sheds light on the evolution of half-extinct Sevan trout, *Salmo ischchan*, species flock // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. – 2022. – Vol. 167. – P. 107346.
- 2 Соколов В. Е. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие: Справочное пособие. – Высшая школа, 1986 —519 с.
- 3 Bashanov B. S., Belosludov B. A. A remarkable family of rodents from Kazakhstan, USSR // *Journal of Mammalogy*. – 1941. – Vol. 22. – No. 3. – P. 311–315.
- 4 Wilson D. E., Reeder D. A. M. (ed.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. – JHU Press, 2005. – Т. 1.
- 5 Аргиропуло А. И., Виноградов Б. С. О новом замечательном грызуне нашей фауны (*Selevinia paradoxa* gen. et spec. nov.) // *Природа*. – 1939. – Т. 1. – С. 81–83.
- 6 Montgelard C., Matthee C. A., Robinson T. J. Molecular systematics of dormice (Rodentia: Gliridae) and the radiation of *Graphiurus* in Africa // *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. – 2003. – Vol. 270. – No. 1527. – P. 1947–1955.
- 7 Nunome M. et al. Phylogenetic relationships and divergence times among dormice (Rodentia, Gliridae) based on three nuclear genes // *Zoologica Scripta*. – 2007. – Vol. 36. – No. 6. – P. 537–546.
- 8 Lord E. et al. Population dynamics and demographic history of Eurasian collared lemmings // *BMC Ecology and Evolution*. – 2022. – Vol. 22. – No. 1. – P. 1–13.
- 9 Orlova V. F. et al. Integrative Taxonomy within *Eremias multiocellata* Complex (Sauria, Lacertidae) from the Western Part of Range: Evidence from Historical DNA // *Genes*. – 2022. – Vol. 13. – No. 6. – P. 941.
- 10 Winnepeninckx B. Extraction of high molecular weight DNA from molluscs // *Trends Genet.* – 1993. – Vol. 9. – P. 407.
- 11 Dairawan M., Shetty P. J. The evolution of DNA extraction methods // *Am. J. Biomed. Sci. Res.* – 2020. – Vol. 8. – P. 39–45.
- 12 Galindo L. J. et al. Phylogenomics supports the monophyly of aphelids and fungi and identifies new molecular synapomorphies // *Systematic Biology*. – 2022.
- 13 Mikhailov K. V. et al. Genomic analysis reveals cryptic diversity in aphelids and sheds light on the emergence of Fungi // *Current Biology*. – 2022. – Vol. 32. – No. 21. – P. 4607–4619.
- 14 Reñé A. et al. The new chytridiomycete *Paradinomyces triforaminorum* gen. et sp. nov. co-occurs with other parasitoids during a *Kryptoperidinium foliaceum* (Dinophyceae) bloom in the Baltic Sea // *Harmful Algae*. – 2022. – Vol. 120. – P. 102352.

- 15 Kudryavtsev A., Volkova E., Smirnov A. *Vannella salarenaria* sp. nov. (Amoebozoa, Vannellida) and its implications for the distribution of amoebae // *Protistology*. – 2022. – Vol. 16. – No. 4. – P. 274–285.
- 16 Kudryavtsev A., Volkova E., Smirnov A. Re-investigation of *Vannella ebro* Smirnov, 2001 and description of *V. navicula* sp. nov. (Amoebozoa, Vannellida): further insights into diversity and distribution of marine vannellids // *Protistology*. – 2022. – Vol. 16. – No. 4. – P. 286–303.
- 17 Volkova E., Voytinsky F. Description of a new *Neoparamoeba aestuarina* (Amoebozoa, Dactylopodida) strain from benthic biotopes of the White Sea (Northwestern Russia) // *Protistology*. – 2022. – Vol. 16. – No. 3. – P. 209–225.
- 18 Parmentier L., Vila R., Lukhtanov V. Integrative analysis reveals cryptic speciation linked to habitat differentiation within Albanian populations of the anomalous blues (Lepidoptera, Lycaenidae, *Polyommatus Latreille, 1804*) // *Comparative Cytogenetics*. – 2022. – Vol. 16. – No. 4. – P. 211–242.
- 19 Gnezdilov V. M., Konstantinov F. V., Namyatova A. A. From modern to classic: Classification of the planthopper family Issidae (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Fulgoroidea) derived from a total-evidence phylogeny // *Systematic Entomology*. – 2022. – Vol. 47. – No. 4. – P. 551–568.
- 20 Bolshakova D. S., Konstantinov F. V. *Filicapsus smaragdus* gen. et sp. nov. (Heteroptera: Miridae), a new plant bug genus and species from New Guinea // *Austral Entomology*. – 2022. – Vol. 61. – No. 4. – P. 433–447.
- 21 Nokkala C. et al. Phylogeography and *Wolbachia* Infections Reveal Postglacial Recolonization Routes of the Parthenogenetic Plant Louse *Cacopsylla myrtilli* (W. Wagner 1947), (Hemiptera, Psylloidea) // *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. – 2022. – T. 2022.
- 22 Nesterenko M., Miroljubov A. From head to rootlet: comparative transcriptomic analysis of a rhizocephalan barnacle *Peltogaster reticulata* (Crustacea: Rhizocephala) // *F1000Research*. – 2022. – Vol. 11. – No. 583. – P. 583.
- 23 Larsson A. AliView: a fast and lightweight alignment viewer and editor for large datasets // *Bioinformatics*. – 2014. – Vol. 30. – No. 22. – P. 3276–3278.
- 24 Orlov N. L. et al. Integrative taxonomy reveals a new cryptic species of *Xenopeltis gray, 1831* (Ophidia: Macrostromata: Pythonoidea: Xenopeltidae) from Central Highlands, Vietnam // *Russian Journal of Herpetology*. – 2022. – Vol. 29. – No. 4. – P. 237–249.
- 25 Доронина М. А., Доронин И. В., Луконина С. А., Мазанаева Л. Ф., Барабанов А. В. Филогеография *Lacerta media* Lantz et Cyrén, 1920 (Lacertidae: sauria) по результатам

анализа митохондриального гена цитохрома b // Генетика. – 2022. – Т. 58. – №. 2. – С. 177–186.

26 Bergström A. et al. Grey wolf genomic history reveals a dual ancestry of dogs // Nature. – 2022. – Т. 607. – №. 7918. – С. 313–320.

27 Plassais J. et al. Natural and human-driven selection of a single non-coding body size variant in ancient and modern canids // Current Biology. – 2022. – Т. 32. – №. 4. – С. 889–897. e9.

28 Baker R. J., Bradley R. D. Speciation in mammals and the genetic species concept // Journal of Mammalogy. – 2006. – Vol. 87. – No. 4. – С. 643–662.

29 Weir J. T., Schluter D. Calibrating the avian molecular clock // Molecular Ecology. – 2008. – Vol. 17. – P. 2321–2328.

30 Картавцев Ю. Ф., Редин А. Д. Оценки генетической интрогрессии, ретикуляции генных деревьев, дивергенции таксонов и состоятельности ДНК-штрихкодирования по молекулярным маркерам генов // Успехи современной биологии. – 2019. – Т. 139. – № 1. – С. 3–24.

31 Лухтанов В. А., Кузнецова В. Г. Молекулярно-генетические и цитогенетические подходы к проблемам видовой диагностики, систематики и филогенетики // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70. – № 5. – С. 415–437.

32 Абрамсон Н. И. Молекулярные маркеры, филогеография и поиск критерия разграничения видов // Труды зоологического института РАН. – 2009. – Т. 1. – С. 185.

33 Ермаков О. А. и др. Изучение гибридизации четырех видов сусликов (*Spermophilus*: Rodentia, Sciuridae) молекулярно-генетическими методами // Генетика. – 2002. – Т. 38. – № 7. – С. 950–964.

34 Brandler O. et al. A study of hybridization between *Marmota baibacina* and *M. sibirica* in their secondary contact zone in Mongolian Altai // Frontiers in Ecology and Evolution. – 2021. – Т. 9. – P. 555341.

35 Ermakov O. A. et al. Implications of hybridization, NUMTs, and overlooked diversity for DNA barcoding of Eurasian ground squirrels // PLoS One. – 2015. – Vol. 10. – No. 1. – P. e0117201.

36 Lijtmaer D. A., Kerr K. C. R., Stoeckle M. Y., Tubaro P. L. DNA Barcoding birds: from field collection to data analysis // Methods in Molecular Biology. – 2012. – Vol. 858. P. 127–152.

37 Kerr K. C. R. A cryptic, intergeneric cytochrome c oxidase I pseudogene in tyrant flycatchers (family: Tyrannidae) // Genome. – 2010. – Vol. 53. – No. 12. – P. 1103–1109.

38 Stepan S. J., Akhverdyan M. R., Lyapunova E. A., Fraser D. G., Vorontsov N. N., Hoffmann R. S., Braun M. J. Molecular phylogeny of the marmots (Rodentia: Sciuridae): tests of

evolutionary and biogeographic hypotheses // *Systematic Biology*. – 1999. – Vol. 48. – No. 4. – P. 715–734.

39 Harrison R. G., Bogdanowicz S. M., Hoffmann R. S., Yensen E., Sherman P. W. Phylogeny and evolutionary history of the ground squirrels (Rodentia: Marmotinae) // *Journal of Mammalian Evolution*. – 2003. – Vol. 10. – No. 3. – P. 249–276.

40 Jaarola M., Searle J. B. Phylogeography of field voles (*Microtus agrestis*) in Eurasia inferred from mitochondrial DNA sequences // *Molecular Ecology*. – 2002. – Vol. 11. – P. 2613–2621.

41 Kocher T. D., Thomas W. K., Meyer A., Edwards S. V., Pääbo S., Villablanca F. X., Wilson A. C. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1989. – Vol. 86. – No. 16. – P. 6196–6200.

42 Lebedev V. S., Bannikova A. A., Neumann K., Ushakova M. V., Ivanova N. V., Surov A. V. Molecular phylogenetics and taxonomy of dwarf hamsters *Cricetulus Milne-Edwards, 1867* (Cricetidae, Rodentia): Description of a new genus and reinstatement of another // *Zootaxa*. – 2018. – Vol. 4387. – P. 331–349.

43 Tambovtseva V., Bakloushinskaya I., Matveevsky S., Bogdanov A. Geographic mosaic of extensive genetic variations in subterranean mole voles *Ellobius alaicus* as a consequence of habitat fragmentation and hybridization // *Life*. – 2022. – Vol. 12. – P. 728.

44 Lyons L. A. et al. Comparative anchor tagged sequences (CATS) for integrative mapping of mammalian genomes // *Nature genetics*. – 1997. – Vol. 15. – No. 1. – P. 47–56.

45 Ермаков О. А. и др. Поиск видоспецифических маркеров в Y-хромосоме и их использование при изучении гибридизации сусликов (*Spermophilus*: Rodentia, Sciuridae) // *Генетика*. – 2006. – Т. 42. – № 4. – С. 538–548.

46 Bakloushinskaya I., Lyapunova E. A., Saidov A. S., Romanenko S. A., O'Brien P. C., Serdyukova N. A., Ferguson-Smith M. A., Matveevsky S., Bogdanov A. S. Rapid chromosomal evolution in enigmatic mammal with XX in both sexes, the Alay mole vole *Ellobius alaicus* Vorontsov et al., 1969 (Mammalia, Rodentia) // *Comparative Cytogenetics*. – 2019. – Vol. 13. – P. 147–177.

47 Хлесткина Е. К., Захарова М. В., Нижников А. А., Гельтман Д. В., Чернецов Н. С., Михайлова Н. А., Глотов А. С., Хлесткин В. К., Заварзин А. А., Мохов А. А., Тихонович И. А. Первый научный форум “Генетические ресурсы России” – о правовом регулировании в сфере биоресурсов и биологических коллекций // *Биотехнология и селекция растений*. – 2022. – Т. 5. – № 2. – С. 48–54.

48 Гнездилов В. М., Доронин И. В. Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» 22–23 июня 2022 г. // Зоологический журнал. – 2022. – Т. 101. № 12. С. 1439–1440.

49 Доронин И. В., Ананьева Н. Б. Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» (Россия, г. Санкт-Петербург, 22–23 июня 2022 г.) // Современная герпетология. – 2022. – Т. 22. – № 3–4. – С. 161–163.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нуклеотидные последовательности, полученные в ходе генетической характеризации экземпляров УФК ЗИН РАН

1. Лаборатория по изучению паразитических червей и протистов, г.н.с. К.В. Галактионов и др.

>Sacculina pugettieae_5-1_COI-LCO

TATATTTAATTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGGGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAGAATT
gTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTTTGTA
ATAATTTTTTTTATAGTGATACCTGCTTTGATTGGAGGGTTTGAAAAGTAACTTACCTTTAGTTCTAG
GGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAAATTT
TTTGTATCAGGATCATTACTGGAACAGGCACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATCAAG
AAATATTTCCCATCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCTTCT
ATTTTAGGGGCTATAAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTAAG
TCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGCT
ATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGCGATCCT
GTCTTAT

>Sacculina pugettieae_7-4_COI-LCO

tggaaacttatatttaaTTTTTTCgCTATGGTCTGCTTTGATTGGTGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATAGAATT
ATCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTTTGTA
ATAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGTGGGTTTGAAAAGTAACTTGCCTTTAGTTCTAG
GGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAAATTT
TTTGTATCAGGATCATTACTGGGACAGGTACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATCAAG
AAATATTTCTCATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCTTCTA
TTTTAGGGGCTATAAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTAAGTC
TTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGCTAT
TACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGYGATCCTGT
CTTAttca

>Sacculina pugettieae_13-5_COI-LCO

atcgaaacttatATTTaATTTTTTCGCTATGGTCTGCTTTGATTGGCGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATAG
AATTATCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TGTGATAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGTGGGTTTGAAAAGTAACTTGCCTTTAGTT
CTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAA
TATTTTTGTTATCAGGATCATTACTGGGACAGGTACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTAT
CAAGAAATATTTCTCATTCTAGATTTTCCGTGGgTCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCT
TCTATTTTAGGGGCTATAAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
AGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGG
CTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGGATCCT
GTCTTATTTCA

>Sacculina pugettieae_14-5_COI-LCO

atcgaaacttataTTTaATTTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGGGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAG
AATTGTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TGTAATAATTTTTTTTATAGTGATACCTGCTTTGATTGGaGGGTTTGAAAAGTAACTTACCTTTAGTT
CTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAA
TATTTTTGTTATCAGGATCATTACTGGAACAGGCACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTAT
CAAGAAATATTTCCCATCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTC
TTCTATTTTAGGGGCTATAAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
AAGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGG
GCTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGcGATC
CTGTCTTATTTCAACTTATTTT

>Sacculina pugettieae_16-1_COI-LCO

atcgaaacttaTAtTTaATTTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGgGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAG
AATTGTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TGTaATAATTTTTTTTATAGTGATACCTGCTTTGATTGGGGGGTTTGAAAAGTAACTTACCTTTAGTT
CTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAA
TATTTTTGTTATCAGGATCATTACTGGaACAGGCACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATC
AAGAAATATTTCCcATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCTT
CTATTTTAGGGGCTATAAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
GTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGC
TATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGgGAtccTG
TCTTATTTCAACTTATTTT

>Sacculina pugettieae_19-4_COI-LCO

atcggaactttaTAtTTaATTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGgGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAG
AATTGTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TGTAATAATTTTTTTTATAGTGATACCTGCTTTGATTGGgGGGTTTGAAACTGAATCTTACCTTTAGTT
CTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAA
TATTTTGTATCAGGATCATTACTGGaACAGGCACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATC
AAGAAATATTTcCATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCTT
CTATTTTaGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
GTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGC
TATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGCGACCCT
GTCTTATTTCAACACTTATTTT

>Sacculina pugettiae_21-4_COI-LCO

atcggaactttAtAtTTaATTTTTTCGCTATGGTCTGCTTTGATTGGGGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATAG
AATTATCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TGTAATAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGgGGGTTTGAAACTGAATCTTGCCTTTAGTT
CTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAA
TATTTTGTATCAGGATCATTACTGGgACAGGTACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATC
AAGAAATATTTcCATTCTAGATTTTCTGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCTT
CTATTTTaGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
GTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGC
TATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGTGATCCT
GTCTTATTTCAACACTTATTTTGATTTT

>Sacculina pugettiae_22-4_COI-LCO

atcggaacttatatttaaTTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGAGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAGAA
TTGTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTTT
TAATAATTTTTTTTATAGTTATACCTGCTTTGATTGGAGGGTTTGAAACTGAATCTTACCTTTAGTTCT
AGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAAT
ATTTTTGTATCAGGATCATTACTGGAACAGGCACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATC
AAGAAATATTTCCcATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCT
TCTATTTTAGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
AGTCTTTTTTCGTGAAGAGtATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGGC
TATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGCGATCCT
GTCTTATTTCAACACTTATTTTGATTTT

>Sacculina pugettiae_23-2_COI-LCO

atcggaacttatatttaaTTTTTCTCTATGGTCTGCTTTGATTGGGGGGAGATTTAGTTTAATTATTCGAATAGAA
TTGTCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTTT
TAATAATTTTTTTTATAGTTATACCTGCTTTGATTGGaGGGTTTGAAACTGAATCTTACCTTTAGTTCT
AGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATAAT
ATTTTTGTATCAGGATCATTACTGGAACAGGCACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTATC
AAGAAATATTTCCcATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTTCT
TCTATTTTAGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAATTA
AGTCTTTTTTCGTGAAGAGtATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGGGG
CTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGCGATCCT
TGCTTATTTCA

>Sacculina pugettiae_24-2_COI-LCO

atcggaactTAtAtTTaATTTTTTCGCTATGGTCTGCTTTGATTGGGGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATA
GAATTATCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TTGTGATAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGGGGGTTTGAAACTGAATCTTGCCTTTAGT
TCTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATA
ATATTTTTGTATCAGGATCATTACTGGAACAGGTACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTA
TCAAGAAATATTTCTcATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTT
CTTCTATTTTAGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAAT
TAAGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGG
GGCTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGYGA
TCCTGTCTTATTCAAAC

>Sacculina pugettiae_25-1_COI-LCO

atcggaAcTTatAtTTaATTTTTTCGCTATGGTCTGCTTTGATTGGCGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATA
GAATTATCTCGGCCCGGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTTT
TTGTGATAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGTGGGTTTGAAACTGAATCTTGCCTTTAGT
TCTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATA
ATATTTTTGTATCAGGATCATTACTGGAACAGGTACAGGAACGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTA
TCAAGAAATATTTCTcATTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTT
CTTCTATTTTAGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAAATGAAAT
TAAGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGG
G

GGCTACTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGTGA
TCCGTCTTATTTCAACACTTATTTTGATTTT
>Sacculina pugettiae_26-1_COI-LCO
atcgaacttATATTTAATTTTTCTCTATGGTCTGCCTTGATTGGGGGGAGATTTAGTTAATTATTCGAAT
AGAATTGTCTCGGCCCGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGC
TTTTGTAATAATTTTTTTTATAGTGATACCTGCTTTGATTGGAGGGTTTGGAACTGAATCTTACCTTTA
GTTCTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTA
TAATATTTTTGTTATCAGGATCATTACTGGAACAGGCACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTT
TATCAAGAAATATTTCCCATTTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGC
TTCTTCTATTTGGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAATGAA
ATTAAGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCC
GGGGCTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGC
GATCCTGTCTTATTTCAACACTTATTTTGATTT
>Sacculina pugettiae_29-1_COI-LCO
atcgaacttATATTTAATTTTTCTCTATGGTCTGCCTTGATTGGCGGGAGATTTAGCTTAATTATTCGAATA
GAATTATCTCGGCCCGTTCTTTATTAGAAAATGGCCAGTTATATAATGTTTTGGTAACTTCTCATGCTT
TTGTGATAAATTTTTTTTATAGTAATACCTGCTTTGATTGGTGGGTTTGGAACTGAATCTTGCCTTTAGT
TCTAGGGACAGTTGACATAGCTTTTCCTCGACTAAATAAATTTAAGATTTTGATTGCTTTTACCTTCTATA
ATATTTTTGTTATCAGGATCATTACTGGGACAGGTACAGGAAGTGGTTGAACAGTTTATCCTCCTTTA
TCAAGAAATATTTTCYCATTTCTAGATTTTCCGTGGATCTTTCTATTTTTTCTTTACATGTAGCAGGAGCTT
CTTCTATTTTAGGGGCTATAAATTTTATGGTAACGTTTATAAGTATATCTAATCAAAAAAAAAATGAAAT
TAAGTCTTTTTTCGTGAAGAGTATTTATTACTGCTGTTTTATTACTGCTGTCTTTACCTGTATTAGCCGG
GGCTATTACTATGCTTTTAATAGATCGTAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTAGAGGAGGAGGTGA
TCCCTTATTACA
>Cestoda_sp_1_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAATTTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGAAAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGA
>Cestoda_sp_2_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGA
>Cestoda_sp_3_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAATTTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGTTAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGA
>Cestoda_sp_4_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAACGTACGCCTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGAT
>Cestoda_sp_5_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAATTTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGAAAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGA
>Cestoda_sp_6_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_7_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAAATTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATTCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGAAAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGTA

> Cestoda_sp_8_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_9_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAAATTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATTCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGAAAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGTA

> Cestoda_sp_10_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_11_cox1
CGTCTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTAGATCATAAGCGTACTTTACATCATA
AGCGCACTTTACATCGTGATCCCACTATACTGCTATAAAATTTTAATTACTAAACATGGGATAATAATG
ATATTCTTTTTTATAATGCCTGTATTGATAGGTGGGTTTGGAAAATACCTACTACCTATTTTAGGTGGTT
TGCTGATTTGAATTTGCCTCGGTTGAAAGCGTTGAGTTGATGATTGTA

> Cestoda_sp_12_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_13_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_14_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_15_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_16_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_17_cox1
AGCAGTCAATCAGACAAACCACCTAAAATAGGTAGTAGGTATTTTCCAAACCCACCTATCAATACAGG
CATTATAAAAAAGAATATCATTATTATCCCATGTTTAGTAATTAATAAAAAATTTATAGCAGTCTAGTGGGAT
CACATTGTAGTATGGCTCCAAGAAGTTTATACGAATTAATAAGCTAAATCTCAAACCTATAAACCCAG
ACCATATACCTAACACATGTATATCAAACCGATACGCTTATGATCTAAAGTAAGATGATCTAAAGTA
CGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTAAA
GTACGCTTATGATCTAAAGTACGCTTATGATCTTAAAGTACGCTTATGATCTAAAGAACGCTTATGTTCT
AAAAACGCTTATTATCTTATTTACGACCCTGAAGCCTCAACACCCCTGATGAAAAAAGGGTAC

> Cestoda_sp_1 ITS1
GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAATTCCCATTA
CTTATCGGATTTTGCTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTGCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_2 ITS1
GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAATTCCCATTA
CTTATCGGATTTTGCTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTGCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_3 ITS1
GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAATTCCCATTA
CTTATCGGATTTTGCTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTGCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_4 ITS1
GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAATTCCCATTA
CTTATCGGATTTTGCTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTGCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_5 ITS1
GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAATTCCCATTA
CTTATCGGATTTTGCTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTGCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_6 ITS1

GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAAATCCCATTA
CTTATCGGATTTTGTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAAACGAGTGAATAAAGTTCCC

> Cestoda_sp_7 ITS1

GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTCTCTCTCGAGACGAAATAACCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACTTAGACGTG
CATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAAATCCCATTACTTATCGG
ATTTTGTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTCCTGCATTTTCT
TGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTATCAGCGGGCC
CCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCATACGATCAAC
CTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_8 ITS1

GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAAATCCCATTA
CTTATCGGATTTTGTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTAT
CAGCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCAT
ACGATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCA
TC

> Cestoda_sp_9 ITS1

GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAAATCCCATTA
CTTATCGGATTTTGTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTCCT
GCATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTATCA
GCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCATAC
GATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Cestoda_sp_10 ITS1

GGACTCTACCTGATCTGAGGTCAAATTGAAGGGCTGGCGTCACCGACGTGGGCCTATTCCACTAATGA
ATTGTCTCTCCGATGCTTTTGCCGGCGAGGAGTGAGACCAAATGCTGTCTGAACACCGAAGATAGCCC
ACCCGCTGGGCGTGATGCCTCTCTCGAGACGAAATAACCCCCCTCGTCTGATGCTCATAACCGTATTACT
TAGACGTGCATCCTTCGGCCATGGGCGACTCAGGACACCCTGATTCGGTATATTCTATAAATCCCATCT
TATCGGATTTTGTGCGATCTTCATCGATGTGGAAAACAAGAGATCCGCAAACAAAAGTGTTCCTGC
ATTTTCTTGAAGTTCAAAGTTATTGCTTGTTTCATGTCTCTTTGCCGTTCTATCCTCGACCCAGCTATCA
GCGGGCCCCATGTGGCTCACGCCGCGCCCCACCAAGCATAGCACTGATGCAGGAACTGAATACCATAC
GATCAACCTTGCCGCATGAAATTCCCCTACATGCTAGAAAACGAGTGAATAAAGTTCCCAGCGCATC

> Renicola_mollissima_1_cox1

GGATCTACGGTGGGTTTGGTATTGTGAGTCATGTATGCTCTTCTTTTCTAAAAACCAATCTTTGTTTGT
TTGGTTTTGGTATATGCGATGTTGAGTATCGGAATTTTACGTTTATTGTTTGGGCTCATCATATGTATA
CTGGTGGCTTGGATGGAGATACTCATGCCTATTTTACAGCTGCTACAATGATCATTGCAGTTCCAACCTG
CAATTAATAATTTAGCTGGTGGCTTTATAATTTGGTTTCATATTTATTAACGAAAACCTCTTCAATGGT
TGTGTTAGGTTTTATAATTTTACTTTACGCGGATTATCGGGGTAGGTTTAGCAAATTTCTGGATTA
GATATTGCTTTTCATGATACTTATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTATGTTCTTTCTTTA

> Renicola_mollissima_2_cox1

GAATTTTTCTGATTTGGGATTGTGAGTCATGTATGCTCACTCTATTTCTAAAAACCAATCTTTGTTTA
TTTGCTTAGGTTATATGCGATGTTGAGTATCGGAATTTTAGGTTTTATTGTTTGGGCTCATCATATGTAT
ACTGGTGGCTGGGATGTATATACTCATGCCTATTTTACAGCTGCTACAATGATCATTGCAGTTCCACT
GCAATTAATAATTTAGCTGGTGGCAAGTTTATTTGGTTTCATATTTATTAATGAAAACCTCTTAAATGG
TTGTGTTAGGTTTTATAATTTTACTTTACGCGGATTATCGGGGTAGGTTTAGCAAATTTCTGGATT
AGATATTGCTTTTCATGATACTTATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTATGTTCTTTCTTTAAAT

> Renicola_somateria_1_cox1

GTTTTTTGTTACGTACTACTATGGTGAAGTATATTTGTACGATGATTACAAGAATACCGACTTTATATAA
AGGTTTTTTCTTGGTTGTACATGTGAGGTGGCTGTCACCCTCGGCCTCAAAAATCCAAGTGTTTGGAGGA
TTATGGGGTGTATTTTTCTTTTACTATTGTATGACTGAAAGGTGTAGTTTTGTCTGCATCTATTCTTGA

TTCTTTGTTGCATGACACGTGATTTGTTGTTTCTCATTTTCATTATGTTCTTTCTTTAAAGATCCAATTGT
TTGGTGGATTATGGGGTTTATTTTTCTTTTTACGATTGGAGGAGTGACAGGTGTAGTTTTGTCTGCATCT
ATTCTTGATTCTTTGTTGTATGACACCT

> *Renicola_somateria_2_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGG
GGGGCTATTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGGGCTTGGATGTTAAG
ACTGCTGTGTTTTTAGTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTTCTTGAT
TATATATGTTGAGTGGTTCCTCTGGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGGTTTTATAGT
TCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGATAGTTCTTTCTT

> *Renicola_somateria_3_cox1*

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGG
GGGGCTATTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGGGCTTGGATGTTAAG
ACTGCTGTGTTTTTAGTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTTCTTGAT
TATATATGTTGAGTGGTTCCTCTGGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGGTTTTATAGT
TCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGATAGTTCTTTCTT

> *Renicola_somateria_4_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGG
GGGGCTATTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGGGCTTGGATGTTAAG
ACTGCTGTGTTTTTAGTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTTCTTGAT
TATATATGTTGAGTGGTTCCTCTGGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGGTTTTATAGT
TCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGATAGTTCTTTCTT

> *Dilepis_undula_1 ITS1*

GGATTCTACCTGATTTGAGGTCAACCTTGATAGGTTGATGGATGCGGAAAACGGCCTTAAAAAACTC
ATGCTTTACAGTTACTCAGGCTCCATCGCCCCAAATAAAAAATGGTTAATTACGACAGGCTATGGTCCG
GTCGAGTAATGGAGCTTCAACGAGAAAAGGCCTCTGGAGGACGGCTACATCCAAAACCCGTGACGACT
TCTTGACGTCTAAAGTAGAGGAGAGTTGCGTTTCTCATGACAGTCGAATCCTGGTGACTCCATGCAATTT
ACTTGGATATGTCCCGGCATTCATCTTAGGTCTGTAAGTCATCAGACCCATTGGAATCGCTTTTCCCTC
AATGGGAGCTTCATGCAAGTGACAAAGGTTGATAGTTTTGAATAAACTTTATATATCCATGGCTACCA
TCCTTCTACATTCTTCAAAGCGAACGTTTACAAAACGTTTTTGGGAAAGCCAATATCCCACCCCTTT
GAACAGTGCTACTGTCAACCCTCCTTGGACCGACACCTACGAACATTCTCATTAAACTGAGGAGAAT
ACATATTGAAAAGGCGCAAAGATACCTCCCACCGTT

> *Dilepis_undula_2 ITS1*

GGTTCGTACCTGATTTGAGGTCAACCTTTGAAATGGGATGTCTGCGGGGACGCTCCCCAAGCACCCCT
TTATCCTCTAGTTCGCTTGTACTTATGGGACACAATACCCCTATTACGCCTTATGGGCGGCACCTTCTATT
GCTACGTTTCATGCATTACAGGCTTGAGAGAACCTATGAGGCTCGAACGGGCATGACCCCCGGAATAC
CACGGGGTGCAATGTGCGGAGGTGATTCGAGGATTAGCTGAATTCTGGGGTTGCTTCACTTATTACATT
GCACTGCAAGGTGCGTCCATGCATTCAATGATAGATGTATTTCGGCAATTTTTTTTACTTTAAAAATTTT
AATTCCTTCTGCGAAGATGCGAAAGACTTTAGATCCTATGCTGAAAGTTTTATTTTGTATAAAAAGTTA
ATCCCTTAATAAACTTAGTGTTTATAAAGAGAGTATGAGTTCTTCTTCTTGCTAGAGTTAATATCCCCAAC

> *Dilepis_undula_3 ITS1*

GGTTCGTACCTGATTTGAGGTCAACCTTTGAAATGGGATGTCTGCGGGGACGCTCCCCAAGCACCCCT
TTATCCTCTAGTTCGCTTGTACTTATGGGACACAATACCCCTATTACGCCTTATGGGCGGCACCTTCTATT
GCTACGTTTCATGCATTACAGGCTTGAGAGATTACCTATGAGGCTCGAACGGGCATGACCCCCGGAAT
ACCACGGGGTGCAATGTGCGGAGGTGATTCGAGGATTAGCTGAATTCTGGGGTTGCTTCACTTATTAA
TTGCACTGCAAGGTGCGTCCATGCATTCAATGATAGATGTATTTCGGCAATTTTTTTTACTTTAAAAATT
TCAATTCCTTCTGCGAAGATGCGAAAGACTTTAGATCCTATGCTGAAAGTTTTATTTTGTATAAAAAGT
TAATCCCTTAATAAACTTAGTGTTTATAAAGAGAGTATGAGTTCTTCTTCTT

> *Dilepis_undula_4 ITS1*

GGATTCTACCTGATTTGAGGTCAACCTTGATAGGTTGATGGATGCGGAAAACGGCCTTAAAAAACTC
ATGCTTTACAGTTACTCAGGCTCCATCGCCCCAAATAAAAAATGGTTAATTACGATGGCTATGGTCCGGT
CGAGTAATGGAGCTTCAACGAGAAAAGGCCTCTGGAGGACGGCTACATCCAAAACCCGTGACGACTTC
TTGACGTCTAAAGTAGAGGAGAGTTGCGTTTCTCATGACAGTCGAATCCTGGTGACTCCATGCAATTTA
CTTGGATATGTCCCGGCATTCATCTTAGGTCTGTAAGTCATCAGACCCATTGGAATCGCTTTTCCCTCA
ATGGGAGCTTCATGCAATTGACAAAGTTGATAGTTTTGAATAAACTTTATATATCCATGGCTACCATC
CTTCTACATTCTTCAAAGCGAACGTTTACAAAACGTTTTTGGGAAAGCCAATATCCCACCCCTTGAA
CAGTGCTACTGTCAACCCTCCTTGGACCGACACCTACGAACATTCTCATTAAACTGAGGAGAATACA
TATTGAAAAGGCGCAAAGATACCTCCCACCGT

> *Dilepis_undula_5 ITS1*

TTCGTACCTGATTTGAGGTCAACCTTTGAAATGGGATGTCTGCGGGGACGCTCCCCAAGCACCCCTTAA
TCCTCTAGTTCGCTTGTACTTATGGGACACAATACCCCTATTACGCCTTATGGGCGGCACCTTCTATTGC
TACGTTTCATGCATTACAGGCTTGAGAGATTACCTATGAGGCTCGAACGGGCATGACCCCCGGAATAC
CACGGGGTGCAATGTGCGGAGGTGATTCGAGGATTAGCTGAATTCTGGGGTTGCTTCACTTATTAAATT
GCACTGCAAGGTGCGTCCATGCATTCAATGATAGATGTATTTCGGCAATTTTTTTTACTTTAAAAATTTT

AATTCCTTCTGCGAAGATGCGAAAGACTTTAGATCCTATGCTGAAAAGTTTTATTTTGTATAAAAAGTTA
ATCCCTTAATAAACTTAGTGTTTATAAGAGAGTATGAGTTCTCTTCTT

>Digramma_interrupta_1 ITS1
GGGGGGAGTCTACCTGATTGAGGTCAACCTTATAAAAAGTCGGGGGTTTTACGGCGTGGCCACGATGC
TGTTACCGGTGCGAGGTTGAGTACTACGCAGAGGTCGCCGCAACGGGCCGCACTGAATTTTCGGGGC
CGGCAGAGGACAAAAGTCCCCGCTCGCCGGTCCCAACACCGATCCCGTCAATGAAGACGAGCTCGA
GGGTTGAAATGACGCTCGAACAGGCATGCCCGCCAGAATGCTGGCGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGA
TTCGATGATTCACTGAATTCTGCAATTCACATTACTTATCGCATTTCGCTGCGTTCCTCATCGATGCCAG
AACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTGATTCATTTGTTTTTTGCCTTTTCGGCCACTCAGAATAATAC
TGCTTTTCGCAAAAATCAAGAGTTTGTGGTCTCCGGCGGACGCGTGGTCCCAGGAGCCCCAGGGGAGCA
ACCCGGAGCGAGACCGCCGAACAACATAAAGGTAGGATCACATAGGGTTGGGATTGGATAGACTCGA
TAATGATCCCTCCGCTGGTTCCCCACGGACACCTTGTTCGACTTTTACTTCC

> Digramma_interrupta_2 ITS1
GGAGTCCACCTGATTTGAGGTCAACTTTGTTTGTAGTTGTTTGGCCGAGCCTGTGTAAGTACAAATACT
TTACTGGTCACGAGTAGGATAAACCTGATACATTGAACCCGTTTCAGCCCTATCTTGTGCTACTTATGTT
GATACGTTTCAGGCAATCGCTTAGACTGACTATGAGTATCTTTCAAACCAAATCCGACGATTTGATAT
ACAAATGACGCTCAAACAGGCATGCCCTTTGGAATACCAAAGGGCGCAATGTGCGTTTACAGATTCCA
TGATGCACCAAAAATCTGCAATTCATATCACTTATCCCATTTCTTTGCGTTCCTCTATGCGAGAACC
AACAGATCCGTCGTTGAAAGTTTTGAAGATTTTTGATTTTATTCAACAAATTGACATATAATTAATA
ACAATTCATTATAATATTGAAGTTTGGAGAAAACCTTTGGCCCAACTTATTTCTAAAAAAAATCCAAG
CAATAGGTTCAAATAATAAAAACAAGTGGGTAAGTTTTTCGCCGCGCAATTAAGCGCAGGCAAAAAG
AATACTGTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTACGACTTTTACTTCCAAG

> Digramma_interrupta_3 ITS1
GGGGAACCCCTCCTTGCTTTCAGATCTATAAGGGAAGGTTGTTGTCACGATATTGTTGGTGTCTATCA
CTCGAACCTGTTATCCCCCTTCCATCCTACAACCTGAGACTGCCACCTATCGAACTCCAGCACCCGC
GACTCCTCTTGCTGCTTTCGTGTGAGGATATCTTAGATGATTAAGCGCCTGGTCTACTGGACGCAGGAA
GATGCCGTGTATCAAGCTTGCATCCAAGGATCTGATGACTCGCGCCTCTGCAGATCATATTGCTTATCA
CTTTTCGCTGCGCTTTCATAATGATTAGAGCACTTATATGCATCCTTGAAAATTGAAAAATATTAAT
AGATTTACTAACTGTAAGAACCTAGCATTACGTACTATTGCGGCACAGCTCCATGCCTTGAAGACGAG
TTGAAGAAAAACCTGAATAAATTAAGTCTGATCCTTCGGCAGGCTCACCTAGGGAAACCTTGTACGA
CTTTAATTCAAAATCGCTCGCATGGTGTGGATTTCTTTGTGAATGATCCTTCCGCAGGATCACCTA
CGGAAACCTTGTACGACTTTTACTTCCA

> Digramma_interrupta_4 ITS1
GGGGCTATCTTACCTGATTTGAGGCCAAAAAGGAATACATAAAGAATTATGTATGTGTGTGTTTGTGTTG
GTAGCAGATGACAAAAGCACAAGATTTTTATGGGTTTGCCTTAACAAAAATCTATGGCTGACACTCAT
CCACTCATACTTTTAAGGCAAGGAGATACAAAGAGGCTAATCTCATCACCAAGCCCAAGGCCCGTTA
AAAGAAAAAATCTTTAATGGAGATATTCACGACACTCAAACAGGCATGCTCCGAGGAATACCAAGG
AGCGCAAGATGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAATTCTGCAATTCACATTACCTATCGCGTTTCG
CTGCGTTCCTCATCGATGGGAGAACCAAGAGATCCGTTGTCAAAGTTATTAATTTGTTATTTGGTTAA
ATAAAATTAACACTTGTTTTACGTTCAAAAAAACATAAAGATTTGTGTGATAAGAATTGTGGAGTGTA
TAGTACTACACACTCCACGATGCACAGGTGTTTAGGATAAGAAAAAAGGTTTCGGGAAGATCGAAATC
AATCCCTAAAAATTCTCTAATGATCCTTCTGCAGGTTACCTACAGAAACCTTGTACGACTTTTACTT
CCA

> Digramma_interrupta_5 ITS1
GGTATCTTACCTGATTTGAGGTACCTTGTATACATAAAGAAGTATGTATGTGTGTGTTTGTCTCGAAA
CAAATGACGCTCATAACCATTTTTATGGAACCGCCTAAACAAATTTCTATGGATGACACTCTTCCACTC
ATACTTTTAAGGCCAGGTGATACAAAAACCTAATCTCATACCAATCCCAACGACCCCTAAGGGAAA
AAATCTTTTAGAGGCGATATTCACCATACTCAAAGACGCATGCTCCGATGAATACCGCGGAGCAAAAT
ATGCTTACTTACATTCTTTTATCACTGAAATCTGCAACTCACATTACCTATCGCTTTACCCTGCGGTCT
ACCTCGATGTCAGAACCAAAAAATCCGGTGTATAAAAAATTTAGTTTGTATTTGCATAAAATATTATTA
ACACTTGTTTTACTTTCAAAAAAACATAAAAAGTTTTGTGATAAAAAATTGTGGAGTGCATACTACTACA
CACTCCACAAAGCCAGGCGTTTGGGATAAGAAAAAAGGTTTCGGGAATATCCCATCCATCCCTAAAA
TTTCTCGAATGATCCCCCTGCTCGACCACCTACACCTTTCTTGCTACTTTTTTTTACCTCCA

> Digramma_interrupta_6 ITS1
TGGGAATCCTACCTGATTTGAGGTCAACCTTGAGAGGCGGCTCCGTCGGATTGCCGGGAGTTTCCC
CCTTGTTCCAGCGCGACAATACTCTCGAGAGGAATAGGGAACCTCCGCGGAAGCTCTGATGCACTCGT
AGGACCCAATCACCGTACTCCAGTGGGGCTGTCTTGGTTGAAATGACGATCAACCCGGATGGCCAC
GGCATTCCATGGGGCTTTCGTGCAAGCCAAAATCGCAAGATTGCTGAATACAGCAGTTTGAATTAC
TTATCGCTATTTGCTTTGATCTACTTCTATGTCAGAGCCAAAATATCCAGTGTGGTAAATTTTTGTTTAT
TTTCTCGTAAAACTCAGACGGACGGTACTACAGAGTTGCTTGTGCTCGCAGGCTAAATAAAAATAAG
CTTGGTCTTTTGTAAAAACA

> Digramma_interrupta_7 ITS1

ACCGGGGACCTACCTGATCCGAGGTCAACCTTAGAAGTATGGGGGTTGATGGCGAGACTATCTCACAC
TCCAAGCGAAAAGATGAACTTACTACGCGAGGCACATGAGGCAGTCCGCCATTCGATTTTCAAGAAGAG
AGGATGCAAGCATACTCTTCTTCCATGACCAAGCAGAAGAGCTTGAGTGGTATTTAATGACGCTCGAA
CAGGCATGCCTCCCAGGAATACCAGGAGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAATTCT
GCAATTCACACTACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTG
AAAGTTTTAACATTTGTTATAAACATTATCAGACAGATGACATTGGATTCAAGAGTTAATTGATTACCT
TCCACGGAGGCTCCCTCGGGATGTAATCCCCAGAGTGACACGTGTCAGGCTCCATGGAAGCAACAG
GCAAGGTACTCAGAATGGGTATATTTAGTCGATACACAGAATGTATAACTATATACTGTTAATGATCC
TTCCGCAGGTTACCTACGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCA

> Digramma_interrupta_8 ITS1

GGGGGGATCCTGCCTGACCTGGGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCAAGAGCTTTCGGACCGAAA
CGACTGACGATTTGACGAGAATTGAATTCACCACCGCATGTCAAGACGCTCCTGGCATCCTTAGCTAG
GATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCGATATCCTCGAGAGGATGG
GGGGACGACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAAGGCTTGGGGCGCAACTTGCG
TTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTCGCTACGTTCTTCAT
CGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTACATTGCAGCACTGCTTCCGA
ACAAACACCGTCTCCGGGTTGGCGAAAGCAGGCTGTTTAGTTGAATGTTTCTTGACACTTTTTCGTGCCG
GGGTTTGGTGATATCCGGAAGCTATGCGTATGATCCAACCGAAACTGGGCCGGTGACAAACGCATAAC
CACGGAATCGGTAGGCACGAAATCAGCTAAGAAACCGGCCACCGAGAGTGATGCT

> Digramma_interrupta_9 ITS1

ACCGGGGACCTACCTGATCCGAGGTCAACCTTAGAAGTATGGGGGTTGATGGCGAGACTATCTCACAC
TCCAAGCGAAAAGATGAACTTACTACGCGAGGCACATGAGGCAGTCCGCCATTCGATTTTCAAGAAGAG
AGGATGCAAGCATACTCTTCTTCCATGACCAAGCAGAAGAGCTTGAGTGGTATTTAATGACGCTCGAA
CAGGCATGCCTCCCAGGAATACCAGGAGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAATTCT
GCAATTCACACTACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTG
AAAGTTTTAACATTTGTTATAAACATTATCAGACAGATGACATTGGATTCAAGAGTTAATTGATTACCT
TCCACGGAGGCTCCCTCGGGATGTAATCCCCAGAGTGACACGTGTCAGGCTCCATGGAAGCAACAG
GCAAGGTACTCAGAATGGGTATATTTAGTCGATACACAGAATGTATAACTATATACTGTTAATGATCC
TCCCCGCAGGTTACCTACGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCA

> Digramma_interrupta_10 ITS1

GGGGGGATCCTGCCTGACCTGGGGTCGCGTTGAGGACTTTGGGTCATCAAGAGCTTTCGGACCGAAA
CGACTGACGATTTGACGAGAATTGAATTCACCACCGCATGTCAAGACGCTCCTGGCATCCTTAGCTAG
GATTTTGGCCAACCGCGTGCGGTAACACACGGGAGACCAGCTTCCGTCCGATATCCTCGAGAGGATGG
GGGGACGACGATTTGTGACACCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCAGAGGGCTTGGGGCGCAACTTGCG
TTCAAAGACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTCGCTACGTTCTTCAT
CGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTTAGACTTTACATTGCAGCACTGCTTCCGA
ACAAACACCGTCTCCGGGTTGGCGAAAGCAGGCTGTTTAGTTGAATGTTTCTTGACACTTTTTCGTGCCG
GGGTTTGGTGATATCCGGAAGCTATGCGTATGATCCAACCGAAACTGGGCCGGTGACAAACGCATAAC
CACGGAATCGGTAGGCACGAAATCAGCTAAGAAACCGGCCACCGAGAGTGATGCT

> Digramma_interrupta_11 ITS1

ACCGGGGACCTACCTGATCCGAGGTCAACCTTAGAAGTATGGGGGTTGATGGCGAGACTATCTCACAC
TCCAAGCGAAAAGATGAACTTACTACGCGAGGCACATGAGGCAGTCCGCCATTCGATTTTCAAGAAGAG
AGGATGCAAGCATACTCTTCTTCCATGACCAAGCAGAAGAGCTTGAGTGGTATTTAATGACGCTCGAA
CAGGCATGCCTCCCAGGAATACCAGGAGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAATTCT
GCAATTCACACTACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTG
AAAGTTTTAACATTTGTTATAAACATTATCAGACAGATGACATTCCGATTCAAGAGTTAATTGATTACC
TTCCACGGAGGCTCCCTCGGGATGTAATCCCCAGAGTGACACGTGTCAGGCTCCATGGAAGCAACAG
GCAAGGTACTCAGAATGGGTATATTTAGTCGATACACAGAATGTATAACTATATACTGTTAATGATCC
TTCCGCAGGTTACCTACGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCA

> Digramma_interrupta_12 ITS1

ACCGGGGACCTACCTGATCCGAGGTCAACCTTAGAAGTATGGGGGTTGATGGCGAGACTATCTCACAC
TCCAAGCGAAAAGATGAACTTACTACGCGAGGCACATGAGGCAGTCCGCCATTCGATTTTCAAGAAGAG
AGGATGCAAGCATACTCTTCTTCCATGACCAAGCAGAAGAGCTTGAGTGGTATTTAATGACGCTCGAA
CAGGCATGCCTCCCAGGAATACCAGGAGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCCCACTGAATTC
TGCAATTCACACTACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTT
GAAAGTTTTAACATTTGTTATAAACATTATCAGACAGATGACATTGGATTCAAGAGTTAATTGATTACC
TTCCACGGAGGCTCCCTCGGGATGTAATCCCCAGAGTGACACGTGTCAGGCTCCATGGAAGCAACAG
GCAAGGTACTCAGAATGGGTATATTTAGTCGATACACAGAATGTATAACTATATACTGTTAATGATCC
TTCCGCAGGTTACCTACGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCA

> Digramma_interrupta_13 ITS1

ACCGGGGACCTACCTGATCCGAGGTCAACCTTAGAAGTATGGGGGTTGATGGCGAGACTATCTCACAC
TCCAAGCGAAAAGATGAACTTACTACGCGAGGCACATGAGGCAGTCCGCCATTCGATTTTCAAGAAGAG
AGGATGCAAGCATACTCTTCTTCCATGACCAAGCAGAAGAGCTTGAGTGGTATTTAATGACGCTCGAA

CAGGCATGCCTCCCGGAATACCAGGAGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAGTTCT
GCAATTCACACTACTTATCGCATTTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAACCAAGAGATCCGTTGTTG
AAAGTTTTAACATTTGTTATAAACATTATCAGACAGATGACATTGGATTCAAGAGTTAATTGATTACCT
TCCACGGAGGCTCCCTCGGGATGTAAATCCCCAGAGTGACACGTGTCAGGCTCCATGGAAGCAACAG
GCAAGGTACTCAGAATGGGTATATTTAGTCGATACACAGAATGTATAACTATATACTGTTAATGATCC
TTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCA

> *Digramma interrupta_1_18S*

TCCTTGTAGTCGAGATTAACCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAACGGTGAAACCGCGCACTGGCT
CATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGGACATACTACATGGATAACTGTAATAATTCTACAGCTAAT
ACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAAAACCAACCGGGAATG
GTTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGCGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGT
CGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCA

> *Dilepis undula_1_18S*

GAATTCATGTTTCGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAACGGTGAAACCGCCAATG
GCTCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGGACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTACAGCT
AATACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGA
ATGGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTG
TGTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGAT
CAGTC

> *Cestoda_sp_1_18S*

GCCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
CATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGT
ACATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCT
AACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCT
TTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGG
ATCACTTT

> *Cestoda_sp_2_18S*

TTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATGCATTAT
TAAACTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGTACATGC
CTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCTAACTGG
ACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCTTTGAGT
CGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCACT
G

> *Cestoda_sp_3_18S*

CCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATGC
ATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGTA
CATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCTA
ACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCT
TTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATTTCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAA
GGATCACT

> *Cestoda_sp_4_18S*

CAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATGCAT
TATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGTAC
ATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCTAA
CTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCTTT
GAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGA
TCACTG

> *Cestoda_sp_5_18S*

GCCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
CATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGT
ACATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCT
AACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTC
TTTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAAG
GATCACTG

> *Cestoda_sp_6_18S*

GCCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
CATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGT
ACATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACCTATTAATATCACAAGCCAACCT
AACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGGCGAGTCTGGATAAATTGTTACAGATCACAGTCGGTC
TTTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCAATGGTAGGTGAACCTGCAGAAG
GATCACCG

> *Cestoda_sp_7_18S*

GCCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
CATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGT
ACATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACTTATTAATATCACAAGCCAAC
AACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGCGAGTCTGGATAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCT
TTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGG
ATCAC

> Cestoda_sp_8_18S

CCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
ATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGGAATAACTCTACAGCTAGTA
CATGCCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACTTATTAATATCACAAGCCAAC
ACTGGACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGCGAGTCTGGATAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCT
TTGAGTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGG
ATCCTG

> Cestoda_sp_9_18S

GCCAATTCTGGAGTGGATAGGCCTGAATGTCTCGGACAGGACTAAATAGGGTGAAACCGGCTCGATG
CATTATTAACCTATGGCTTATTGGATCGTACCCGCGAAACGGATAACTGACTCTACAGCTAGTACATG
CCTCGAAGCCCTGACCCAGTTTCGGCTGGGAGTGGGTGCACTTATTAATATCACAAGCCAAC
GACTAACCTCCGGCTAAAGCACTTCTGCGAGTCTGGATAATTGTTACAGATCACAGTCGGTCTTTGA
GTCGACGACGGTTCCTTCTAATGTCTGCCCTATCAACTTTCATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATC
ACTCCT

> Digamma_interrupta_2_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTATAATTCTAGAGCTAATACA
TGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGCT
CGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTCGGC
GACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGCCTA
CCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAATTC
TCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

> Digamma_interrupta_3_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTCGG
CGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGCCT
ACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAATTC
CTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

> Digamma_interrupta_4_18S

TGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCATT
AAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAGATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGAGCTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTC
GGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGC
CTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAA
TTCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

> Digamma_interrupta_5_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTGAATTCTAGAGCTAATA
CATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGG
CTTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTC
GGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGC
CTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAA
TTCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

> Digamma_interrupta_6_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTC
GGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGC
CTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAA
TTCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

> Digamma_interrupta_7_18S

TGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCATT
AAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATACAT

GCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCCTCAACCGGGAATGG
CTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGAGCTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGT
CGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAG
CCTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAA
ATTCTCCGAGTCTTCGAACTTCTACACACC

>Digramma_interrupta_8_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGGACTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAAT
ACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATG
GCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGCTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTC
GGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGC
CTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAA
TTCTCCGAGTCTTCGAACTGCAACC

> Digramma_interrupta_9_18S

TGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCATT
AAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATACAT
GCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGCTT
CGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTCGGC
GACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGCCTA
CCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAATTC
TCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACAC

> Digramma_interrupta_10_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTCG
GCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGCC
TACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAAT
TCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACAC

> Digramma_interrupta_11_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGTCG
GCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAGCC
TACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAAAT
TCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACAC

> Digramma_interrupta_12_18S

TCTGTCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCTCA
TTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATAC
ATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGGC
TTCGGTTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACCCTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTGT
CGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCAG
CCTACCATCATAAATTGATAGGGTAGCCATTTGAAAAATCGTCGCGACCACTACAACGCTATATAGAA
ATTCTCCGAGTCTTCGAACTGCATCTACACACC

>Digramma_interrupta_13_18S

TGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGC
TCATTAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAA
TACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAACAGAACCAACCGGGAAT
GGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCCTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTT
GTGTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGA
TCAG

>Digramma_interrupta_14_18S

GTCTTGGCCTAGAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGC
TCATTAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAATA
CATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAGAACAGAACCAACCGGGAATGG
CTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTCATGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGT
GTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGT

> Digramma_interrupta_15_18S

TATGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATAACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATG
GCTCATTAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAA
TACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTAACAGAACCAACCGGGAAT
GGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTG

TCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCA
GC

> Digamma_interrupta_16_18S

TTTATGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAA
TGGCTCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAG
CTAATACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGG
GAATGGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCT
TGTGTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGG
ATCAGCC

> Digamma_interrupta_17_18S

TGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGC
TCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAA
TACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGGGAAT
GGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTG
TCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCA

> Digamma_interrupta_18_18S

GCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGCT
CATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATGGTCTAGAGCTA
ATACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGGGA
TGGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGT
GTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATC

> Digamma_interrupta_19_18S

TGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGC
TCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATGGTCTAGAGCT
AATACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGGGA
ATGGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCATCGGCCTTGT
GTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATC
AG

> Digamma_interrupta_20_18S

TATGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGTGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATGGC
TCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCTAA
TACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGGGAAT
GGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTGTG
TCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGATCA
GGG

> Digamma_interrupta_21_18S

TATGCTTGGCCGCGAGATTAGGCCGTGCATGTCTAAGTACATACCTTCAAACGGTGAAACCGCGAATG
GCTCATTAAATCAGCTATGGTTCCTTAGATCGTACATACTACATGGATAACTGTAGTAATTCTAGAGCT
AATACATGCCACTATGCCCTGACCCGCAAGGGAACGGGTGGATTTATTTAAAACAGAACCAACCGGGA
ATGGCTTCGGTCGTTTCCGTTGCACTCTGTGATGACTCTGGATAACTTCACTGATCGCAGTCGGCCTTG
TGTCGGCGACGGATCTTTCAAATGTCTGCCCTATCAATTAACGATGGTAGGTGAACCTGCAGAAGGAT
CCAGGG

2. Лаборатория по изучению паразитических червей и протистов, г.н.с. А.О. Фролов и др.
>M29s_COIH

ACTTTTGATTTGTTGACCCACAGTCCTAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCACCAATATCTTTATGATTTG
TTGACATCAAAAATAGCTACCAGCTAATACAGGAAGGGATAGAAGTAATAAAAGAGCTGTAATTA
ACGGATCAAACAATAAAGGCATTCGGTCAAAAAGTAATCCCTGTAGATCGTATATTAATAACTGTAGT
AATAAAATTTACAGCCCCTAAAATTGAAGAAACCCCTGCTAAATGAAGGCTAAAAATGCTAGATCAA
CGGATGCTCCTCCATGGGCAATTCCGGAAGATAGCGGGGGGTAACACAGTTCAACCTGTCCCCGCTCCG
TTTTCTACCATTCTTCTGACTAAAAGTAAGGTAAGGGAAGGAGTAAAAGTCAAAAATCTTATATTTT
ATTCGAGGAAAGGCTATATCGGGGGCTCCTAACATTAAGGGACCAATCAATTTCCGAATCCTCCAAT
CATAATTGGTATTACTATGAAAAAATCATTACAAAGGCGTGGGCAGTAACAATTACGTTGTAATTT
GGTCGTCTCCAATTAAGGCTCCTGGGTGCCCTAATTCGGCTCGAATTAGAATTCTTAAAGATGTCCCTA
CTATTCGGCTCAAGCTCCAACAACAAAAATATAAAGTTCCAATATCTTTATGATTTTGTGACC-----

>M29s_COIL_A3

ACAATCATAAAGATATTGGTGATTTTTTGGTCACCCTGAAGTTTAAAAGATCCTTAATTGGAGACGACC
AAATTTACACGTAATTGTTACTGCCACGCCTTTGTAATGATTTTTTTCATAGTAATACCAATTATGATT
GGAGGATTCGAAATTGATTGGTCCCTTAAATGTTAGGAGCCCCGATATAGCCTTTCCTCGAATAAAT
AATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCCCTTACCTTACTTTTAGTCAGAAGAATGGTAGAAAACGGA
GCGGGGACAGGTTGAAGTGTACCCCCGCTATCTTCCGGAATGCCCATGGAGGAGCATCCGTTGA
TCTAGCAATTTTGTAGCCTTCATTTAGCAGGGGTTTCTCAATTTTAGGGGCTGTAAATTTTATTACTACA
GTTATTAATATACGATCTACAGGGATTACTTTTGACCGAATGCCTTTATTTGTTTGATCCGTAGTAATTA
CAGCTCTTTTATTACTTCTATCCCTTCCCTGTATTAGCTGGAGCTTACTATATTATTAACAGACCGTAA
TTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGAGACCCAATCTTTACCAACATTTATTTTGATTT
TTTGGTCACCCTGAAAGTTTAA-----

>M29-9cu_SSUdir

GCTCATTACATCAGACGTAATCTGCCGCAAGAATTTAGCGGTTTACCCTTCTATTGGATAACTTGGCGA
AACGCCAAGCTAATACATGAACCAACCGGGTGCGCCCTTTTGCGGGACGCCAGCGAATGAATGAC
AGTAAAACCAATGCCTTCACGGGCAGTAACACCTAGCAGTGTGACTCAATTCATTCCGTGCGAAAGC
CGGATTTCCGGCGTTTTTTGACGAACAACCTGCCCTATCAGCTTGTGATGGCCGTGTAGTGGACTGCCAT
GGCGTTGACGGGAGCGGGGATTAGGGTTCGATTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAATAGCTACCACTT
CTACGGAGGGCAGCAGGCGCGCAAATGCCCCAATGTCAAAAAAACGATGAGGCAGCGAAAAGAA
ATAGGTTTCATAGTCCTTTTGGATTGTGATTTCAATGGGGGATATTTAAACCCATCCAATATCGAGTAA
CAATTGGAGGACAAGTCTGGTGCCAGCACCCGCGTAATTCAGCTCCAAAAGCGTATATTAATGCTG
TTGCTGTTAAAGGGTTCGTAGTTGAATTGAGTCCGTCGAGTGCCTGCCCGTCCCTCCCACTTTCCG
GTCGTGGCCACAGCCCTTGCGGTCCGTGAACACTCAGAAACAAGAAACACGGGAGTGGTACCTTTCT
GATCACCGCATGCCATGCATGCCAGGGGGCGTCCGTGATTTTTACTGTGACTAAAGAAGTGTGACCA
AAGCAGTCATTTCGACTTGAATTAGAAAGCATGGGATAACAAAGGAGCAGCCATTGGGCTACCGTTTCG
GCTTTTGTGGTTTTAGAGGTCCTTTGGAGATTGTGGAGCTGCGCGACCGGCGTCAACCTCGCGGTTGG
CGTTTTCCGGCTTGCCGACTCGCGCTCTAGGAATGAAGGAGGGTAGTCGGGGGAGAACGTACCCGAG
CGTCAGAGGTGAAATTTGGACCGCACGGAGACGAACCTACAGCGAAGGCATTCTTCAAGGATACTTT
CCTCAATCAAGAACCAAGTGTGGGGATCAAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACTGCAAAAC
GATGACACCCATGAATTGGGGACTTTCTGCGTGCGCCCGGCTTGCCGGGACCGCGGCGCTATCAAT
CTACGTGCACTTTCC-----

>M29-9cu_SSUrev

GCTCGATCACCTGTATTCCACCATCATCGGAAACAACGACGGGCGGTGTGTACAAATGGCAGGGACGT
AATCGGCACAGTTTGATGAGCTGCGCCTACGAGACATTCCTCGTTGCGCGACCAATAATTGCAATCCT
CGGTCCCAAGTGGGTCTATGTGATTCCGTGGGTTCCCCACACTTTTGTATCATGTAGGTCTGACGGAA-
GTCATTTTTCTTGTCTCACTGACATTGTAGTGCCTGTGCGCCAGAAC--
ATTGAGGAGCATCACAGACCTGCTGTTGCCAAAAATTTACCTTGTGCAAAATCAAGGAATCCCGCAGA
GAAGAATCCGACTGAATGTCGGTTCGCCGTTGGCAAGAAGCCGCAAGCGAGTAAGCTATCCTATGGAC
AATTCTGGATTCTACTGGGCAGCTTGGATCTCGTCCGTTGACGGAATCAACCAAAACAAATCACTCCAC
CGACCAAAAGCGGCCATGCACCACCATTCAAGAAATCGAGAAAGAACACTCAATCTGTCAATCCTCAT
CTTGTCCGGATCTGGTAAAGTTCCCCGTGTTGAGTCAAATTAACCGCACGCTCCACGCTTGTGGTGC
CATTCCGTCAATTTCTTTAAGTTTCACTCTTGCGAACGTAATCCCCCTGAGACTGTAACCTCAAAGCT

TTCGCGTGAAGTAGAACAGATGTGCTGAGGGCATTCCCGTGTGCCCGAAGGCAGTTTGGAAAAGTGCA
CGTAGATTTGATAGCGCCGCGGTCCCGGCAAGCCGGGCGCGACGCAGAAAGTCCCAATTCAT-----

>M29_9cu_883F

CGTTCCTTCTCGTTCCTTTAGACTCCTTTTTCGATGCTTGCCCGGGAAGTTGTTCTGAGGGCCGAAAT
GATGGTAGTGATAAGGAAAAGGGGGGAGGAAATGAGACGGACACTGAGTATCTTCAAAAAAGATGA
AGCCCGATATGGCCCTCTGAAAACCCCCCTATAGCGGGGAGGCCATCTCCAGGGTGGATTTCGTCGAAA
AAGGTCTGAACTTTAATTGAAAACCCACACAATTCTCGGTGGGACGGCCCAAGGCATGCCCGCAAAT
TTCCCCTGGGGTAAGGGCGAGGCCCGTCCACAATTTTTTCCACTGGGTTGGGGCACGGGAAAAAAAT
ATTCGGAAGGTTTGTCTCACCCCGGCCAATATAGAGGGGAAACCCGCCCCCGGCTCTTTGGGGGCC
AAGAGAATAGGGGTGGGGGTGAAAAAAGGCCAGTATCAATCCCAAACCTTCCTTGGGTGGTACCTG
CCCCAAGGGGCGCAAGGTGTGTGGGCCCCCTTGGGGCTGGGAACACCAAGGGGAGGTTTGGGGGTC
TAACCCCTTGGGACCACCCCAATCAAAAACCTTTGGGCCCCCAAAAAAGGGGGGGGGGTTTTTCA
AAAACGATTTTGGGAGGCCGTTTCGGGGGAGCCTCCGAAATTGTTTTTCGGGGGCAAATGGAAAAC
GGGAAAGTCTATACGGATGGGCAATCCCCTCTTTCACCGGGAGGAGATACTGGGGAGTCCCGTCCGGG
GGGCTCCCCCAAAAAATTTTTGGGGGGGATTTAAACAAAAAACTGCGCCCTCCTAACACGGCGGG
GGCGGGACTAATGGAGGCCCCCCCCCCAGGGGGGGGAGGTTTTTACTATAAAAAGAAATGGGCATTTCT
TTGTGGGGAAGGGGAAAAGAAATTCGTGGTAACTCTTTTTTGTAAACAAAAAGACCGAGATTTCTTT
TTTTTTTCCAGAGGATATCCTTTTTTAAAAAAATTTTATGGGGAAAAAAGGGCGCTCTATTTA
CAAACAGATGAGACCCCGGTGGAACCACACCATCGTGGGGGGGAGATAACAAAAATAAACGGTTTT
CGGGTCGTAATGGGCCCGTATGGTGTTCAGGTCTATCTGTGAAGGCTGAAACCTTCTCCGTAGGAAA
TTCGAATGTCGATCGCCTGTATGGAT-----

>M29_9cu_907R

GGAGGGGCCCGCCGGCCTCAATCTCTCGGGGCAAGAGATCTGGGGGGCCGACTGGGCGCGTAGGAGG
CCCTGGAAAGGGGAGATGTTGGTTCGGGGTGGAGACTGACTCATACTTAAAAAAGAGGATGCACTGGA
GGGGCGATTGAGAGCCTCCCTTATGGGGGCTTCCAACGGGGCATGAAATTGTCCCAAAAATGAGCA
AGATATTTGACTTTACAAGCCACACATTTTTGAGGGGGACGGCCCAAGGGGGACCCCATACCTACC
CTGGGGTAGGGAAAGTGACGGACAGGCTCCCTGGGACCTCGGAAGGGGCCGGGAAAATGACTCGGG
CAGGGTGGGCTTTACCCCATCCCCACCATAAGGGGAAATCCCGACCCAGGGTCTTTTGGGCGCACA
GAAAAAAGGGGGGGGGGGCAGCGAGCCGAAACAGACCACAAACTCTCCTTGGGTGTGCCCCGCC
CCAGGGGCGCGGGGTTTTGTGGGGGCCCTAGGGGCTTGGAAACAACATTGGGGGGTTTTCAGGGGGTTTTT
CCCCGCGGGGGGGCCACCCCTCTACATCTATACTTTTGACCCCAAAAAACGGGGGAGGGCGTATAAC
CAAACTTTTGTGGGCCCCCCCGCTCCGGGAACCCCCCTATTTGTTCTCGCGGGCACACACAACACT
GGGAAACGTTAAAACCATGGGAAATCCCCTCTTTTCACCCGGGAGGGAATATCTGGGGGAGACCGC
GCCGGGCGCCCCCACACAAGAAAATGTTTTGGGGGGGGGATCTGAAATATAAAATATCCAGCCTCTC
TACCATTTGAGGGCGTGTGCTATTGGGAGCCCCCCCCCGCAGGGAGGGGTTGGTTTTTCTCTAAAAA
AAAAAGGGTCATTCTCTCTTTTTTTGCCCCGAAAAGAAACCTTCCGCCGAGAGCCTGTTTTTTTTTTA
AACCACACAACGGGACAAGCTCTTCTCTTAATCTTAGAGAGAGGTGCCTTTTTTCAAAAAAAATATT
TCCGGGGGAAAAAAGGGGCTGTCTTATTACGCGTTAGGAGACCCCGTTGGGTGACCACACCAC
CCATGTATGGGGGGGGGAACGAAAAAATAAAAAAAGCCGGGGTTTTCCCGGTTTCGAGTATATTT
GGGCCCGTTAATATGGCTGGTTTTCCAGAGGTCTTATATTTCTTTGAGCGGGAAAACGGCCCT
TGTAACCTTTTTTTCTCTCTCGGGTCATAACCGGGGAGAGAGATATTCCAG

>M29_9cu_S757

GGAGGTGTCTGTTTCATGTAAGCCTCGTACACCGTGGAGGGCGCCAAGAGCAGCCCCTCCGTGAAGAA
GAAGAGGGTGTGTCGTGAACGGCCACAAGATTCTCTGTGTGAAGGCCAGCGCAGTCCCGCAGATCT
CCCTTGGGGTAAGCTCGGCGTCTGACTACGTTATTGAGTCCACTGGTTTGTTCACCGACAAGACCAAGG
CCGAGGGTCACCTGAAGGGTGGTGCCAGAAGGTTGTCATCAGCGCCCCCGCCTCTGGCGGGCGCAA
GACTATTGTCATGGGTGTGAACCATCAGGAGTACAACCCCTCCAGCCACAACGTCGTGTCCAACGCCT
CATGCACCACCAACTGCCTCGCCCCCTCGTCCACGTCATACCAAGGAAGGCTTCGGTATCGCTACT
GGCCTCGTGACCACCTCCACTCCTACACTGCACCCAAAAGACCCTCGAGTCTCCCTTAAGGA
CTGGCGTGGGGGACGCGCAGCTGCCCAAAACATCATCCCCGGTACCCTGGAGCTGCCAAGGCTGTGCG
CCATGGTTATTCCCTCTACTAGGGGCAAACCTTACTGGCATGTCCTTCCGTGTGCCACTCCTGATGTGT
CTGTTGGTGATTCCACCTTCACTGCTCCCCGCGACACTTCCATCCAGGAGATTGATGCCGTCTCATCC
CCGCTTCTCAGACGGACATGATGGGGCATCCTCGGTGTGACCCATGACGAGATCGTCAGGGGGCGAGT
TCATAAACGACAACCGCAGCTTCCATCTACGACTGCGGGGATTTGGCTTCCACCCCCCTTGCCCGGA
GACTAACCGCTTCTGAAAAGATTTGTCTCTCTGGTACGACAACAGAAGAAATTTCTTAATTAGCGGA
TCTTTTTTTAAACAAAAGCGGGCAAATTCCTATCCCCTCTTCCCAAGGAGTTGCCTTTTTTAAAAA
AAACTTTTCGGGGAAACAAAAAAGAGGGTTTTTTATAAAAAAATAAGGAAACCTGGATGTCACAAC
ACCAATATGGGGGGAGAAAAAATAAATAAACCGGGGGTTTTTCGGGATCGGGAATTGGGGCCGGTA

AATGGGTGGTGTGTTTTCCCAAGATCCTGAATTTCTTTGTCTGGGAAGCCTTGTGATCTCCTTTTTCTCTC
CGGTAAGGGGAGAGAAAATCGAAATGTTCCGTTTCGCGCCTGGGTGGGGCTGATGAACCATTGTGATA
ATAGCGACTCAC-----

>M29_9cu_GMHR

GACTGAGAGCGCTTCTCTCCGGGAGGTTGTTCTGAAGGGTAGCCTTGGAGTCGTAGATGGAACCTGCGG
TTGTCGTTAATGAAGTCGGTACTGACGAGCTCCTCATCGGTAACACCGAGGATGCCCTTCATGTACGTC
TGAGAAGCGCGCTTGAGGGCGGCATCAATCTCCTGGATGGAAGTGTCTCGCGGTGGCAGTGAAGGTCA
AATCAACAACAGACACATCAGGAGTGGGCACACGGAAGGACATGCCAGTAAGCTTACCCTTGGTAGA
GGGAATGACCATGCCGACAGCCTTGGCAGCTCCAGTGGTACTGGGGATGATGTTCTGGGCAGCTGCGC
GTCCACCACGCCAGTCCTTAAGGGAGACTCCGTCGACGGTCTTCTGGGTGCGAGTGTAGGAGTGGATG
GTGGTCATGAGGCCGGTAGCGATACCGAAGCCTTCCCTTGGTGATGACGTGGACGAGGGGGGCGAGGC
AGTTGGTGGTGCATGAGGCGTTGGACACGACGTTGTGGCTGGAGGGGTTGTACTCCTGCTGGTTCACA
CCCATGACAATAGTCTTGGCGCCGCCAGAGGCGGGGGCGCTGATGACAACCTTCTTGGCACCACCCTT
CAGGTGACCCTCGGCCTTGGTCTTGTCTGGTGAACAAACCAGTGGACTCAATAACGTAGTCGACGCCGA
GCTTACCCCAAGGGAGATCTGCGGGACTGCGCTGGGCCTTACACAGAGAATCTTGTGGCCGTTACAG
ACAAGAACATCGGGCTTCTTACGGAGGGGCTGCTCTTGGCGACCTCCACGGTGTAGGAGGGCTTTCC
ATGAACAGTATCATACTTCATCTGGTAGGCGAAGTACTCAGCGTCAGTGCTCATGTCAACAACAGCGA
CGACATCGATCTCCTTACCAGAAAGGTCAGCTTACAGATAGACTGGAACACCATAACGGCCAATACGA
CCGAAACCGTTAATGCTATTGTGGGGGGGAGGGACAAAATAAA-----

>M29_9cu_bactr

CATGCTCTTGTTCGACTTCACCCAGTCATGAATCCTACCGTGGTAATCGCCCTCCTTACGGTTAGGCT
AACTACTTCTGGTAAAACCCACTCCCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGAGAACGTATTC
ACCGCGACATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCACGTAGTCGAGTTGCAGACTACGATC
CGGACTACGATCGGGTTTGTGGGATTAGCTCCCCCTCGCGGGTGGCAACCCTCTGTCCCAGCATTGT
ATGACGTGTGAAGCCCTACCATAAAGGGCCATGAGGACTTGACGTCATCCCCACCTCCTCCGGTTTGT
CACCGGCAGTCTCATTAGAGTGCCCTTTCGTAGCAACTAATGACAAGGGTTCGCTCGTTGCGGGACT
TAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACAGCCATGCAGCACCTGTGTTCTAGTTCTTTTGAAG
CACTCCTAAATCTCTTACAGATTCTAGACATGTCAAGGGTAGGTAAGGTTTTTCGCGTTGCATCGAAT
AATCCACATCACCACCGTTGTGCGGGTCCCGTCAATCCTTTGAGTTTTAATCTTGCAGCCGTA
CCCCAGGCGGTCAACTTCACGCGTTAGCTGCGCTACTAAGATCCGAAAATCCCAACAGCTAGTTGACA
TCGTTTAGGGCGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTGCTCCCCACGCTTTCGTGCATGAGCGTCA
GTGTTACCCAGGAGGCTGCCTTCGCCATAGGTGTTCCCTCCGCATATCTACGCATTTACTGCTACATG
CGGAATTCTACCTCCCTCTGGTACACTCTAGTTTCGGTAGTCAAAAATGCAGTTCCAAGGGTTAAGCCCT
GGGATTTACATCTTTCTTTCCGAACCCGCCTGCGCACTCTTTACGCCAGTAATTTCCCGATTTAACG
CTTGCACCCTACGTATTACCCGCGGGCTGCTGGGCACGGTAGTAGCGGTGCCTTATTCTGCAGGTAAC
GTTTCATCACATGGATATAGCGATGCTGGTTCCTCCCTGCAAAGTGCTTACATCCTTAGGTCATCCATCG
CACACGGCGGAAT-----

>M29_9cu_bactf

AACGGATCTTTACCATGCAGTCGAACGGCAGCACGAACCTTCGGTTTGGTGGCGAGTGGCGGACGGCGT
GAGTAATATATCGGAACGTGCCAGTAGAGGGGGATAACTACGCGAAAGCGTAGCTAATACCGCATA
CGCCCTGAGGGGGAAAGCGGGGGATCTTCGGACCTCGTACTATTGGATCGGCCGATATCGGATTAGCT
AGTTGGTGGGTAATGGCTCACCAAGGCTACGATCCGTAGCTGGTCTGAGAGGACGACCAGCCACACT
GGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATTTGGACAATGGGGGAAAC
CCTGATCCAGCCATTCCGCGTGTGCGATGAAGGCCTTAGGGTTGTAAGCACTTTTGGCAGGGAAGAA
ACAGCATTTGGTAATATCCAATGTGAATGACGGTACCTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTACGTGCCA
GCAGCCGCGGTAATACGTAGGGTGAAGCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGAGTGCGCAGGCG
GTTTCGAAAGAAAGATGTGAAATCCCAGGGCTTAACCTTGGAACTGCATTTTTGACTACCGAACTAGA
GTGTACCAGAGGGAGGTAGAATTCCGCATGTAGCAGTGAAATGCGTAGATATGCGGAGGAAACACCTA
TGGCGAAGGCAGCCTCCTGGGGTAACACTGACGCTCATGCACGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATT
AGATAACCTGGTAGTCCACGCCCTAAACGATGTCAACTAGCTGTTGGGATTTTCGGATCTTAGTAGCG
CAGCTAACCGGTGAAGTTGACCGCTGGGAGTACGGTTCGAAAGTAAACTCAAAGGAATTGACG
GGGACCCGACAAGCGGTGGATGATGTTGATTAATTCGATGCAACGCGAAAACCCCTACCTACCCCT
GACATGTCTAGAATCCCTGAAGAGATTTAGAGTGTCTTGCAAAAGAAGTACAGACAGTGTGATGCG
TGTCGTACGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAGGTCCCGCACCGAGCGCATCTTGGTCATTAGCTTGC
TACGAAAGGGTCACCTCTATGAGAATCTGACCGGGGTGA-----

>M29_9cu_GAPDH-ENDOF

TGTAAGAGACTGTAGCTATAAATGATATGGGAAGTGTAGAGTCAAGTGGCCACTTAACTAGGTTT
TTTACTAGCGCATGGAAAATTTGCAGGAACCGTATCTGTAGAAAATGATTGTATTATAGTTAACGGTG
ATAAAAATTAGGATGTTATCCAATCGTGATCCTAGTAAGTTGCCTTGGTCTGATTTAAATATTGATGTAG

TGTTGGAATGACTGGTATCTTTACTTCAAAATCAAAAGCAATGATCCATATAAATAGTGGAGCTAAG
AAGGTTGTTATATCTGCTCCTGGTGGAGACGATGTAGATGCAACTATTGTTTTGGAGTTAACGATAAT
ATATTAANAATCTAGTCACGAGGTCATTTCTAATGCATCTTGTACTACTAATTGTTTAGTTCGGTTGGTTA
AGCCAATCAATGACGCTATTGGAATTGAAACTGGTCTTATGACTACGGTACATGCTTATACCAATGAT
CAGGTATTAACAGACGTTGCTCATAAAGACTTACGTAGAGCTAGATCAGCAACCATGTAATTGAATTT
CCAA-----

>M29_9cu_GAPDH-ENDOR_

GGTGTCTGTCCTGTCTTTATGAGCACGTCTGTTAATACCTGATCATTGGTATAAGCATGTACCGTAG
TCATAAGACCAGTTTCAATTCCAATAGCGTCATTGATTGGCTTAACCAACGGAACATAACAATTAGTA
GTACAAGATGCATTAGAAATGACCTCGTGACTAGATTTAATATATTATCGTTAACTCCAAAAACAAT
AGTTGCATCTACATCGTCTCCACCAGGAGCAGATATAACAACCTTCTTAGCTCCACTATTTATATGGAT
CATTGCTTTTGAAGTAAAGATACCAGTACATTCCAACACTACATCAATATTTAAATCAGACCA
AGGCAACTTACTAGGATCAGATTGGATAACATCCTAATTTTATCACCCTAACTATAATACAATCATT
TTCTACAGATACGGTTCCTGCAAATTTCCATGCGCTGTATCAAACCTAGTTAAGTGGGCACTTGACTC
TACTTCCCATATCATTATAGCTACAATCTCTATATTATGTTTTTACCACCTTCATATGGAAGCTCT
TA-----

>M29_9cu_GMHF

ATATCGTGATGACGTATGGTGTTCAGTCTATCTGCGAAGCTGACCTTCTCGGTAAGGAGATCGATGTCG
TCGCTGTTGTTGACATGAGCACTGACGCTGAGTACTTCGCCTACCAGATGAAGTATGATACTGTTTCATG
GAAAGCCCTCTACACCGTGGAGGTCGCCAAGAGCAGCCCTCCGTGAAGAAGCCCGATGTTCTTGTG
GTGAACGGCCACAAGATTCTGTGTGAAGGCCAGCGCAGTCCCGCAGATCTCCCTGGGGTAAGCT
CGGCGTACTACGTTATTGAGTCCACTGGTTTGTTCACCGACAAGACCAAGGCCGAGGGTACCTGA
AGGGTGGTGCCAAGAAGTTGTCATCAGCGCCCCCGCTCTGGCGGCCAAGACTATTGTCATGGGT
GTGAACCAGCAGGAGTACAACCCTCCAGCCACAACGTCGTGTCCAACGCCTCATGACCACCAACTG
CCTCGCCCCCTCGTCCACGTCATCACCAGGAAGGCTTCGGTATCGCTACTGGCCTCATGACCACCAT
CCACTCTACTGCGACCCAGAAGACCGTTCGACGGAGTCTCCCTTAAGGACTGGCGTGGTGGACGCG
CAGCTGCCCAGAACATCATCCCCAGTACCCTGGAGCTGCCAAGGCTGTCGGCATGGTTCATTCCCTCT
ACCAAGGGTAAGCTTACTGGCATGTCCTTCCGTGTGCCACTCCTGATGTGTCTGTTGTTGATTGACC
TTCCTGCCCCGCGACACTTCCATCCAGGAGATTGATGCCGCCCTCAAGCGCGCTTCTCAGACGTA
CATGAAGGGCATCCTCGGTGTTACCGATGAGGAGCTCGTCAGTACCGACTTCATTAACGACAACCGCA
GTTCCATCTACGACTCCAAGGCTACCCTTCAACAACCCTTCCCGGAGAGAAGCGCTTCTCAAGAT
TGTGTCCTGGTACGACGAAAGGGGGGGGGGATAAC-----

>2InfTr_82F

AGCATCCTATGTCGTCTACTTAAATGGATAACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACATGCTAAGGCCGT
AAGGTTGATTTATTAGATATTCCGATTAAGGTGAATCATAAATACTTCGCGAATCGCGATTTTGTGCG
GATAAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCAC
GGGTAACGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCTACGGAA
GGCAGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCAAAG
TAATTTGTGATTGTAGTGAGGGTATTCCAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGC
CAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTT
GGATTTCAAGGTACGTTGTTCTCTGATCATACATGCTACTAGTCTTTGACTGTTACTGTGAGAAAA
TTAGAGTGGTTTCAAGCAGGCTTTTGCAAGAATACATTAGCATAAGGAATAACGAATGTGTCTAGAATCTT
GGTTAATTTAGTTCGCGATTAATAGGGACAGTTGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAAT
TCTTGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTTATTAATCAAGAACG
AAAGATAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTGCTAGTCCATCTATAAATACTATGCCGACTAGGGAT
TGGAACGGGACAGAACCCTTTCAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTAT
GGTCGCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAA
TTTACTCAACACGGGGAACCTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTT
CTTGATTCTATGGGGTGGTGGTGCATGACCGATCTAGTGGTGGAGTGAATTGGTCTGATATTCCGATTA
CGAACGAGACTAACTTGCTACTTAGTTCGAGCCACATTTAATGGGTGCTAATGGAACCT-----

>2InfTr_Jap1R_B07

GGCGCGTCTTCATCCAGATTTACCTCTGACAATTAATACTAATGCCCCCAACTGTCCCTATTAATCG
CGACCTAGAATTAACCAAGATTCTAGACACATTCGTTATTCCATGCTAATGTATTCTTGCAAAAAGCCTG
CTTGAAACACTCTAATTTTCTCACAGTAACAGTCAAAGACTAGTAGGCAGTATGATCCAGAGGAACAC
ACGTACCTTCAAATCCAACACTACGAGCTTTTTAACTGCAACAACCTTAATATACGCTATTAGAGCTGGA
ATTACCGCGGCTGCTGGCACCAGACTTGCCTCTAATCGTACTAGTGGTTTCGGTTTGAATACCCTCAC
TACAATCACAATACTTTGCGTTGTTATATCTTGTCAACCACCTCCCTGAGTCAGGATTGGGTAATTTA
CGCGCCTGCTGCCTCCGTAGATGTAGTAGCCGTTTCTCAGGCTCCTTCTCCGGAATCGAACCCTAATT
CCCCGTTACCCGTGAGAGCCATGGTAGTCCAATACACTACCATCGAAAGCATGATAGGGCAGAAACTG
GGATGATTTATCGCGACAAAATCGCGATTCGCGAAGTTATTATGATTCACCTTAATCGGAATATCTAAT
AAATACAACCTTACGGCCTTAGCATGTATTAGCTCTAGTTTTTCTACAGTTATCCATTTAATGTATCAA
ATAAACTATAACTGTTTTAATGAGCCATTCCGCAGTTTCA-----

>2InfTr_EcuB

AAATGCACGACTATCTTCCTCTAGGTGATATGGTTTACTTATTTTTCCGAAAACGGGGCCAAAAGGGTCA
CCGGATCCCCCGGGATCGGGAGGAACGACGGGCGGGGGGACCAAGGGCAGGGACATAATCAATGG
AGAAGATGACTTGGACTTACTAAGAATTCCTCCTCAAGAACTATAATTGGAAAGAACTATCCCCAT
CACGATGCATATTGGAAAATGGCATACCCTAGCGGGCTAAGGACTTGGTGGATGCATCAGTGGAAACA
CGCGTGCAGCCCAGGACATATAAGGGCATCCAGACCTGGTATTGGCTCCAACCTCCATGGAATTGAA
TTACATAATCCCTCTAAAAAGTCATAACACATAAAAATGGGCTCCACTAATTAACAGGGTAAGGGCTCC
TTCGTTATCGGAATTAACCAAAAAAATCACTCCCCCACTAAAACGGCCATGCACCACCACCATAA
AATCAAGAAAGAACTATCAATCTGGCAATCCTTACTATATCTGGACCTGGTAAGTTTCCCGGGGTGA
ATCAAATTAAGCCGCAGGGTCCACTCCTGGGGGGGCCCTTCCGTCAATTTCTTTAAGTTTCAGTCTTGG
GACCATACTCCCCCAAAACCCAAAGAATTTGATTTCTCATAAGGGACTGAAACGGTTCTGTCCCGTT
CCAATCCCTAATCGGCATAATTTATAGATAGGACTACGACAGTATCTGATTGTCTTTGATCCCCTATCT
TTCGTCTGATTAATGAAAACATCCTTGGCAAATGCTTTCGCATACGTTAGTCTTTAACAATCCAAGAA
TTTACCTCTGACAATAAATACTAATGCCCCCACTGTCTAATAATCGCGACCTAGAATTAACCAAG
ATTCTAGACACCATTTCGTATTCATGCTAATGTATTCTGGCAAAGGCTGCTTGAACACTCTAATTTTCT
CACCAGTAACAGTCCAAGACTAGTAGCAGTATGATCAGAGAACACACGTTACTGGAATCCAACACTACG
AGCTTTTAACTGCACACTTATACGCTATAAGCTGATACGCGCTGCTTGACTGACTGCTTAATCGTAC
TAGTGATCGCTTGGATACCCCGTA-----

>2InfTr_Jap1F_C07

CAATTGGGGTCTGGGGGGAGTATGGTCGCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCAC
CAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAG
GATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTTGATTCTATGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAG
TGATTTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACGAGACCTTAACCTGCTAACTAGTCGAGCACATTTTATGT
GTTATGACTTCTTAGAGGGACTATGTAATTCACACTACATGGAAGTTTGGAGCAATAACAGGTCTGTGA
TGCCCTTATATGTCCTGGGCTGCACGCGTGCTACACTGATGCATACAACAAGTGCCTAGCCCGCTAGG
GTATGGCAATCTCCAATATGCATCGTGATGGGGATAGATCTTTGCAATTATAGATCTTGAACGAGGAA
TTCCTAGTAAGTGAAGTCATCATCTTGCAATTGATTATGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCCGTGC
TCTACCGATACCGGGTATCCGGTGAACCTTTTGGACCGTTTTCGGAAAATAAGTAAACCATATCA
CCTAAAGGAAGGAAAAGTCGTAACAAGGGTTCCGTAAGGGAACTGCAGAAAGGGTCAA-----

>3InfCys_82F

AAGATCTTATGTTGATACATTAATGGATAACTGTAGAAAAACTAGAGCTAATACATGCTAAGGCCGTA
AGGTTGATTTATTAGATATTCCGATTAAGGTGAATCATAATAACTTCGCGAATCGCGATTTTGTGCGG
ATAAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCACG
GGTAACGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAAGGAGCCTGAGAAAACGGCTACTACATCTACGGAAG
GCAGCAGGCGGTAATAATACCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCAAAGT
AATTTGTGATTGTAGTGAGGGTATTCCAAACCGAACCACTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCC
AGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTTG
GATTTCAAGGTACGTGTGTTTCTGGAACATACTGCCTACTAGTCTTTGACTGTTACTGTGAGAAAAT
TAGAGTGTTCGAGCAGGCTTTTGAAGAATAACATTAGCATGGAATAACGAATGTGTCTAGAATCTTG
GTTAATTCTAGGTGCGGATTAATAGGGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAATT
CTTGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCCAAGGATGTTTTCTTAATCAAGAACGA

AAGATAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATT
GGAACGGGACAGAACCGTTTCAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTATG
GTCGCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAT
TTGACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTCT
GATTCTATGGGGTGGTGGGTGCATGGTCGATCTAGTGGTGGAGGTGATTTGGTCTGCTATCCGATACG
ACGAGACCTAACTGCTAACCTAGTCGAGCACATTTTATGTGCTATGACCTTCCTTTAAAAA-----

>3InfCys_EcuB

AACATGCTTAGACTTCTCCTTCCTCTAGGTGATATGGTTTACTTATTTTTCCGAAAACGGGCCCCAAAGG
GTCAACGGAACCCCCGGGATTTCGGAAGAACCAAGGGCGGGGGGACCAAGGGGAGGGAACCTTATCC
ATGGCAGAAGAAGAATTGGCCTTACTAAGAATTCCTCCGTCCAGAACTATTATTGGCAAAAACCTATCC
CCCTTCCCAAGGCTATTGGAAAAATGGCCTACCCTAGCGGGGTAAGGACTTGGTGGATGGCTTCGGGGA
GGACCCGGGGCAGCCCGGACTTTTAGGGGATTCCCGAACTGGTATTGGCTCCAACCTCCCTGGAGGT
GAATTACCTAAGCCCTCCAAAAAATCCTAACACCTTAAATGGGGTCCAATAAGTAACAGGGTAAGGG
CTCCGTCCGTATCCGAATTAACCCGAACAATCCCTCCCCCACTAAGAACGGGCCTGGCCCCCCCCC
CTAGAATCCAGAAAGAACTATTCATCTGGCCATCCTTACTAATTTTGGACCTGGGAAGGTTCCCCGGG
GTGAATCAAATTAAGCCCCAGGGTCCCCTCCTGGGGGGGGCCTTCCGGCAATTTCTTTAAGTTTCCGTC
TTGGCAACATACTTCCCCAAAACCCCAAGAACTTGATTTCTCCTAAGGGACTGGAACCGGTCTGGCC
CGTTCCAATCCCTAATCGGGATAGTTTATAGATAGGACTACGACCAGATCTGAATGGCTTTGATCCCCT
ATCCTTCCGTCTGAATAATGAAAACCTTCTTGGCCAATGGTTTCGGATACGGTAGGCCTTAACCAATC
CCAGAATTCACCCTCCGACATTAATTCTTATGGCCCCACTGGTCTTAATAATCCGGACCCTAAAAA
TAACCCAGAATTCTAGAACACTTTCGTTATTCCCATGCTAATGGTATTTCTGGCAAAAAGCCCTGGCTTG
GAAACAACCTCCTAATTTTTCTCACCAGTAACAGTCAAAGACTAGTAAGCAGTATGATCCCAGAGGGAA
CACACACGTACTTGAATCACCTACGAGCTTTTACTGGCCACCACCTTATATACGCTATAGAGCTGCATA
CGCGCTGCTGGCACCGACTGACATCTATCGTACTAGTGATTTCGATGCAAATACCTCACTACGATCCAC
CA-----

>3InfCys_Jap1F_G07

CAATTGGGTCTGGGGGAGTATGGTTCGCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACC
AGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGG
ATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTTGATTCTATGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGT
GATTTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACGAGACCTAACCTGCTAACTAGTCGAGCACATTTTATGTG
TTATGACTTCTTAGAGGGACTATGTAATTAACACTACATGGAAGTTTGAGGCAATAACAGGTCTGTGAT
GCCCTTATATGTCCTGGGCTGCACGCGTGCTACACTGATGCATACAACAAGTGCCTAGCCCCTAGGG
TATGGCAATCTCCAATATGCATCGTGATGGGATAGATCTTTGCAATTATAGATCTTGAACGAGGAAT
TCCTAGTAAGTGCAAGTCATCATCTTGCATTGATTATGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCCGTCGCT
CCTACCGATACCGGGTGTATCCGGTGAACCTTTTGGACCGTTTTCCGAAAAATAAATAAACCCCTATTCCC
TAAAGAAGGAAAAATCCTAACAAAGGTTCCGTAAGGGAACCTTCGAAAAGATCAAA-----

>3InfCys_Jap2F

CTAGGATGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGAT
TGGAACGGGACAGAACCGTTTCAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTATG
GTCGCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAT
TTGACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTCT
TGATTCTATGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGTGATTTGTCTGGTTAATTCCGATAA
CGAACGAGACCTAACCTGCTAACTAGTCGAGCACATTTTATGTGTTATGACTTCTTAGAGGGACTATG
TAATCAACTACATGGAAGTTTGGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTATATGTCCTGGGCTGCAC
GCGTGCTACACTGATGCATACAACAAGTGCCTAGCCCCTAGGGTATGGCAATCTCCAATATGCATCG
TGATGGGGATAGATCTTTGCAATTATAGATCTTGAACGAGGAATTCCTAGTAAGTGCAAGTCATCATC
TTGCATTGATTATGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCCGTCGCTCCTACCGATACCGGGTGTATCCGGT
GAACCTTTTGGACCGTTTTCCGAAAAATTAGTAAACCATATTCCTAAAAGGAAAGAAAGTTCGTAAC
CAGGGTTTCGGAAGGGAACCTGAGAAAAAGGATCCAA-----

>6Inf2_82F

GAGGCTATTTGATACATTAATGGATAACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACATGCTAAGGCCGTAAG
GTTGTATTTATTAGATATTCGGATTAAGGTGAATCATAATAACTTCGCGAATCGCGATTTTGTGCGGAT
AAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCACGGG

TAACGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCTACGGAAGGC
AGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCAAAGTAA
TTTGTGATTGTAGTGAGGGTATTCCAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCCAG
CAGCCGCGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGA
TTTCAAGGTACGTGTGTTCTCTGGATCATACTGCCTACTAGTCTTTGACTGTTACTGTGAGAAAATTA
GAGTGTTC AAGCAGGCTTTTGCAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTGTCTAGAATCTTGGT
TAATTCTAGGTCGCGATTAATAGGGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAATTCTT
GGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGGCCAAGGATGTTTTTCATTAATCAAGAACGAAAG
ATAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATTGGA
ACGGGACAGAACCCTTTCAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTATGGTC
GCAAGACTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTG
ACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCCTTTCTTG
ATTCTATGGGGTGGTGGTGCATGACCGTTCTTAGTGGTGGGAGTGATTGGTCTGATATTCCGATACGAC
GGAGACTAACTTGCTTACCTAGTTCGAGCACATTTTTATTGGGTGCTTATTGAACCTTCC-----

>6Inf2_EcuB

AAATGCTCGACTTCTCTTCCTCTAGGTGATATGGTTTACTTATTTTTCCGAAAACGGGCCAAAAGGTTT
ACCGGATCACCCGGGATCGGTAGGAACGACGGGGCGGGGGGACAAAGGGCAGGGACATAATCAATG
GAAGAAGATGACTTGCCTTACTAAGAATTCCTCGTTCAAGAACTATAATTGCAAAGATCTATCCCA
TCACGATGCATATTGGAAATTGCCATACCCTAGCGGGCTAGGGACTTGGTGGATGCATCAGTGGAACA
CGCGTGCAGCCCAGGACATATAAGGGCATCACAGACCTGGTATTGCCTCAAACCTCCATGGAATTGAA
TTACATAATCCCTCTAAGAAGTCATAACACATAAAATGGGCTCGACTAATTAACAGGGTAAGGGCTCG
TTCGTTATCGGAATTAACCAAACAAATCACTCCACCAACTAAAACGGCCATGCACCACCACCATAA
AATCAAGAAAGAACTATCAATCTGGCAATCCTTACTATATCTGGACCTGGTAAGTTTCCCGTGTGA
ATCAAATTAAGCCGAGGGTCCACTCCTGGGGGTGCCCTTCCGTCAATTTCTTTAAGTTTTCAGTCTTG
GACCATACTCCCCCAAACCCAAAGACTTTGATTTCTCATAAGGGACTGAAACGGTTCTGTCCCGTTC
CAATCCCTAATCGGCATAGTTTATAGATAGGACTACGACAGTATCTGATTGGCTTTGATCCCCTATCTT
TCGTTCTTGATTAATGAAAACATCCTTGGCAAATGCTTTCCCATACGTTAGTCTTTAACAAATCCAAGA
ATTTACCTCTGACAATTAATACTAATGCCCCAACTGTCCCTATTAATCGCGACCTAGAATTAACCA
AGATTCTAGACACCATTGTTTATTCCATGCTAATGTATTCTTGCAAAGCCTTGCTTGGAACACCTCT
AATTTTTCTCACAGTAACAGGTCAAAGAAGTACTAGTAGCATGATCCCAGAGGAACACCACCGTTAC
CCTTGAATCCAACACTACGAGCTTTTTTAACTGCACCCTTTAATATACGCTATTAGAGCTGTAATAACGC
GCTGCTGGCACCAGACTGACCTTAATCGTACTAGTGATTCCGATGGAATACCCTTCACTTACAAATTC
CCCAAAT-----

>6Inf2_Jap1R

GTCTTCGTCCAGATTTACCTCTGACAATTAATACTAATGCCCCAACTGTCCCTATTAATCGCGACC
TAGAATTAACCAAGATTCTAGACACATTCGTTATTCCATGCTAATGTATTCTTGCAAAGCCTGCTTGA
AACACTCTAATTTTCTCACAGTAACAGTCAAAGACTAGTAGGCAGTATGATCCAGAGGAACACACGTA
CCTTCAAATCCAACACTACGAGCTTTTTAACTGCAACAACCTTAAATATACGCTATTAGAGCTGGAATTACC
GCGGCTGCTGGCACCAGACTTGCCTCTAATCGTACTAGTGGTTCGGTTTGGAAATACCCTCACTACAAT
CACAAATTACTTTGCGTTGTTATATCTTGTACCACCTCCCTGAGTCAGGATTGGGTAATTTACGCGCC
TGCTGCCTTCCGTAGATGTAGTAGCCGTTTCTCAGGCTCCTTCTCCGGAATCGAACCTAATTCCCGT
TACCCGTGAGAGCCATGGTAGTCCAATACACTACCATCGAAAGCATGATAGGGCAGAACTTGGATG
ATTTATCGCGACAAAATCGCGATTCCGGAAGTTATTATGATTACCTTAATCGGAATATCTAATAAATA
CAACCTTACGGCCTTAGCATGTATTAGCTCTAGTTTTTCTACAGTTATCCATTAATGTATCAAATAAA
CTATAACTGTTTTAATGAGCCACCCCAAGTTTCAA-----

>7InfD_EcuB

ACATTTTCGACTTCTCCTTCCTCTAGGTGATATGGTTTACTTATTTTTCCGAAAACGGGCCAAAAGGGTTC
ACCGGATCCCCGGGATCGGGAGGAACGACGGGGCGGGGGGACCAAGGGGAGGGACATAATCCATG
GAAGAAGATGACTTGGACTTACTAAGAATTCCTCCTTCCAGAACTATAATTGGAAGAAGTATCCCCC
TCCCGAAGGATATTGAAAATGGCATAACCCTAGCGGGCTAAGGACTTGGTGGATGCATCAGGGGAAG
ACGCGTGCAGGCCAGGACATATTAGGGCATCCCAGAAGTGGTATTGGCTCCAACCTCCATGGAATTGA
ATTACCTAATCCCTCTAAAAAATCATAACACCTAAAATGGGCTCCACTAATTAACAGGGTAAGGGCTC
CTTCGTTATCGGAATTAACCAAACAATCACTCCCCAACTAAGAACGGGCATGGACCACCCCCCTA
AAATCCAGAAAGAACTATCAATCTGGCAATCCTTACTATATCTGGACCTGGGAAGTTTCCCGGGGTG
AATCAAATTAAGCCGAGGGTCCACTCCTGGGGGGGCCCTTCCGGCAATTTCTTTAAGTTTCCGTCTTG
CGACCATACTCCCCCAAACCCAAAGACTTTGATTTCTCATAAGGGACTGAAACGGGTCTGGCCCCG
TCCCATCCCTAGTCGCATAATTTATAGATAGGACTACGACAGTATCTGAATGGCTTTGATCCCCTATC
TTCCGTCTTGATTAATGAAAACATCCTTGGCAAATGCTTTGCGATACGTAGTCTTTAACAATCCAAG

AATTTACCTCTGACAATAAATACTAATGCCCCCACTGGCCCTATTTATTCGCCGACTAGAATTTACC
AAGATTCTAGAACACATTTTCGTTATTTTCATGCTAATGTATTCTTGGCAAAGGCTTGCTTGGAAACA
CCTAATTTTCTTACCAGTAACCAGTCAAAGACTAGTAGCAGTATGATCCAGAGGACACACCGTTACC
TGGAATCAACTACGAGCTTTTTACTTGCACCACCTAATATACGCTATACAGCTTGAATACGCGACTGC
TGCACGGACTGACATCGATCGTACTAGTGATTTCGATGATAGCCCTCACTTACA-----

>7InfD_82F

AAGCTATTTGATACATTAATGGATAACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACATGCTAAGGCCGTAAGG
TTGTATTTATTAGATATTCCGATTAAGGTGAATCATAATAACTTCGCGAATCGCGATTTTGTTCGCGATA
AATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCACGGGT
AACGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCTACGGAAGGCA
GCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCAAAGTAAT
TTGTGATTGTAGTGAGGGTATTCCAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGC
AGCCGCGGTAATTCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATT
TCAAGGTACGTGTGTTCCCTCTGGATCATACTGCCTACTAGTCTTTGACTGTTACTGTGAGAAAATTAGA
GTGTTTCAAGCAGGCTTTTGAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTGTCTAGAATCTTGTTA
ATTCTAGGTCGCGATTAATAGGGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAATCTTG
GATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTTCGCAAGGATGTTTTTATTAATCAAGAACGAAAGA
TAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATTGGAA
CGGGACAGAACCCTTTCAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTATGGTCG
CAAGACTGAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGA
CTCAACACGGGGAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTGATT
CTATGGGGTGGTGGTGCATGGCCGTCTAGTGGTGGAGTGATTTTGTCTGCTTATCGATTACGACGAGA
CGTAACCTGCTAACTAGTCGAGCTACATCTAATGATGCTAATGACGTTTCTTTAAAAAGGGGA-----

>7InfD_Jap1F

CAATTGGGACTGGGGGGAGTATGGTCGCAAGACTGAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCACC
AGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTTACCAGGTCCAGATATAGTAAGG
ATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTTGATTCTATGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGT
GATTTGTCTGGTTAATTCGATAACGAACGAGACCTTAACTTGCTAACTAGTCGAGCACATTTTATGTG
TTATGTTCTTAGAGGACTATGTAATTCAACTACATGGAAGTTTGAGGCAATAACAGTCTGTGAT
GCCCTTATATGCTGGGCTGCACGCTGCTACACTGATGCATACAACAAGTGCCTAGCCCCTGATGGG
TATGGCAATCTCCAATATGCATCGTGATGGGGATAGATCTTTGCAATTATAGATCTTGAACGAGGAAT
TCCTAGTAAGTGCAAGTCATCATCTTGCATTGATTATGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCGTCGCT
CCTACCGATACCGGGTGCATCCGGTGAACCTTTTGGACCGTTTTTCGGAAAAATTAATAAACCATATCCC
CTAAAAGAAGGGAAAATCCTAACAAGGGTTCCGGAAGGGAACCTGAAAAAAGGATCAAA-----

>7InfD_Jap1R

GTCTTCGTCCAGATTTACCTCTGACAATTAATACTAATGCCCCCACTGTCCCTATTAATCGCGACC
TAGAATTAACCAAGATTCTAGACACATTCGTTATTCCATGCTAATGTATTCTTGCAAAAGCCTGCTTGA
AACACTCTAATTTTCTCACAGTAACAGTCAAAGACTAGTAGGCAGTATGATCCAGAGGAACACACGTA
CCTGAAATCCAACACGAGCTTTTTAACTGCAACAACCTTAAATATACGCTATTAGAGCTGGAATTACC
GCGGCTGCTGGCACCAGACTTGCCTCTAATCGTACTAGTGGTTCGGTTTGGAAATACCCTCACTACAAT
CACAAATTAATTTGCGTTGTTATATCTTGTCCACCACCTCCCTGAGTCAGGATTGGGTAATTTACGCGCC
TGCTGCCTTCCGTAGATGTAGTAGCCGTTTCTCAGGCTCCTTCTCCGGAATCGAACCTAATTTCCCGT
TACCCGTGAGAGCCATGGTAGTCCAATACACTACCATCGAAAGCATGATAGGGCAGAACTTGGATG
ATTTATCGCGACAAAATCGCGATTCCGCGAAGTTATTATGATTACCTTAATCGGAATATCTAATAATA
CAACCTTACGGCCTTAGCATGTATTAGCTCTAGTTTTTCTACAGTTATCCATTTAATGTATCAAATAAA
CTATAACTGTTTTAATGAGCCTCCCCAGGGTTTCA-----

>IDV_Haematopota pluvialis_COIH

TGTCCTAACTTCAGGGTGACCAAAGAATCATTTAAATTTCTATCAGTTAAAAGACCAAGTAATTGCA
CCTGCTAATACAGGTAAAGATAATAATAAAAGAATAGCTGTAATTAATACTACTGCTCAAACAAATAAAGG
TATTCGATCGAATGTAATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTAGTAATAAAATTAATACTGCCCTAA
AATAGAAGAAATTCCTGCAAGGTGTAAGAAAAAATGCTAAATCTACAGATCCTCCTCCGTGGGCAA
TTGCAGCTGATAATGGGGGGTAACTGTTCAACCAGTTCAGCTCCATTTTCTACTATACTACTTGCTA

ATAAAAGGGTCAATGATGGGGGTAAAAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCA
GGAGCTCCTAATATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATAGGTATAACTATAAAG
AAAATTATTACAAAAGCATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCACCAATTAAAGATCCC
GGGTGTCCTAATTCAGCTCGAATTAATACTTAGCGAGGTTCCAATTATTCCGGCTCATGCCCAAA
AATAAAGTATAATGTTCCAATATCTTT-----

>2DV_Hybomitra montana_COIH

TGACCAATGAATCTATTTATATTTCTAGTCATTTATTAATCAAATAATAGCTCCTGCTAATACTGGTAG
TGACAATAATAATAAAATTGCAGTAATTACAACCTGCTCATACAAATAAAGGTATTTCGATCAAAAAGTAA
TTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTGGTAATAAAATTAACAGCTCCTAAAATAGAAGAAATTCCTG
CTAAGTGTAAGAAAAAATTGCTAAATCTACTGATCCTCCTCCATGGGCAATTGCGGCAGATAGGGGT
GGGTAAACTGTTTCAGTCCAGTCCAGTCCATTTTCTACTATACTACTGGCTAATAAAAAGAGTTAATGAT
GGTGAAGTAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCAGGAGCTCCTAATATTAA
AGGAACTAATCAATTTCTAAATCCTCCAATTATAATAGGTATTACTATAAAGAAAATTATTACAAAAG
CATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCTCCAATTAATGATCCTGGGTGTCCTAATTCAG
CTCGAATTAATACTTAATGAAGTACCAATTATTCCAGCTCATGCCCCGAAAATAAAATATAATGTT
CCAATATCTTT-----

>3DV_Haematopota pluvialis_COIH

GGGTGACCAAAAAATCACCAATATCTTTATGATTTGTTGACCAAAAGTCCCTAAACTTCCGGGTACAGGT
AAAGATAATAATAAAGAATAGCTGTAATTACTACTGCTCAAACAAATAAAGGTATTTCGATCGAATGT
AATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTAGTAATAAAATTAAGTCCCCTAAAATAGAAGAAATTC
TGCAAGGTGTAAGAAAAAATTGCTAAATCTACAGATCCTCCTCCGTGGGCAATTGCAGCTGATAATG
GGGGGTAACCTGTTCAACCAGTTCAGTCCATTTTCTACTATACTACTTGCTAATAAAAAGGGTCAATG
ATGGGGTAAAAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCAGGAGCTCCTAATATT
AATGGTACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAAATAGGTATAACTATAAAGGGGGATTATTACAA
AAGCATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCACCAATTAAGATCCCGGGTGTCCTAAT
CATCTCGAATTAATACTTAGCGAGGTTCCAATTATTCCGGCTCATGCCCCAAAATAAAGTATAAT
GTTCCAATATCTTTATGATTTGTTGA-----

>8DV_Haematopota pluvialis_COIH

TAAACTTCAGGGTGAAAAGGATGTATTTAAATTTCTATCTGTTAAAAGTAAAGTAATTGCACCTGCTA
ATACAGGTAAGATAATAATAAAGAATAGCTGTAATTACTACTGCTCAAACAAATAAAGGTATTTCGA
TCGAATGTAATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTAGTAATAAAATTAAGTCCCCTAAAATAGAA
GAAATTCCTGCAAGGTGTAAGAAAAAATTGCTAAATCTACAGATCCTCCTCCGTGGGCAATTGCAGC
TGATAATGGGGGTAAACTGTTCAACCAGTTCAGTCCATTTTCTACTATACTACTTGCTAATAAAG
GGTCAATGATGGGGTAAAAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCAGGAGCTC
CTAATATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATAGGTATAACTATAAAGAAAATTA
TTACAAAAGCATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCACCAATTAAGATCCCGGGTGTC
CTAATTCAGCTCGAATTAATACTTAGCGAGGTTCCAATTATTCCAGCTCATGCCCCAAAATAAAG
TATAATGTTCCAATATCTTT-----

>16DV_Haematopota pluvialis_COIH

AACAAATAAAGATTTCGATCGAATGTAATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTAGTAATAAAAT
AACTGCTCCTAAAATAGAAGAAATTCCTGCAAGATGTAAGAAAAAATTGCTAAATCTACAGATCCTC
CTCCGTGGGCAATTGCAGCTGATAATGGGGGTAAACTGTTCAACCAGTCCCAGCTCCATTTTCTACTA
TACTACTTGCTAATAAAAAGAGTCAATGATGGGGTAAAAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGA
AATGCTATATCAGGAGCTCCTAATATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATAGGT
ATAACTATAAAGAAAATTATTACAAAAGCATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCACC
AATTAAGATCCCGGGTGTCCTAATTCAGCTCGAATTAATACTTAGCGAAGTTCCAATTATTCCGG
CTCATGCCCCAAAATAAAGTATAATGTTCCAATATCTTTATGATTTGTT-----

>KrSl5_COI_Haematopota pluvialis_COIH

CCTCCTCCAGCAGGGATCAAAAAAGGATGTATTTAAATTTTCGATCTGTTAAAAGTATAGTAATTGCAC
CTGCTAATACAGGTAAAGATAATAATAAAAGAATAGCTGTAATTACTACTGCTCAAACAAATAAAGGT
ATTCGATCAAATGTAATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACAGTAGTAATAAAATTAAGTCCCCTAAA
ATAGAAGAAATTCCTGCAAGATGTAAGAAAAAATTGCTAAATCTACAGATCCCCCTCCATGGGCAAT
TGCAGCTGATAATGGGGGGTAAACTGTTCAACCAGTTCCAGCCCCATTTTCTACTATACTACTTGTAA
TAAAAGGGTCAATGATGGGGGTAAAAGTCAAAAACTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCAG
GAGCTCCTAATATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATAGGTATAACTATAAAGA
AAATTATTACAAAAGCATGTGCTGTTACAATTACATTATAAATTTGGTCATCACCAATTAAGATCCCG
GGTGTCTAATTCAGCTCGAATTAATACTTAGCGAGGTTCCAATTATTCCGGCTCATGCCCAAAA
ATAAAGTATAATGTTCCAATATCTT-----

>KrSl_2_COI Chrysops viduatus_COIH

ACCTCCTCCTGCTGGGTCAAAGAATGATGTATTTAAATTTTCGATCTGTTAGTAGTATAGTAATAGCTCC
AGCTAAAACCGGTAAAGATAATAAAAGAAGAATTGCTGTAATTACTACAGCTCAAACAAATAAAGGT
ATTCGGTCAAATGTGATTCCTGTTGATCGTATATTAATTACTGTTGTAATAAAATTTACAGCCCCTAAA
ATTGATGAAATTCAGCTAAATGTAAGAGAAAATTGCTAAATCAACTGATCCACCTCCATGAGCAAT
AGCAGCAGATAATGGTGGGTATACAGTTCAACCAGTTCCAGCCCCATTTTCAACTATACTACTACTA
ATAAAAGTGTTAATGAAGGAGGCAGTAATCAAAAACTTATATTATTTATTCGAGGAAAGGCTATATCA
GGGGCTCCTAATATTAATGGAACATAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATAGGTATGACTATGAA
GAAAATTATAACAAATGCATGAGCAGTTACAATTACATTATAAATTTGATCATCTCCAATTAAGCTC
CTGGATGACCTAGTTCAGCACGAATTAATACTTAAAGATGTTCCAATTATTCCAGCTCAAGCTCCG
AAAATAAAGTAAAGTGTTCCAATATCTTTATGATTTTGTGA-----

>LP59 Neogriphoneura sordida ITS2A

CGCGAGTCCATGCTGTTATGTACTTTAATTAATTTTAGAGTGCTGCTTGGACTACATATGGTTGAGGGT
TGTAAGACTATGCCAAATAATCTGCTTATTTTTATAAAATTTAATTATTTAATAAAGATTTAAGCGCAT
GTTATATTACTGGATATATATATTTTATCCATAATATTAAGTAAAATTTATTAACCTCAACTACTGAA
TCTAAGTATTCTATATATTTGTAAAATAAGTATAAATATTGAGGAAAGGTCTAGCATAAAATAAATTT
ATCTAGAATTGTCCATTATTTGTAATTTTATAAATATAAAATATTTTGAATATTTTCTAATCAC
ATTTTGAAGAAAAGATTCATTAATAATGAGTTAATATTAATAAATAGCTTAATTGTTATATTAATTTAT
ACAACCTCAACTCATATGGGATTACCCCTGAATTTTAAGCATAA-----

>D36 Helius flavus_COIH

TCCTCCTGCGGGGTCAAAAAAGAGGTATTTAAATTTTCGATCTGTTAATAATATTGTAATAGCTCCGGC
TAATACTGGTAAAGATAATAATAAAAGTACAGCAGTAATTACTACTGATCACACAAATAAAGGTATTC
GATCAAAAGTAATACCTGTAGATCGCATATTAATAACTGTAGTGATAAAATTAAGTCTCCTAAAATA
GAAGAAATACCAGCTAAATGAAGAGAAAAAATTGCTAAGTCTACTGAAGCTCCTGTATGTGCAATTCC
TGAAGCTAATGGAGGGTAAACAGTTCAACCTGTTCCAGCTCCATTTTCGACCATTCTACTGGCAAGTA
ATAAAGTTAAAGAAGGAGGAAGTATTCAGAATCTTATATTATTTATTCGGGGGAAAGCTATATCAGGG
GCTCCTAATATTAATGGGACTAATCAATTACCAAACCTCCAATTATAATAGGTATAACTATAAAAAA
AATCATAATAAAAGCATGAGCAGTAACAATTACATTATAAATTTGGTCATCTCCAATTAAGGCTCCAG
GATGACCTAATTCTGCTCGAATTAATACTTAAAGAGGTTCCAACTATTCCAGCTCAAGCTCCAAAA
ATAAAATATAATGTTCCAATATCTTT-----

>S47 Eristalis pertinax_COIH

CCTAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCACCAATATCTTTATGATTTGTTGACCAAGTCTTAAACTTCAG
GGTAACTGGAAATGAAAGAATAAGTAATAATGCTGTAATAGCAACAGATCAAACGAATAAAGGTATA

CGATCATAAGTAATTCCTGTTGAGCGTATATTAATAACTGTTGTAATAAAATTTACAGCCCCTAAAATT
GATGAGAGGGGGCGGATAAATGTAATGAAAAAATTGCTAAATCAACTGAGGCACCTCCATGAGCAATA
TTTCTTGATAAAGGAGGATAAACTGTTTCATCCTGTTCCAGCTCCATTTTCTACTATACTTCTACTAATA
GTAAAGTTAAAGAAGGAGGTAATAATCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAATGCTATATCAGGA
GCTCCAAGTATAAGAGGAATAATCAATTTCCAAATCGGGGCAGTTATAATAGGTATTACTATAAAGA
AAATTATTACAAATGCATGAGCTGTTACAATAACATTATAAATTTGGTCATCACCAATTAATGCTCCGG
GATGACCTAATTCAGCTCGAATTAATAATTTCTTAATGAAGTTCCTACTATACCTGCTCATGTTCCAAATA
CAAAATATAATGTTCCAATATCTTTATGATTTTGTGACCA-----

>M56 *Scaptomyza pallida* _COIH

AAATGAAGTATTAAGATTTTCGGTCTGTTAATAATATAGTAATTGCTCCGGCTAAAACCTGGTAGTGACA
ATAATAATAATAAAGCTGTAATTACAACAGATCATACAAATAAAGGTATTCGGTCTAATGTAATTCCA
GAAGATCGCATATTAATTACTGTTGTAATAAAATTTACGGCCCTAAAATTGAAGAAATACCAGCTAA
ATGTAAAGAAAAAATTGCTAAATCAACAGAAGCTCCTCCATGGGCAATTCCTGAAGATAAAGGAGGG
TAAACAGTTCAACCTGTACCAGCTCCGTTTTCTACTATACTTCTACTAAAAGTAATGTTAAAGCTGGT
GGAAGGAGTCAAAAACCTTATATTATTTATTCGAGGAAAAGCTATATCAGGAGCTCCTAACATTAAAGG
AACTAATCAATTTCCAAATCCTCCAATTATAATTGGTATTACTATAAAAAAAATTATTACAAAAGCATG
AGCAGTAACAATTACATTGTAATTTGATCATCTCCAATTAAGCTCCAGGGTGTCTTAATTACAGCTCG
AATTAATTTCTAAGAGATGTCCCTACTATTCTGCTCACGCACCGAAAATAAAGTATAAAGTTCCAA
TATCTTTATGATTTTGTGA-----

>M50 *Crumomyia fimetaria* _COIH

ACTTGAGATTTGTTGACTCTGCTCCTACACTCTCAGGTCTGACAATGAAGTCATCTTAAATTTTCGTATCT
GTTAATAATATAGTAATTGCTCCAGCTAGTACAGGGAGAGAAAGTAATAATAATAAAGCTGTAATTAC
AACTGATCAAACAAATAGGGGTATTCGATCAAATGTAATTCCAGTTGATCGTATATTAATTACTGTAGT
AATAAAATTTACTGCTCCTAAAATAGAAGAGATTCCAGCTAAATGGAGAGAAAAAATAGCTAAATCA
ACTGAAGCACCACCATGGGCAATTCCTGAAGATAGGGGAGGGTAAACAGTTCACCCTGTTCCAGCTCC
ATTTTCTACTATACTTCTGACTAATAAAAAGAGTAAGAGAAGGAGGTAATAGTCAAAAACCTTATATTAT
TTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGAGCTCCTAATATAAGAGGAACCTAATCAATTTCCGAATCCACCA
ATTATAATAGGCATTACTATAAAAAAAATTATTACAAAGGCATGGGCCGTAACAATTACGTTATAAAT
TTGGTCATCACCAATTAAGGCTCCAGGATGTCCTAGTTCAGCTCGAATTAGAATTCTTAAAGAAGTTCC
TACTATTCTGCTCAGGCTCCAAATATAAAGTATAAAGTTCCAATATCTTT-----

>M43 *Lonchoptera lutea* _COIH

CCTAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCACCAATATTCTCTTATGTATTTAATTGACCCAAAAATAGCTCC
AGCTAAAACAGGTAAGATAATAATAGTAATAATGCTGTAATCACTACTGACCATGCAAAATAAAGGT
ATTCGATCAAAGCTTATCCAGAAGATCGTATATTAATTACTGTTGTAATAAAATTTACTGCTCCTAAA
ATTGAAGAAATACCTGCTAAGTGTAAGGAAAAAATAGCTAAATCAACAGAAGCTCCTCCATGAGCAA
TCCCTGAAGATAAAGGAGGATAAACTGTTTCATCCTGTCCCAGCTCCATTTTCCACTATACTTCTGGCTA
ATAATAATGTTAAAGAAGGAGGAAGTATTCAAAATCTTATATTATTTATTCGAGGAAAAGCTATATCT
GGTGCTCCTAATATAAGAGGTACTAATCAATTACCAAATCCTCCAATTATAATAGGTATAACTATAAA
AAAAATTATTACAAAAGCATGAGCAGTAACAATTACATTGTAATTTGGTCATCTCCAATAAGAGCTC
CGGGATTTCTAATTCAGCTCGAATTAATAACTTAAAGAAGTCCCAACTATTCCAGCTCAGGCTCCA
AAAAATAAATATAAAGTTCCAATATCTTTATGATTTTGTGAC-----

>Mz3 *Trypanosomatidae* sp. _A757

GCGTGAGAATCAGAAACGTGCTGAGGATATTCCCGTGGATGGCCGTGTAAGCGGCCGAAAGAATGTG
CACGTAAATTTCTGCGGGTGGGTGCGTGGGGCAAGCCCGCGGCCACAGACGCCATGGTATAC

TCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCAC
ACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAGTGCCTTCGCTGTCGTCCTTGGTGCAGTCT
AAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGCTCTCCCCGACTACTTTCTTCATTCTGGGAACCGCAA
GCCGGAGGGGGCGGGTGGACGGGAAAGGCCGAAGCCTCGCCGCGCCGCCGCTGGTCCCACCGAAAG
GGCCTTTTGACAGGCCCTGTGACGCGCCCATTAATCTCCAATAGACAGTTAAAACCAACAAAAGCC
GAAACGGTAGCCTAATGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTGCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTA
GTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAATCACGGGCGCCGCTGTACATGCATGGCATGCGTGAAATG
GCCAGGACGGATCCGCTCCCGCGTTAGAAATACACACGAGGTGTATTGGGTGCGAAGGGCCTGGGTC
ACGCGCGGCGAAATGCCGACGGACGGACCAGGACGCGCTCTCCGACAGCCACAGTTCAACTACG
AACCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTCTTGGAGCTGGAATTACGCGGGTGTGGCACCAG
ACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATGTTGGATGGGTTTAAATATCCCCATTGAAGTGGCAATCCAAAA
TGGACTGACCAAACCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTTTTTTTCTTGACATTGGGGCAAATTTGCGC
GCCCTGCT-----

>Mz2 *Crithidia brevicula*_A757

GAAAACGTGCTGAGGATATCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTGG
TAAAAGCGGGCACGGTGCAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAACCGACCCAAAAGATCCCCAATTC
ATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCT
TGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGCTTGGTGCAGTCTAAGAATTTAC
CTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAAAAGG
CGTTACGCCAGACGGACCCGAGCCCGAACCGAACGCACTAAACCCCTCCAAAGGGCGCCACACACTG
CACCGAAGTACAATGTGAAAGCACTGGTGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTAAAACCAAC
AAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGA
CTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGCATGCGT
GAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCTGCAAGGGCCTGGG
CCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCACAGTTCAACTACGAAC
CCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACGCGGGTGTGGCACCAGACT
TGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCATTGAATGACAATCCAGATGGA
CTGACAACCTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACATTGGGGC-----

>Mz4 *Crithidia dobrovolskii*_A757

GCGTGAGAACAGAAAACGTGCTGAGGATATCCCGTAGGTGGCCGGTAAAGGCCGGATGGAAAAGAT
ACGTAAGTTGGTAAAAGCGGGCACGGCGCAAGACACAGGGGTAAACCCTGCCGACCCGACCCAAAA
GATCCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCC
ACACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGCTTGGTGCAGT
CTAAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCG
TGAGTTGAAGAGGCGTTACGCCCCGACGGACCGAAGCCCGAGCCGAACGCACTAAACCCCTCCAAAG
GCACCACACACCGCACGTAAAGTACGATGTGAAAGCGCTGGTGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGA
CCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAAT
TCAAGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCA
TGCATGACATGCGTAAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCT
GCAAGGGCCTGGGCCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCACAG
TTCAACTACGAACCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACGCGGGTG
CTGGCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCCATTGAAATG
ACAATCCAGATGGACTGACAACCTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACATTGGGGCAAT
TTGCGCGCTGCT-----

>Msh6_ *Crithidia brevicula*_A757

GCGTGAGAACAGAAAACGTGCTGAGGATATCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATA
CGTAAGTTGGTAAAAGCGGGCACGGTGCAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAACCGACCCAAAAGA
TCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCAC
ACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGCTTGGTGCAGTCT
AAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTG
AGTTGAAAAGGCGTTACGCCCAGACGGACCCGAGCCGAACCGAACGCACTAAACCCCTCCAAAGGC
GCCACACACTGCACCGAAGTACAATGTGAAAGCACTGGTGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCT
TTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCA
AGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGC
ATGGCATGCGTGAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCTGCA
AGGGCCTGGGCCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCACAGTTC

AACTACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTG
GCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCATTGAAATGACAA
TCCAGATGGACTGACAACTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACATTGGGGCAATTTGC
GCGCCCTGCTG-----

>Msh5_A757

GAACAGAAACGTGCTGAGGATATTCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAG
TTGGTAAAAGCGGGCACGGTGAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAACCGACCCAAAAGATCCCCA
ATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTG
GTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAAT
TTCACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCCGAACTACCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGA
AAAGGCGTTACGCCAGACGGACCGGAGCCCGAACCGAACGCACTAAACCCCTCCAAAGGCGCCACA
CACTGCACCGAAGTACAATGTGAAAGCACTGGTCGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTAAAA
CCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCG
GATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGC
ATGCGTGAATCAGGAAAGGAACCACTCCCCTGTTTCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGGCTGCAAGGG
CCTGGGCCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCACAGTTCAACT
ACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTGGCAC
CAGACTTGTCTCCAAT-----

>M2666cu_1958R

TCGGTCCCAAGTGGGTCTATGTGATTCCCGTGGTTTCCCCACTCTTTTGATCAAGTAGGTTTCGACAGAAG
TCGTTTTTCTTGTCTCACTGACATTGTAGTGC GCGTGTGCGCCAGAACATTGAGGAGCATCACAGACC
TGCTGTTGCCAAAATTTACCTTGTGCAAATACAAAGGAATCCCGCAGAGAAGAATTCAACCGAATG
CGGCCACCGTTGGGTAAAACCCGCGATGAGTTTGCTTTCCTATGGGCAATTCTGAATCCTACTGGGC
AGCTTGGATCTCGTCCGTTGACGGAATCAACCAAACAATCACTCCACCGACCAAAAGCGGCCATGCA
CCACCATTGAGGAATCGAGAAAGAACAATCAATCTGTCAATCCTCATCCTGTCCGGATCTGGTAAAG
TTCCCGTGTTGAGTCAAATTAACCCGACGCTCCACGCTTGTGGTGCCATTCCGTCAATTTCTTTAA
GTTCACTCTTGCGAACGTAACCTCCCCCTGAGACTGTAACCTCAAAGCTTTCGCGTGAAAAAACAGAA
AACGTGCTGAGGATATTCCCGTAGGTGGCCGGTAAAGGCCGGATGGAAAAGATACGTAAGTTGGTAA
AAGCGGGCACGGCGCAAGACACAGGGGTAAACCCTGCCGACGCCACCAAAAAGATCCCCAATTCAT
GGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCTTG
ATTGAGGAAGGTATCCTGAAAAAATG-----

>611cu_A757

TGCTGAGGATATTCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTGGTAAAAGC
GGGCACGGTGCAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAACCGACCCAAAAGATCCCCAATTCATGGGTG
TCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGA
GGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAATTTACCTCTGAC
GCCCCAGTACGTTCTCCCCCGAACTACCCTCCTTATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAAAAGGCGATAC
GAC-----

>S38_S762

TCTGCCGCCAAAATCTTGCGGTTTCCGCAAAATTGGATAACTTGGCGAAACGCCAAGCTAATACATGA
ACCAACCGGGKGTCTCCATCCCAKACAGTGGGCAACCATTGTCGTGAGACGCCAGCGAATGAATG
ATAATAAAACCAATGCCTTCACTGGCAGTAAACTCAGCAGTGTGACTCAATTCATTCCGTGCGAAA
GCCGGCTTGTTCGGCGTCTTTTGACGAACAACCTGCCCTATCAGCTAGTGATGGCCGTGTAGTGGACTG
CCATGGCGTTGACGGGAGCGGGGGATTAGGGTTCGATTCCGGAGAGGGAGCCTGARAATAGCTACC
ACTTCTACGGAGGGCAGCAGGCGCGCAAATTGCCAATGTCAAAAACAAAACGATGAGGCAGCGAAAA
GAAATAGAGTTGTCAGTCCRTCTGGATTGTCATTTCAATGGGGGATATTTAAACCCATCCAATATCGAG
TAACAATTGGAGGACAAGTCTGGTGGCAKACCCCGCGGTAATTCCAGCTCCAAAAGCGTATATTAATG
CTGTTGCTGTTAAAGGGTTCGTAGTTGAACTGTGGGCTGTGTAGTTTGTTCCTGGKCGTCCCGTCC-----

>Pb7_A757

AAACGTGCTGAGGATATTCCCGTGGATGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTGGTA
AAAGTGGGCACGGTGTGACACAGGGGTAACCCTGCCGCAAACCGACCCATAAAGATCCCAATT
ATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCT
TGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAATTTAC
CTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAGACGG
CGATACACCCGCGTGAACCGAAGCCCGCGGACGCACTAAACCGCCACAAAGGCGCCACACACCGA
ACCGAAGTTGCGGTGGGAGAGCGCTGGTGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTATAACCAAC
AAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTGCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGA
CTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGACATGCGT
GAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTGTTTCTTTGAATGTTACGCGGCTGCAAGGGCCTGGG
TCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGGACAAACCTGCACAGCCACAGTTCAACTACGAAC
CCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGTGGCACCAGACT
TGCTCTCAATGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCATTGAAATGACAATCCAAATGGA
CTGACAACCTCTATTTCTTTTCGCTGCCCTCATCGTTTGTGTTGACATTGGGGCAATTTGCGCGCCTGCT
GCC

>MkM2_A757

AGATAACGTGCTGAGGATATTCCCTGAAAACCTAGCTGCCTCAAGAAAGAAACAGTAGGCAATAGAA
TATGCACGTAGGTTAAACAAGTGAATATGTATAATTCTTGCGAATATACACAAACACTTTAAAATTCC
CCAATTCATGGATGTCATCGTTTGCAGCGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTTGATACCCACGCT
TTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTCAATGCGGTCTAAG
AATCCACCTCTGACGCATCAGTACGTTCTTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGTCGTAAGCC
ATATGAACACGTGAACGAAGCAGACAATAGACCGAAGTCTAGTCACCCCGCCACGGCAAGCTCATAT
GAAAGCACCACTAAAACCTAGCACAGAATATTGGTAGACCACACACCCCAATATGAACAAACAAT
CCCCACCGAAGTGAACACGCTCATTCAATATGAGTGTGTCGAAACCAACATTCTTGAATGTGCTA
GCGGGAGTACCGTTCGACGACCCCAACAATCTCCAATAGACCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACG
GTAGCCTATAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGAATGACTGCTTTGGTCACA
CTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATACGGACGCCCCCTGTTGCATGCATGACATGCGGAATTCAGGAAG
GAACCACTCCCGTGTTTTTTTGTTTCAATCTTGCATGTACGTTACGGACCGCGAGGTCCTGGGTCACT
AGATCCGAAATGGACAGGACGTACCAGGACGCTTCTCAACGGCCACAGTTCAACTACGAACCCTTT
AACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTAACCGCGGGTGTGGCACCAGACTT

>KrS17cu_A757

TCAGATAACGTGCTGAGGATATTCCCGTTAAAGGCCCCCTTGCGAGGACCGAAAAGAATATGCACGTA
AATTGATATCCATTGGCGAGGCGAGGAGCGAGATGAACCCGACCTCGCCTACGACAAAAAATTC
AATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCCCACACTTT
GGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGCGCGGTCTAAGAA
TTTACCTCTGACGCGCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTGGATGCCGTGAGTCA
CGGGAAGGCGCCGGAGAGATGGGCCGAAGCTCATCAACACCGACACGGATTTCCCGCAAAGGCGACG
GGTGCCCCAAAATGGGAAAACACCCAGACGCTTGTGCGACGACGCCATAATCTCCAATGGACTTTTA
AAACCAACAAAAGCCGAAACGGTGGCCATAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAG
TCGAATGACTGCTTTGGTACACTTTTTTAGTCACAGTAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGA
CATGCGAAAATCAGGAAGGAACCGCTCCCGTGTTCCTGTTTCTGAGTGTTCACGGACCTCAAGGGCA
TGGGTACCAATCCGAGGTGGACGGGACAAACCAATTGCGCCTCAAAGGCCCAATTCAACTACGAA
CCTTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTAACCGCGGGTGTGGCACCAGAC
TTGCTCTCAATGTTACTCGATTTTGGATGGGTTTAAATATCCCCATTGAAAACGACAATGCACTA
GGCACTGTGCGCTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTTTTTTTTGGACATTGGGGCAATTTGCGCGC
CTTGCTTGCCCCCTCCGTAGAAGTGGGTAGCTATTT

>S-K3_A757

AAAACGTGCTGAGGATATTCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCGCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTGG
TAAAAGCGGGCAGGTGCAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAAACCGACCCAAAAGATCCCAATTC
ATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCT
TGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAATTTAC

CTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAAAAGG
CGTTACGCCCAGACGGACCGGAGCCCCGAAACCGAACGCACTAAACCCCTCCAAAGGCGCCACACACTG
CACCGAAGTACAATGTGAAAGCACTGGTTCGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTAAAACCAAC
AAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGA
CTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGCATGCGT
GAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCTGCAAGGGCCTGGG
CCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCCACAGTTCAACTACGGAA
CCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTGGCACCAGAC
TTGTCCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCCATTGAAATGACAATCCAGATG
GACTGACAACCTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACATTGGGGCAATT-----

>A1-24_cu_1127F

TGACCAAGTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACTGCAAACGATGACACCCAT
GAATTGGGGATCTTTTGGGTTCGGCTGCGGCAGGGTTTACCCCTGGGCCTTGCCCCGGGCCCTTTTAC
CACCTTACGTATCTTTTCTTCCGGCCCTCCCGGGCCACCTACGGAAATATCCTCACCCCGTTTTCTGTT
TTTTCCCCAAAAGTTTTGAGGTTACAGCCTCAGGGGGGAGTACGTTCCAAAAGGGAAACTTAAAAA
AATTGACGGAAGGGCCCCCAAAACGGGGACCGGGCGGTTTATTTGACTCAACACGGGGAACCTTAC
CAAATCCGGACGGGATGAGGATTGACAAATTGAGTGTCTTTCTCATTTCCTGATGGTGGTGCATGGC
CGCTTTTGGCGGGGGGATGATTTGTTTGGTATTCCGCACGGACGAATCCAACCTGCCATAAAATTCA
AATTGCCTAGGAAACAACTCTCGGGGTTTCCAACGGTGGCCGCATTCCGGTGAATTCTTCTCTGCG
GGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTGGGCAACAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCT
GGGCGACAGCCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAACGACTTCTGTGCAACCTACTTGATCAA
AGAGTGGAACCCGGAATTCATAACCACTTGAACGAAGAATGCCATAATGTCGGCACCAAGAATGC
CGTAGGCAGCTCATCA-----

>A1-34_cu_S757

GGCAAGTAGAATTGACGGATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAAATTTGACTCAACACGGG
GAACTTTACCAGATCCGACAAGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTTTCTCGATTCTTGAATGGT
GGTGCATGGCCGCTTTTGGTTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGC
TGCCCAGTAGAATCCAGAATTGTCCATAGGATAGCTTACTCGCTGGCGGCTTCTTGCCAACGGCGACC
GACATTCGGTCGGATTCTTCTCTGCGGGATTCCCTGTTTTGCACAGGGTGAAATTTTGGGCAACAGCAG
GTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGA
TATTCGTCGGACCTACATGATCAAAAAGTGTGGGGAATCCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACC
GAGGATTGCAATTATTGGTTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGCCCGCCCCTCATAAAA-----

>A1-35_cu_1127F

TTACTAGTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACTGCAAACGATGACACCCATG
AATTGGGGATCTTTTGGGTTCGGCTGCGGCAGGGTTTACTCTGTGTCTTGACCCGTGCCCGCTTTTACCA
ACTTACGTATCTTTTCCATTCGGCCTTTACCGGCCACCCACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTCTGTTTT
TTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAAAGAA
ATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAAATTTGACTCAACACGGGGAACCTTACC
AGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGCATGG
CCGCTTTTGGTTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTA
GAATTGAGAATTGCCCATAGGATAGCAAACCTCATCGGGGTTTTACCCAACGGTGGGCCCGCATTCGG
TCGAATCTTCTCTGCGGATTCTTTGTTTGTATTGTCACAAGGTGAAATTTTGGGCAACAGCAGCTGTG
ATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTTGT
CGAACCTACTTGATCAAAAAGAGTGGGAAACCCCGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGAGGATT
GCAATTATTGGTTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGAGCGCCTCCTAAAAA-----

>e262_cu_A757

CACAAGCTTCGCGTGATAATAGAAAACGTGCTGAGGATATTCCCTTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATG
GAAAGTAGACGTAGGTTGGTATAAGCGGGCGCGGTGCTGGCACAGGGTAAACCCTGCCGCGGGCCGG
CCCAAAGATCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTC
GATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTG
GTGCGGTCTAAGAATTCACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCTTA
GAGGCCGTGAGTTGAAAAGGCGTTACGGCCGGACGAACCCGGAGCCCCGAACCCGGACGCGCACTAAACC
CTCCCAAAGGCGCCACACACCCGAACCGAAGTTGCGATGTGAAAACGCTTGTGCGACAGCTCCATAATC
TCCAGTAGACCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCAT
GCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGC
CCCCTGGCATGCATGACATGCGTGAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGT
TCACGGGCTGCAAGGGCCTGGGTACCAAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGGACATACCTGCAC
AACCCACAGTTCAACTACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTA
CCGCGGGTGCTGGCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCC
ATTGAAATGACAATCCAAATGGACTGACAACCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACAT
TGGGCAAATTTGCGCGCCCTGCTGCCCTCCGTAGAAGTGGGTAGCTATTTCTCAGCTCCCTCTCCCGGG
AATCGAACCTTAATTCCCCCCCCGCTCCGTCCACCGCCATGGCAGTCACTACACGATCAATTACTA
GCTGCATACGGCCAAGTTGAATTCG-----

>F21-295_cu_883F

AGACAGCTCTAGCTACCGTTTTCGGCTTTTGTGGTTTTAAAGGTCTATTGGAGATTATGGAGCTGTGCG
ACAAGTGCTTTCCCATCGTACTTCTGTGCGGTGTGTGGCGCCTTTGGAGGGGTTTAGTGCTTGGCTTGG
GCTTCGGCTCATTCTCGTATCGCCTTTCAACTCACGGCCTCTAGGAATGAAGGAGGGTAGTTCGGGG
GAGAACGTACTGGGGCGTCAGAGGTGAAATTCTTAGACCGCACCAAGACGAACTACAGCGAAGGCAT
TCTTCAAGGATACCTTCTCAATCAAGAACCAAAGTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTA
GTCCACACTGCAAACGATGACACCCATGAATTGGGGATCTTTTGGGTGCGGCTGCGGCAGGGTTACTC
TGTGTCTTGACCCGTGCCCGCTTTTACCAACTTACGTATCTTTCCATTCCGGCCTTTACCGGCCACCCAC
GGGAATATCCTCAGCACGTTTTCTGTTTTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGT
ACGTTTCGAAGAGTGAACCTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCAGTTT
AATTTGACTCAACACGGGGAACCTTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTT
TCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGCATGGCCGCTTTTGGTGGGAGTGAATTTGTTGGTTGATTCCGT
CAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTGAATAATCAGAATTGCCATAGGATAGCAAACTCATCGCG
GGTTTTACCCACAGGTGGGCCGCACTCGTGAATCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTGACAAA
GGTGAATTTTGGGCAACAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACAGCGCACTACAAA
TGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTTGTGCAACCCTACTTTGATCAAAAGAGTGGGGAAATCC
CCGGGATTCACATAGAACCCTTGGACGGACGATTGGCTACTTTATTGGATCGCGCAACGAGGTATG
ATCTCGTTAGCGCAAGCCTCATTCA-----

>M2429_cu_A757

CACAGCTTCGCGTGATAACAGAAAACGTGCTGAGGATATTCCCCTAGGTGGCCGGTAAAGGCCGGAT
GGAAAAGATACGTAAGTTGGTAAAAGCGGGCACGGCGCAAGACACAGGGGTAAACCCTGCCGACGCC
GACCCAAAAGATCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCT
TCGATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCT
TGGTGCAGGTCTAAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCC
TAGAGGCCGTGAGTTGAAGAGGCGTTACGCCCCGACGGACCGAAGCCCAGCCGAACGCACTAAACC
CCTCCAAAGGCACCACACACCGCACGTAAGTACGATGTGAAAGCGCTGGTGCACAGCTCCATAATC
TCCAATAGACCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCAT
GCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGC
CCCCTGGCATGCATGACATGCGTAAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGT
TCACGGGCTGCAAGGGCCTGGGCCACCAAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACAC
AGCCACAGTTCAACTACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTA
CCGCGGGTGCTGGCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCC
ATTGAAATGACAATCCAGATGGACTGACAACCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACAT
TGGGGCAATTTGCGCGCCTGCTGCCCTTCCGTAGAAGTGGTAGCTATTTCTCATGCTCCCTCTCAGATC
GACCCTAATCCCCGCTCCCGGTCACGGCAATGGCCAGGTCCACTACACTGGCCATCACAGCTGCATAC
GGCAGTTGCTTCGTCCGA-----

>M2446_cu_A757

GTCAGCTTCGCGTGAAAACAGAAAACGTGCTGAGGATATTCCCCTAGGTGGCCGGTAAAGGCCGGAT
GGAAAAGATACGTAAGTTGGTAAAAGCGGGCACGGCGCAAGACACAGGGGTAAACCCTGCCGACGCC
GACCCAAAAGATCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCT
TCGATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCT
TGGTGCAGGTCTAAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCC
TAGAGGCCGTGAGTTGAAGAGGCGTTACGCCCCGACGGACCGAAGCCCAGCCGAACGCACTAAACC

CCTCCAAAGGCACCACACACCGCACGTAAAGTACGATGTGAAAGCGCTGGTCGCACAGCTCCATAATC
TCCAATAGACCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCAT
GCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGC
CCCCTGGCATGCATGACATGCGTAAATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTTCTTGTTTCTTTGAATGT
TCACGGGCTGCAAGGGCCTGGGCCACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACAC
AGCCCACAGTTCAACTACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATACGCTTTTGGAGCTGGAATTA
CCGCGGGTGCTGGCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCC
ATTGAAATGACAATCCAGATGGACTGACAACCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACAT
TGGGCAAATTTGCGCGCCTTGCTGCCCTCCCGTAGAAGTGGTAGCTATTTTCTCAGCTCCCTCTCCGGG
ATCGAACCTAATCCCCCGCTCCGTCACCGCATGGCCAGTCACTACACGTCCAATTCAACAAGCCTGC
ATTAGGACAGTTGAATTCG-----

>M2482_cu_A757

GACAGCTTCGCGTGAAAACAGAAACGTGCTGAGGATATCCCGTAGGTGGCCTGTGAGGGCCGGATG
GAAAAGATACGTAAGTTGGTAAAAGCGGGCACGGCGCAAGACACAGGGGTAAACCCTGCCGCAGCCG
ACCCAAAAGATCCCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTT
CGATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTTCGTCTT
GGTGCAGTCTAAGAATTTACCTCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCTT
AGAGGCCGTGAGTTGATGAGGCGTTACGCCCGGACGGACCGAAGCCGAGCCGGTGCCTAAACCC
CGCCAAAGGCACCACACACCGCACAGTGAAGTACGATGGGAAAGCGCTGGTCGCACAGCTCCATAAT
CTCCAATAGACCTTTAAAACCAACAAAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCA
TGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACG
CCCCCTGGCATGCATGACATGCGTAGATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTTCTTGTTTCTTTGAATG
TTCACGGGCTGCAAGGGCCTGGGCCACCAAATCCGACGTGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACA
CAGCCCACAGTTCAACTACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATACGCTTTTGGAGCTGGAATT
ACCGCGGGTGCTGGCACCAGACTTGTCTCCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCC
ATTGAAATGACAATCCAAATGGACTGACAACCCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTGTTTTGACAT
TGGGGCAATTTGCGCGCCTTGCTGCCCTCCCGTAGAAGTGGTAGCTATTTTCTCAGCTCCCTCTCCGGAT
CGACCCTATCCCCCGCTCCCGTCACGCATGGCAGTCACTACACGGTCCATCACAGCTGGATAGGCAGG
TTGATTGCTTCAAAAAGAAACGTCCC-----

>Chr26_Umx

GCATGCCTCAGAATCACTGCACTTGCAAGGAATCTGCGCATGGCTCATTACATCAGACGTAATCTGCCG
CAAAAATCTTGCAGTTCCGCAAAATTGGATAAATTGGCGAAACGCCAAGCTAATACATGAACCAACC
GGGTGTTCTCCATCCCAGACAGTGGGCAACCATTGTCGTGAGACGCCAGCGAATGAATGATAATAAA
ACCAATGCCTTCACTGGCAGTAACACTCAGCAGTGTGACTCAATTCATTCCGTGCG-----

>Chr30_UMX

TGCATGCCTCAGAATCACTGCATTCAGCAGGAATCTGCGCATGGCTCATTACATCAGACGTAATCTGC
CGCAACAATTGTGCGGTTTACCCGTATCATTGGATAAATTGGCGAAACGCCAAGCTAATACATGAACC
AACCGGGCGCCTCTCTTTTGCGGGGCGCCAGCGAATGAATGACATTAACCAACGCCCTCACGGG
CAGTAACACCTAGCTGTGTTGACTCAATTCATTCCGTGCGAAAGCCGGCCTACCGGCGTCTTTGACGA
ACAACCTGCCCTATCAGCTAGATGGCAGTGTAGTGGACTGCCATGGCGTTGACGGGAGCGGGGGATTA
GGGTTTCGATTCGGAGAGGGAGCCTGAGAAATAGCTACCCTTCTACGGAGGGCAGCAGGCGCGCAA
ATTGCCAATGTCAAAAAAAAACGATGAGGCAGCGAAAAGAAAATAGAGTAGTCAGTTCATTTATGAA
TTGTCTTTTCAATGGGGGATATTTAATGCCATCCAATATCGAGAAACAATTGGAGGACAAGTCTGGTG
CCAGCACCCGCGGTAATTCCAGCTCCAAAAGCGTATATTAATGCTGTTGCTGTTAAAGGGTTCGTAGTT
GAATTGAGGGCCGTTTTTGAAGCGCACGGACTGT-----

>Kop29cu_A757

AGAACGTGCTGAGGATATTCCCGTAAGTGGACACCCGCCGAAAGCGGGGCCAGAAAAGAATGTGCA
CGTAAATTAGTAAAATGGTGGCCCCGAGGAGCTTCGCGAGGAAGTCCCGGTGCGCAACCAAATGGTC

CCCAATTCATGGGTGTCATCGTTTGCAGTGCGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCCCCGCAC
TTTGGTTCTTGATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAA
GAATTTACCTCTCACGCCCCAGTACGTTCCCCCGAACTACCCTCCTTCATTCTGAAAGCCGCAA
GCGACTGGGCGCCGCAGACGACCGACCCGAAAGCCGACCGCAAGTGGTTGAACCCAGCCGCAGGCGC
CAGTACCGGATGGCAGCGGACACTTGTCTGACGGCTCCATAATCTCCAATAGACCTCTAAAACCAACA
AAGCCGAAACGGTAGCCTAAAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTGCTAATTCAAGTCGAACGACT
GCTTTGGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGCATGCGAA
GTTCAGGGAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTATCCGAATAAATCTTCGTTACGGACCGCAAGGGT
CTGGGTCCGAATCCGACTTGGAAGGACTTACCAGAAAAAATACCCCTTACGGCCCTCAATTCAACT
ACGAACCCTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTGGCAC
CAGACTTGTCTTCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCCATTGAAATGACAATCC
AATTGGACTGACAACTCTATTTCTTTTCGCTGCCTCATCGTTTTTTTTTTTGACATTGGGGCAAATTTGC
GCGCCCT-----

>Kop14cu_A757

GAAACGTGCTGAGGATATTCCCGTGGGTGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTGGT
AAAAGCGGGCACGGTGAAGACACAGGGTAAACCCTGCCGCAACCGACCCAAAAGATCCCCAATTCA
TGGGTGTCATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCTT
GATTGAGGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAATTTACC
TCTGACGCCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAAAAGGC
GTTACGCCCAGACGGACCGGAGCCCGAACCAGCAACGCACTAAACCCCTCAAAGGCGCCACACACTGC
ACCGAAGTACAATGTGAAAGCACTGGTCGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTAAAACCAACA
AAAGCCGAAACGGTAGCCTAGAGGCTGCTCCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACT
GCTTTAGTCACACTTCTTTAGTCACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGCATGCGTG
AATCAGGAAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCTGCAAGGGCCTGGGC
CACCAAATCCGACATGGACGGGACGACCAGGAACAAACCTACACAGCCACAGTTCAACTACGAACC
CTTTAACAGCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTGGCACCAGACTT
GTCCTCAATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCCATTGAAATGACAATCCAGATGGA
CTGACAACCTCTATTTCTTTTCGCTGCCCTCATCGTTTTGTTTGTGACATTGGGGCAAATTTGCGCGCCCT
GCTGC-----

>S6_A757

TGAGGATATTCCCGTGGATGGCCGGTAAAGGCCGAATGGAAAAGATACGTAAGTTTGTAAAAGCGGG
CACGGTGCTGACACAGGGGTAAACCCTGCCGCAAGCCGACCCATAAAGATCCCCAATTCATGGGTGTC
ATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCTCCACACTTTGGTTCTTGATTGAG
GAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGTCTTGGTGCGGTCTAAGAATTTACCTCTGACG
CCCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTCATTCTAGAGGCCGTGAGTTGAGACGGCGATACAC
CCGCGTGAACCGAAGCCCGCGCAACGCACTAAACCGCCACAAAGGCGCCACACACCGAACCAGT
TGCGGTGGGAGAGCGCTGGTCGCACAGCTCCATAATCTCCAATAGACCTTTATAACCAACAAAAGCCG
AAACGGTAGCCTATAGGCTGCTGCTTTGTTATCCCATGCTTTCTAATTCAAGTCGGATGACTGCTTTAG
TCACACTTCTTTATTACAGTAAAAAATCACGGACGCCCCCTGGCATGCATGGCATGCGTGAATCAGG
AAAGGAACCACTCCCGTGTTCCTTGTTCCTTTGAATGTTACGGGCTGCAAGGGCCTGGGTCACCAAAT
CCGACATGGACGGGACGACCAGGGACAAACCTGCACAGCCACAGTTCAACTACGAACCCTTTAACA
GCAACAGCATTAAATATACGCTTTTGGAGCTGGAATTACCGCGGGTGCTGGCACCAGACTTGTCTCT
ATTGTTACTCGATATTGGATGGGTTTAAATATCCCCCATTGAAATGACCATCAAATGGACTGACAAC
CTATTT-----

>F2-470s

TTGCGCATGGCTCATTACATCAGACGTAATCTGCCGCAATAACTTTGCGGTTTCCGCAACAATGGATA
ACTTGGCGAAACGCCAAGCTAATACATGAACCAACCAGGTGTCCTCCTTTTTTGTGAGGCGCTAGCG
AATGAATGATAGTAAAACCAATGCCTTCACTGGCAGTAACACCCAGAAGTGTGACTCAATTCATTCC
GTGCGAAAGCCGGGTTTCCCGCGTCTTTTGACGAACAACCTGCCCTATCAGCCAGTGATGGCCGTGTA
GTGGACTGCCATGGCGTTGACGGGAGCGGGGATTAGGGTTCGATTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAA
TAGCTACCACTTCTACGGAGGGCAGCAGGCGCGCAAATTGCCAATGTCAAAAACAAAACGATGAGGC
AGCGAAAAGAAATAGAGTTGTCAGTCTTTTGGATTGTCATTTCAATGGGGGATATTTAAACCCATCC
AATATCGAGTAACAATTGGAGGACAAGTCTGGTGCCAGCACCCGCGGTAATTCCAGCTCCAAAAGCGT
ATATTAATGCTGTTGCTGTTAAAGGGTTCGTAGTTGAATTGAGGGCCGTGCAGGGTGTATTTCTGGTAA
GTCCCCTCCACGTCGGACCGGTGGCCCCAGACCCTTGGCGCTCGTGAACATCGACACAAGAAACACGG
GAGTGGTTCCCTTCTGATTACGCATGCCACGCATGCCAGGGGGCGCCCGTGATTTTTACTGTGACTA
AAGAAGTGCATCAAAGCAGTCGCATCGACTTGAATTAGCAAGCATGGGATAACAAAGGAGCAGCCA

TTAGGCTACCGTTTCGGCTTTTGTGGTTTTAAAGGTCTATTGGAGATTATGGAGGCTGTGCGACAAGC
GCCACGTGTCGC--
GTTTCTACCGGCACCGGCGCCTTCCCACGGGGGTTGCGCCCGCACCACACGGAGCTTCGGCTCCCGGCG
CGCGGCGCTCCCGCGGGACTTGCGGCCA-----

>F2-473s

TGCGCATGGCTCATTACATCAGACGTAATCTGCCGCAATAACTTTGCGGTTTCCGCAACAATGGATAA
CTTGGCGAAACGCCAAGCTAATACATGAACCAACCAGGTGTCCTCCTTTTTTGTGAGGCGCCTAGCGA
ATGAATGATAGTAAAACCAATGCCTTCACTGGCAGTAACACCCAGAAGTGTGACTCAATTCATTCCG
TGCGAAAGCCGGTTTCCCGGCGTCTTTTACGAACTGCCCTATCAGCCAGTGATGGCCGTGTAG
TGGACTGCCATGGCGTTGACGGGAGCGGGGATTAGGGTTCGATTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAAT
AGCTACCACTTCTACGGAGGGCAGCAGGCGCGCAAATTGCCCAATGTCAAAAACAAAACGATGAGGCA
GCGAAAAGAAATAGAGTTGTCAGTCTTTTGGATTGTCATTTCAATGGGGGATATTTAAACCCATCCA
ATATCGAGTAACAATTGGAGGACAAGTCTGGTGCCAGCACCCGCGTAATTCCAGCTCCAAAAGCGTA
TATTAATGCTGTTGCTGTTAAAGGGTTCGTAGTTGAATTGAGGGCCGTGCAGGGTGTATTTCTGGTAAG
TCCCGTCCACGTCGGACCGGTGGCCCCAGACCCTTGGCGCTCGTGAACATCGACACAAGAAACACGGG
AGTGGTTCCTTTCCTGATTCACGCATGCCACGCATGCCAGGGGGCGCCCGTGATTTTTACTGTGACTAA
AGAAGTGCATCAAAGCAGTCGCATCGACTTGAATTAGCAAGCATGGGATAACAAAGGAGCAGCCAT
TAGGCTACCGTTTCGGCTTTTGTGGTTTTAAAGGTCTATTGGAGATTATGGAGGCTGTGCGACAAGC
CCACGTGTCGC--
GTTTCTACCGGCACCGGCGCCTTCCCACGGGGGTTGCGCCCGCACCACACGGAGCTTCGGCTCCCGGCG
CGCGGCGCTCCCGCGGGACTTGCGGCCA-----

>513_GHMF

GATGACACATTGGTGGTGAACGGACACCGTATCCTGTGTGTGAAGGCCAGCGCAACCCCGCGGACCT
CCCATGGGGCAAGCTCGGCGTGGAGTATGTGATTGAGTCCACTGGTCTGTTACGGCCAAGGCAGCGG
CGGAGGGTCATCTGCGCGGCGGTGCGAAGAAGGTGGTGATCAGCGCCCCCGCCTCTGGCGGTGCCAA
GACACTTGTGATGGGCGTCAACCACAGGAGTACAACCCCGTGAGCACCACGTGGTGTGCAAGCGAT
CGTGCACCACGGGGTGCCTTGCCCCATTGTGCACGTGCTTGTGAAGGAGGGCTTTGGTGTGCAGC
TGGCCTCATGACAACGATCCACTCATAACAGCGACACAGAAGACTGTAGACGGTGTGTCTGTGAAGG
ACTGGCGTGGCGGCCGTGCGGCGGCTGTTAACATCATCCCAAGCACACAGGTGCCGCAAAGGCTGTG
GGTATGGTGATTCCAAGCACACAGGGCAAGCTGACTGGCATGTATTCCGTGTGCCACACCGGATGT
GTCTGTGGTGGACCTGACCTTACCAGCGACACGCGACACAAGCATCAAGGAGATCGACGCTGCCCTC
AAGCGTGCAGGCTGGTACCTACATGAAGGGCATCCTTGGTTACCCCAACGAGGAGCTCGTGAGCACCG
ACCTTTATCAACGACAACCGCAGCTCCATCTACGACTCCAAGGCGACGCTGCAGAACAACCTGCCCA
ACGAAGCGCCGCT-----

>519_GHMF

ATGAAGTACGACACGGTGCACGGCAAATTCAGTACACTGTGACGACGGTGAAGAGCGACCCGTCTG
TGCGAAGGATGACACATTGGTGGTGAACGGACACCGTATCCTGTGTGTGAAGGCCAGCGCAACCC
CGCGGACCTCCCATGGGGCAAGCTCGGCGTGGAGTATGTGATTGAGTCCACTGGTCTGTTACGGCCA
AGGCAGCGGCGGAGGGTCATCTGCGCGGCGGTGCGAAGAAGGTGGTGATCAGCGCCCCCGCCTCTGG
CGGTGCCAAGACTTGTGATGGGCGTCAACCACAGGAGTACAACCCCGTGAGCACCACGTGGTGT
CGAACGCGTTCGTGCACCACCAACTGCCTTGCCCCATTGTGCACGTGCTTGTGAAGGAGGGCTTTGGT
GTGCAGACTGGCCTCATGACAACGATCCACTCATAACAGCGACACAGAAGACTGTGGACGGTGTGTC
TGTGAAGGACTGGCGTGGCGGCCGTGCGGCGGCTGTTAACATCATCCAAGCACACAGGTGCCGCA
AAGGCTGTGGGTATGGTGAATCCAAGCACACAGGGCAAGCTGACTGGCATGTATTCCGTGTGCCAC
ACCGGATGTGTCTGTGGTGGACCTGACCTTTCACCGCGACACGCGACACAAGCATCAATGGAGATCGA
CGTGCCTCAAGCGTGGCGGCTGGTACCTACATGAAGGGCATCCTTGGTTACACCAACGAGGAGCTCG
TGAGCACTGACTTTATCAACGACAA-----

>A1-08_s_1127F

CCGTGCGCAGCTCATCAAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCATACTGCAAACGATGACAC
CCATGAATTGGGGATTTTTTGGGTGCGGCTGCGGCAGGGTTCACCCCTGTGTCTTGCGCCGTGCCCGCTT
TTACCAACTTACGTATCTTTCCATCCGGCCCTCACAGGCCACCTACGGGAATATCCTCAGCACGTTTT
CTGTTTTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTCCGAAGAGTGAAACTT

AAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAA
CTTTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGT
GCATGGCCGCTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGC
CCAGTAGGATTCAGAATTGCCCATAGGAAAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCCG
ATTCGGTTGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTGGGCAACAGCAGG
TCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGAC
TTTTGTGCAACCTACTTGATCAAAAGAGTGGGGAAACCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGA
GGATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAAGCTCATCAA-----

>A1-09_s_1127F

CAGAGCGCAGCTCATCAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACTGCAAACGATGAACC
ATAGAATTGGGGATCTTTTGGGTCGGTTGCGGCAGGGTTTACCCTGTGTCTTGACCCGTGCCCGCTTTT
ACCAACTTACGTATCTTTTCCATTTCGGCCTTTACCGGCCACCCACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTCT
GTTTTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAA
AGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACT
TTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGC
ATGGCCGCTTTTGGTTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCC
AGTAGAATTGAGAATTGCCCATAGGATAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCCGCAT
TCGTTGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTGGGCAACAGCAGGTC
TGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTT
TTGTGCAACCTACTTGATCAAAAGAGTGGGGAAACCCCGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGAG
GATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAAGCCTCATCAA-----

>A1-12_s_1127F

TTTGCAGTAGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCATACTGCAAACGATGACACCCA
TGAATTGGGGATTTTTTGGGTCGGCTGCGGCAGGGTTCACCCCTGTGTCTTGCGCCGTGCCCGCTTTTA
CCAACCTTACGTATCTTTTCCATCCGGCCCTCACGGGCCACCTACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTCTG
TTTTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAAA
GAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTTT
ACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGCA
TGGCCGCTTTTGGTTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCCA
GTAGGATTCAGAATTGCCCATAGGAAAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCCGCATT
CGGTTGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTTGGGCAACAGCAGGTCT
GTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTT
TGTCGAACCTACTTGATCAAAAGAGTGGGGAAACCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGAGG
ATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAAGCCTCATCAA-----

>A1-13_s_1127F

TACTAGTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCATACTGCAAACGATGACACCCATGA
ATTGGGGATTTTTTGGGTCGGCTGCGGCAGGGTTCACCCCTGTGTCTTGCGCCGTGCCCGCTTTTACCA
ACTTACGTATCTTTTCCATCCGGCCCTCACAGGCCACCTACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTCTGTTTT
TTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAAAGAA
ATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTTTACC
AGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGCATGG
CCGCTTTTGGTTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTA
GGATTGAGAATTGCCCATAGGAAAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCCGCATTTCG
TTGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTTGGGCAACAGCAGGTCTGTG
ATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTGT
CGAACCTACTTGATCAAAAGAGTGGGGAAACCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGAGGATT
GCAATTATTGGTTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAGCTCCATCAA-----

>A1-18_s_1127F

TGACGAGTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCATACTGCAAACGATGACACCCATG
AATTGGGGATTTTTGGGTCGGCTGCGGCAGGGTTCACCCCTGTGTCTTGCGCCGTGCCCGCTTTTACC
AACTTACGTATCTTTTCCATCCGGCCCTCACAGGCCACCTACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTCTGTT
TTTTACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAAAGA
AATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTTTAC
CAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTGCATG
GCCGTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGT
AGGATTCAGAATTGCCATAGGAAAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCGCATTTCG
GTTGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTGGGCAACAGCAGGTCTGT
GATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTG
TCGAACCTACTTGATCAAAAAGAGTGGGGAAACCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGAGGAT
TGCAATTATTGGTTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAGCTTCATCAA-----

>A1-19_s_1127F

TTTAGCGTAGCTGTGGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCATACTGCAAACGATGACACC
CATGAATTGGGGATTTTTGGGTCGGCTGCGGCAGGGTTCACCCCTGTGTCTTGCGCCGTGCCCGCTTT
TACCAACTTACGTATCTTTTCCATCCGGCCCTCACAGGCCACCTACGGGAATATCCTCAGCACGTTTTC
TGTTTTTACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTA
AAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTAATTTGACTCAACACGGGGAAC
TTTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTTTCTCGATTCCCTGAATGGTGGTG
CATGGCCGTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCC
CAGTAGGATTCAGAATTGCCATAGGAAAGCAAACCTCATCGGCGGGTTTTACCCAACGGTGGGCGCA
TTCGGTTGAATCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTATTTGCACAAGGTGAAATTTGGGCAACAGCAGGT
CTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACT
TTTGTCGAACCTACTTGATCAAAAAGAGTGGGGAAACCACGGAATCACATAGACCCACTTGGGACCGA
GGATTGCAATTATTGGTTCGCGCAACGAGGAATGTCTCGTAGGCCAAGCTCATCAA-----

>A1-20_s_1127F

CCGGGTGCGCAGCTGATCGGGATCGCAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCAGCACTGCAAACGATG
ACAACCATGAATTGGGGACCATTTGGTTGCGCGCCGGGGACTTCCTCGTGAAGCTCCTCGGGCCACCG
TTTTACTAATTTACGTGCACATTCTTTTCTGGCTCCGCCTTACGGGCGGATGTCCACTTACGGGAATA
TCCTCAGCACGTTTCTTCTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACGGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCG
CAAGAGTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGA
CTCAACACGGGGAACTTTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTCTTTCTCGAT
TCCCTGAATGGTGGTGCATGGCCGTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGA
CGAGATCCAAGCTGCCAGTAAAATTCAGAATTGTCCATATAATAGCAATCTTGTTGCTGGGTTCTTCC
CAGCAATAAGCAGCATTCCGGTCAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTTTTTGCACAAGGTGAGATT
TTGGGCAACAGCAGGCCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAAAGAG
ACAAGAAAAACGACTTTCGTTCGGACCTACTTGATCAAAAAGAGTGAGGAAACCCCGGAATCACGTAG
ACCCGTTTTGGGACCGAGGATTGCAATTATTGGTCTGCGCAACTAGGAATGTCTCATTAAAGCGCAGCT
CATCAA-----

>M2499_s_1127F

CGTGCGTAGCATCATCGCGATCAGCAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACCACAACGATGACG
CCCATGAATTGGGGACCATTTGGCTGTGGGGGGCCCCGTGGGAGGTTCACTCCTCCTGCGTCCCTCCA
CACCAAAACCTATCAACTTACGTGCATATTCTTTTACGGTACACACTAGGGCGTCGCCTTCAAGCGGC
GCTCGTATGGCCACATTAGGGAATATCCTCAGCACGTTCTTTTTTCTTACGCGAAAGCTTTGAGGTT
ACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAG
ACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTTTACCAGATCCGGACAGGGTGAGGATT
GACAGATTGAGTGTCTTTCTCGATCCCCTGAATGGTGGTGCATGGCCGTTTTGGTCGGTGGAGTGAT
TTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTAGAATTCAGAATTGCCATAAGA
CAGCATACCCCTGGAGGCGTTACAGTCTCTGGGGGCGGCATTCCGGTCGAGTCTTCTCTGCAGGATTCC
CTGCCTCATTTCGAGGGTGAGATTTTGGGCAACAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGA
CACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTGTTCGGACCTACTTGATCAAAAAGAGT

GGGGAACCCCGGAATCACATAGACCCAATTGGGACCGAGGATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAGG
AATGTCTCGTAGCCACCTCCTCATCAA-----

>M2500_s_1127F

CTTGCGCAGCTCATGCGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACCACAAACGATGACGC
CCATGAATTGGGGACCATTTTGGCTGTGGGGGGCCCCGTGGGAGGTTCACTCCTCCTGCGTCCCTCCAC
ACAAAACCTATCAACTTACGTGCATATTCTTTCAGGTCACACACTAGGGCGTCGCCTTCAAGCGGCG
CTCGTATGGCCACATTAGGGAATATCCTCAGCACGTTCTTTTTTCTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTA
CAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAACTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGA
CGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACCTTACCAGATCCGGACAGGGTGAGGATTG
ACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATCCCCTGAATGGTGGTGCATGGCCGCTTTTGGTCGGTGGAGTGATT
TGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTAGAATTCAGAATTGCCATAAGAC
AGCATACCCCTGGAGGCGTTACAGTCTCTGGGGGCGGCATTTCGGTCGAGTTCTTCTCTGCAGGATTCCC
TGCCTCATTTCGACGGGTGAGATTTTGGGCAACAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGAC
ACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTGTTCGGACCTACTTGATCAAAAAGAGT
GGGGAACCCCGGAATCACATAGACCCAATTGGGACCGAGGATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAG
GAATGTCTCGAGCCCCCCCCCTCTCAAAAA-----

>M2502_s_1127F

CTTGCCAGCTCATCGAGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCACACCACAAACGATGACGCCC
ATGAATTGGGGACCATTTTGGCTGTGGGGGGCCCCGTGGGAGGTTCACTCCTCCTGCGTCCCTCCACA
CCAAAACCTATCAACTTACGTGCATATTCTTTCAGGTCACACACTAGGGCGTCGCCTTCAAGCGGCGCT
CGTATGGCCACATTAGGGAATATCCTCAGCACGTTCTTTTTTCTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACA
GTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGAACTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACG
TGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACGGGGAACCTTACCAGATCCGGACAGGGTGAGGATTGAC
AGATTGAGTGTTCTTTCTCGATCCCCTGAATGGTGGTGCATGGCCGCTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTG
TTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCAAGCTGCCAGTAGAATTCAGAATTCGCCATAAGACAG
CATACCCCTGGAGGCGTTACAGTCTCTGGGGGCGGCATTTCGGTCGAGTTCTTCTCTGCAGGATTCCCTG
CCTCATTTCGACGGGTGAGATTTTGGGCAACAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACAC
GCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAAAAACGACTTTTGTTCGGACCTACTTGATCAAAAAGAGTGG
GGAAACCCCGGAATCACATAGACCCAATTGGGACCGAGGATTGCAATTATTGGTCGCGCAACGAGGA
ATGTCTCGTACCGCACCTCTCTCTACTAAAA-----

>A1-07_s_1127F

CTACACAGCTGCTCGGGATCGAAGATGATTAGAGACCATTGTAGTCCGCACTGCAAACGATGACACCC
ATGAATTGGGGACCATTTGGTTGCGCACCGGGGACTTCCTCGCGAAGCTCCTCGGGCCACCATTTACT
AATTTACGTGCACATTCTTTTCTGGCCCCGCTTTCGGGCGGGTGTCCACTTACGGGAATATCCTCAGCA
CGTTTCTTTTTTTCACGCGAAAGCTTTGAGGTTACAGTCTCAGGGGGGAGTACGTTTCGCAAGAGTGA
AACTTAAAGAAATTGACGGAATGGCACCACAAGACGTGGAGCGTGCGGTTTAATTTGACTCAACACG
GGAACTTACCAGATCCGGACAGGATGAGGATTGACAGATTGAGTGTTCTTTCTCGATTCCCTGAAT
GGTGGTGCATGGCCGCTTTTGGTCGGTGGAGTGATTTGTTTGGTTGATTCCGTCAACGGACGAGATCCA
AGCTGCCCAGTAGAATTCAGAATTGTCCATAGAATAGCAATCCTCCTCGCCGGGTTCTTCCAGCGAGG
AGCAGCATTTCGGTCGAATTCTTCTCTGCGGGATTCTTTGTTTTTGCACAAGGTGAGATTTTGGGCAA
CAGCAGGTCTGTGATGCTCCTCAATGTTCTGGGCGACACGCGCACTACAATGTCAGTGAGAACAAGAA
AAACGACTTTTGTTCGGACCTGCTTGATCAAAAAGAGCGGGGAAACCCCGGAATCACATAGACCCGTTTT
GGGACCGAGGATTGCAATTATTGGTCGCGCAACTAGGAATGTCTCGTAGCCCCCCCCCTTATCAA-----

>194_MTR1R

TTGGCGAGGCGAGGAGCGAGATGAACCCGACCTCGCCTGCGACCAAAAATTCCCCAATTCATGGGTGT
CATCGTTTGCAGTGTGGACTACAATGGTCTCTAATCATCTTCGATCCCCACACTTTGGTTCTTGATTGA
GGAAGGTATCCTTGAAGAATGCCTTCGCTGTAGTTCGCTCTGGCGCGGTCTAAGAATTTACCTCTGAC
GCGCCAGTACGTTCTCCCCGAACCTACCCTCCTTATTCTGGATGCCGTGAGTCACGGGAAGGCGCC
GGAGAGATGGGCCGAAGCTCATCAACACCGACACGGATTTCCCGCAAAGGCGACGGGTGCCCAAAA
AGGGAAAAACACCCACA-----

>Coch5_82F

ACCATACATGATACAGAAATGGATACTGTAGAAAAGCTAGAGCTAATACATGCCATAACCGCAAGGAA
GGAAATTATATATTCCAAATCGGTGAATCATAATAACTCGAAAATCTCGTTTTTGACGAGATAAATCA
TTCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCACGGGTAACAG
GGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAAACGGCTACTACATCTACGGAAGGCAGCAGG
CGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCGATTAAAATCGTG
ATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCG
CGGTAATTCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAAGGCTCGTAGTTGGATTTCAAG
GCATGTAACTCCTCTCGGAGAATACATCCTACTAGTCATTGACTGTTACTGTGAGAAAATTAGAGTGT
TTCAAGCAGGCTTTTGCAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATTTAGAATCTTGGTTAATTCT
AAATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAATTCTTGGATTT
GTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCCAAGGATGTTTTCATTAAATCAAGGACGAAAGATAGGG
GATCAAAGACAATCAGACACTGTCGTAGTCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATTGGAATGG----

>CochBDK_RibA

TCGTAGCATTAGCCAGCATGTCTAAGTATAAATAACTACACAGTAAAAGCTGCGAATGGCTCATTACAA
CAGTTATAGTTTATTTGATACAAAAATGGATAACTGTAGAAAAGCTAGAGCTAATACATGCCATAAC
CGCAAGGTTGTATTTATTAGATATTCCAAATCGGTGAATCATAATAACTTCGCAAATCTCGTTTTTAAC
GAGATAAATCATTCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTC
ACGGGTAACAGGGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAAACGGCTACTACATCTACGG
AAGGCAGCAGGCGGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCGA
TTAAAATCGTGATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGT
GCCAGCAGCCGCGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAAGGCTCGTAG
TTGGATTTCAAGGCATGTAAACTCCTCCCGGAGAATACATCCTACTAGTCATTGACTGTTACTGTGAGA
AAATTAGAGTGTTCGAGCAGGCTTTTGCAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATTTAGAAT
CTTGGTTAATTCTAAATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGA
AATTCTTGGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCCAAGGATGTTTTCATTAAATCAAGGA
CGAAAGATAGGGGATCAAAGACAATCAGACACTGTCGTAGTCTATCTATAAACTATGCCGACTATGG
ATT-----

>PrCoch_82F

AATTATTTTGATACAAAATGGATAACTGTAGAAAAGCTAGAGCTAATACATGCCATAACCGCAAGGTTG
TATTTATTAGATATTCCAAATCGGTGAATCATAATAACTTCGCAAATCTCGTTTTTGACGAGATAAATC
ATCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCACGGGTAACA
GGGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAAACGGCTACTACATCTACGGAAGGCAGCAG
GCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCGATTAAAATCGT
GATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCC
GCGGTAATTCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAAGGCTCGTAGTTGGATTTCAA
GGCATGTAAACTCCTCTCGGAGAATACATCCTACTAGTCATTGACTGTTACTGTGAGAAAATTAGAGT
GTTTCAAGCAGGCTTTTGCAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATTTAGAATCTTGGTTAATT
CTAAATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAATTCTTGGAT
TTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCCAAGGATGTTTTCATTAAATCAAGGACGAAAGATAG
GGGATCAAAGACAATCAGACACTGTCGTAGTCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATTGGAATGG
TATTACACCATTTAGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTTTGGGTTCTGGGGGGGAGTATGGTCGCAA
GGCTGAAACTTAAAGAAATTGACGGAAGGGCACCA-----

>Rhino1_RibA

CACGGAGCACACGACAGCATGTGACAAGCTACTGTATATAAATAACTACACAGTAAAAGCTGCGAATG
GCTCAAGGGTCAGGTAGTTTATTTGATATAACAAATGGATAACGCAGAAAGCTAGAGCTAATACATGC
CATAACCACAAGGTTGTATTTATTAGATATTCCAAATTTGGTGAATCATTTCTCCCCTTCGCAAATCTCGT
TTATGACGAGATAAATCATCAAGTTTCTGGCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCAT

GGCTTTCACGGGTAACAGGGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACA
TCTACGGAAGGCAGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAAC
AACGCGATTTTATTTTGCATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGTGG
GGGCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAA
GCTCGTAGTTGGATTTCAAGGATAGTAAACCCTTCTGGGAATACTTCCTACTAGTCTTTGACTGTTACT
GTGAGAAAATTAGAGTGTTTAAAGCAGGCTTTTGAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATA
TAGAATCTTGGTTAATTCTATATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGA
GGTAAAATTCTTGGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTTCATTAATC
AAGGACGAAAGATAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGA
CTAGGGATTGGAGTGGGAATACACCATTTACGTACCTTATGAGA-----

>Rhino2_RibA

CGATGGAGACATGCAGGAGAGACAACCCTAATATATAAAATAACTACACAGTAAAACAGCGAATGGCT
CATTAAAACAGTTATAGTTTATTTGATATAACAAATGGATAACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACAT
GCCATAACCACAAGGTTGTATTTATTAGATATCCAAATTTGGTGAATCATAATAACTTCGCAAATCTCG
TTTATGACGAGATAAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCA
TGGCTTTCACGGGTAACAGGGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTAC
ATCTACGGAAGGCAGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAA
CAACGCGATTAATAATCGCGATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCA
AGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAA
GCTCGTAGTTGGATTTCAAGGATAGTAAACCCTTCTGGGAATACTTCCTACTAGTCTTTGACTGTTACT
GTGAGAAAATTAGAGTGTTTAAAGCAGGCTTTTGAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATA
TAGAATCTTGGTTAATTCTATATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGA
GGTAAAATTCTTGGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTTCATTAATC
AAGGACGAAAGATAGGGGATCAAAGAC-----

>Tripall_82F

CGTGACTATTTGATACATCAAGCTGCGATACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACATGCCATAAACCGC
AAGGTTGTATTTATTAGATATTCCAAATCGGTGAATCATAATAACTTCGCAAATCTCGTTTTTACGAG
ATAAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTTTCACG
GGTAACAGGGAATTAGGGTTCGATTCTGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCTACGGAAG
GCAGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCGATTA
CTATCGCGATTGTAGTGAGGGTATTCTAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGCC
AGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGCTGCAGTTAAAAGGCTCGTAGTTG
GATTTCAAGGACTGTAAACCCTTCCGGGAATACATCCTACTAGTCATTGACTGTTACTGTGAGAAAATT
AGAGTGTTCGAGCAGGCTTTTGAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTATTTAGAATCTTGG
TTAATTCTAAATTACGATTAATAGAGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATAGTCAGAGGTGAAATTC
TTGGATTTATTAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTTCATTAATCAAGGACGAA
AGATAGGGGATCAAAGACAATCAGACACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGACTAGGGATTG
GAGTGGGAATACACCATTTACGTACCTTATGAGAAATCAAAGTCTT-----

>InfTr_82F

AGCATCCTATGTCGTCTACTTAAATGGATAACTGTAGAAAACTAGAGCTAATACATGCTAAGGCCGT
AAGGTTGTATTTATTAGATATTCCGATTAAGGTGAATCATAATAACTTCGCGAATCGCGATTTTGTGCG
GATAAATCATCCAAGTTTCTGCCCTATCATGCTTTCGATGGTAGTGTATTGGACTACCATGGCTCTCAC
GGGTAACGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAAGGAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCTACGGAA
GGCAGCAGGCGCGTAAATTACCCAATCCTGACTCAGGGAGGTGGTGACAAGATATAACAACGCAAAG
TAATTTGTGATTGTAGTGAGGGTATTCCAAACCGAACCCTAGTACGATTAGAGGGCAAGTCTGGTGC
CAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCTAATAGCGTATATTAAGTTGTTGCAAGTTGTTGCAAGTTGTTGCA
TTAGAGTGTTCGAGCAGGCTTTTGAAGAATACATTAGCATGGAATAACGAATGTGTCTAGAATCTT
GGTTAATTCTAGGTCGCGATTAATAGGGACAGTTGGGGGCATTAGTATTTAATTGTCAGAGGTGAAAT
TCTTGGATTTGTTAAAGACTAACGTATGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTTCATTAATCAAGAACG
AAAGATAGGGGATCAAAGACAATCAGATACTGTCGTAGTCCTATCTATAAACTATGCCGAC-----

3. Лаборатория систематики насекомых, г.н.с. В.А. Лухтанов и др.

>GA-001_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACCTGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG

>GA-002_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACCTGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
AC-----

>GA-003_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACCTGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
ACCCAATT-----

>GA-004_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACCTGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
AC-----

>GA-005_Melitaea_romanovi_____

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTCTTTAAGCCTTCTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCCGGATCTT
TGATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAACTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCCCTAGTTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CAGTCTACCCCCACTCTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTTGATTAGCAA
TTTTTTCATTACATTTAGCTGGAATTTTCATCAATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGTATTAATAATAACATTCGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG

CGGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTACTACTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTCACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAG

>GA-006_Neolycaena_davidi

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGAAATGATTAGTACCATTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-007_Neolycaena_davidi

-----CTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGAAATGATTAGTACCATTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-008_Neolycaena_davidi

-----CTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGAAATGATTAGTACCATTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-009_Plebejus_sp.

-----ACACTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAACCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGTGGATCATCTGTAGATTTAACAA
TTTTTCTACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTACTGTTACTTTTATCCCTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-010_Plebejus_sp.

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA

TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTCTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-011 *Maculinea cyanecula*

-----AAAGATATTGGAACATTATNTTTTTNTTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAATATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTCCAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGTGGATTTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCAC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TTTTTTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAAAAAGTAAATAATTTATTTTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGTGCTATTA
CTATATTATTAACAGATCGAAACCTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAACAT-----

>GA-012 *Melitaea romanovi*

-----ACTNTATATTTTTTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTTAAGCCTTCTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCCGGATCTT
TGATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAACTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCCCTAGTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CAGTCTACCCCCACTCTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCAA
TTTTTTCATTACATTTAGCTGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGTATTAATAATAACATTCGATCAAATACCTTTATTTGTTTGGAG
CGGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATCACTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTCACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAG
AC-----

>GA-013 *Vanessa indica*

-----GGTACATTATATTTTATTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTACTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATGGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAG
CAGTAGGTATTACAGCTTTACTTCTTTACTCTCTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CCATACTTTTAAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAG
ANCCAATCTTATACCAAC-----

>GA-014 *Plebejus sp.*

-----TTATATTTNTTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-015 *Neolycaena davidi*

-----ACTTTAATTTTTATTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTNAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCATTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC

CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-016_Vanessa_indica_____

-----GGTACATTATATTTTATTTTTTTGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACTTCAGTTAGTTACTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTTCCCCTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTTAATAATATATCTTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAG
CAGTAGGTATTACAGCTTTACTTCTTTTACTCTCTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CCATACTTTTAAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAG
ANCCAATCTTATACCAAC-----

>GA-017_Aglais_urticae_____

-----TGGTCACTTTATATTTTATTTTTGGNAATTGAGCAG
GCATAGTAGGAACTTCTCTTAGTTTNTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCATTAAATAT
TAGGAGCACCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTTCTTCCAATATTGCTCATAGAGGTTTCATCAGTAGATCTAGCAA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGAAATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATATCATTTCGATCAAATACCTTTATTTGTTTGG
CTGAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTCTTCTGTGTTAGCTGGAGCCATTA
CTATACTTCTTACAGATCGTAACATTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCAGGAGGAGGAG
ATCCTATNCTTTATCAACATT-----

>GA-018_Aporia_crataegi_____

-----AACTTTATATTTTATTTTCGGAATTTGNTCAG
GAATNNTNGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGATCTGAATTAGGAAACCCTGGTTCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCAATAATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAACATATCATTGATCAAATACCTCTTTTGTATGAG
CCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTCATTACCAGTTCTTGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAG
ATCCTAT-----

>GA-019_Pieris_rapae_____

----GTAGGAACATCTTTAAGTTTACTTATTCGACCTGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CTTCATTAACCTTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCAGTAGATTTAGCCA
TTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGTATTAGAAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGGAG
CTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTACTATTATCATTGCCAGTTCTAGCAGGAGCCATTA
CAATACTTTTAAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTGATCCGGCAGGAGGAGGTG

>GA-020_Pieris_rapae_____

-----ACNTTATATTTTATCTNTGGAATTTNGATCAG
NAATNGNNGGAACATCNTTAAGTTTNTCTTATTCGANCTGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGNCCAAATTTATAACTATTGTAACCGCTCACGCTTTTATTATAATTT

TTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CTTCATTAACCTTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCAGTAGATTTAGCCA
TTTTTTCATTACATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGTATTAGAAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTACTATTATCATTACCAGTTCTAGCAGGAGCCATTA
CAATACTTTTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTGACCCGGCAGGAGGAGGTG

>GA-021_Hyponephele_cadusina_

-----ATATTTNTTTTTGGNAATTTGAGCAN
GNANAGMMGGAACATCNCNTNAGTCTTATTNNTNGAACAGAAATAGGTAACCCCGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACCGCTCACGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGTGGATTTGGTAATTGACTTATTCCACTTATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAACAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTAAGTGGATGAA
CTGTGTATCCCCACTATCTTCTAATATCGCCCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTATCTTTACCGGTCTTAGCGGGAGCTATTA
CCATACTTTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTCTTTGATCCCGCAGGAGGAGGAG
ACCCAATT-----

>GA-022_Hyponephele_cadusina_

-----ACTTTATATTTTATTTTTGNANTNTGAGCAG
GTATAGTNGGAACATCNCNTNAGTCTTATTATTCGAACAGAAATAGGTAACCCCGGATTTN
TAATNGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACCGCTCACGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGTGGATTTGGTAATTGACTTGTTCCTACTTATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAACAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTAAGTGGATGAA
CTGTGTATCCCCACTATCTTCTAATATCGCCCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTATCTTTACCGGTCTTAGCGGGAGCTATTA
CCATACTTTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTCTTTGATCCCGCAGGAGGAGGAG

>GA-023_Hyponephele_cadusina_

-----NCTTTATATTTTNTTTTTGGANTTTGNGCAG
GTATAGTNGGAACATCNCNTTAGTCTTATTNNTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATTTT
TANTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTNCCGCTCACGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGTGGATTTGGTAATTGACTTGTTCCTACTTATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAACAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTAAGTGGATGAA
CTGTGTATCCCCACTATCTTCTAATATCGCCCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTATCTTTACCGGTCTTAGCGGGAGCTATTA
CCATACTTTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTCTTTGATCCCGCAGGAGGAGGAG
ACCCAATTTTATA-----

>GA-024_Patricius_lucifera_

-----CATAAAGATATTGGAACATTATNTTTTTTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCAATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAATGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG-----

>GA-025_Neolycaena_davidi_

-----CTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG

GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-026_Neolycaena_davidi_____

-----ACATAATATTTTATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAATCTTAGGAACATCTTNAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTGTATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-027_Aricia_chinensis_____

-----TATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAATAGTNGGNACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCAGGATCAT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTCTACCCCCCACTCTCATCTAATATTGCTCATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CCATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGTATTACTGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGATCCTGTGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATAT-----

>GA-028_Aricia_chinensis_____

-----TATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCAGGATCAT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTCTACCCCCCACTCTCATCTAATATTGCTCATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CCATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGTATTACTGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGATCCTGTGGAGGAGGAG
ATNCAATTTTATATCAACA-----

>GA-029_Plebejus_sp._____

-----ACANTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAT---

>GA-030_Plebejus_sp._____

-----ACANTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGAGCAATTA
CTATATTATTAECTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-031_Coenonympha_amaryllis_____

-----TGGTCACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACTGAACTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATAC
TAGGTGCCCTGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGTTGAA
CTGTTTACCCCTCTTCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTTGCTA
TTTTTCCCTCCATTTAGCAGGAATTTCTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CAATTATTAATATACGAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTCGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTTCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CTATATTACTCACTGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGACCCCGCTGGAGGAGGAG
AT-----

>GA-032_Pontia_chloridice_____

-----GGTCAGGAACATTATATTTTATTTTTGGTATTTGATCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGTGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCCTTAAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CTTCTTTAACCTTTTAAATTTCAAGCAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATCATTAATATACGTATTAGAAATATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACTGCCTTACTTCTACTTCTTTTATTACCAGTTC-TGCAGGAGCAATTA
CTATGCTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACATCTTCTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ANNCTATNCTNTATCAACAT-----

>GA-033_Pontia_chloridice_____

-----GGAACAAAATATTTTATTTTTGGTATTTGATCAG
GAATCGTCGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTTGATCAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGTGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCCTTAAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CTTCTTTAACCTTTTAAATTTCAAGCAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATCATTAATATACGTATTAGAAATATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACTGCCTTACTTCTACTTCTTTTATTACCAGTTC-TGCAGGAGCAATTA
CTATGCTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACATCTTCTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATNCTTTATCAACAT-----

>GA-034_Aporia_crataegi_____

-----TATTAATTCGATCTGAATTAGGAAACCTGGTTCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCAATAATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTCTCAATTTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTA
CTATTATTAATATACGAATTAATAACATATCATTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAG
CCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCCTGCTGGTGCAATTA

CTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGNCCCCGCAGGAGGAGGAG
ATCCTATNCNTTATCAACA-----
>GA-035_Aglais_urticae_____
-----TACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAGTTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATCTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATAT
TAGGAGCACCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTATCCTCCTCTTTCTTCCAATATTGCTCACAGAGGTTTCATCAGTAGACCTAGCAA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAATTAATAGTATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGTAATATTAACACTTCATTTTTTTGANCCNGCAGGAGGAGGAG
ATCCTATNNNTTATCA-----
>GA-036_Coenonympha_amaryllis_____
-----TGGGCACANNATATNTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTANAGNAGGANCATCCNTAGTNTAATTATTCGANCTGAACTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATAC
TAGGTGCCCTGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAAATTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCCCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTTGCTA
TTTTTCCCTCCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CAATTATTAATATACGAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTCGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTTCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CTATACTACTGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCTGGAGGAGGAG
AT-----
>GA-037_Agriades_glandon_____
-----CAAATCATAAAGATATTGGAACANNANATTTTATTTTTGGAATCTGAGCAG
GAATAGTAGGACATCTTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAATCCTGGATCTT
TAATCGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTGGTTCCTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCATTAAATATTGTTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATCATTAAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGTATTACTGCTCTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATAATTAACTGACCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAG

>GA-038_Patricius_lucifera_____
-----CATAAAGATATTGGAACANTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCTTTTTTTGACCCAGCTGGAGG-----

>GA-039_Plebejus_sp._____
-----ATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGNAGGNNCATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA

CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-040_Plebejus_sp._____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAAATT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-041_Plebejus_sp._____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAAATT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-042_Carterocephalus_argyrostigma_____

-----TTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GTATAGTAGGANCATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAAATT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGTTTTTTGAATATTACCCC
CTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAACCTGGTTGAA
CTGTTTACCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTA
TTTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAAATTTATCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACAGATCGAAATTTAATAACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAG
A-----

>GA-043_Plebejus_sp._____

-----ACANNATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAAATT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-044_Plebejus_sp._____

-----ATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATNGTCGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAAATT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA

CAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-045_Plebejus_sp._____

-----ACATTANATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAT---

>GA-046_Plebejus_sp._____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-047_Agriades_orbitulus_____

-----ATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTNATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGT
TGGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGTATTACTGCACTATTATTACTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAACATTT-----

>GA-048_Agriades_orbitulus_____

-----ATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGT
TGGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGTATTACTGCACTATTATTACTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGGGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAAT-----

>GA-049_Colias_tyche_____

-----TATNTTTTATTTTTGGTGTGTGAGCAG
GAATAATNGGAACTTCTTTAAGTTTATTAATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGGTAC
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATGCCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTGATAT

TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAACGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCTCCTCTTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCTCTTCATCTTGCAGGAATTTCTCTATCCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATCATCAATATACGAATTAATAATATGTCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTGTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATCATTGCCAGTTTTAGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGAG
ACCCAATTCTTTATCAACAT-----

>GA-050_Colias_tyche_____

-----TATATTTTATTTTTGGTGTGTGAGCAG
GANTNANNGNANCTTCTTNAAGTTTATTAATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGGTCAC
TAATGGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATGCCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTGATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAACGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCTCCTCTTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCTCTTCATCTTGCAGGAATTTCTCTATCCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATCATCAATATACGAATTAATAATATGTCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTGTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATCATTGCCAGTTTTAGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGAG
ACCCAATTCTTTATCAACATTT-----

>GA-051_Carterocephalus_argyrostigma_____

-----TATATTTTATTTTTNGAATTTGAGCTG
GTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCTT
TAATTTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGTTTTTTGAATATTACCCC
CTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAGTGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTAGCTA
TTTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAAATTTATCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CAATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAG
A-----

>GA-052_Carterocephalus_argyrostigma_____

-----TTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCTT
TAATTTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGTTTTTTGAATATTACCCC
CTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAGTGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTAGCTA
TTTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAAATTTATCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CAATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAG

>GA-053_Clossiana_freija_____

-----ACNNTATATTTTATTTTTGNANTTTGAGCAG
GAATAGTNGGANCTCTCTTAGTCTATTAATTCGAAGTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTCGGTAATTGATTAGTACCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CATCTTTAATTCTACTTATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCTCACTTTTCATCAAATATCGCCCATAGAGGTGCTTCAGTAGATTAGCAA
TCTTTTCTTTACATTTAGCAGGATTTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACTA
CAATTATTAATATACGAATTAATAACATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTAGCGGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACTGATCGCAATTTAAATACCTCATTTTTTTGACCAGCAGGAGGTGGAG
ATCCAATNTATATCA-----

>GA-054_Clossiana_freija_____

-----ACNNTANATTTTNTTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGNANCTCTCTTAGTCTATTAATTCGAAGTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT

TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTCGGTAATTGATTAGTACCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CATCTTTAATTCTACTTATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCAAATATCGCCCATAGAGGTGCTTCAGTAGATTTAGCAA
TCTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACTA
CAATTATTAATATAACGAATTAATAACATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTAGCGGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACTGATCGCAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCAGCAGGAGGTGGAG
ATCCAATNTATATCAACA-----

>GA-055_Clossiana_freija

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGANTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTCTCTTAGTCTATTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTCGGTAATTGATTAGTACCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CATCTTTAATTCTACTTATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCAAATATCGCCCATAGAGGTGCTTCAGTAGATTTAGCAA
TCTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACTA
CAATTATTAATATAACGAATTAATAACATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTAGCGGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACTGATCGCAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCAGCAGGAGGTGGAG
ATCCAATTTTATATCA-----

>GA-056_Clossiana_freija

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGANCTCTCTTAGTCTATTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTCGGTAATTGATTAGTACCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CATCTTTAATTCTACTTATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCAAATATCGCCCATAGAGGTGCTTCAGTAGATTTAGCAA
TCTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACTA
CAATTATTAATATAACGAATTAATAACATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTAGCGGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACTGATCGCAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCAGCAGGAGGTGGAG
ATCCAATTTTATATCAACATT-----

>GA-057_Clossiana_freija

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTCTCTTAGTCTATTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTCGGTAATTGATTAGTACCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTC
CATCTTTAATTCTACTTATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCAAATATCGCCCATAGAGGTGCTTCAGTAGATTTAGCAA
TCTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACTA
CAATTATTAATATAACGAATTAATAACATATCTTTTGATCAAATACCATTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTAGCGGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACTGATCGCAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCAGCAGGAGGTGGAG
ATCCAATTTTATATCAACA-----

>GA-058_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTCATTAAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACCATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTAATAATCGGAGGATTTGAAAATGATTAGTTCTCTTAAATAT
TAGGAGCTCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATAACATAAGATTTTGATTACTCCCC
CGTCATTAATTTTATTAACCTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCTTCCAATATTGCACATAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACACTTAGCTGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CTATTATCAATATAACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTCACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTCTATA-----

>GA-059_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-060_Melitaea_arcesia

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG
ATCCTATCTTATATCAACATT-----

>GA-061_Melitaea_arcesia

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG
ATCCTATCTTATATCAACAT-----

>GA-062_Melitaea_arcesia

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTTTAATAT
TGGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG
ATCCTATCTTATATCAACA-----

>GA-063_Melitaea_arcesia

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTTTAATAT
TGGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG

ATCCTATCTTATATCAACA-----

>GA-064_Vanessa_indica

-----GGTACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCCTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAG
CAGTAGGTATTACAGCTTTACTTCTTTTACTCTCTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CCATACTTTTAAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAG
ATCCAATCTTATACCANCACTT-----

>GA-066_Maculinea_cyanecula

-----AAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAATATCTTTAAGAATTTTAAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGCGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCAC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TTTTTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAAAGGTAATAAATTTATTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGTATTACAGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGTGCTATTA
CTATATTATTAACAGATCGAAACCTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATNTTATATCAACATT-----

>GA-067_Coenonympha_amaryllis

-----TGGTCACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAAGTAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCCATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATAC
TAGGTGCCCTGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTTGCTA
TTTTTCCCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CAATTATTAATATACGAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAG
CAGTCGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTTCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CTATATTACTCACTGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTTGACCCCGCTGGAGGAGGAG
AT-----

>GA-068_Patricius_lucifera

-----CATAAAGATATAGNAACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG-----

>GA-069_Patricius_lucifera

-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG

CAGTAGGAATTACTGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG----

>GA-070 *Aricia chinensis*

-----TGGTCACATTATATTTTTATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCAGGATCAT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTCTACCCCCACTCTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CCATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGTATTACTGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGG
ATCCAATTTTATATCAACAT-----

>GA-071 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-072 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-073 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-074 *Parnassius phoebus*

-----GGAACATTATATTTTTATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTCTTTAAGATTATTAATTCGTACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCCTTAATAC
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTATTACCCC
CTTCATTAACCCTACTAATTTCAAGAAGAATTGTGCAAAAATGGAGCAGGAACCTGGATGAA
CAGTTTATCCCCCTTTATCATCTAATATTGCTCATGGAGGAAGTTCAGTTGATTTAGCTA

TTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCATCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTACTTTTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGTGCTATTA
CAATACTTTAACGGACCGAAATCTTAATACCTCATTCTTTGATCCTGCAGGAGGTGGAG
ATCCTATTTTATATCAACA-----

>GA-075 *Agriades orbitulus*

-----ATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTTCGTATGGAATTAAGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTAAATGT
TGGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGTATTACTGCACTATTATTGCTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAAT-----

>GA-076 *Parnassius phoebus*

-----GGAACATTATATTTTTATTTTTGGTATTTGAGCAG
GAANTANGAACTTCTNTAAGATTATTAATTCGTACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTAAATAC
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTATTACCCC
CTTCATTAACCCTACTAATTTCAAGAAGAATTGTCGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA
CAGTTTATCCCCCTTATCATCTAATATTGTCATGGAGGAAGTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCATCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTACTTTTTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGTGCTATTA
CAATACTTTAACGGACCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGATCCTGCAGGAGGTGGAG
ATCCTATTTTATATCA-----

>GA-077 *Boeberia parmenio*

-----ATCATAAAGATATTGGAACCTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAATAGGAACATCCCTTAGTCTTATTATTCGAATAGAATTAGGTACCCAGGAACTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTCTTATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTCCCTC
CTTCTTTAATTTTGTAAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAACCTGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTCTTCTAATATTGTCATAGAGGCTCTTCTGTTGATTTAGCAA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGGATTTCTCAATTTCTGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAATTAATAATATACCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTCATTACCTGTTTTAGCAGGAGCCATTA
CTATACTTCTTACGGATCGAAATTTAATACTTCCTTTTTTATGATCCCGCTGGGGGAGGAG
ACCCTATTTTATATCANCATCT-----

>GA-078 *Vanessa indica*

-----GGTACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTTCCCTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTTTATGATCAAATACCTTTATTTGTATGAG
CAGTAGGTATTACAGCTTTACTTCTTTACTCTCTCTTCTTCTGATTAGCTGGAGCTATTA
CCATACTTTAACAGATCGAAATTTAACAATTTAACAATTTTATGATCCTGCTGGAGGGGGAG
ATCCAATCTTATACCAACACTT-----

>GA-079 *Aglais urticae*

-----TTTATTTTTGGNATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACCTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATTCCTATTATAATTGGGGGANTTTGGTAATTGATTAGTTCATTAATAT
TAGGAGCGCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC

CATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCTCTTTCTTCCAATATTGCTCNTAGAGGTNCNTCAGTAGATNNAGCAA
TTTTTTCTTTACATTTAGCGNGAATNTCATCNANTNTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAGTATATCATNCGATCAAATACCNTTATTTGTTGAG
CTGTAGGNATTACNGCCTTATTACTTTACTTTCTCTTCTGGANTAGCTGGAGCCATTA
CNATACTTCTTACAGATCGTAACATTAATACTNCATTTNTTGACCCAGCAGGAGGAGGAG
ATCCTATTCTTTANNnACATTTATT--

>GA-080_Colias_tyche_____

-----TATATTTTATTTTGTGTGAGCAG

GAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGGTCAC
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATGCCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTGATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAACGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCTCCTCTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTTCATCTTGCAGGAATTTCTCTATCCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATCATCAATATACGAATTAATAATATGTCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTGTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTATCATTGCCAGTTTATAGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGAG
ACCCAATNCTTTATCAACAT-----

>GA-081_Colias_tyche_____

-----ACTTTATATTTTATTTTGGTGTGTGAGCAG

GAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGGTCAC
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATGCCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTGATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAACGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCTCCTCTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTTCATCTTGCAGGAATTTCTCTATCCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CAATCATCAATATACGAATTAATAATATGTCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTGTGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTATCATTGCCAGTTTATAGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGAG
ACCCAATNNTTATCAACAT-----

>GA-082_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATATNTATTTTGGAAATTTGAGCTG

GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAAGTCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTTTATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGT
ACCCAATTTTATATCAACATTT-----

>GA-083_Lycaena_violacea_____

-----ACTTTATACTTTATTTTGGAAATTTGAGCTG

GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAAGTCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTTATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGT
AC-----

>GA-084_Melitaea_arcesia_____

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG

GTATATTAGGAACCTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTATTATAATTT

TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGGATCCAGCAGGAGGAGGTG
ATCCTATCTTATATCAACA-----

>GA-085_Lycaena_phlaeas_____

-----ACTNTATATTTNATTTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGCAACCTCCTTAAGAATTTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCNGGATCTN
TAATTAGTGATGATCAAATTTATAANACTATTGTANCTGCACANGCCTTCATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTTCCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTGCCTC
CATCTTTATTATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATTTATCCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CAATATTATTAAGTACCGTAATTTAATAACATCTTTTTTTGNCCCTGCAGNGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAA-----

>GA-086_Coenonympha_amaryllis_____

-----TGGTCACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTTCGAACTGAACTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATAC
TAGGTGCCCTGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAAATTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTTCCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTTGCTA
TTTTTCCCTCCATTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CAATTATTAATATACGAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAG
CAGTCGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTTCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CTATATTACTCACTGATCGAAATTTAATACTTCCTTTTTTGACCCCGCTGGAGGAGGAG
A-----

>GA-087_Carterocephalus_argyrostigma_____

-----TTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAATATAAGTTTTTGAATATTACCCC
CTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAACCTGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATACCCCTATTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CAATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAATAACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAG
A-----

>GA-088_Plebejus_sp._____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-089_Agriades_orbitulus_____

-----ATCATAAAGATAATGGAACATTATATTTNATTTTTGGAATTTGAGCAG

GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGT
TGGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAAATATTATAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGATTACTGCACTATTATTACTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAACATTT-----

>GA-090_Patricius_lucifera_____

-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG-----

>GA-091_Patricius_lucifera_____

-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG-----

>GA-092_Melitaea_arcesia_____

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCACTTAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTACATTTAGCGGGAATTTCTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTGTTTGGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG
NNNCNATCNTATATCAACAT-----

>GA-093_Plebejus_sp._____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-094_Carterocephalus_argyrostigma____
-----TTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGTTTTTGAATATTACCCC
CTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAACCTGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATACCCCTATTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CAATACTTTTAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAG
A-----

>GA-095_Plebejus_sp.____
-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
CAATAGTAGGAACATCNTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-096_Plebejus_sp.____
-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAT---

>GA-097_Patricius_lucifera____
-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCACTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG----

>GA-098_Melitaea_arcesia____
-----ACTTTATATTTTNTTTTTGGAATTTGNGCAG
GTNTNTNAGGAACTTCANTTAGNCTTTTAATTCGANCNNAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTNCAGNCATNCCTTTATTATAATTT
TTTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA

CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGGATCCAGCAGGAGGAGGTG
ATCCTATCTTATATCAACA-----
>GA-099_ *Colias_poliographus* _____
-----GAAACNTTATATTTTTNTTTTTGGAGTATGAGCAG
GAATAANTGNAACTTCTTTAAGTTTAATAATTCGTACAGAATTAGGTAACCCTGGGTCAC
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCATTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCATTAACTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTAGCTA
TTTTTCTCTACATCTTGCAGGAATTTCTCCATCCTCGGAGCAATTAACCTTTATTACAA
CAATTATCAATATACGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTGTTGATGAG
CAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATCATTACCGGTTTTAGCTGGTGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGCGGAGGAG
ACNCAATTC-----
>GA-100_ *Pieris_rapae* _____
-----ACTTNATATTTTATCTTTGGAATTTGATCAG
GNATAGTAGGAACATCNTTAAGTTTACTTATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCC
CTTCATTAACCTTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCAGTAGATTTAGCCA
TTTTTTCATTACATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGTATTAGAAAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTGTTTGAG
CTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTACTATTATCATTGCCAGTTCTAGCAGGAGCCATTA
CAATACTTTTAAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTGACCCGGCAGGAGGAGGTG
ATCCAATTC-----
>GA-101_ *Pontia_chloridice* _____
-----GGAACNTTATATTTTATTTTTGGTATTTGATCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACAATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGTGGATTTGGAAATGACTTGTTCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCCTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CTTCTTTAACCTTTTAAATTTCAAGCAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTGTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCCGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATCATTAATATACGTATTAGAAAATATATCTTTTATGATCAAATACCTTTATTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACTGCCTTACTTCTACTTCTTTTATTACCAGTTCTTGCAGGAGCAATTA
CTATGCTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACATCTTTCTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG

>GA-102_ *Lycaena_violacea* _____
-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTTCTTTAAGAATTTTAAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTAAGTCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGAATTAATAATTTATCTTTTATGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
ACCCAATT-----
>GA-103_ *Lycaena_violacea* _____
-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTTCTTTAAGAATTTTAAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTAAGTCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGAATTAATAATTTATCTTTTATGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG

CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
AC-----

>GA-104 *Melitaea arcesia*

-----ACNNTATATTTTATTTTGGANTTTGAGCAN
GTATATTAGGAACCTTCACTTAGACTTTTAATTGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTT
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTATGGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATGGCATTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTGCTCCCC
CATCGTTAATTCTATTAATTTCTAGAAGAATCGTAGAAAACGGAGCCGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTACATTTAGCGGGAATTTCTTCAATCTTGGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAACATACGTGTTAACAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTCTACTATTATTATCTTTACCGGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGTG
NNNCTATCNTATATCAACA-----

>GA-105 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-106 *Plebejus sp.*

-----TTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAT---

>GA-107 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAT---

>GA-108 *Plebejus sp.*

-----ACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA

CAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTCTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATAATTAACTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-109_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATAACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-110_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCATTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACCATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATAACATAAGATTTTGATTACTCCCC
CGTCATTAATTTTATTAACCTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCTCCAATATTGCACATAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACACTTAGCTGGAATTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CTATTATCAATATAACGTATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
AGCTAATTCTATACC-----

>GA-111_Pseudochazara_pallida

-----GAACTTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGTACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTCATAGTTATACCTATCATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTCTCTAATATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTCTCTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAATACTCCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACA-----

>GA-112_Pseudochazara_pallida

-----GAACTTTNATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGTACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTCATAGTTATACCTATCATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTCTCTAATATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTCTCTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAATACTCCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACATT-----

>GA-113_Neolycaena_davidi

-----CTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATAT

TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACCTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-114_Pseudochazara_hippolyte_

-----AAAGATATTAGAACTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGATACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAAATTT
TTTTTCATAGTTATACCTATCATAAATTGGAGGATTTGGAAATGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTCTTCTCTAACATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTCTCTCCGGTATTAGCAGGAGCTATTA
CTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTNTATATCAACATT-----

>GA-115_Pseudochazara_hippolyte_

-----AAAGATATTGGAACTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGTACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAAATTT
TTTTTCATAGTTATACCTATCATAAATTGGAGGATTTGGAAATGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTCTTCTCTAATATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTCTCTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACAT-----

>GA-116_Pseudochazara_hippolyte_

-----AAAGATATTGGAACTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGTACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAAATTT
TTTTTCATAGTTATACCTATCATAAATTGGAGGATTTGGAAATGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTCTTCTCTAATATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTCTCTCCGGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACAT-----

>GA-117_Neolycaena_davidi_

-----CTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAAATTT
TTTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCATTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGATAGAAAATGGAGCAGGAACCTGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTAGCTA
TTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-118_Lasiommata_deidamia_

-----AAAGATATTGGAACTTTATATTTTATTTTGGTATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATTTT

TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAAACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTCATAGTAATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCCCTTATAT
TAGGAGCCCCCGATATAGCTTTCCCCCGTATAAATAATATAAGTTTTTGATTATTACCTC
CTTCTTTAATTTTATTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CTGTATACCCACCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TTTTCTCTTTACATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCCATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTACTTCTTTACTTTCTTTACCTGTTTTAGCGGGTGCTATTA
CTATACTTTAACAGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCCGGAGGAGGAG

>GA-119_Melitaea_phoebe

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTTTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTACACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGTGCCCTGATATAGCATTCCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCTTCAGTTGATTTAGCAA
TTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACATT-----

>GA-120_Melitaea_phoebe

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTTTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTACACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGTGCCCTGATATAGCATTCCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCTTCAGTTGATTTAGCAA
TTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACATTT-----

>GA-121_Melitaea_phoebe

-----ACANTATATNTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATANTNGGAACTTCTNTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTACACAGCTCATGCCTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGTGCCCTGATATAGCATTCCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCTTCAGTTGATTTAGCAA
TTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAA-----

>GA-122_Plebejus_sp.

-----CAGNTCANGCATTNATNATAATTT
TNATTATAGTTATNCCTANTATAANTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGT-CCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATNCCCC
CATCNTTAATATTATTAATNTCTANAAGAANTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTAAGTACTTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-123_Plebejus_sp.

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-124_Plebejus_sp.____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-125_Plebejus_sp.____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-126_Plebejus_sp.____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-127_Plebejus_sp.____

-----ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-128_Plebejus_sp.____
-----ACANTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACCTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAG---

>GA-129_Patricius_lucifera____
-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG----

>GA-130_Patricius_lucifera____
-----CATAAAGATATTGGAACANTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG----

>GA-131_Patricius_lucifera____
-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACC-----

>GA-132_Patricius_lucifera____
-----CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATAT
TAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG

CAGTAGGAATTACTGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCAGCTGGAGG----

>GA-133_Melitaea_didymoides

-----TATATTTNTTTTTGNNATTTGAGCAG
GNATANNNGGAACCTCTCTAAGACTTTTAATTCGANCTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCCCTCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-134_Lycaena_violacea

-----ACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCTG
GAATAGTTGGAACCTCTTTAAGAATTTTAATTCGTCTTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACCTGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTCTACTATTACTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CCGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATAATTAACTGATCGTAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGGTG
ACCCAATTTTATATCAACATTT-----

>GA-135_Coenonympha_amaryllis

-----TGGTCACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACCTGAACCTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTAATACCCATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATAC
TAGGTGCCCTGATATAGCCTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAAATTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGTTGAA
CTGTTTACCCCCCTTTTCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTTGCTA
TTTTTTCCTCCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CAATTATTAATATACGAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTTCTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTA
CTATACTACTGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTTGACCCCGCTGGAGGAGGAG
AT-----

>GA-136_Agriades_orbitulus

-----GCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACCTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCAATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CGGTAGGTATTACTGCACTATTATTACTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATAATTAACTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAACATTTATTT-----

>GA-137_Agriades_orbitulus

-----AACATTATATTTNATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATGGAATTAAGAACCTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGT
TAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCAC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGTAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATTTGGCAA

TTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CGGTAGGTATTACTGCACTATTACTTTTTATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAG
NNCCAATNTATATCAACATT-----

>GA-138_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATAGC-----

>GA-139_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-140_Hyponephele_lycaon

-----CATAAAGATATTGGAACCTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCCCTTAGTCTTATTATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGATTTT
TAATTGGAGACGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGTAACTGACTTGTTCCCTTATAT
TAGGAGCCCCTGACATAGCTTTCCCCCGAATAAACAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTCAATTTTACTAATCTCAAGAAGTATCGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CCGTCTATCCCCCTCTATCCTCCAACATTGCCCATGGAGGGGCTTCTGTTGATTTAGCTA
TTTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATCACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAGTATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCCTTACTATTATTACTATCTTTACCAGTTTGTAGCTGGAGCTATTA
CTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGG--

>GA-141_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCATTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAAATACCATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATCGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATAACATAAGATTTTGATTACTCCCC
CGTCATTAATTTTATTAACTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTCCAATATTGCACATAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACACTTAGCTGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CTATTATCAATATACGTATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTCACTGATCGAAATATTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGG
ATCCAATNCTATACC-----

>GA-142_Melitaea_didymoides

-----ANATTNTANTTTNGGNNTTTGAGCAG
GTATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGACTAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC

CACCATTAATTTTATTATTTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTCTCCAATATTGCACACGGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTATTAGGAGCTATTANTTTTATTACCA
CTATNATCAATATACGTGNCNNTAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATGA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-143_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTATTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ANNNNNNNCTATATC-----

>GA-144_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTATTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATNCAATTCTATAGC-----

>GA-145_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTATTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCTAATTCTATATC-----

>GA-146_Melitaea_didymoides

-----ACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTCTCCAATATTGCACACAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGCAA
TCTTCTCATTACATTTAGCCGGAATTTCAATTTTATTAGGAGCTATTAATTTTATTACCA
CTATTATCAATATACGTGTCAATAATATATCATTGATCAAATACCTCTATTTGTTTGAG
CAGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGG
ATCCAATTCTATATC-----

>GA-147_Melitaea_phoebe

-----ACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTTCTTAAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTCACAGCTCATGCCTTATTATAATTT

TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGTGCCCTGATATAGCATTCCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGACTCCCCC
CATCATTAAATTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCTTCAGTTGATTTAGCAA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTTGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAA-----

>GA-148_Pseudochazara_hippolyte____

-----ACTTTATACTTTATCTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGTACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGGTTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATCGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTCATAGTTATACCTATCATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGCCCTCTTATAC
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCTTACCCC
CTTCTTTAATATTATTAATTTCAAGCAGTATCGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCTTTTCTCTAATATTGCACACGGTGGATCTTCTGTAGATTTAGCTA
TTTTTCTCTCCATTTAGCTGGAATTTCCCTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAGTATAACTTATGATCAAATACCTTATTTGTATGAG
CTGTAGGAATTACAGCCTTATTATTACTTTTCTCTCCGGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTTAACAGATCGAAATTTAATACTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCCTATTTTATATCAACATTT-----

>GA-149_Hyponephele_maureri____

-----TGGAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCTCTTAGCCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCCGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAATTGACTTGTCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTACATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAATACTTCCTTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGA-

>GA-150_Hyponephele_maureri____

-----TGGAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCTCTTAGCCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCCGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAATTGACTTGTCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTACATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAATACTTCCTTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGA-

>GA-151_Hyponephele_maureri____

-----TGGAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCTCTTAGCCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCCGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTA
TTTTTCTTACATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGTGTCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAATACTTCCTTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGA-

>GA-152_Hyponephele_maureri____

-----TGGAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG

GTATAGTTGGAACATCTCTTAGCCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTAGCTA
TTTTTTCCTTACATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGA-

>GA-153_Satyros_stheno_____

-----AAAGATATTGGAACCTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTACCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTCTCATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATATTATTGATTTCAAGCAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCTCTTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCCCTTCACTTAGCCGGAATTTCCCTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGA
CAATTATTAATATACGAATTAATAATATAATATATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCTCTATTATTACTTTCCCTTCCAGTATTGGCAGGGGCTATTA
CAATACTTCTCACGGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
GTC-----

>GA-154_Satyros_stheno_____

-----AAAGATATTGGAACCTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTACCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTCTCATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATATTATTGATTTCAAGCAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCTCTTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCCCTTCACTTAGCCGGAATTTCCCTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGA
CAATTATTAATATACGAATTAATAATATAATATATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCTCTATTATTACTTTCCCTTCCAGTATTGGCAGGGGCTATTA
CAATACTTCTCACGGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
GTC-----

>GA-155_Satyros_stheno_____

-----AAAGATATTGGAACCTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTACCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTCTCATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATATTATTGATTTCAAGCAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCTCTTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCCCTTCACTTAGCCGGAATTTCCCTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGA
CAATTATTAATATACGAATTAATAATATAATATATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCTCTATTATTACTTTCCCTTCCAGTATTGGCAGGGGCTATTA
CAATACTTCTCACGGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
GTCC-----

>GA-156_Hyponephele_maureri_____

-----TGGAACCTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCCGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTAGCTA
TTTTTTCCTTACATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCCGGAGCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTCTTTGACCCTGCAGGAGGNGGA-

>GA-157 *Hyponephele tristis*

-TGGTCACCAAATCATAAAGATAATAGGAACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACCTCCCTTAGTCTTATTATTCGAATAGAATTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGCGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATCGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CAGTATATCCCCCCTATCCTCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTCGATCTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCTTATTTGTTTGAG
CGGTTGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCAGTTCTAGCCGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATCTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAACATTT-----

>GA-158 *Hyponephele tristis*

-TGGTCAACAAATCATAAAGATATTGGAACCTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACCTCCCTTAGTCTTATTATTCGAATAGAATTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGCGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATCGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CAGTATATCCCCCCTATCCTCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTCGATCTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCTTATTTGTTTGAG
CGGTTGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCAGTTCTAGCCGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATCTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATATCAA-----

>GA-159 *Hyponephele tristis*

-TGGTCAACAAATCATAAAGATAATAGGAACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACCTCCCTTAGTCTTATTATTCGAATAGAATTAGGTAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGCGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTATAT
TAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATCGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CAGTATATCCCCCCTATCCTCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTCGATCTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCTTATTTGTTTGAG
CGGTTGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCAGTTCTAGCCGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATCTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAG
GTCCAAT-----

>GA-160 *Hyponephele maureri*

-----TGGAACCTTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTTGGAACATCTCTTAGTCTTATTATCCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATTCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCCCTTATGT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGAAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACTGGATGAA
CTGTTTATCCCCCTCTATCTTCTAATATCGCTCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTAGCTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATCTTATGATCAAATACCCTTATTTGTTTGAG
CAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCCGGAGCTATTA
CTATACTTCTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTACCCTGCAGGAGGAGGA-

>GA-161 *Melitaea bundeli*

-----ATAATGGTACTTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACCTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACCTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTGATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCCTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTTATTATTATTATCACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA

CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATACCAGC-----
>GA-162_Melitaea_bundeli_____
-----ATATTGGTACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTCTTATTATTATTACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATACCAGC-----
>GA-163_Melitaea_bundeli_____
-----ATAATGGTACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTCTTATTATTATTACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATACCAGC-----
>GA-164_Melitaea_bundeli_____
-----ATACAGGTACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTCTTATTATTATTACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATACCAGC-----
>GA-165_Melitaea_bundeli_____
-----ATATTGGTACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACTTCTCTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTCTTATTATTATTACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATACCAGC-----
>GA-166_Melitaea_bundeli_____
-----ATAATGGTACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCGG
GAATATTAGGAACTTCTCTAAGACTNNTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATCGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTTTGATGT
TAGGAGCCCCCGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTCCCC
CATCATTAATTTTATTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGTGCAGGCACCGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCTTCCAATATCGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TCTTCTCTTTACATTTAGCTGGAATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA

CTATTATCAACATACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGTATTACAGCTCTCTTATTATTATTACTGCCTGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGGATCCTGCGGGAGGAGGAG
ATCCAATTTTATANCAGC-----

>GA-167_Satyrus_alaica

-----TATTGGAACCTCTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTAATTCCCCTTATAC
TAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CTTCTTTAATAATTTTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTTCTAATATTGCTCATAGTGGAGCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTTCCCTACATTTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATAACTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTACTCTCTCTTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTCGATCCTGCAGGAGGAGGGG
ATCCTATTTTATATCAACA-----

>GA-168_Satyrus_alaica

-----TATTGGAACCTCTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTAATTCCCCTTATAC
TAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CTTCTTTAATAATTTTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTTCTAATATTGCTCATAGTGGAGCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTTCCCTACATTTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATAACTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTACTCTCTCTTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTCGATCCTGCAGGAGGAGGGG
ATCCTATTTTATATCAACA-----

>GA-169_Satyrus_alaica

-----TATTGGNACTCTATATTTTTATTTTTGGAATTTNGNCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGANGATCAAATNTATAATACTATTGTTACAGCTCANGCTTTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTAATTCCCCTTATAC
TAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CTTCTTTAATAATTTTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTTCTAATATTGCTCATAGTGGAGCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTTCCCTACATTTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATAACTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTACTCTCTCTTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTCGATCCTGCAGGAGGAGGGG
ATCCTATTTTATATCA-----

>GA-170_Satyrus_alaica

-----TATTGGAACCTCTATATTTTTTTTTTGGAAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTAATTCCCCTTATAC
TAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CTTCTTTAATAATTTTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAA
CTGTTTACCCCCCTCTTCTTCTAATATTGCTCATAGTGGAGCTTCTGTAGACTTAGCTA
TTTTTTCCCTACATTTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGGGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATGCGAATTAATAATAACTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTACTCTCTCTTCCAGTATTAGCGGGAGCTATTA
CTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTCGATCCTGCAGGAGGAGGGG

>GA-171_Satyrus_stheno

-----AAAGATATTGGAACCTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTACCCAGGATTTT
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCCCATGCATTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTTGACTTATTCCTCTCATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCTTTAATATTATTGATTTCAAGCAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA

CAGTTTACCCCCCTCTTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTTCCCTTCACTTAGCCGGAATTTCTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGA
CAATTATTAATATACGAATTAATAATATAATATATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCTCTATTATTACTTTCCCTTCCAGTATTGGCAGGGGCTATTA
CAATACTTCTCACGGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGNGGNG
NTC-----

>GA-172_Plebejus_christophi

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTTCCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAG
CTCCAATT-----

>GA-173_Plebejus_christophi

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTTCCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAG
AGCCAAT-----

>GA-174_Plebejus_christophi

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAT
TAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCC
CATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCACCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTTCCAGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAG
ATCCAATTNTATA-----

>GA-175_Melitaea_trivia

-----AAAGATATTGGTACCCTTTATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTCTTTAAGACTTTTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCATTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTTCCCC
CATCATTAAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACTGGATGAA
CAGTTTACCCCCACCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTAGCAA
TTTTTCCCTTCATTTAGCGGAATTTCTCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATACGTATTAATAATATATCATTTTGATCAAATACCCCTATTTGTATGAG
CTGTAGGTATTACTGCTCTCTTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTACTGACCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGGAG
ATCATAT-----

>GA-176_Melitaea_trivia

-----AAAGATATTGGTACCCTTTATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GTATATTAGGAACCTCTTTAAGACTTTTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATCTT
TAATTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT

TAGGAGCACCTGATATAGCATTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTTCCCC
CATCATTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGACTGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAA
TTTTTCCCTTCATTTAGCGGGAATTTCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGTATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCCCTATTTGTATGAG
CTGTAGGTATTACTGCTCTTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCAGGAGCAATTA
CAATACTTCTACTGACCGAAATATTAATACTTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAG
ATCATA-----

>GA-177_Paralasa_iceles__

-----AAAGATTTGGAACCTTTATTCTTTATTTTTGGAATNTGAGCAG
GCATAGTAGGAACTTCTCTTAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATTTT
TAATTGGCGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTATCCCCCTTATAT
TAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCC
CCTCATTAGTACTATTAATTTCAAGTAGTGTGTAGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA
CGGTTTATCCCCCCTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGCTCTCCATTGACCTTGCAA
TTTTTTCATTACATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAA
CAATTATTAATATAACGAATTAATAATATAATATATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAG
CTGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTCTTTACCTGTATTAGCCGGAGCTATTA
CAATATTACTTACAGATCGAAATCTAGATACTTCTTTTTTAGACCCTGCAGGAGGAGGAG
ATCCTATT-----

>L4-21_Polyommatus_ripartii__

-----GATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCAGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-22_Polyommatus_ripartii__

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCAGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-23_Polyommatus_ripartii__

-----GATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-24_Polyommatus_ripartii__

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT

TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-25_Polyommatus_ripartii_

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-26_Polyommatus_ripartii_

-----AAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-27_Polyommatus_ripartii_

-----AACAAAT-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-28_Polyommatus_ripartii_

-----ATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTT-AAGAGTTTTANTTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-30_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-31_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-32_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGNACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGATG--

>L4-33_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAAT-----

>L4-35_Polyommatus_ripartii_

-----AAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGATG--

>L4-36_Polyommatus_ripartii_

-----ATATTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAA-----

>L4-37_Polyommatus_ripartii_

-----ATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAA-----

>L4-40_Polyommatus_ripartii_

-----TCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-39_Polyommatus_ripartii_

-----ATATTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-29_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTAAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCAGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTGAG

CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-34_Polyommatus_ripartii_

-----T-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAAGTCCAGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGGAG
ATCCAA-----

>L4-38_Polyommatus_ripartii_

-----ATTTTTATTTTTGGAATTTGGGCAG
GAATAGTGGGAACATCTTTAAGAGTTTTAATTCGTATGGAATTGAGAAGTCCAGGATCTT
TGATTGGAGATGATCAAATTTATAATACCATCGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTT
TTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGGGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGGGCACCTGATATAGCCTTCCCCGATTAATAATAATAAGATTCTGATTACTACCAC
CATCCTTAATACTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCACTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCCTTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAACACCTCATTCTTTGACCCGGCTGGTGGAGG--

>L4-49_Polyommatus_melanius_

-----CCCTCGATTAAATAATAAGATTCTGATTATTNCCNC
CATCATTAAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-50_Polyommatus_melanius_

-----TAGAATTGAGAAGTCCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATAATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-51_Polyommatus_melanius_

-----GGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATAATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA

TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-53_Polyommatus_melanius_

-----GAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-52_Polyommatus_melanius_

-----TTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-41_Polyommatus_melanius_

-----ATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGGAG
AT-----

>L4-42_Polyommatus_melanius_

-----ATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGGAG

>L4-43_Polyommatus_melanius_

-TGGTCAACAAAT-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC

CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGGAG

>L4-44_Polyommatus_melanius_

-----ATATTTTATTTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGGAG

>L4-45_Polyommatus_melanius_

-----CGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-46_Polyommatus_melanius_

-----TCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-47_Polyommatus_melanius_

-----AGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-48_Polyommatus_melanius_

-----ATATTTTATTTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT

TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-54_Polyommatus_melanius_

-----TTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-55_Polyommatus_melanius_

-----AAT-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGNTG--

>L4-56_Polyommatus_melanius_

-----ACCAAT-CATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-57_Polyommatus_melanius_

-----TCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAATACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGG--

>L4-58_Polyommatus_melanius_

-----AAGAATTTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-59_Polyommatus_melanius_

-----ACATTATATTTTATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGATG--

>L4-60_Polyommatus_melanius_

-----TATTTTGGAGTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAGG--

>L4-82_Polyommatus_melanius_

-----TATTTTGGANTTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCAC
CATCATTAACTATTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAACATACGAGTAAATAATTTATCATTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACAGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGACCCAGCTGGTGGAA---

>L4-61_Polyommatus_rossicus_

--GGTCCACAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGATG--

>L4-62_Polyommatus_rossicus_

--TGGTCCACAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGATG--

>L4-63_Polyommatus_rossicus_

-----CAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGATG--

>L4-64_Polyommatus_rossicus_

-----TCATAAAGATANTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGATG--

>L4-65_Polyommatus_rossicus_

-----TCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGAGGAG
A-----

>L4-66_Polyommatus_rossicus_

-----TCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATACGGGTAAATAACCTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA

CTATATTATTAAGTATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGAGGAG
ATCC-----

>L4-67_Polyommatus_rossicus_

-----CAAATCATAAAGATATTNGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGGGTAAATAACCTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGA----

>L4-81_Polyommatus_rossicus_

--TGGTCCACCAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAATAATATAAGATTTTGATTACTACCAC
CTTCACTAATACTACTAATTTCCAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAACATTGCACATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCGGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATCAATATAACGGGTAAATAACCTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAG
CTGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTCTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTA
CTATATTATTAAGTATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGGGGAGG--

>L4-68_Polyommatus_magnificus_

-----CAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGGATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGGGGAG

>L4-69_Polyommatus_magnificus_

-----CAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGGATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAAGTATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-74_Polyommatus_magnificus_

-----ATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA

CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGGATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-78_Polyommatus_magnificus_

-----ACAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGGATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-70_Polyommatus_magnificus_

-----ATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGGATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-80_Polyommatus_magnificus_

--TGGTCAACAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CAGTAGGGATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-71_Polyommatus_magnificus_

-----TCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGG-----

>L4-72_Polyommatus_magnificus_

-----CAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA

CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

>L4-73_Polyommatus_magnificus_

-----CAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

>L4-75_Polyommatus_magnificus_

-----TAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCN
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

>L4-76_Polyommatus_magnificus_

-----AACATTATATTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

>L4-77_Polyommatus_magnificus_

-----ATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT
TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGGTTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATAACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACCTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

>L4-79_Polyommatus_magnificus_

--TGGTCCACAAATCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATTTTCGGAATTTGAGCAG
GAATAGTAGGAACATCCTTAAGAATTTAATTTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCCT
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCCCATGCATTTATTATAATTT
TTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATAT

TAGGAGCACCTGATATAGCCTTTCCTCGGTAAATAATATAAGATTCTGACTATTACCAC
CATCATTAATATTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAA
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAA
TTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAA
CTATTATTAATATACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAG
CGGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTA
CCATATTATTAACTGATCGAAACCTTAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGTGGA----

4. Лаборатория систематики насекомых, ст.н.с. А.А. Намятова и др.

>COI_O01_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5833

ACCAAATCCTGGCAAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATKSCCACTG
ATCATAACAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGNGTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGNAATTTACTGCCCCTAAGAWTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCT
ACTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGCCCTGCC
CCGTTTTCTACANWTCTTCTTATGATTTATAATGTACTTGATGGGAGGTAATATTCAGAATCTTAT
ATTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTCRAAAT
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACCTACTAC
ATTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTCGAATAATTCATCTT
AG??

>COI_O02_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5832

CCCAAATCCGGGTAAAATTAATAATAACTTCTGGGTGTCCAAAAAATCAAAATAAGTGTGAT
ATAAGATTGGGTCCCCCCTCCGGCAGGGTCAAATAATGATGTATTAAGTTTCGGTCTGTAAATA
ATATTGTAATTGCTCCTGCTAATCAGGTAAAGATAATAATAGTAATAGAGCAGTAATTCCTACTGA
TCAAACAATAATGGAATTCGTTCTGCATTTATACCTTCAGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGAT
AAAATTAACAGCTCCTAAGATTGATCTTACTCCTGCTAAATGTAGTGAAAAGATTGCTAAATCTAC
TGATGCCCCATTATGGGAAATATTGGATGATAATGGTGGGTATACTGTTTCATCCAGTCCCTACTCC
ATTTTCAACAATACTACTAATGATAAGTAGTGAATTGAGGGGGGGTAATAACCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCGGGAGCTCCAATTATTAAGGTAATAATCAATTCRAAATC
CACCGATTATAATTGGTATAACTATAAAAAAGATTATGACGAAAGCATGTGCTGCTACTACAACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCAGGTATACCTAATTCGAATGATTTCATCTTA
GTGATGT??

>COI_O03_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_7772

ACMAAATCCTGGTAAAATTAATAATAAACTTCAGGGTGTCCAAAGAATCAAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATAACAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATAATGATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTCCTCCTAATAAATGATCTGATTCCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAGCAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTCAGAA
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGT????????????????
??
????????

>COI_O06_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5827

ACCAAATCCTGGCAAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAATAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGAWAAAAGTAATAATRGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATAACAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGAAGGGGGTAATAATCAGAATCTTTTT
TATTTATTCGTGGGAAGGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTCRAAATC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACCTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTCGAATAA????????
??

>COI_O08_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5850

ACCAAATCATGGCAAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATAACAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTCCAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACCTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAWTAAATGATCCTGGWATACCTAATTCRATTCGAATAATTCATCTTA
??

>COI_O09_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5849

ACCAAATCCTGGCAAAATTTAAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCMCCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCTTATGGGTTCGCATGTAAATGATTGTTGAGAT
GAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTAC
TGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCCCC
GTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
ATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAATCC
ACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACACTACTACATT
ATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTCGAATAATTCATCTTAGT
GATG??

>COI_O10_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5846

ACCAAATCCTGGCAAAATTTAAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTAAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATCC
ACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACACTACTACATT
ATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTCGAATAATTCATCTTAGT
GATG??

>COI_O11_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5847

TCCNAATCCTGGTAGAATTTAAAATATAAACTTCAGGATGTCCAAAAAACC AAAACAAATGTTGAT
ATAAGATAGGATCTCCCCCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGCAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ATCAAACAAATAGTGGAATTCGCTCTGCGTTTATCCCTATAGGTTCGTATATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAAATGGTGGTATACGGTTCATCCTGTCCCTGCCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAACCAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAATGGCCTAGCCAATTTCCAATC
CCTCCAATTATAATTGGTATCACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAACACTACTAC
ATTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGGATAATTCATCTT
AGT??

>COI_O12_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5848

CCCAAATCCGGGTAAAATTTAAAATATAACTTCTGGGTGTCCAAAAAATCAAAATAAGTGTGAT
ATAAGATTGGGTCCCCCCCCCTCCGGCAGGGTCAA AAAAATGATGTATTAAGTTTCGGTCTGTAAATA
ATATTGTAATTGCTCCTGCTAATCAGGTAAAGATAANAATAGTAATAGAGCAGTNATTCCTACTGA
TCAAACAAATAATGGAATTCGTTCTGCATTTATACCTTCAGGTTCGCATGTAAATGATTGTTGAGAT
AAAATTAACAGCTCCTAAGATTGATCTTACTCCTGCTAAATGTAGTGAAAAGATTGCTAAATCTAC
TGATGCCCCATTATGGGAAATATTGGATGATAATGGTGGGTATACTGTTTCATCCAGTCCCTACTCC
ATTTTCAACAATACTACTAATGATAAGTAGTGAATTGAGGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCGGGAGCTCCAATTATTAAGGTACTAATCAATTTCAAATC
CACCGATTATAATTGGTATAACTATAAAAAAGATTATGACGAAAGCATGTGCTGCTACTACAACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCAGGTATACCTAATTCGAATGATTTCATCTTA
GTGAT??

>COI_O13_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5845

ACCAAATCCTGGTAAAATTTAAAATATAAACTTCAGGGTGTCCAAAGAATCAAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTAAATAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAAATNGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTCCCTGCCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAGCAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAGAA
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTGACTACTACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAAGATCCTGTATACCTAATTCGGATTTCGAATAATTCAT?????
??

>COI_O14_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5844

ACCAAATCCTGGTAAAATTTAAAATATAAACTTCAGGGTGTCCAAAGAATCAAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCNCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG

ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCCTGCTAAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAGCCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAATCCC
ACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTGACTACTACATT
ATATGTTTGATCATCTCCAATAAAAGATCCTGGTATACCTAATTCGATTCGAATAATTCATCTTAGT
GATGT??

>COI_015_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5843

ACCAAATCCTGGCAAATAAAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGACGGGGGGTAATAATCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGGATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATT?????????
??

>COI_016_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5842

ACCAAATCCTGSYAAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAG
??

>COI_017_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5841

ACCAAATCCTGGCAAATAAAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAG
TGATGTACCTAGTATTCTG??

>COI_018_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5838

ACCAAATCCTGGCAAATAAAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCRATTTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTACC??

>COI_021_Apolygus_malaysei_ZISP_ENT_5742

ACCAAATCMTGGCAAATAAAAATATAACTTCAGGGTGCCCAAATAAATAAATGTTGAT
ATAGAATAGGATCTCCCCCTCTGCCGGGTCAAAGAATGATGTATTAAGTTTCGATCTGTTAATA
ATATAGTAATAGCCCAGCTAATCTGGAAGTGATAATAAACAGCAGGGCAGTAATTCCTACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCTGTTATCCCTTCTGGCCGTATATTAATGATTGTTGAAAT
GAAGTTTACAGCTCCTAAAATTGAGGAAACTCCTGCTAAATGAAATGAAAAAATTGCTAAATCTA
CAGATGCCCCATTATGTGAGATATTTGCAGAGAGTGGGGGATATACAGTTCATCCTGTCCCCGCC

CATTTTCAACAATTCTTCTTATAATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAGTAATCAAAATCTTATA
TTATTTATTTCGAGGGAAGGCTATATCTGGGGCGCCAATTATTAATGGTACTAGTCAATTTCCAAAA
CCTCCAATTATAATTGGTATAACTATAAAGAAAATTATAATAAAAGCATGTGCTGTTACTACTACA
TTATAAGTTGGATCATCTCCATTRAATGATCCTG????????????????????????????????
????????????????????????????????

>COI_O22_Pinalitus_rubricatus_ZISP_ENT_

TCCAAATCCTGGTAAAATTAGAATATACACCTCTGGGTGCCCAAAAAATCAAAATAAATGTTGAT
ATAAAATGGGGTCTCCTCCCCGGAGGGGTCAAAGAATGAGGTATTGAAGTTTCGATCTGTTAAT
AATATAGTAATAGCTCCAGCTAATCTGGAAGTGATAAAAGTAGTAGTAAAGCGGTAATTCCTACC
GATCATACAAATAATGGAATTCGTTCCGCATTTATCCCTGCTGGGCGTATATTGATAATTGTTGAA
ATAAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTTACTCCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATGGCTAAATCT
ACTGATGCCCCATTATGTGAAATATTGGCTGATAATGGTGGGTATACTGTTTCATCCAGTCCCTGCC
CCATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGANAGGTGGTAATATTCAGAATCTTATA
TTATTTATTTCGTGGGAATGCTATATCAGGGGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCRAAC
CCTCCAATTATAATTGGTATAACTATGAAGAAGATTATAATAAAAGCATGTGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATTCCTAATTCAATTCGAATAATTCATCTTA
ATGAAGTACCTAA????????????????????????????????

>COI_O23_Agnocoris_rubicundus_ZISP_ENT_5744

TCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATATACTTCTGGATGTCCAAAGAATCAGAATAAATGTTGATA
TAAAATAGGATCCCCCCCACCTGCGGGGTCAAAGAATGATGTATTGAAGTTTCGGTCCGGTTAATA
ATATAGTGATGGCTCCGGCAAGGCTGGTAATGATAATAATAATAATGCAGTAATTCCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGCTCTGCATTTATCCCTCAGGACGTATATTAATAATTGTTGAGA
TAAAATTTACTGCTCCTAAAATTGATCTTACTCCTGCTAAGTGAAAGTGAAAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCCCCATTATGGGAGATGTTAGATGATAGAGGGGGGTAGACTGTTTCATCCAGTCCCTGCCC
CATTTTCAACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGANAGGGGGTAATAATCAGAATCTTATA
TTATTTATTTCGGGGGAATGCTATATCTGGTGCACCAATTATTAAGGTACTAATCAATTTTCRGAAT
CCACCAATTATAATTGGTATAACTATGAAAAAATTATAATAAAAGCATGTGCTGTAECTACTAC
ATTATATGTTTGATCATCTCCGATAAATGATCCCGGTATACCTAATTCAATTCGAATAATTCATCTT
AATGATGTGCCTA????????????????????????????????

>COI_O24_Stenodema_trispinosa_ZISP_ENT_5746

TCCAAATCCTGGTAAAATTAATAATATAAACTTCTGGGTGTCCAAAAAATCAAAATAAATGTTGAT
ATAGAATAGGATCCCCCTCCCCGGTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTTTCGATCGGTTAATA
GTATTGTAATAGCACCAGCTAAACTGGTAGGGATAATAGTAGTAATAATGCTGTGATTCCCTACGG
ATCATACGAATAAAGGAATACGATCAGGGNTTATTCCATTTGGTTCGATGTTTATGATTGTTGAAA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATAGATNATACTCCTGCTAAATGAAGTGAAAAGATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGTGAAATATTAGCTGATAATGGGGGGTAAACTGTTTCATCCAGTCCCAGCCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATTATTAACAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAGAATCTTATAT
TATTTATTTCGTGGAAACGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAAGGGTACTAGTCAGTTTCCAGAAT
CTCCAATTATAATGGGTATAACTATAAAAAAGATTATGATGAATGCGTGTGCTGTGACTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCGATAAAAGATCCAGGTATACCTAATTTCGATTCCGAATAATTCATCTTA
ATGATGTCCCTAATATTCTGACCATATTCCGAACATAAAATATAAAGTT

>COI_O25_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5745

TCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATATAAACTTTCAGGATGCCCAAAAAACCAAAACAAATGTTGAT
ATAAGATAGGATCTCCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAGTAGCAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ATCAAAACAAATAGTGGAATTCGCTCTGCGTTTATCCCTATAGGTTCGTATATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCCCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAACCAAAATCTTATA
TTATTTATTTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAATGGCACTAGCCAATTTCCRAAC
CCTCCAATTATAATTGGTATCACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCAGTAACTACTAC
ATTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCC????????????????????????????????
????????????????????????????????

>COI_O26_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5757

CCCAAATCCGGGTNAAATTAATAATATACTTCTGGGTGTNCAAAAAATCAAAATAAAGTGTGAT
ATAAGATTGGGTNCCCCCTCCGGCAGGGTCNAAAAATGATGTATTAAGTTTCGGTCTGTTAATA
ATATTGTAATTGCTCCTGCTAATCAGGTAAAGATAATAATAGTAATAGAGCAGTAATTCCTACTGA
TCAAACAAATAATGGAATTCGTTCTGCATTTATACCTTCAGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGAT
AAAATTAACAGCTCCTAAGATTGATCTTACTCCTGCTAAATGTAGTGAAAAGATTGCTAAATCTAC
TGATGCCCCATTATGGGAAATATTGGATGATAATGGTGGGTATACTGTTTCATCCAGTCCCTACTCC
ATTTTCAACAATACTACTTAATATAAGTAGTGAATTGAGGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAAGGTACTAATCAATTTCCRAAATC
CACCGATTATAATTGGTATAACTATAAAAAAGATTATGACGAAAGCATGTGCTGTCACTACAACA

TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCAGGTATACCTAATTCAATACGAATGATTCATCTTA
GTGATGTCCCTAGTATTCTGATCATATCCCAAAAATGAAATA??????
>COI_O27_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5756
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCNAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTNCAAATC
CMCCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTACCT??
>COI_O28_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5758
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT
TATATGTTGGATCATCTCCATTNAATGATCCTGGTATACCTA????????????????????????????
??
>COI_O30_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5755
ACMAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTM
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGA????????????????????????????????
??
?
>COI_O31_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5754
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCAAAGAATCAAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGNGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCAAATCC
ACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACATT
ATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTTAGT
GATGTACCTAG??
>COI_O33_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5752
GCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAACAAATGTTGAT
ATAAGATGGGATCTCCTCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTAAATA
ATATGGTGAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ACCAAACAAATAGGGGAATTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGGTCGTATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTACTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAGTCAATTTCCAAA
CCTCCAATTATAATTGGTATTACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTTA
GTG??
>COI_O39_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5811

????????????????AAATATAAACTTCTGGGTGTCCAAAAATCAAATAAAGTGTGATATAGAAT
AGGGTCTCCCCCTCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGATCTGTTAATAGTATAGT
GATTGCCCCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAGTAATGCTGTAATTGCTACTGATCATA
AATAGGGGGATGCGTTCTGCGTTTATCCCTATGGGTGCGATGTTGATAAATTGTTGAAATAAAATTT
ACTGCTCCTAAAATTGATCTAATTCCTGCTAGATGAAGTGAAAAAATTGCTAAATCTACTGATGCC
CCATTATGGGAGATATTTGCTGATAGTGGGGGGTATACAGTTCATCCTGTNCCTGCCCGTTTTCT
ACAATTCCTTATAATCAATAATGTAATTGAGGGGTGGTAAAAGTCAAATCTTATATATTTAT
TCGTGGAAATGCTATGTCGGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAGTTACCAAATCTCCGAT
TATAATAGGTATAACTATAAAGAAAATTATGATGAAGGCATGG????????????????????
??

>COI_O40_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5810
ACCCAAACCTGGGAGGATTAATAATAAACTTCTGGGTGTCCAAAAATCAAATAAAGTGTGAT
ATAGAATAGGGTCTCCCCCTCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGATCTGTTAATA
GTATAGTGATTGCCCCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAGTAATGCTGTAATTGCTACTGA
TCATACAAATAGGGGGATGCGTTCTGCGTTTATCCCTATGGGTGCGATGTTGATAAATTGTTGAAAT
AAAATTTACTGCTCCTAAAATTGATCTAATTCCTGCTAGATGAAGTGAAAAAATTGCTAAATCTAC
TGATGCCCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAGTGGGGGGTATACAGTTCATCCTGTNCCTGCCCG
GTTTTCTACAATTCCTTATAATCAATAATGTAATTGAGGGGTGGTAAAAGTCAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGAAATGCTATGTCGGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAGTTACCAAAT
CTCCGATTATAATAGGTATAACTATAAAGAAAATTATGATGAAGGCATGGGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATCCCTAATTCAATTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTCCCTAACATTCCTGCTCATATTCGGAAGATAAAATATAAAGTT

>COI_O42_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5798
GCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAAGGATGTCCAAAAACCAAACAAATGTTGAT
ATAAGATGGGATCTCCTCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ACCAAACAAATAGGGGAATTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGGTCGTATTAATAAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCCTACTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGTAATAATCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAGTTACCAAAT
CCTCCAATTATAAATTGGTATTACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTGCCTAGTATTCCTGCTCATATTCGGAAGATAAAATATAAAGTT

>COI_O46_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5800
ACMAAATCCTGGTAAAATTAATAATAAACTTCAAGGGTGTCCAAAGAATCAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGKCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATAAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAGCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCATTTCAGAAC
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGYGACTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCATTRAAGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTTCGAATAATTCATCTA??
??

>COI_O49_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5804
ACCAAATCCTGGTAAAATTAATAATAAACTTCAAGGGTGTCCAAAGAATCAAATAAATGTTGAT
ATAAGATAGGATCTCCMCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATAAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATAGACAGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAACAATAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCATTTCAGAAC
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTAECTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAAGATCCGGGTATACCTATTTTCGATTCAAATAATTCATCTTA
GTGATGTACCTAGAAATTCCTGCTCATATTCGAAAAATAAAATATAAAGTT

>COI_O51_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5806
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTGCGATGTTAATGATTGTTGAGA

TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGATATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAACACTACTACAT
TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAG
TGATGTACCTAGTATTCTGCCCATATTCGGAAAATAAAAATATAAAGTT

>COI_052_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5807

TCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAACAATGTTGAT
ATAAGATAGGATCTCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGCAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ATCAAACAATAGTGGAATTCGCTCTGCGTTTATCCCTATAGGTTCGTATATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCCCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAAACAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAATGGCACTAGCCAATTTCCAAA
CCTCCAATTATAATTGGTATCACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAACACTACTAC
ATTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGGATAATTCATCTT
AGTGATGTACCTAGTATTCTGCTCATATTCGGAAAATAAAAATATAAAGTT

>COI_054_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5808

ACCAAATCCTGGTAAAATTAATAATAAACTTCAGGGTGTCCAAAGAATCAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAAGCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAGAA
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTGACTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAAGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTA
TGATGTACCTAGTATTCTGCCCATATTCGAAAATAAAAAT????????

>COI_059_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5773

GCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAATAAATGTTGAT
ATAAGATGGGATCTCCTCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ACCAAACAATAGGGGAATTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGGTTCGTATATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTACTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAGTCAATTTCCAAA
CCTCCAATTATAATTGGTATTACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAACACTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGGATAATTCATCTTA
TGATGTGCCTAGTATTCTGCTCATATTCGGAAAATGAAATATAAAGTT

>COI_060_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_8010

????????????????ATTAATATATATGTTTCAGGATGTCCAAAAACCAAATATATGTTGATATAAGA
TAGGATCCCCCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTWAATAATATTG
WGATTGCACCAGSTAATCTGGTAWTGATAAAAAGWAGWAATATAGCGGTAATTGCTACTGATCAC
ACGAATAATGGAATTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGATCGTATATTAATGATTGTTGAAATGAAA
TYTACTGCTCCTAGAATTGATCKGATTCCTGMTAGATGAAGTGAGAAAATTGYTAAATCTWCTGA
TGCTCCATTATGTGAGATWTTTGCKGATAATGGWGGGTATMCTGTTTCATCCKGTGCCTGCCCCAT
TTCCACAATMTACTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAGTCAAAATCTTATATTA
TTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAATGGCACTAGTCAATTTCCAAAACCT
CCAATTATAATTGGTATTACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAACCTTTTTTATTA
TATGATGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACATAAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAGT
TGATGTACCTAATATTCCTG????????????????????????????

>COI_066_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5769

ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCAAAGAATCAAACAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTCATTGATGGGGGGTAATAATCAAAATCTTATAT

TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGACGACAGCGTGAGCAGTAACTACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTACCTAGT??
>COI_067_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5782
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTMPTYRAAGGGGGGTAATAATCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGACGACAGCTAGAACAGTAATAGGTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTCA
GTGATGTACCTAGT??
>COI_068_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5768
ACCAAATCCTGGTAAAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAGAATCAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCCCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAGCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAGAA
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTGAATACTACA
TTATATGTTTGATCATCTCCAATAAAGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTACCTA??
>COI_069_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5781
GCCGAANCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAATAAATGTTGAT
ATAAGATGGGATCTCCNCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCRCCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ACCAAACAAATAGGGGAATTTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGGTCGTATTAATAATTTTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCCCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTACTTATGATTAATAATGTCCWCRAKGGGGGGWAATAATCRAAATCTTAT
ATTATTTATTCGNGGAAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAGTCAATTTCCAAA
ACCTCCAATTATAATTGGTATTACTATAANGAAAATCATGATGAAAGCATRGGCTGTAECTACTAC
ATTATATGTTTGGTATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGAATAATTCATCTT
AGTGATGTGCCTAGTATTCCTGCTCATATTCGAAAATGAAATATAAAGTT
>COI_071_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5766
TCCGAATCCTGGTAGAATTAATAATAAACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAACAAATGTTGAT
ATAAGATAGGATCTCCCCCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ATCAAACAAATAGTGAATTCGCTCTGCGTTTATCCCTATAGGTCGTATTAATAAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCCCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCCCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAATCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGAAATGCTATATCAGGTGCCCAATTATTAATGGCACTAGCCAATTTCCAAA
CCTCCAATTATAATTGGTATCACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTAECTACTAC
ATTATATGTTTGGTATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTTCGATTCGGATAATTCATCTT
AGTGATGTACCTAGTATTCCTGCTCATATTCGAAAATAAATAAATAAAGTT
>COI_072_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5765
ACCAAATCCTGGCAAATTAATAATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTAATAATTACGGTCTGTTAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTCATCGAGGGGGGGTAATAATCAAATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAAAAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGAGCTGTAECTACTACAT

TATATGTTTGATCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAG
TGATATACCTAGT????????????????????????????????????
>COI_O74_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_7151
CCC[^]AAATCCGGGTAAAAT[^]AAAATATACTTCTGGGTGTCCAAAAATCAAATAAGTGTTGAT
ATAAGATTGGGTCCCCCCTCCGGCAGGGTCAA[^]AAAATGATGTATTAAGTTTCGGTCTGTAAATA
ATATTGTAATTGCACCTGCTAATCAGGTAAAGATAATAATAGTAATAGAGCAGTAATTCCTACTGA
TCAAACAAATAATGGAATTCGTTCTGCATTTATACCTTCAGGTCGCATGTTAATGATTGTTGAGAT
AAAATTAACAGCTCCTAAGATTGATCTTACTCCTGCTAAATGTAGTGAAAAGATTGCTAAATCTAC
TGATGCCCCATTATGGGAAATATTGGATGATAATGGTGGGTATACTGTTTCATCCAGTCCCTACTCC
ATTTTCAACAATACTACTTAATATAAGTAGTGTAATTGAGGGGGGGTAATAATCAA[^]AATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCGGGNGCTCCAATTATTAANGGTACTAATCAATTCCR[^]NAAAT
CACCGATTATAATTGGTATAACTATAAAAAAGATTATGACGAAAGCATGTGCTGCTACTACAACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCAGGTATTCTTAATTCAATACGAATGATTCACTTA
GTGATGTCCCTAGTATTC????????????????????????????????
>COI_O75_Orthops_basalis_ZISP_ENT_7152
ACC[^]AAATCCTGGTAAAAT[^]AAAATATAAACTTCAGGGTGTCCAAAGAATCAAATAAATGTTGAT
ACAAAATAGGATCTCCACCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTGTTAAAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAAAGCAGTAATTGCTACTG
ATCATACAAATAATGGAATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATAATTGTTGAGA
TAAAGTTTACTGCTCCTAAAATTGATCTGATTCCCTGCTAAATGAAGTGAAAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTAGACAGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAAGCAA[^]AATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAGAA
CCACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGCTGTGACTACTACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAAAGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTACCTAGTATTCCTGCCCATTTCGAAAAATAAAATATAAAGTT
>COI_O79_Orthops_basalis_ZISP_ENT_7762
ACC[^]AAATCCTGGCAA[^]AAAT[^]AAAATATAAACTTCAGGATGCCCAAAGAATCAAACAAATGTTGAT
ATAGGATAGGATCTCCGCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTA[^]AAATTACGGTCTGTAAATA
ATATAGTAATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAATAATAGGGCAGTAATTGCCACTG
ATCATACAAATAATGGGATTCGTTCTGCGTTTATTCCTATGGGTTCGCATGTTAATGATTGTTGAGA
TGAAATTTACTGCCCTAAGATTGATCTGATCCCTGCTAGGTGAAGTGAGAAAATTGCTAGATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACAGTTCATCCTGTCCCTGCC
CGTTTTCTACAATTCTTCTTATGATTAATAATGTAATTGATGGGGGGTAATAATCAA[^]AATCTTATAT
TATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAATCAATTTCCAA[^]AAT
CACCAATTATGATTGGTATTACTATAAAAAAATTATGATGAAAGCGTGTGAGCTGTA[^]ACTACTACAT
TATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTAG
TGATGTACCTAGTATTCCTGCCCATATTCGAAAAATAAAATATAAAGTT
>COI_O81_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_7154
GCCGAATCCTGGTAGAATTA[^]AAAT[^]GTA[^]AACTTCAGGATGTCCAAAAACCAAATAAATGTTGAT
ATAAGATGGGATCTCCTCCCCCTCTTGGGTCAAAGAATGATGTATTA[^]AAATTACGGTCTGTAAATA
ATATGGTGATTGCACCAGCTAATCTGGTAATGATAAAAAGTAGTAATAGAGCGGTAATTGCTACTG
ACCAAACAATAGGGGAATTCGCTCTGCGTTTATTCCTATAGGTTCGTATTAATAATTGTTGAAA
TGAAATTTACTGCTCCTAGAATTGATCTGATTCCCTGCTAGATGAAGTGAGAAAATTGCTAAATCTA
CTGATGCTCCATTATGGGAGATATTTGCTGATAATGGTGGGTATACGGTTCATCCTGTGCCTGCC
CATTTTCTACAATTCTACTTATGATTAATAATGTAATTGAGGGGGGGTAATAATCAA[^]AATCTTATA
TTATTTATTCGTGGGAATGCTATATCAGGTGCTCCAATTATTAATGGTACTAGTCAATTTCCAA[^]AA
CCTCCAATTATAATTGGTATTACTATAAAGAAAATCATGATGAAAGCATGGGCTGTA[^]ACTACTACA
TTATATGTTTGGTCATCTCCAATAAATGATCCTGGTATACCTAATTCGATTTCGAATAATTCATCTTA
GTGATGTGCCTAGTATTCCTGCTCATATTCGAAAAATGAAATATAAAGTT
>ITS1_O01_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5833
????????????????????????????????????CACGAGCCGAGT--GATCCG-CCGCTCAGGGTAATCATGTTTAA-----
--TTTCTAGGAAA-GCT--TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCAGGACAACGGTTATATACCCT---
GTTGNCCAATAAGGTATAGACTCTATTTGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCAAGCTAGAGTAC--TACCAAATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
AACTCACAACATGTTCTTCAATCTTGCCCCGGCGCC--CTCCAAGAGGAAGGAC--
ACGGTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTCGTTTCGAGGA-----
ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGC----TTT-
ATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTTGACACTATC--
TTATAAGGTGTCTGTTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-CGACAAGTCGGCAGG-
ATTACCGCCAGTCCGAAGACCTACT????????

>ITS1_O02_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5832
CGACGCGCAGTTTCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCGACCTCACGGCCTCCACACTCCCGAGGGCAGCGGTTGTTAACCCCT---
GTTGCCAGTAGGTATGGACTC----
ATAATGCAAGACGAGAAGTACTCCTTCCGAGCCAAGCGTAGTGTGCC--ACCCATATTGCCG-
AGGCGAC---GGCTTGA--AACTGGAAA---TTTCCTTCAATCTGGTCTCGGCGCC--
CTCTCCAGAGGAAAGAC--ACGGCTCGATGA-
GTGAAGGGAACACTCACTTCTCCCACTCATCAACTTTCGTTTCAGGGA-----ACCGG-
TCCTACTTGGCGGTAAGCGTGCT-TTGACCG-----CCCTCTCGTTTCG-
GACGACTAAAGGTGTTAATTATAGTCGATAAAGTATGAAATCGA-CTCGACC-----TGTAAGGT-
CCTAAT---ATAGAATTTTGTCACTTTCGGACTTTAGACGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCMCGGTTTCATCCATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAC????
>ITS1_O05_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5826
CGACGCGCAGTTTCTGCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCGACCTCACGGCCTCCACACTCCCGAGGGCAGCGGTTGTTAACCCCT---
GTTGCCAGTAGGTATGGACTC----
ATAATGCAAGACGAGAAGTACTCCTTCCGAGCCAAGCGTAGTGTGCC--ACCCATATTGCCG-
AGGCGAC---GGCTTGA--AACTGGAAA---TTTCCTTCAATCTGGTCTCGGCGCC--
CTCTCCAGAGGAAAGAC--ACGGCTCGATGA-
GTGAAGGGAACACTCACTTCTCCCACTCATCAACTTTCGTTTCAGGGA-----ACCGG-
TCCTACTTGGCGGTAAGCGTGCT-TTGACCG-----CCCTCTCGTTTCG-
GACGACTAAAGGTGTTAATTATAGTCGATAAAGTATGAAATCGA-CTCGACC-----TGTAAGGT-
CCTAAT---ATAGAATTTTGTCACTTTCGGACTTTAGACGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTTCATCCATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAAC???

>ITS1_O06_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5827
????????????????????????????????TCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATATACCCT---
GTTGCCAATAGGTATAGACTCTATTTGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGAGTGAC--TACCAAATTGCCT-AGAAGTC---AACTTGA--
AACTCACAACATGTTCCCTTCAATCTTGCCCCGGCGCC--CTCCAAGAGGAAGGAC--
ACGGTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTCGTTTCGAGGA-----
ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGC---TTT-
ATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTTGACACTATC--
TTATAAGGTGTCTGTTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTTCATCGATAC-CGACAAGTCGGCAGG-
ATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAA????

>ITS1_O08_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5850
???GCGCAGTTTCTGCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATATACCCT---
GTTGCCAATAGGTATAGACTCTATTTGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGAGTGAC--TACCAAATTGCCT-AGAAGTC---AACTTGA--
AACTCACAACATGTTCCCTTCAATCTTGCCCCGGCGCC--CTCCAAGAGGAAGGAC--
ACGGTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTCGTTTCGAGGA-----
ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGC---TTT-
ATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTTGACACTATC--
TTATAAGGTGTCTGTTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGNTTGGTCATCTTTCCAGCGTTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAA????

>ITS1_O09_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5849
???GCGCAGTTTCTGCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATATACCCT---
GTTGCCAATAGGTATAGACTCTATTTGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-

TTGCAAGCCAAGCGTAGAGTGAC--TACCAAATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
 AACTCACAACATGTTCCCTTCAATCTTGCCCCGGCGCC--CTCCCAAGAGGAAGGAC--
 ACGGTTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTTCGTTTCGAGGA-----
 ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGC----TTT-
 ATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTTGACACTATC--
 TTATAAGGTGTCTGTTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
 TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-CGACA-GTCGGCAGG-
 ATTACCGCAGTCC????????????????
 >ITS1_O11_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5847
 ?????????????????????????????????CACGAGCCGAGT--GATCCG-CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----
 --TTTCTAGGAAATGCT--TCGACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
 GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
 TTGCAGGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCG-AGGAGTC----GACTTGA--AACTCGCA---
 TGTTCCCTTCAATCTGGTCCCGGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-
 GTGATTAGAGATTACTTCTCCT-CAAACACCAACTTTTCGTTTCGAGGA-----ACCAG-
 TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA-----CCCTCTCCGTCA-GACGACTTGC----TTT----
 ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
 TTACGAGGTGTCTGGTGAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
 TCAAGTTTGGTCATCTTTCCMGC GTTCATCGATAC-
 CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAA?????
 >ITS1_O12_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5848
 CGACGCGCAGTTTGTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
 CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
 TCGACCTCACGGCCTCCACACTCCCGAGGGCAGCGGTTGTTAACCCCT---
 GTTGCCCAAGTAGGTATGGACTC-----
 ATAATGCAAGACGAGAAGTACTCCTTCCGAGCCAAGCGTAGTGTGCC--ACCCATATTGCCG-
 AGGCGAC---GGCTTGA--AACTGGAAA---TTTCTTCAATCTGGTCTCGGCGCC--
 CTCTCCAGAGGAAAGAC--ACGGCTCGATGA-
 GTGAAGGGAACACTCACTTCTCCACTCACTCAACTTTTCGTTTCAGGGA-----ACCGG-
 TCCTACTTGGCGGTAAGCGTGTCT-TTGACG-----CCCTCTCGTTTCG-
 GACGACTAAAGGTGTTAATTATAGTCGATAACTGATGAAATCGA-CTCGACC-----TGTAAGGT-
 CCTAAT---ATAGAATTTTGTCACTTTCGACTTTAGACGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
 TCAAGTTTGGTCATCTTTCCMGC GTTCATCCATAC-
 CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
 >ITS1_O13_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5845
 CGACGCGCAGTTTGGTGTGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
 CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTMTAGGAAA-GCT--
 TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
 GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATATGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
 TTCCAAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
 AACTCACAATATGTTCCCTTCAACCTTGCCCCGGCGCC--TTCCCAAGAGGAAGGAC--
 ACGGTTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTTCGTTTCGAGGA-----
 ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGT---
 TTTCAATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTCGACT-----
 TGTAACGTGTCTGCTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
 TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATACTCGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCC
 GAAAACCTCACTAAACCAT
 >ITS1_O15_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5843
 ???GCGCAGTTTGTGCTTCCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
 CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
 TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATATACCCT---
 GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATTTGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
 TTGCAAGCCAAGCGTAGAGTGAC--TACCAAATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
 AACTCACAACATGTTCCCTTCAATCTTGCCCCGGCGCC--CTCCCAAGAGGAAGGAC--
 ACGGTTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTTCGTTTCGAGGA-----
 ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGC----TTT-
 ATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTTGACACTATC--
 TTATAAGGTGTCTGTTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA

TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAC????
>ITS1_O24_Stenodema_trispinosa_ZISP_ENT_5746
TATAGAGATATACACAAACACCAGCAGTGGGTACCCAACCGAGTCGGGCCCATCCACTGGAGGCG
ACCATATTTGAGACCCTGTCGCCAAGATGGGGTTCATGGATCCAATAATAATTGCT-
TCAGGTGAGAAACAAGACCGGACTCACGAGCAACCGTAAAGCTATAGCCTG-
AGCAAACGGAAAGCACGAGGGGACCGGATTTGGAGCGTAATGGGAAGAGACGATTTCTCATTGT
CTTCCTTCTCCTCAAACCCAGTCAATTCACAGTAGTATGTACAAGAGAGGGAGAAATACTTTCTCC
TCTTACTCAAGTCACACGCTGCGAGAATGAGACCGTTCGAGTTTTTCTCAC-
CAATTTTCGAGATGAAGATAGAGAGAGACTGACGGAGACGCGCATACAGGAAAACGTGAAACGA
ACCGGGAGTTCAGTGCCTTACGTTTCGCTTCGCAATCTCCTCGT-
GTCACTCTCATCTCATTTCATTCTCGTTTTTGTCACTTTTTCATTTTTCGTTTTTTCATTTTTTCA
TTTTCGTCACTTGGGACTTTGATATTCGATAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGT
TACGACTTTTACTTCTCTAAATGATCAAGTTTGGTCATCTTCCAGCGTTCATCAATAC-
CGAAGAATCGACAG??

>ITS1_O25_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5745
CGACGCGCAGTTTGTCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAATGCT--
TCGACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
TTGCAGGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCG-AGGAGTC----GACTTGA--AACTCGCA---
TGTTCTTCAATCTGGTCCCGGCGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-
GTGATTAGAGATTACTTCTCCT-CAAACACCAACTTTCGTTTCGAGGA-----ACCG-
TCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA-----CCCTCTCCGTC-A-GACGACTTGC----TTT----
ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTACGAGGTGTCTGGTGAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGNTTGGTCATCTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT

>ITS1_O39_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5811
CGACGCGCAGTTTGTCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAAGCYT--
TCAACCTCACGGTTTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATGGACTCTATATGGTATTTCGGGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGTGTAAAC--TTCCAAATTGCCTTAGAAGTC----GACTTGA--AACTTGCA---
TGATCCTTCGATCTGGTCCCGGCGCC--TTCCCAAGAGGAAGGACC-ACGGTTCATGA-
GTAAGGTGAAATTACTTCTCCTGCACTCATCAACTTGCCTTCAAGGA-----
ACCGGGTCTACTTGGCAGTAAGC-----TCGACTG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTTT----
GTTCTTTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTGGAGGTGAGTTTTCTTGGAGAGAATTTTCTCATTA-----TTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
T??

>ITS1_O40_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5810
CGACGCGCAGTTTGTCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAAGCTT--
CAACCTCACGGTTTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATGGACTCTATATGGTATTTCGGGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGTGTAAAC--TTCCAAATTGCCTTAGAAGTC----GACTTGA--AACTTGCA---
TGATCCTTCGATCTGGTCCCGGCGCC--TTCCCAAGAGGAAGGACC-ACGGTTCATGA-
GTAAGGTGAAATTACTTCTCCTGCACTCATCAACTTGCCTTCAAGGA-----
ACCGGGTCTACTTGGCAGTAAGC-----TCGACTG-----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTTT----
GTTCTTTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTGGAGGTGAGTTTTCTTGGAGAGAATTTTCTCATTA-----TTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGNTTGGTCATCTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGTAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT

>ITS1_O42_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5798
CGACGCGCAGTTTGTCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAATGCT--
TCGACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCG-AGGAGTC----GACTTGA--AACTCGCA---
TGTTCTTCAATCTGGTCCCGGCGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-

GTGATTAGAGATTACTTCTCCT-CAAACACCAACTTCCGTTTCGAGGA-----ACCTG-
TCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA----CCCTCTCCGTCA-GACGACTTGC----TTT----
ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTACGAGGTGTCTGGTTAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
>ITS1_O49_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5804
????????????????????????????????????GAGCCGAGT--GATCCG-CCGCTCAGGGTAATCATGTTTAA-----
TTTCAAGGAAA-GCT--TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATATGTTGTACGGGACGAGAAGTCCCC-
CCCCMAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
AACTCACAATATGTTCCCTTCAACCTTGCCCCGGCGCC--TTCCAAGAGGAAGGAC--
ACGGTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTCGTTTCGAGGA-----
ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGT---
TTTCATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTCGACT-----
TGTAACGTGTCTGCTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
>ITS1_O52_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5807
CGACGCGCAGTTTGTCTGCTTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTAA-----TTTCTAGGAAATGCT--
TCGACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
TTGCAGGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCG-AGGAGTC----GACTTGA--AACTCGCA---
TGTTCCCTTCAATCTGGTCCCGCGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-
GTGATTAGAGATTACTTCTCCT-CAAACACCAACTTTCGTTTCGAGGA-----ACCAG-
TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA----CCCTCTCCGTCA-GACGACTTGC----TTT----
ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTACGAGGTGTCTGGTGAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
>ITS1_O54_Orthops_kalmi_ZISP_ENT_5808
CGACGCGCAGTTTGTCTGCTTTTCATCGACCCACGAGCCGAGT--GATCCG-
CCGCTCAGGGTAATCATGTTTAA-----TTTCTAGGAAA-GCT--
TCAACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATATGTTGTACGGGACGAGAAGTACTG-
TTCCAAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCT-AGAAGTC----AACTTGA--
AACTCACAATATGTTCCCTTCAACCTTGCCCCGGCGCC--TTCCAAGAGGAAGGAC--
ACGGTTCGATGA-GTGATCAGAGATTACTTCTCCT-CAAACATCAACTTTCGTTTCGAGGA-----
ACCGG-TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCG----CCCTCTCCTTCA-GACGACTTGT---
TTTCATTATAGTCGATAGCTGCTAATATCGA-CTCGACT-----
TGTAACGTGTCTGCTTCATCAGAATTGTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
>ITS1_O61_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_8009
??
????????????????TCCATTCTATCGAGGACAACGGCAATAGACCCT---
GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
TTGCAAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCT-AGGAGTC----GACTTGA--AACTCGCA---
TGTTCCCTTCAATCTGGTCCCGCGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-
GTGATTAGAGATTACTTCTT-CAAACACCAACTTTCGTTTCGAGGA-----ACCGG-
TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA----CCCTCTCCGTCA-GACGACTTGC----TTT----
ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
TTACGAGGTGTCTGGTGAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
CGACAAGTCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
>ITS1_O69_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5781

CGACGCGCAGTTTGTGCTGCGTCTTTCATCGACCCACGAGCCGAGY--GATCCG-
 CCGCTCAGGGTAATCATGTTTTA-----TTTCTAGGAAATGCT--
 TCGACCTCACGGTCTCCACTCTCCCGAGGACAACGGTTATAGACCCT---
 GTTGCCCAATAGGTATAGACTCTATCAGTTGTACGAGACGAGAAGTACTG-
 TTGCAAGCCAAGCGTAGTGTGAC--TCCCATATTGCCG-AGGAGTC---GACTTGA--AACTCGCA---
 TGTTCCCTTCAATCTGGTCCCGGCC--CTCCAGAGAGGAAAGAC--ACGGTTCGATGA-
 GTGATTAGAGATTACTTCTCCT-CAAACACCAACTTCCGTTTCGAGGA-----ACCTG-
 TCCTACTTGGCGGTAAGC-----TCAACCA-----CCCTCTCCGTCA-GACGACTTGC----TTT----
 ATAGTCGATAGCTGCTTATATCGA-CTCGACCCTGTG--
 TTACGAGGTGTCTGGTTAATTAGAATTTTGTCACTTGTGACTTTTTGAGCTTT-----
 TCATTAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCTCTAAATGA
 TCAAGTTTGGTCATCTTTCCAGCGTTCATCGATAC-
 YGACAMGTCCGGCAGGGATTACCGCCAGTCCGAAGACCTCACTAAACCAT
 >CAT_001_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5833
 GAGGCAGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
 CGATAAGGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTACTCTACCACCATTAGGATTGATCAGTC
 CATCTTGACTGGTGAAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGGAAGTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
 TGATAAGAAGTCTCTTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGGTCAGCTCACTAAGGTCATTTCCA
 TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG
 >CAT_002_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5832
 GAGGGGGTTCAAAAAGTCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGTGATATCGTAGAAGTTTCTGTCCG
 TGATAAAGTCCCAGCTGACATTAGGTTAATCAAACCTTACTCCACCACCATTAGGATAGATCAGTC
 CATCTTGACTGGAGAGTCTATTTCTGTGATCAAAAACACGGATGTCGTCCGTAATCCTGCCGCCGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATTTTGTCTCCGGCACCAATGTCACCATCGGTAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGCGACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGGCTGAGATGTACGACACGGAGG
 TGATCAGAAGTCTCTCCAACAGAAATTGGACGAGTTTGGTGGGCAGCTCACCAAGGTCATTTCCA
 TTATCTGTGTTGCTGTTTGGGTCGTCAACATCGGACACTTCAACG
 >CAT_005_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5826
 GAGGGGGTTCAAAAAGTCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGYATATCGTAGAAGTTTCTGTCCG
 TGATAAAGTCCCAGCTGACATTAGGTTAATCAAACCTTACTCCACCACCATTAGGATAGATCAGTC
 CATCTTGACTGGAGAGTCTATTTCTGTGATCAAAAACACGGATGTCGTCCGTAATCCTGCCGCCGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATTTTGTCTCCGGCACCAATGTCACCATCGGTAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGCGACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGGCTGAGATGTACGACACGGAGG
 TGATCAGAAGTCTCTCCAACAGAAATTGGACGAGTTTGGTGGGCAGCTCACCAAGGTCATTTCCA
 TTATCTGTGTTGCTGTTTGGGTCGTCAACATCGGACACTTCAACG
 >CAT_006_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5827
 GAGGCAGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
 CGATAAGGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTACTCTACCACCATTAGGATTGATCAGTC
 CATCTTGACTGGTGAAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGGAAGTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
 TGATAAGAAGTCTCTTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGGTCAGCTCACTAAGGTCATTTCCA
 TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG
 >CAT_008_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5850
 GAGGCAGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
 CGATAAGGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTACTCTACCACCATTAGGATTGATCAGTC
 CATCTTGACTGGTGAAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGGAAGTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
 TGATAAGAAGTCTCTTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGGTCAGCTCACTAAGGTCATTTCCA
 TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG
 >CAT_011_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5847
 GAGGCGGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTCCG
 CGATAAAGTGCCAGCGACATTAGACTAATCAAACCTTACTCCACCACCATTAGGATTGATCAGT
 CCATCTTGACTGGTGAAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTCGTTTCGTGATCCGGCAGCTG
 TCAATCAGGACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCG
 TCGTCATAGGAAGTGGCCTCAATACCGCAATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAG
 ATGATAAGAAGTCTCTTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTCATTTCC
 ATCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG
 >CAT_012_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5848

GAGGGGGTTCAAAAAGTCCGAGCGAGGGAGATTGTGCCTGGTGATATCGTAGAAGTTTCTGTCCG
TGATAAAGTCCCAGCTGACATTAGGTTAATCAAAATTTACTCCACCACCATTAGGATAGATCAGTC
CATCTTGACTGGAGAGTCTATTTCTGTGATCAAAAACACGGATGTCGTCCGTAATCCTGCCGCCGT
CAATCAGGACAAGTTGAACATTTTGTCTCCGGCACCAATGTCACCATCGGTAAAGCTCGTGGCGT
CGTCATAGCGACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCWAAATCAGGGCTGAGATGTACGACACGGAG
GTGATCAGAACTCCTCTCCAACAGAAATTGGACGAGTTTGGTGGGCAGCTCACCAAGGTCATTTCC
ATTATCTGTGTTGCTGTTTGGGTCGTCACACATCGGACACTTCAACG

>CAT_O13_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5845
?????????????ATCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGATTCTGTTGGCGATAA
GGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTTACTCCACCACCATCAGGATCGATCAGTCCATCTT
GACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTCGTTTCGTGATCCTGCAGCTGTCAATCA
GGACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGTCTGTCAT
AGGTACTGGCCTCAATACCGCCATAGGAAAAATCAGGACTGCAATGTATGACACGGAGGTGATAA
GAACTCCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTAATTTCCATCATAT
GTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O14_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5844
GAGGCGGTTCAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTTGG
CGATAAAGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTTACTCCACCACCATCAGGATCGATCAGTC
CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACCGATGTCGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
CAATCAGGACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
CGTCATAGGACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGAAGTCAATGTATGACACAGAGG
TGATAAGAAGTCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTAATTTCCA
TCATATGTGTAGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O15_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5843
GAGGCAGTTCAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
CGATAAAGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTTACTCTACCACCATCAGGATTGATCAGTC
CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
CAATCAGGACAAGTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCG
TCGTCATAGGAACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAG
GTGATAAGAAGTCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGTTCAGCTACTAAGGTCATTTCC
ATCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O16_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5842
GAGGCAGTTCAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
CGATAAAGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTTACTCTACCACCATCAGGATTGATCAGTC
CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
CGTCATAGGAACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
TGATAAGAAGTCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGTTCAGCTACTAAGGTCATTTCCA
TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O18_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5838
GAGGCAGTTCAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTTCTGGTGACATTGTTGAGGTTTCTGTTGG
CGATAAAGKACCAGCTGACATTAGATTAATCAAACCTTTACTCTACCACCATCAGGATTGATCAGTC
CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACTGATGTTGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
CGTCATAGGAACTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
TGATAAGAAGTCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGGGTTCAGCTACTAAGGTCATTTCCA
TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O19_Lygocoris_pabulinus_ZISP_ENT_5839
?????????????GAGCCAGGGAGATTGTACCTGGTGACATTGTTGAAGTTTCAGTCGGTGATAAG
GTACCAGCTGACATTAGGTTATTCAAGATTTACTCCACCACCATTAGGATAGACCAGTCCATCTTG
ACTGGAGAGTCCATTTCTGTGATCAAAAACACCGATGTTGTTTCGTGATCCATCAGCCGTCAACCAG
GACAAGTTAAACATATTGTTCTCAGGCACCAATGTCACCATTGGCAAAGCTCGTGGTGTCTGTCATT
GGAACAGGCCTCAATACGGCCATAGGCAAATCAGGGCTGAGATGTTTGGACTGAGGTGATAAG
AACTCCTCTCCAGCAGAAATTGGACGAGTTTGGTGGGCAGCTCACCAAGGTAATTTCCGTTATCTG
TGTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O22_Pinalitus_rubricatus_ZISP_ENT_5743
GAGGGGGTTCAAAAAGATTAGAGCGAGGGAAATGTTCCGGGTGACATCGTAGAAGTATCTGTCCG
TGATAAAGTACCAGCTGACATCAGATTAATCAAAATTTACTCCACTACCCTTAGAATAGATCAGTC
CATCTTGACTGGCGAGTCTATTTCTGTAATCAAAAACACCGATGTTGTACGTAATCCTGCCGCCAGT
CAATCAGGACAAGTTGAACATACTGTTCTCTGGGACCAATGTCACCATTGGCAAAGCTCGTGGTGT
CGTCATWGGCACTGGCCTCAATACCGCCATCGGCAAATCAGGAATGAGATGTACGACACAGAG
GTGATCAGAAGTCTCTTCAGCAGAAATTGGACGAGTTCCGGTGGGCAGCTCACCAAGTTTCAATTTCC
ATTATCTGTGTTGCCGTTTGGGCCGTCAACATAGGACACTTCAACG

>CAT_O23_Agnocoris_rubicundus_ZISP_ENT_5744
 ?????????????TCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGYGACATCGTTGAAGTTTCTGWYGGAGATA
 AGGTACCAGCTGATATTAGATTATTCAAAATTTATTCCACCACTATNAGGATAGATCAGTCCATCT
 TGA CTGGTGAATCTATTTCTGTGATCAAAAACACTGATGTCGTCCGTAATCCTGCTGCCGTCATC
 AGGACAAGTTGAACATACTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGTAAAGCTCGTGGCGTCGTCA
 TAGGGACTGGCCTCAACACCGCCATAGGTAAAAATCAGGACTGAGATGTACGATACAGAAGTGATC
 AAAATCCTCTTCAGCAGAAATTGGACGAGTTTGGTGGGCAGCTAACCAAGGTGATTTCCATTATC
 TGTGTTGCTGTTTGGGCCGTC????????????????

>CAT_O49_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5804
 GAGGCGGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGSAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTTGG
 CGATAAGGTACCAGCTGACATTAGATTAATCWAAC TTTACTCCATTTCCATCWGGATYCATCAGT
 CCATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACCGATGTCGTTTCGTGATCCTGCAGCTG
 TCAATCAGGACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCG
 TCGTCATAGGTA CTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAAATCAGGACTGCAATGTATGACACGGAG
 GTGATCAGAACTCCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGAGGTCAGCTCACCAAGGTAATTTCC
 ATCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O52_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5807
 GAGGCGGTTCAAAAAATCCGAGCAAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTCCG
 CGATAAGGTACCAGCGGACATTAGATTAATCAAAC TTTACTCCACCACCATCAGGATTGATCAGTC
 CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACCGATGTCGTTTCGTGATCCCGCAGCTGT
 CAATCAGGACAAGTTGAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGT
 CGTCATAGGAACTGGCCTCAATACCGCAATAGGCAAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGG
 TGATAAGA ACTCCTCTCCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTCATTTCCA
 TCATATGTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O54_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5808
 GAGGCGGTTCAAAAAATCCGAGCGAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTTGG
 CGATAAGGTACCAGCTGACATTAGATTAATCAAAC TTTACTCCACCACCATCAGGATTGATCAGTC
 CATCTTGACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACCGATGTCGTTTCGTGATCCTGCAGCTGT
 CAATCAGGACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGTGT
 CGTCATAGGTA CTGGCCTCAATACCGCCATAGGCAAAATCAGGACTGCAATGTATGACACAGAGG
 TGATAAGA ACTCCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTAATTTCCA
 TCATATGTGTAGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGACACTTCAACG

>CAT_O69_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5781
 ?????????????????GAGCAAGGGAGATTGTACCTGGCGACATTGTTGAAGTTTCTGTCCGCGATAAG
 GTACCAGCGGACATTAGATTAATCAAAC TTTACTCCACCACCATCAGGATTGATCAGTCCATCTTG
 ACTGGTGAGTCTGTTTCTGTGATGAAAAACACCGATGTCGTTTCGTGATCCCGCAGCTGTCAATCAG
 GACAAGTTAAACATATTGTTCTCTGGCACCAATGTCACCATTGGAAAAGCTCGTGGCGTCGTCATA
 GGA ACTGGCCTCAATACCGCAATAGGCAAAATCAGGACTGCGATGTATGACACGGAGGTGATAA
 GA ACTCCTCTTCAGCAGAAATTGGATGAGTTTGGTGGTCAGCTCACCAAGGTCATTTCCATCATAT
 GTGTTGCTGTTTGGGCCATCAACATTGGA??????????

>12S_rRNA_O02_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5832
 ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAACTGTTTCAGAGGAATCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTAATTTTCTAAAGGACTTNNTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGATTACATTTTTATTATATGAGGAGTTAATATGGAAATATAAATGAATTTGGATTT
 GACAGTAAATTATTTTAGAATAAATAATTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACCTCGCAC

>12S_rRNA_O01_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5833
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACCTCGCCC

>12S_rRNA_O03_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_7772
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTGGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATAATTTGATACTAGCCTTAGATTATGCACACCTCCCC

>12S_rRNA_O04_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5825
 NTTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA

GTGGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O06_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5827
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O07_Polymerus_brevicornis_ZISP_ENT_5831
 ACTATTAGTTAAGATCTTTAAATTTAAAGGATTTGGCGGTAATTTATCTATTTCAGAGGAACCTGTT
 CTTTAATTGATAATCCACGATTAATTATACTTTTATTAGGCTTATATACCTCTATCATTGAATGTCT
 TTTAAAGGTTAATTTTCTTAAGGCTTAACTTTATTAAGATGTTAGGTCAAGGTTTAGTAATATAAAA
 AGCAGAAATGGGTTACATTTTTTTTTATAAAAATGAATATATTATGGAAATATATTTGACTTTGGATT
 TGATAGTAAATTTTTTAAATTAAGAAATTGATTTTAGTTTTAAATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O08_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5850
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O09_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5849
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTCTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O10_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5846
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O11_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5847
 ATTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O12_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5848
 ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAACTGTTTCAGAGGAATCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATGAATTTTACTTTTATTAGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTAATTTTCTAAAGGACTTNNTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGATTACATTTTTTATTATATGAGGAGTTAATATGGAAATATAAATGAATTTGGATTT
 GACAGTAAATTATTTTAGAATAAATAATTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O13_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5845
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCCTGGAAAAGGAACCTGTC
 TTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTGGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGAATATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O14_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5844
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTGGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACACCACCA
 >12S_rRNA_O15_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5843
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTCTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCA
 >12S_rRNA_O16_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5842

ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O17_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5841
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGWAMTTTtagctTTTTYAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O18_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5838
 ATTAATAGTTATGATCTTTACATTTAAAGAATTTGGCGGATACTTTAGCTTTTTAGAGGAACCTGTCC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTTT
 TTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAAG
 TAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTTG
 ATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O19_Lygocoris_pabulinus_ZISP_ENT_5839
 ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTGTTcagaggaacctgTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTNATTTTCTAAATGAATTTTtagtCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTGGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGATTATTATATGGAAATTTATATTAATATGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTAAAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O20_Apolygus_lucorum_ZISP_ENT_5840
 ATTATTAGATATAATCTTTAAATTTAAAGGATTTGGCGGTAATTTAGCTGTTcagaggaacctgTC
 CTGTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTTGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTANAGGGTTATTTTCTAGCTGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTAGGGATGGGTTACATTATTATNATATGAGGAATATANTATGGAAATATATTGGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTTTTTTTAAAAGAATTTTGATATTAGCTCTATATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O21_Apolygus_malaysei_ZISP_ENT_5742
 ATTATTAGATATAATCTTTAAATTTAAAGGATTTGGCGGTAATTTAGCTGTTcagaggaacctgTC
 CTGTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTTGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTANAGGGTTATTTTCTAGCTGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTTACATTATTATNATATGAGGAATATANTATGGAAATATATTGGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTTTTCTTAAAAAGAATTTTGATACTAGCTCTATATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O22_Pinalitus_rubricatus_ZISP_ENT_5743
 ATTAATAGATATATCCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTATCTTTCCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATACCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTTATTTTCGGGATGGTTTTTTAACCTAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATANNATTATGTTATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GANAGTAAATTGTCTTATAATAGACATTTGATAATAGCTCTAGGTTATGTACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O23_Agnocoris_rubicundus_ZISP_ENT_5744
 ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTGTTcagaggaacctgTC
 CTTTAATTGATAAACCACAATGAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTTATTTTCTAAATGATTTTTTTAATCATAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAAG
 TAGAGATGGGTTACATTATTGTTATATGAGGAATNTGATATGGAAATATATATGAATTTGGATTTG
 ATAGTAAATTTTTTAGAATAAAATATTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O24_Stenodema_trispinosa_ZISP_ENT_5746
 ACTAATGGATAAGGTCTTTAAATTTAAAGGATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTT
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGCTTATATACCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTNATTTTCTTAATNAGTTTTTAACTATAATGTTAGGTCAAGGTTTAGTAATATAAAAG
 TAGAAATGGGTTACATTTTAAATAAAGTGGANTATAATATGGAAATATATTTGAATTTGGATTTG
 ATAGTAAATTAATTTAAATTAATTATTGATATTAGCTCTAAATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O25_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5745
 ATTATTAGATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACCTCGCCC
 >12S_rRNA_O26_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_5757
 ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAACTGTTcagaggaatctgTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATGAATTTACTTTTATTAGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGTTAATTTTCTAAAGGACTTNNTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA

GTAGAGATGGATTACATTTTTATTATATGAGGAGTTAATATGGAAATATAAATGAATTTGGATTT
GACAGTTAATTATTTTGAATAAATAATTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACCTCGCCC
>12S_rRNA_O27_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5756
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O28_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5758
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O30_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5755
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O31_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5754
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O33_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5752
NTTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAAAATAGGGATCTAATCTAGTTTTTAAAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTGTGATTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O35_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5750
ATTAAGAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTT
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATTTTTATATAACTCCATCATCGAAGGACG
TTTTAAGGATAATTCTCTAGAGGAATTATTTAATTATAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
AGTAGGAATGGGTTACATTATTATTATATGTGGAATATAATATGGAAATATATTTGAATTTGGATT
TGATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAAATTATGCACACATCGCGC
>12S_rRNA_O36_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5748
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTNAGGGTATTTTCTGAGGGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTTTTATATGAGGAATATATTATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTAAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCG
>12S_rRNA_O37_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5749
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTNAGGGTATTTTCTGAGGGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTTTTATATGAGGAATATATTATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTAAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACACCCCCC
>12S_rRNA_O39_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5811
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTNAGGGTATTTTCTGAGGGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTTTTATATGAGGAATATATTATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTAAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O40_Orthops_mutans_ZISP_ENT_5810
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTTAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTNAGGGTATTTTCTGAGGGATTTTTTTAGTCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTTTTATATGAGGAATATATTATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTAAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O42_Orthops_ëampestris_ZISP_ENT_5798

ATTAATAAATATGATCTTTAAACTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O46_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5800
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTGGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O48_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5802
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTAGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O49_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5804
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTAGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O50_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5805
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTCTAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTGGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O51_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5806
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTAGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O52_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5807
 ATTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 CTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O53_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5809
 ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTAGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O55_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5797
 CGCGATCGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTACAGAGGAACCTGTC
 CTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
 GTAGAGATGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O57_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5771
 CATAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
 GTGGGGTGGGTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
 GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
 >12S_rRNA_O58_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5760
 CATTATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTAAACAGAGGAACCTGTC
 TTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
 TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA

GTGGGGGTGGGTTACATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O59_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5773
ATTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGATACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O60_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_8010
AACAGTAGATNTGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGGTAAAAAGAAGAACCTGT
CCTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCT
TTTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTAAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
AGTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATAAATTTGGATT
TGATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O61_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_8009
ATTAGTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTAAAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTAAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATAAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O62_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_5795
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTATAAAGAGGAAACTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTAAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATAAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O66_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5769
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O67_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5782
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O68_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_5768
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
TTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
GTGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O71_Orthops_campestris_ZISP_ENT_5766
ATTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAATAAATTATTTTATAATAAATATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O72_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5765
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAATTTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAATATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O74_Liocoris_tripustulatus_ZISP_ENT_7151
ATTAATAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAACTGTTTCAGAGGAATCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATGAATTTTACTTTTATTAGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGTTAATTTTCTAAAGGACTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAATAATATAAAA
GTAGAGATGGATTACATTTTTTATTATATGAGGANTTTAATATGGAAATATAAATGAATTTGGATTT
GACAGTAAATTATTTTAGAATAAATAATTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O75_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_7152

ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
TTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTGGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O79_Orthops_basalis_ZISP_ENT_7762
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O80_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_7763
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O81_Orthops_scutellatus_ZISP_ENT_7154
ATTATTAGATATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTGAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTTGAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAATAATATAAAA
GTAGAGATGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATATTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O82_Orthops_kalmii_ZISP_ENT_7764
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTTTTCAGAGGAACCTGTC
TTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTGGGGSTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC
>12S_rRNA_O84_Orthops_basalis_ZISP_ENT_5787
ATTAATAGTTATGATCTTTAAATTTAAAGAATTTGGCGGTAATTTAGCTKTTTCAGAGMMCCTGTC
CTTTAATTGATAATCCACAATAAAATTTACTTTTATTATGTTTATATATCTCTATCATTGAATGTCTT
TTTAAGGGTAATTTTCTAAAGGATTTATTTAATCAAATGTTAGGTCAAGGTTTAAACAATATAAAA
GTAGGGTGGGTTACATTATTATTATATGAGGAATATAATATGGAAATATATATGAATTTGGATTT
GATAGTAAATTATTTTATAATAAAATTTGATACTAGCTCTAGATTATGCACACATCGCCC

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

- 1. Приказ о создании новой зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН**
- 2. Положение о зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»**
- 3. Акт приемки и ввода в эксплуатацию зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»**
- 4. Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»**
- 5. Подробное описание стандартных операционных процедур (СОП) зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)**

П Р И К А З

05.12.2022г.

№ 125.2-141.

Санкт-Петербург

О создании новой зоологической коллекции на базе УФК ЗИН РАН

Создать зоологическую коллекцию «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», как часть Уникальной фондовой коллекции (УФК) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН) в качестве объекта инфраструктуры в рамках проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны», выполняемого в соответствии с Соглашением с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

Назначить научным куратором новой коллекции заведующего лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики Н.И. Абрамсон.

Определить основным местом хранения и обработки коллекционных материалов Помещения № 406, № 415, № 419 в Лабораторном здании ЗИН РАН, по адресу Санкт-Петербург, Английский пр., 32.

ДИРЕКТОР

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 02 » 12 2022 г.

МП



**ПОЛОЖЕНИЕ О ЗООЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ
ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ", КАК ЧАСТИ
УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ (УФК ЗИН РАН) ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ЗИН РАН)**

1. Общие положения

- 1.1. Зоологическая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (далее, Коллекция тканей) является частью Уникальной фондовой коллекции (УФК ЗИН РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН):
- 1.2. К Коллекции тканей, как части УФК ЗИН РАН, относятся все основные правила Положения об УФК ЗИН РАН (от 20.12.2017 г.).
- 1.3. Все научно-исследовательские работы, проводимые с использованием Коллекции тканей регламентируются перечнем документов, разработанных на основании локальных нормативных актов ЗИН РАН (Положение об УФК ЗИН РАН от 20.12.2017 г.; Правила работы с коллекциями от 10.03.2017 г.), а также с учетом положений федерального закона РФ от 24.04.1995 г. №52-ФЗ «О животном мире».
- 1.4. Для оперативного управления процессами учета, обеспечения соблюдения регламента по использованию Коллекции тканей, обеспечения безопасности коллекции и предоставления информации по запросам сторонних специалистов научный куратор коллекции (заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики) может назначать ответственных исполнителей.

2. Назначение Коллекции тканей

- 2.1. Главное назначение Коллекции тканей — служить основой для фундаментальных и прикладных молекулярно-генетических и геномных исследований, проводимых сотрудниками ЗИН РАН, а также сотрудниками других научных организаций России и зарубежных стран.

2.2. Задачами Коллекции тканей являются:

2.2.1. обеспечение проведения фундаментальных и прикладных научных исследований на современном уровне развития молекулярно-генетических и геномных направлений;

2.2.2. пополнение основных коллекционных фондов УФК ЗИН РАН;

2.2.3. участие в подготовке специалистов и кадров высшей квалификации (студентов, бакалавров, аспирантов) по специальностям «зоология» и «генетика»;

2.2.4. разработка, верификация и внедрение новых методик и стандартов по выделению ДНК из коллекционных образцов, методик биоинформационной обработки и анализа данных;

2.2.5. оказание комплекса услуг по предоставлению материалов Коллекции тканей сотрудникам ЗИН РАН, а также сотрудникам научных организаций России и других стран.

3. Состав Коллекции тканей

В состав Коллекции тканей УФК ЗИН РАН входят:

- Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация);
- Криоконсервированные образцы тканей животных.

4. Условия хранения коллекционного материала

4.1. Основное место хранения и обработки материалов коллекции – Лабораторный корпус ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32, помещения №№ 406, 415, 419. Материалы по отдельным группам животных хранятся в коллекционных помещениях соответствующих коллекционных лабораторий. Оборудование для хранения материалов коллекции определяется в соответствии с их типом: холодильники и низкотемпературные морозильники (криохранение тканей), коллекционные шкафы с паллетами для хранения пробирок с тканями (спиртовая фиксация).

4.2. Для обеспечения хранения и ведения электронных версий учетных документов (Журнала поступлений и Инвентарного каталога), а также ведения бумажной документации коллекционные хранилища и/или вспомогательные помещения коллекции комплектуются соответствующей офисной техникой (персональный компьютер с доступом к Интернет-сети и серверу ЗИН РАН, МФУ и т.п.).

4.3. Доступ к материалам Коллекции тканей и документации ограничивается кругом лиц, непосредственно обслуживающих коллекцию и определяемых научным

куратором коллекции.

- 4.4. Сотрудник ЗИН РАН, назначенный научным куратором коллекции, осуществляет постановку материалов на хранение (п. 4), выдачу материала для исследований (п. 5) и мониторинг состояния коллекции.

5. Ведение документации

- 5.1. Научная ценность коллекционных материалов определяется полнотой сопроводительной информации, представленной при поступлении экземпляра в коллекционное хранилище. Обязательным условием включения материалов в Коллекцию тканей УФК ЗИН РАН является наличие точной информации о месте хранения зоологического объекта (ваучерного экземпляра), от которого взяты дериваты.
- 5.2. Рабочая документация Коллекции тканей включает:
- Журнал поступления образцов (электронная и/или бумажная версии),
 - Инвентарный каталог (электронная и/или бумажная версии),
 - Журнал учета работы сторонних специалистов (электронная и/или бумажная версии).
- 5.3. Поступивший коллекционный материал получает статус "депонированного материала" после внесения данных о нем в Журнал поступления образцов. Запись должна содержать информацию о количестве поступивших экземпляров (проб), информацию о месте хранения и инвентарном номере ваучерного экземпляра, географическом месте сбора материала, времени и ФИО сборщика (информация относится к данным сопроводительной этикетки ваучерного экземпляра). Номер записи Журнала поступлений должен включать информацию о дате/годе поступления (например, 96-2017, где первые две цифры обозначают порядковый номер, через тире указан год поступления).
- 5.4. При внесении данных о депонированном материале в Инвентарный каталог и присвоения ему номера/номеров каталога, материал получает статус "каталогизированного материала" (далее, единица хранения; см. Приложение 1). Запись должна содержать уникальный номер каталога Коллекции тканей с префиксом "ZIN-MOL-" (или с изменениями, например, "ZIN-TER-M-"), номер Журнала поступлений, номер и место хранения ваучерного экземпляра, видовое определение ваучерного экземпляра, данные с сопроводительной этикетки ваучерного экземпляра, а также любую дополнительную информацию.
- 5.5. Данные Журнала поступлений и Инвентарного каталога могут быть продублированы в электронной версии этих документов, хранящихся локально

или на сервере ЗИН РАН.

5.6. Каждая единица хранения должна быть четко маркирована для предотвращения потери информации. Маркировка должна содержать, как минимум, номер каталога. В случае наличия возможности (например, большой (более 10 мл.) объем пробирки) к единице хранения прикладывается сопроводительная этикетка с расширенной информацией.

5.7. Перечень стандартных операционных процедур (СОП), действующих в Коллекции тканей УФК ЗИН на момент утверждения текущей версии Положения:

5.7.1. СОП № ЗИН-2021-01: Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований;

5.7.2. СОП № ЗИН-2021-02: Выделение ДНК;

5.7.3. СОП № ЗИН-2021-03: Секвенирование по Сангеру отдельных фрагментов митохондриального и ядерного геномов;

5.7.4. СОП № ЗИН-2022-01: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей;

5.7.5. СОП № ЗИН-2022-02: Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей.

6. Регламент использования Коллекции тканей

6.1. Настоящий регламент содержит основные требования к приему, формированию, учету, использованию и хранению материалов Коллекции тканей УФК ЗИН РАН.

6.2. Настоящий регламент обязателен для соблюдения сотрудниками профильных лабораторий и подразделений коллекционных лабораторий ЗИН РАН, использующих материалы Коллекции тканей в своей научной работе, а также осуществляющих ее пополнение.

6.3. Порядок оказания услуг по предоставлению материалов Коллекции тканей сотрудникам ЗИН РАН и других учреждений регламентируется «Правилами предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)» (см. Приложение к действующему «Положению об УФК ЗИН РАН»).

6.4. Все операции с материалами коллекций, включающие изъятие единицы хранения из хранилища, отделение пробы, проверку состояния перед постановкой и постановку на хранение осуществляет авторизованный персонал коллекции. Последующие работы с образцами после их выдачи могут осуществляться сто

вспомогательных помещениях по договоренности с научным куратором коллекции.

- 6.5. Все операции с материалами коллекций, связанные с их использованием сторонними специалистами или сотрудниками ЗИН РАН фиксируются в Журнале учета работы сторонних специалистов.
- 6.6. Использование материалов Коллекции тканей и последующее использование данных, полученных на основании их изучения, предусматривает обязательную ссылку на них во всех публикуемых работах, где отражены результаты исследований. Рекомендуемый вариант ссылки на русском языке: "В исследовании использованы материалы Коллекции тканей УФК ЗИН РАН"; на английском языке: "The study used the Tissue Collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg, Russia)". Также рекомендуется использование номеров инвентарного каталога при указании использованных в исследовании образцов.
- 6.7. Материалы Коллекции тканей УФК ЗИН РАН предназначены только для использования в научных целях и не подлежат коммерческому использованию.
- 6.8. Информация о составе коллекции, номерах Инвентарного каталога, а также данных о ваучерном экземпляре предоставляется по запросу по электронной почте (обращение к научному куратору), либо через публикацию данных на Веб-портале ЗИН РАН.
- 6.9. Лица, нарушившие пункты настоящего регламента могут быть отстранены от работы с материалами коллекции по письменному уведомлению научного куратора коллекции.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН


Н.С. Чернецов

« 12 » 12 2022 г.

МП



АКТ

приемки и ввода в эксплуатацию зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН

Приемочная комиссия, созданная приказом № 125.2-144 от 08.12.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.2 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять подготовленную документацию новой коллекции, как удовлетворяющую требованиям Уникальной Фондовой коллекции (УФК) ЗИН РАН: (1) журнал поступления образцов (электронная версия от 01.12.2022 г.); (2) инвентарный каталог (электронная версия от 01.12.2022 г.; 4864 записи); (3) журнал учета работы сторонних специалистов (от 01.12.2022 г.); (4) перечень стандартных операционных процедур (2 СОП в электронном документе; от 01.12.2022 г.). Электронные документы размещены на сервере ЗИН РАН по адресу: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection

2. Принять условия хранения материалов новой коллекции, как удовлетворяющие требованиям УФК ЗИН РАН. Основное место хранения и обработки коллекционных материалов – Лабораторный корпус ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32, помещения №№ 406, 415, 419.


3. Коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» вводится в эксплуатацию с момента подписания настоящего акта.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.

 Кияшко П.В.

 Бодров С.Ю.

 Войта Л.Л.

 Константинов Ф.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 02 » 12 2022 г.

МП



**ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ
КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН**

1. Использование материалов Коллекции тканей сотрудниками ЗИН РАН предполагает упрощенный порядок получения материалов, включающий письменное обращение исследователя к научному куратору коллекции с изложением научной задачи, сроков проведения исследования, планируемым публикациям и данных по требуемым образцам. Запрос оформляется по образцу (Приложении 1). После получения разрешения научного куратора, пробы предоставляются исследователю.
2. Использование материалов Коллекции тканей сторонними специалистами предполагает двухэтапное оформление документации. Вначале оформляется запрос (Приложение 1.1). После принятия положительного решения по запросу для выдачи требуемых образцов (или их части) оформляется двухстороннее соглашение между ЗИН РАН и сторонним специалистом или сторонней организацией, от лица которой выступает исследователь. Пример соглашения приведен в Приложении 2. После получения разрешения научного куратора, пробы предоставляются исследователю.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Заявка на отбор пробы

ЗАЯВКА

на предоставление материалов коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)

An application for the destructive sampling request

1. ФИО, должность, место работы, рабочий адрес, телефон, e-mail

Personal details of researcher (name, affiliation, institutional address, phone, email)

2. Предполагаемый проект

(Proposed project)

2.1. Цель и задачи исследования, его научная значимость

Purpose and scientific merit of the proposed research

2.2. Предлагаемые методы и подходы

Details of the project, its justification, proposed methodology

2.3. Обоснование необходимости использования в исследовании материалов УФК ЗИН РАН (указать, будут ли использованы материалы из других учреждений)

Explain why the ZIN specimens must be used in this project. What other collections have been approached?

2.4. Сроки и общий план работ

Schedule and duration of project

2.5. Опыт заявителя в проведении подобных исследований, полученные ранее результаты (привести список публикаций и т.п.)

Please provide evidence of your experience and competence and the success of the technique to be used, and your appropriate publications

2.6. Организация, где будут проводиться исследования

(указать каким оборудованием для данных исследований располагает организация)

The institution where the work is to be done. Please state what the facilities are at the institution where the work is to be conducted.

3. Какие материалы предполагается использовать

Samples to be included

Научное название	Колл. номер УФК ЗИН (если известен)	Форма хранения (сухой образец, спиртовой экз. и т.п.)	Какие части экземпляра будут использованы (указать примерный размер, вес, объем)
Scientific name	ZIN collection number (if known)	Type of specimen (dry or wet collection, etc.)	Description of sample (size, weight, volume)

Количество предоставленных материалов может быть изменено на основании решения заведующего лабораторией и/или куратора соответствующего раздела коллекций.

Final sample selection will be based upon availability and suitability of specimens, and will be at the discretion of ZIN collection management staff

4. Протокол взятия проб (привести обоснование выбранного способа взятия образцов в сравнении с менее деструктивными).

Sampling method(s) to be employed. Please justify, is the least destructive method possible being used?

5. Дополнительная информация, способствующая принятию положительного решения по заявке

Please add any further comments you wish to make about your proposal.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Пример соглашения

СОГЛАШЕНИЕ

г. Санкт-Петербург

«__»_____20__ г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук, именуемое в дальнейшем ЗИН РАН, в лице директора Чернецова Никиты Севировича, действующего на основании Устава, и _____ (название организации-пользователя), в лице _____ (ФИО конкретного сотрудника), действующего на основании _____ (доверенность и т.п.), в дальнейшем именуемый «Заявитель», заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

1. Предмет Соглашения

- 1.1. Предметом Соглашения является сотрудничество в области подготовки и анализа _____ (образцов тканей от коллекционных экземпляров и т.д., указать виды и кол-во экземпляров) _____ (см. Приложение) из Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН (далее УФК ЗИН) в рамках проекта _____ (название проекта из заявки).
- 1.2. Исследования проводятся в соответствии со следующими нормативными документами: 1. Положение о коллекционном фонде «УФК ЗИН РАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН), утвержденное 20.12.2017 г.; 2. Правила учета, хранения и пополнения фондовых коллекционных материалов ЗИН РАН и пользования ими, утвержденные 10.03.2017 г.; 3. Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб), утв. _____; 4. Положение о зоологической коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований", как части уникальной фондовой коллекции (УФК ЗИН РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН); 5. Регламент хранения и использования коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН. С документами можно ознакомиться на сайте ЗИН РАН: <http://www.zin.ru/collections/documents.html>
- 1.3. Стороны не несут никаких имущественных и финансовых обязательств по настоящему Соглашению друг перед другом. Сотрудничество осуществляется на безвозмездной основе.

2. Обязанности сторон

2.1. ЗИН РАН обязуется:

- 2.1.1. обеспечить доступ к коллекциям через куратора соответствующего раздела УФК ЗИН РАН _____ (ФИО и должность ответственного лица), который будет сопровождать отбор проб в соответствии с планом-графиком, согласованным

обеими сторонами.

2.1.2. предоставить в рамках проводимого исследования необходимую информацию о соответствующих образцах, хранящихся в УФК ЗИН РАН.

2.2. Заявитель обязуется:

2.2.1. указать на использование материалов УФК ЗИН РАН, включая подробную информацию об исследованных образцах (номер каталога/каталогов ЗИН РАН, локалитет, и т.п.) в любых публикациях или неопубликованных отчетах, связанных с использованием образцов, указанных в данном Соглашении (см. Приложение).

2.2.2. предоставить информацию об исследованных образцах (номера GenBank/EMBL или копии данных о генных последовательностях, радиоуглеродные датировки, и т.п. информацию о размещении материалов в репозиториях – MorphoBank, MorphoSource, Morphomuseum, Dryad и т.п.; о регистрации таксонов в Zoobank) не позднее _____ дней после опубликования и/или включения в соответствующую базу данных.

2.2.3. опубликовать результаты совместно с сотрудниками ЗИН РАН, если они внесли значительный вклад в данный проект.

2.2.4. уведомить ЗИН РАН о публикациях, связанных с использованием экземпляров УФК ЗИН РАН и представить копии публикаций.

2.2.5. представить краткий отчет о статусе и результатах исследования, в случае, если оно не будет опубликовано или прекращено.

2.2.6. вернуть в ЗИН РАН все неиспользованные образцы после завершения проекта.

3. Дополнительные условия

3.1. Настоящее Соглашение вступает в силу с момента его подписания и действует до _____ (либо ранее, если проект будет завершен досрочно).

3.2. Приложение (список экземпляров) является его неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

3.3. Любые изменения и дополнения к настоящему Соглашению имеют силу только в том случае, если они оформлены в письменном виде и подписаны обеими Сторонами, и не противоречат гражданскому законодательству РФ.

3.4. Настоящее Соглашение составлено в двух экземплярах, каждый из которых имеет равную юридическую силу.

4. Адреса и подписи Сторон

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Зоологический институт
Российской академии наук (ЗИН РАН)

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1
ИНН 7801043337 КПП 780101001

ОГРН 1027800535091

От ЗИН РАН:

Заявитель:

Директор _____ Чернецов Н.С. _____ (ФИО)

Приложение к Соглашению между ЗИН РАН и _____
от «__» _____ 202_ г.

Список экземпляров из коллекции ЗИН РАН

1.

2.

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Зоологический институт
Российской академии наук (ЗИН РАН)

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1

Директор _____ Чернецов Н.С. _____ (ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 02 » 12 2022 г.

МП



ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР (СОП)

**ПРИЛОЖЕНИЕ К РЕГЛАМЕНТУ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН**

В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ

проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной
фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное
использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны»

№ 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

Санкт-Петербург, 2022

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Структурные подразделения ЗИН РАН, участвующие в разработке и верификации СОП 2022 г.:

1. Лаборатория эволюционной геномики и палеогеномики
2. Лаборатория териологии

Типы и количество описываемых стандартных операционных процедур:

1. СОП № ЗИН-2022-01 "Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей"; протоколы: №№ ЗИН-2022-01-а1, ЗИН-2022-01-б1, ЗИН-2022-01-в1;
2. СОП № ЗИН-2022-02 "Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей"; протокол № ЗИН-2022-02-а1.

Терминология и принятые сокращения:

Дигитализация	Оцифровка, т.е. описание объекта (едх) в виде набора дискретных цифровых замеров этого объекта, при помощи той или иной аппаратуры, то есть перевод его в цифровой вид, пригодный для записи на электронные носители.
Единица хранения	Один или несколько экземпляров имеющие одну общую этикетку и инвентарный номер
едх	Единица хранения
ИАС	Информационно-аналитическая система УФК ЗИН РАН
Каталогизация	Внесение информации об объекте (едх) в каталог — бумажный или цифровой.
м.н.с.	младший научный сотрудник
н.с.	научный сотрудник
Протокол	Последовательность операций с объектом или информацией.
с.н.с.	старший научный сотрудник
СОП	Стандартная операционная процедура (может представлять собой группу протоколов в случае расхождений по некоторым деталям при решении одной задачи)
ПЭК	Первичная электронная каталогизация
ЭК	Электронная каталогизация

Составители:

Войта Л.Л., Абрамсон Н.И., Бодров С.Ю.

ТАБЛИЦЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СОП

Таблица 1. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА, И ПОСТАНОВКА НА ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН

№	Категория едх	Мероприятия	Материалы и оборудование	Действия в отношении едх	Место проведения
1.	Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)	1.1. СОП № ЗИН-2022-01: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей. Протокол № ЗИН-2022-01-a1: Разделение пробы	- препаровальный инструмент (ножницы, скальпели, пинцеты); - спиртовка; - спирт этиловый 96%; - штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл; - стерильные микроцентрифужные пробирки объемом 1.5 мл, 0.5 мл; - стерильные перчатки; - маркер; - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	(i) прожиг инструмента (ножницы, пинцеты, скальпели) для отбора пробы; (ii) разделение первоначального коллекционного образца на нужное количество частей; (iii) перенос отделенного фрагмента ткани в стерильную пробирку; (iv) маркировка пробирки; (v) внесение записи в инвентарный каталог; (vi) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).	Коллекционное хранилище.
	Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)	1.1. СОП № ЗИН-2022-01: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей. Протокол № ЗИН-2022-01-61: Замена фиксатора	- спирт этиловый 96%; - штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл; - стерильные микроцентрифужные пробирки объемом 1.5 мл, 0.5 мл; - стерильные перчатки; - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	(i) слив фиксатора; (ii) доливка фиксатора; (iii) внесение записи в инвентарный каталог; (iv) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).	Коллекционное хранилище.

	Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)	1.1. СОП № ЗИН-2022-01: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей. Протокол № ЗИН-2022-01-в1: Постановка на постоянное место хранения	- штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл; - стерильные перчатки; - бытовой морозильник на -20°C (лабораторный низкотемпературный морозильник); - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	(i) размещение пробирки с материалом на маркированном штативе; (ii) постановка штатива в морозильную камеру; (iii) внесение записи в инвентарный каталог о номере штатива и морозильной камеры; (iv) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).	Коллекционное хранилище.
2.	Ткани позвоночных и беспозвоночных (подготовленные пробы)	2.1. СОП № ЗИН-2022-02: Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей. Протокол № ЗИН-2022-02-а1: Внесение данных в электронный каталог коллекции	- Инвентарный каталог; - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	(i) внесение записи в инвентарный каталог о номере штатива и морозильной камеры; (ii) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).	Коллекционное хранилище.

Таблица 2. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "КАТАЛОГИЗАЦИЯ ЕДИНИЦ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН

№	Категория едх	Мероприятия	Материалы и оборудование	Действия в отношении едх	Место проведения
1.	Ткани позвоночных и беспозвоночных (подготовленные пробы)	2.1. СОП № ЗИН-2022-02: Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей. Протокол № ЗИН-2022-02-a1: Внесение данных в электронный каталог коллекции	- Инвентарный каталог; - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	(i) внесение записи в инвентарный каталог о номере штатива и морозильной камеры; (ii) внесение данных о пробе в ИАС (электронный каталог коллекции).	Коллекционное хранилище.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. СОП № ЗИН-2022-01 "Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей"

Специфика камеральной обработки Коллекции тканей заключается в необходимости соблюдения правил для избежание контаминации пробы чужеродным ДНК. В связи с этим при работе с материалами требуется соблюдение стерильности, использования спиртовки и проточной воды для очистки инструмента после каждого использования. При камеральной обработке предполагается использование набора протоколов, направленных на обеспечение распределенного хранения (разделение первоначальной пробы на две и более) и замену фиксирующей жидкости (в случае влажного фиксирования образца). Отдельный протокол подразумевает постановку на хранение. Каждый протокол завершается внесением отметки в Инвентарный каталог (и/или его электронную версию) информации о формировании новых единиц хранения (при разделении первоначального образца), замене фиксатора и месте хранения коллекционного образца.

Протокол № ЗИН-2022-01-а1: Разделение пробы

Оборудование и его загруженность (мин): препаровальный инструмент (3 мин); спиртовка (0,5 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

Материалы из расчета на 1 едх: пробирка эппендорф 0,2 мл (1 шт.); спирт этиловый, 70% (5 мл); маркер перманентный (0,001 шт.);

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): 1 старший хранитель (7 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

Протокол № ЗИН-2022-01-б1: Замена фиксатора

Оборудование и его загруженность (мин): препаровальный инструмент (3 мин); спиртовка (0,5 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

Материалы из расчета на 1 едх: пробирка эппендорф 0,2 мл (1 шт.); спирт этиловый, 70% (5 мл); маркер перманентный (0,001 шт.);

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): 1 старший хранитель (7 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

Протокол № ЗИН-2022-01-в1: Постановка на постоянное место хранения

Оборудование и его загруженность (мин): паллета для криопробирок (2 мин); бытовой морозильник на -20°C (либо низкотемпературный морозильник; либо шкаф для хранения при комнатной температуре) (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

Материалы из расчета на 1 едх: материал не расходуется;

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): 1 старший хранитель (5,5 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

2. СОП № ЗИН-2022-02 "Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей"

Любая операция камеральной обработки коллекционных материалов (см. СОП № ЗИН-2022-01) имеет отметку в Инвентарном каталоге коллекции. При первоначальной обработке и постановке на хранение в каталог заносится информация об образце, которая включает: (а) уникальный номер каталога Коллекции тканей с префиксом "ZIN-MOL-" (или с изменениями, например, "ZIN-TER-M-"), (б) номер Журнала поступлений, (в) номер и место хранения ваучерного экземпляра, (г) видовое определение ваучерного

экземпляра, (д) данные с сопроводительной этикетки ваучерного экземпляра, а также (е) любую дополнительную информацию.

Протокол № ЗИН-2022-02-а1: Внесение данных в электронный каталог коллекции

Оборудование и его загруженность (мин): ПК с подключением к сети ЗИН РАН (5 мин).

Материалы из расчета на 1 едх: материал не расходуется;

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): 1 старший хранитель (5 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ДОКУМЕНТЫ ПО ВЕРИФИКАЦИИ СОП 2021-2022 гг.

1. Акт комиссии по приемке технических работ по верификации СОП № ЗИН-2022-01
«Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей»
2. Акт комиссии по приемке технических работ по верификации СОП № ЗИН-2022-02
«Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей»
3. Акт комиссии по приемке технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-01
«Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований»
4. Акт комиссии по приемке технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-02
«Выделение ДНК»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 26 » 12 2022 г.



АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2022-01 «Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-14а от 11.01.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.2 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодрова С.Ю. по верификации СОП № ЗИН-2022-01 по протоколу № ЗИН-2022-01-61 по замене фиксатора проб тканей коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» в кабинете № 415 по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., 32.

2. Утвердить общее количество обработанных проб — 300 (Приложение).

Председатель комиссии

Абрамов А.В.

Члены комиссии:

Константинов Ф.В.




Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Список таксонов и количество отработанных единиц хранения (проб)

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх
1	<i>Alticola macrotis</i>	Cricetidae	7
2	<i>Alticola strelzovi</i>	Cricetidae	5
3	<i>Alticola semicanus</i>	Cricetidae	1
4	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Cricetidae	174
5	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	Cricetidae	35
6	<i>Clethrionomys rutilus</i>	Cricetidae	38
7	<i>Microtus agrestis</i>	Cricetidae	1
8	<i>Microtus gregalis</i>	Cricetidae	22
9	<i>Microtus middendorffii</i>	Cricetidae	7
10	<i>Microtus oeconomus</i>	Cricetidae	10
		Итого:	300

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.
 Константинов Ф.В.
 Войта Л.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2022 г.



АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2022-02 «Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-14а от 11.01.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.2 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодрова С.Ю. по верификации СОП № ЗИН-2022-02 по протоколу № ЗИН-2022-02-а1 по внесению данных в электронный каталог коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований».

2. Утвердить общее количество внесенных записей — 4864 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Константинов Ф.В.

Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Количество записей по таксонам в каталоге коллекции

"Фиксированные ткани животных для генетических исследований", внесенным при верификации СОП № ЗИН-2022-02

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во записей
1	<i>Allactaga</i>	Dipodidae	5
2	<i>Alticola</i>	Cricetidae	294
3	<i>Anourosorex</i>	Soricidae	1
4	<i>Apodemus</i>	Muridae	129
5	<i>Arvicola</i>	Cricetidae	2
6	<i>Calomyscus</i>	Calomyscidae	2
7	<i>Chionomys</i>	Cricetidae	11
8	<i>Clethrionomys</i> (s. lato)	Cricetidae	2359
9	<i>Cricetulus</i>	Cricetidae	94
10	<i>Dicrostonyx</i>	Cricetidae	3
11	<i>Dinaromys</i>	Cricetidae	2
12	<i>Dipus</i>	Dipodidae	3
13	<i>Dryomys</i>	Gliridae	3
14	<i>Eliomys</i>	Gliridae	3
15	<i>Ellobius</i>	Cricetidae	8
16	<i>Eolagurus</i>	Cricetidae	2
17	<i>Eothenomys</i>	Cricetidae	1
18	<i>Eutamias</i>	Sciuridae	18
19	<i>Gerbilis</i>	Gerbilinae	1
20	<i>Lagurus</i>	Cricetidae	1
21	<i>Lasiopodomys</i>	Cricetidae	11
22	<i>Lemmus</i>	Cricetidae	69
23	<i>Lepus</i>	Leporidae	1
24	<i>Meriones</i>	Gerbilinae	194
25	<i>Micromys</i>	Muridae	1
26	<i>Microtus</i> (s. lato)	Cricetidae	1323
27	<i>Mus</i>	Muridae	21
28	<i>Mustela</i>	Mustelidae	2
29	<i>Myopus</i>	Cricetidae	43
30	<i>Neodon</i>	Cricetidae	3
31	<i>Neomys</i>	Soricidae	1
32	<i>Niviventer</i>	Muridae	1
33	<i>Ochotona</i>	Ochotonidae	47
34	<i>Ondatra</i>	Cricetidae	1
35	<i>Panthera</i>	Felidae	1
36	<i>Phaiomys</i>	Cricetidae	12
37	<i>Phenacomys</i>	Cricetidae	5
38	<i>Phodopus</i>	Cricetidae	3
39	<i>Plecotus</i>	Vespertilioninae	1
40	<i>Prometheomys</i>	Cricetidae	1
41	<i>Rattus</i>	Muridae	7
42	<i>Rhombomys</i>	Gerbilinae	11
43	<i>Rhyzomys</i>	Spalacidae	1
44	<i>Sciurus</i>	Sciuridae	1
45	<i>Sicista</i>	Dipodidae	6
46	<i>Sorex</i>	Soricidae	92
47	<i>Spalax</i>	Spalacidae	1
48	<i>Spermophilus</i>	Sciuridae	13

49	<i>Suncus</i>	Soricidae	1
50	<i>Sylvaemus</i>	Muridae	23
51	<i>Synaptomys</i>	Cricetidae	1
52	<i>Talpa</i>	Talpidae	1
53	<i>Tscherskia</i>	Cricetidae	9
54	Требуется уточнения		14
		Итого:	4864

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Абрамов А.В.



Константинов Ф.В.



Войта Л.Л.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2022 г.

АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-01 «Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-14а от 11.01.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.3 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН: Абрамсон Н.И., Бодрова С.Ю. и Петровой Т.В. по верификации СОП № ЗИН-2021-01 по протоколу № ЗИН-2021-01-а1 по отбору проб от экземпляров из сухой коллекции рецентных млекопитающих (лаборатория териологии) для пополнения коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований».

2. Утвердить общее количество отобранных проб — 20 (Приложение).

Председатель комиссии

 Абрамов А.В.

Члены комиссии:



 Константинов Ф.В.
Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Количество единиц хранения, использованных для верификации протокола № ЗИН-2021-01-а1

п/п	Номер Коллекции тканей	Вид	Семейство
1	ZIN-TER-M-5875	<i>Crocidura serezyensis</i>	Soricidae
2	ZIN-TER-M-5876	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
3	ZIN-TER-M-5877	<i>Crocidura cf. pergrisea</i>	Soricidae
4	ZIN-TER-M-5879	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
5	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
6	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
7	ZIN-TER-M-5868	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
8	ZIN-TER-M-5869	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
9	ZIN-TER-M-6021	<i>Myomimus roachi</i>	Gliridae
10	ZIN-TER-M-5861	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
11	ZIN-TER-M-5862	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
12	ZIN-TER-M-5863	<i>Myotis longicaudatus</i>	Vespertilionidae
13	ZIN-TER-M-5864	<i>Myotis ikonnikovi</i>	Vespertilionidae
14	ZIN-TER-M-5865	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
15	ZIN-TER-M-5866	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
16	ZIN-TER-M-5880	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
17	ZIN-TER-M-5881	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
18	ZIN-TER-M-5882	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
19	ZIN-TER-M-5883	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
20	ZIN-TER-M-5884	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
	Итого:	11 видов	5 сем.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.
 Константинов Ф.В.
 Войта Л.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2022 г.



АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-14а от 11.01.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.3 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН: Абрамсон Н.И., Бодрова С.Ю. и Петровой Т.В. по верификации СОП № ЗИН-2021-02 по выделению ДНК из проб коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований».

2. Утвердить общее количество отобранных проб — 20 (Приложение).

Председатель комиссии

 Абрамов А.В.

Члены комиссии:

 Константинов Ф.В.
 Войта Л.Л.




ПРИЛОЖЕНИЕ: Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП

№ ЗИН-2021-02

п/п	Номер Коллекции тканей	Вид	Семейство
1	ZIN-TER-M-5875	<i>Crocidura serezhkyensis</i>	Soricidae
2	ZIN-TER-M-5876	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
3	ZIN-TER-M-5877	<i>Crocidura cf. pergrisea</i>	Soricidae
4	ZIN-TER-M-5879	<i>Crocidura armenica</i>	Soricidae
5	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
6	ZIN-TER-M-6022	<i>Glirulus japonicus</i>	Gliridae
7	ZIN-TER-M-5868	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
8	ZIN-TER-M-5869	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	Cricetidae
9	ZIN-TER-M-6021	<i>Myomimus roachi</i>	Gliridae
10	ZIN-TER-M-5861	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
11	ZIN-TER-M-5862	<i>Myotis brandtii</i>	Vespertilionidae
12	ZIN-TER-M-5863	<i>Myotis longicaudatus</i>	Vespertilionidae
13	ZIN-TER-M-5864	<i>Myotis ikonnikovi</i>	Vespertilionidae
14	ZIN-TER-M-5865	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
15	ZIN-TER-M-5866	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae
16	ZIN-TER-M-5880	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
17	ZIN-TER-M-5881	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
18	ZIN-TER-M-5882	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
19	ZIN-TER-M-5883	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
20	ZIN-TER-M-5884	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidae
	Итого:	11 видов	5 сем.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.
 Константинов Ф.В.
 Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ДОКУМЕНТЫ ПО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

- 1. Акт приемки работ по разработке тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН**
- 2. Акт приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация»**

«УТВЕРЖДАЮ»



АКТ

приемки работ по разработке тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН

Комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-126 от 05.10.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.4 утвержденного Плана-графика постановила:

Принять работу Радченко Николая Сергеевича по разработке тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН, выполненную в рамках Контракта № 374 от 15.12.2022 г.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Войта Л.Л.

Кияшко П.В.

Константинов Ф.В.

Фролов А.В.

Халиков Р.Г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 15 » 2022 г.



АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-14а от 11.01.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.4 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу Максимовой Евгении Рафиковны (ст. хранитель) по верификации СОП № ЗИН-2021-04. Материал представлен в виде файла MS Excel (2-4_maksimova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 38 (Приложение).

2. Принять работу Розовой Вероники Викторовны (лаборант-исследователь) по верификации СОП № ЗИН-2021-04. Материал представлен в виде файла MS Excel (2-4_rozova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 29 (Приложение).


3. Утвердить общее количество верифицированных единиц хранения в объеме 67 (Шестидесяти семи).

4. Определить местом хранения первичных электронных данных сетевое хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-4_Catalog_Protocols_Verification\

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.

 Константинов Ф.В.


 Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП
№ ЗИН-2021-04

п/п	Исполнитель	Таксон	Общее кол-во записей
1	Максимова Е.Р.	<i>Sorex araneus</i> (Eulipotyphla: Soricidae).	38
2	Розова В.В.	<i>Martes martes</i> (Carnivora: Mustelidae)	29
		Итого:	67

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.
 Константинов Ф.В.
 Войта Л.Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН

Уникальной научной установки (УНУ)

«Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»

1. Регламент содержания, пополнения и использования УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»

- Правила содержания, пополнения и использования коллекционного фонда УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»
- Подробное описание стандартных операционных процедур (СОП), выполняемых для содержания и развития УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»

2. Акт приемки и ввода в эксплуатацию УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН

3. Положение о подразделении Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» при ИБР РАН

4. Технологический паспорт коллекции «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»

- Программа развития УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» на среднесрочную перспективу (5 лет)
- Порядок оказания услуг УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»

« СОГЛАСОВАНО »

Руководитель НИР
дбн, гнс ЗИН РАН



А.В.Абрамов

"30" ноября 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения

Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН
Член-корреспондент РАН



А.В. Васильев

"13" ноября 2022 г.

РЕГЛАМЕНТ

содержания, пополнения и использования

Коллекции тканей диких животных для генетических исследований – Уникальной научной установки

ЦКП по биологии развития на основе использования клеточных технологий
и оптических методов исследований при

Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

Общие положения

Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (далее КТЖ УНУ ИБР РАН, Коллекция), созданная на базе Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований ОБН РАН при ИБР РАН (ЦКП ИБР РАН), содержит уникальный набор фиксированных образцов тканей диких животных, составляющих коллекционный фонд. В связи с тем, что основной целью КТЖ УНУ ИБР РАН является создание и поддержание коллекции замороженных и фиксированных тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований, включающих оценку биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов, а также пополнение Коллекции новыми образцами, необходимо, чтобы Коллекция отвечала определенным требованиям (критериям). Настоящий Регламент определяет требования и критерии, применяемые к КТЖ УНУ ИБР РАН. Регламент КТЖ УНУ ИБР РАН поддержан Правилами хранения и использования коллекционного фонда (Приложение 1). Работы по сохранению, использованию и пополнению КТЖ УНУ ИБР РАН выполняются в соответствии со Стандартными операционными процедурами (СОП) (Приложение 2). Пересмотр СОП осуществляется по мере необходимости, но не реже 1 раза в 5 лет, в связи с совершенствованием методов сбора, хранения и обработки материала для молекулярных исследований.

Требования (критерии), применяемые к Коллекции:

- 1) Поддержание Коллекции осуществляется путем хранения замороженных и/или законсервированных иным образом образцов при стандартной температуре в соответствии с Правилами хранения коллекционного фонда Коллекции замороженных и фиксированных тканей диких животных и образцов ДНК (Приложение 1). Проверка сохранности коллекционных фондов осуществляется не реже, чем: для замороженных тканей 1 раза в 3 года; для фиксированных в этаноле тканей 1 раза в 2 года.
- 2) Для единиц хранения в Коллекции должны быть описаны видовая принадлежность, по возможности, подвидовая принадлежность, дата и место сбора, фенотипические признаки особей и иные параметры, необходимые для характеристики образцов и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований.
- 3) Данные о единицах хранения формируются при проведении экспедиций по сбору материала для пополнения фондов Коллекции или при передаче образцов в Коллекцию в соответствии с условиями договора или соглашения с авторами сборов (далее – коллекторы).
- 4) В Коллекции имеется система каталогизации, обеспечивающая характеристику каждой единицы хранения, находящейся в Коллекции. Характеристика единицы хранения содержится в уникальной каталожной записи и представляет собой набор сведений, отражающих всю доступную информацию о единице хранения, наличии и типах тканей образцов, а также по проведенным манипуляциям, начиная с момента попадания в Коллекцию). Система каталогизации является основой для системы хранения, включающую маркировку и расположение образцов, исключающие потерю и перепутывание материала.
- 5) Образцы в Коллекции должны быть охарактеризованы с помощью классических современных молекулярно-генетических методов. Процедуры проверки соответствия декларируемой видовой принадлежности и определения генотипа проводятся по мере поступления образцов в Коллекцию в соответствии с СОПами (Приложение 2).
- 6) Помещения для ведения коллекционной работы должны быть оборудованы системой поддержания постоянной температуры (25° С), вытяжками, оборудованием для хранения образцов и работы с коллекцией, морозильниками для хранения выделенных образцов ДНК.
- 7) Помещения, в которых содержится Коллекция и ведется работа по депонированию образцов ДНК, используемые материалы, оборудование и процедуры должны отвечать разработанной системе требований по контролю условий труда в соответствии с российскими и международными нормативами. Основные нормативные документы: 1. Трудовой кодекс Российской Федерации, принятый 30 2001 г. 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями); 2. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; 3. ГОСТ Р 12.0.001-2013 "Система стандартов безопасности труда. Основные положения"; 4. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 1160 "Положение о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда"; 5. Постановление Минтруда России от 17 декабря 2002 г. № 80 "Об

утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда".

- 8) Доступ к Коллекции для сотрудников ИБР РАН осуществляется через предварительную запись в журнал заказов с разрешения руководителя Коллекции. Ответственный за коллекцию сотрудник формирует заказы по мере поступления. Для сотрудников других учреждений доступ к Коллекции осуществляется в соответствии с Порядком оказания услуг КТЖ УНУ ИБР РАН по предварительной договоренности и с разрешения руководителя Коллекции.
- 9) Процедура передачи характеризованных образцов Пользователям вместе с каталожной информацией, достаточной для исследования образцов в их лабораториях, а также с подписанием Соглашения о передаче материалов, осуществляется в соответствии с российским и международным законодательством, в том числе об охране редких и особо ценных видов. По предварительной договоренности с Пользователем необходимые молекулярно-генетические исследования могут быть проведены в рамках заключенного договора о совместной научно-исследовательской работе на базе ИБР РАН с привлечением, в случае необходимости, иных сторонних организаций.
- 10) Постоянная работа над пополнением Коллекции ведется в ходе экспедиций, одной из целей которых является сбор тканей представителей диких животных в природе и обмен между коллекционными фондами профильных научных и природоохранных организаций. Сбор тканей в дикой природе проводится в соответствии с СОПами (Приложение 2). Ответственность за исполнение российского и международного законодательства, регламентирующего исследования представителей дикой фауны, редких и особо ценных видов при сборах образцов для Коллекции лежит на коллекторах.

Основные мероприятия, обеспечивающие корректную работу с коллекцией.

Все работы, проводимые в условиях лаборатории, должны вестись в соответствии с правилами пожарной безопасности и охраны труда. Процедуры молекулярно-генетического анализа, требующие особой чистоты, проводят в ламинарных боксах. При работе обеспечиваются условия, предотвращающие воздействие на персонал потенциальных аллергенов и/или иных биологически активных компонентов от коллекционного материала.

Оборудование, используемое при проведении молекулярно-генетической диагностики, проходит процедуру поверки сотрудниками лаборатории с периодичностью и с использованием методов, как это указано производителем. Все расходные материалы и реактивы должны иметь соответствующие сертификаты качества и храниться соответственно спецификации.

Для заказчиков образцов Коллекции Регламент содержит Перечень актуальных услуг, оказываемых заинтересованным пользователям с учетом нагрузки, используемые методики и перечень основного технологического оборудования (Приложение 1).

Контроль выполнения Регламента возлагается на руководителя Коллекции. Ответственность за выполнение требований Регламента несут все сотрудники, участвующие в работе.

к Регламенту
содержания, пополнения и использования
КТЖ УНУ ИБР РАН

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Федерального государственного бюджетного
научного учреждения

Института биологии развития

им. Н.К. Кольцова РАН

Член-корреспондент РАН

А.В. Васильев

«23» ноября 2022 г.

ПРАВИЛА

содержания, пополнения и использования коллекционного фонда Коллекции тканей диких животных для генетических исследований – Уникальной научной установки

ЦКП по биологии развития на основе использования клеточных технологий
и оптических методов исследований при
Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

1. Общие положения

- 1.1. Правила хранения коллекционного фонда Уникальной научной установки в форме «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» (далее КТЖ УНУ, Коллекция) Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (далее – Правила) определяют порядок и условия хранения коллекционного фонда Коллекции.
- 1.2. Правила применимы к выполнению регламентных и исследовательских работ, выполняемых с Коллекцией.
- 1.3. Сотрудники и пользователи, работающие с Коллекцией обязаны соблюдать настоящие Правила.
- 1.4. Правила разрабатываются руководителем Коллекции и утверждаются Директором ИБР РАН.
- 1.5. Изменения и дополнения в настоящие Правила вносятся распоряжением Директора ИБР РАН за его подписью.

2. Определения

- 2.1. Единица хранения – каталогизированные образцы тканей одной особи животного, хранящиеся в коллекции.
- 2.2. Образец – некоторое количество ткани одного животного, отобранное в отдельную емкость для фиксации и дальнейшего хранения.

3. Содержание Коллекции

- 3.1. Образцы хранятся при пониженной температуре. Замороженные ткани хранятся при температуре не выше -60°C , фиксированные в этаноле – при $+4^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$, образцы ДНК – от -16°C до -20°C .
- 3.2. Для хранения образцов тканей применяются низкотемпературные морозильники (кельвинаторы), лабораторные и бытовые морозильники и холодильники.
- 3.3. Для обеспечения сохранности надлежащего качества образцов не допускается нарушения температурного режима хранения. При манипуляциях с образцами или в случае непредвиденных обстоятельств допускается кратковременное повышение температуры содержания: замороженных образцов тканей до температуры -20°C не более чем на 3 часа; фиксированных в этаноле тканей – до комнатной температуры не более чем на 24 ч. Не допускается повышение температуры замороженных тканей выше 0°C .
- 3.4. Кельвинаторы должны иметь систему аварийного поддержания заданной температуры.
- 3.5. Морозильники и холодильники должны иметь систему регулировки и контроля температуры в рабочей области.
- 3.6. Все кельвинаторы, морозильники и холодильники должны комплектоваться системами хранения материала, рассчитанными на помещение стандартных криобоксов.
- 3.7. Криобоксы предназначаются для хранения флаконов с образцами тканей. Криобоксы должны соответствовать параметрам: размеры в мм $135\times 135\times 50$, количество ячеек 81 или 100, материал должен быть устойчивым к низким температурам (ниже -80°C) и воздействию влаги. Ячейки криобокса должны быть пронумерованы.
- 3.8. Емкости для хранения образцов представляют собой пластиковые пробирки емкостью до 2 мл. Форма и размер пробирок должны обеспечивать помещение их в ячейку криобокса. Пробирки должны закрываться герметически, быть устойчивыми к воздействию сверхнизких температур (до -210°C) и химических веществ. Пробирки с образцами должны иметь этикетки, устойчивые к воздействию сверхнизких температур и органических растворителей.

4. Система каталогизации и хранения

- 4.1. Система каталогизации образцов коллекционного фонда Коллекции тканей диких животных для генетических исследований предназначена для обеспечения хранения и использования единиц хранения коллекции в научно-исследовательских и экспертных работах.
- 4.2. Каталогизация коллекционного фонда Коллекции осуществляется в форме электронного каталога. База данных электронного каталога хранится на сервере ИБР РАН и дублируется на рабочем компьютере Коллекции.
- 4.3. Каждой единице хранения соответствует одна отдельная запись в электронном каталоге коллекции. Каждая запись в электронном каталоге содержит следующую информацию о единице хранения: основную – коллекционный (идентификационный) номер; таксономическая принадлежность; место отлова, включая географические координаты; дата отлова; дата фиксации образцов; пол; возраст; имена коллекторов; хранящийся материал с адресами хранения образцов; дополнительную (если имеется) – стандартные морфологические промеры; характеристики половой системы; диплоидный набор хромосом; источник получения; ссылки на депонированные последовательности ДНК; библиографические ссылки на работы, в которых

использовался материал и другие дополнительные сведения. Основная информация, за исключением адресов хранения образцов является общедоступной и представлена на сайте ИБР РАН в разделе КТЖ УНУ.

- 4.4. В системе каталогизации принята сквозная последовательная нумерация единиц хранения. Каждая особь обозначается индивидуальным идентификационным номером, представляющим собой пятизначное число.
- 4.5. Каждый образец имеет уникальный шифр, состоящий из коллекционного номера и адреса ячейки хранения. Коллекционный номер указан на этикетке пробирки с образцом, адрес ячейки хранения заносится в соответствующее поле электронного каталога. Адрес ячейки хранения состоит из номера криобокса, в котором хранится образец, и номера ячейки в криобоксе.
- 4.6. Криобоксы в коллекции имеют уникальный номер в соответствии со сквозной последовательной нумерацией. Нумерация криобоксов начинается с верхней полки холодильника (морозильника) и проставляется слева направо и сверху вниз.
- 4.7. При помещении образца на хранение адрес ячейки хранения заносится в электронный каталог коллекции. При переносе образца в другую ячейку в электронный каталог заносится новый адрес ячейки.
- 4.8. Система каталогизации и хранения образцов Коллекции контролируется при проведении инвентаризации коллекционного фонда и в процессе обращения пользователей к коллекции. Изменение и модернизация системы каталогизации и хранения производятся по мере необходимости на основании решения руководителя Коллекции по согласованию с руководством ИБР РАН.

5. Инвентаризация и профилактика

- 5.1. Инвентаризация коллекционных фондов проводится научно-техническим персоналом КТЖ УНУ по мере необходимости, но не реже 1 раза в 3 года.
- 5.2. Результаты инвентаризации оформляются актом.
- 5.3. В ходе инвентаризации проверяется соответствие коллекционных фондов и регистрации образцов в каталоге Коллекции, наличие хранящихся зарегистрированных образцов, проводится оптимизация системы хранения, оценивается качество и сохранность образцов.
- 5.4. Профилактические мероприятия по обеспечению сохранности образцов в кондиционном состоянии проводятся по мере необходимости, но не реже: для замороженных тканей 1 раза в 3 года; для фиксированных в этаноле тканей 1 раза в 2 года.
- 5.5. При проведении профилактических работ оценивается сохранность образца, проводится осмотр пробирок, оценка их целостности; контроль объема и состояния фиксатора, сохранность этикетки. При необходимости осуществляется замена пробирки, этикетки, замена или долив фиксатора.
- 5.6. Запись о проведении профилактических работ вносится в соответствующее поле электронного каталога Коллекции.

6. Предотвращение контаминации образцов чужеродным биоматериалом

- 6.1. Контаминация образцов тканей чужеродным биоматериалом затрудняет, а в большинстве случаев исключает, использование образцов в молекулярно-генетических исследованиях.
- 6.2. Для предотвращения контаминации необходимо выполнять правила работы с образцами:

- работа с образцами проводится в отведенном для этой цели месте;
- инструменты для работы с образцами тканей должны быть чистыми. Для обработки каждой единицы хранения применяется отдельный набор инструментов. В случае невозможности соблюдения данного требования, набор инструментов тщательно очищается перед обработкой каждой единицы хранения: инструменты отмываются в обычной и дистиллированной воде, обжигаются в пламени горелки;
- обязательным условием является проведение манипуляций с образцами тканей в хирургических резиновых перчатках;
- ткани образца не должны контактировать с загрязненными поверхностями, инструментами, кожей или одеждой сотрудника;
- для исключения возможности кросс-контаминации образцов при манипуляциях следует избегать работы с двумя и более открытыми образцами в одном рабочем пространстве одновременно.

7. Подготовка пробообразцов Коллекции для передачи сторонним пользователям для научных исследований

- 7.1. Передача образцов сторонним пользователям для проведения научных исследований осуществляется на основании заявки от исследователей в соответствии с Порядком оказания услуг КТЖ УНУ ИБР РАН или в рамках совместных с сотрудниками ИБР РАН научных проектов.
- 7.2. Сторонним пользователям передается часть образцов/образца, отобранных от одной особи животного. Следует избегать передачи сторонним пользователям последнего образца единицы хранения без остатка.
- 7.3. Для передачи пробообразца следует отобрать часть ткани из образца с соблюдением требований для предотвращения контаминации и поместить в чистую пробирку. Пробирка, предназначенная для передачи, этикируется в соответствии с требованиями маркировки образцов Коллекции.
- 7.4. Вместе с пробиркой пробообразца внешнему пользователю передается вся необходимая для использования информация из электронного каталога, относящаяся к данному образцу.
- 7.5. Передача образцов осуществляется с соблюдением требований, предъявляемым к транспортировке замороженных и фиксированных образцов при соответствующем терморежиме.

8. Пополнение Коллекции

- 8.1. Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности.
- 8.2. Пополнение коллекционных фондов происходит в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных сотрудниками ИБР РАН путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей.
- 8.3. Сбор образцов для Коллекции проводится в соответствии с требованиями СОП «Отбор проб тканей у особей диких животных».
- 8.4. Пополнение коллекционных фондов может проводиться путем обмена и безвозмездного получения образцов из музейных коллекций и от специалистов по коллекционированным группам.
- 8.5. Поступающие в Коллекцию образцы каталогизируются и хранятся в соответствии с требованиями настоящих Правил.

9. Перечень услуг, оказываемых заинтересованным пользователям

- 9.1. Обеспечение заинтересованных учебных и научных организаций образцами тканей и ДНК диких животных с заданными характеристиками (вид, место обитания, генотип и т.п.).
- 9.2. Проведение заказных и совместных исследований с представителями внешних организаций с использованием коллекционных образцов.
- 9.3. Проведение учебно-практических мероприятий с заинтересованными пользователями по постановке генетических экспериментов на коллекционном материале.
- 9.4. Оказание консультационной помощи в работе с коллекцией, базой данных коллекционных материалов, в подготовке научных статей и иных научно-практических результатов, основанных на работе с коллекцией.

10. Перечень основного технологического оборудования

- 10.1. Низкотемпературный морозильник (кельвинатор) Thermo Fisher Scientific.
- 10.2. Холодильник фармацевтический POZIS XF-400-4.
- 10.3. Морозильник лабораторный Haier DW-25L262.
- 10.4. Ламинары и ПЦР-боксы.
- 10.5. Амплификаторы (Терцик, VeritiFast Applied Biosystem).
- 10.6. Секвенаторы (Applied Biosystems 3500, Нанофор 05, Superbio Honor 1616).
- 10.7. Nanodrop 8000 Spectrophotometr.
- 10.8. Источники УФ.

11. Используемые методики

- 11.1. Методы выделения ДНК, амплификации фрагментов ДНК, ПЦР-типирования рестрикционным анализом, секвенирования по Сэнгеру при генотипировании коллекционных образцов.

Составитель:

Руководитель Коллекции, к.б.н.



О.В. Брандлер

к Регламенту
содержания, пополнения и использования
КТЖ УНУ ИБР РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской Академии наук (ИБР РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Федерального государственного бюджетного
научного учреждения

Института биологии развития

им. Н.К. Кольцова РАН

Член-корреспондент РАН



_____ А.В. Васильев

«23» ноября 2022 г.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР (СОП)

**Выполняемых для содержания и развития
Коллекции тканей диких животных для генетических исследований –
Уникальной научной установки**

ЦКП по биологии развития на основе использования клеточных технологий
и оптических методов исследований при

Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

Москва, 2022

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Структурные подразделения, ответственные за сохранение и развитие коллекции (Коллекционные лаборатории):

1. Лаборатория эволюции генома и механизмов видообразования.

Категории единиц хранения (далее, едх), используемые при описании СОП:

1. едх "Ткани животных" (ТЖ) (СОП I–V)
2. едх "Препараты ДНК" (ДНК) (СОП I–V)

Типы и количество описываемых стандартных операционных процедур:

1. СОП-I: Пополнение коллекции;
2. СОП-II: Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения;
3. СОП-III: Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов;
4. СОП-IV: Генотипирование образцов;
5. СОП-V: Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям.

Терминология и принятые сокращения:

в.н.с.	Ведущий научный сотрудник
Единица хранения	Образцы тканей одной особи животного, хранящиеся в коллекции и имеющие один общий инвентарный номер
едх	Единица хранения
инж.	Инженер-исследователь/хранитель
КБ	Коллекционный блок
Коллекционный блок	Обособленное пространство (физический объект), вмещающий определенное количество единиц хранения и обеспечивающее максимальную сохранность при минимальных затратах
м.н.с.	Младший научный сотрудник
н.с.	Научный сотрудник
Образец	Часть одного животного, отобранная в отдельную емкость для фиксации, предназначенная для длительного хранения
с.лб.	Старший лаборант/хранитель
с.н.с.	Старший научный сотрудник
СОП	Стандартная операционная процедура

Составители:

Брандлер О.В., к.б.н., в.н.с.; Капустина С.Ю., к.б.н., н.с.; Тухбатуллин А.Р., инж.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

СОП-1: ПОПОЛНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ

Содержание и назначение: Определяет протокол пополнения коллекции путем изъятия частей организмов с целью дальнейшего их сохранения и использования в научных исследованиях, в частности для выделения препаратов ДНК и пр.

Местонахождение: ИБР РАН

Пересмотр через: 5 лет

Аннотация: Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности. Пополнение коллекционных фондов происходит в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей. Процедура применима к образцам тканей диких животных, включаемых в Коллекцию. СОП «Пополнение коллекции» определяет протокол пополнения коллекций по едх «Ткани животных». СОП определяет процедуру отбора тканей у живых или мертвых животных, их фиксацию, этикетирование и транспортировку к месту хранения.

Подраздел 1. «Отбор внутренних тканей животного»

Описание операций: а) первичное определение; б) вскрытие животного; в) отбор образцов внутренних тканей; г) фиксация тканей; д) этикетирование; е) транспортировка к месту хранения.

Порядок работы

1. Животное умерщвляется стандартным способом с соблюдением требований биоэтики.
2. Отбор образцов тканей производится непосредственно после забоя и не более чем через 1 ч.
3. Вскрытие животного проводится в соответствии с правилами вскрытия диких животных и с соблюдением норм безопасности. Обязательным условием является проведение процедуры в хирургических резиновых перчатках.
4. Инструменты для вскрытия и отбора образцов тканей должны быть чистыми. Для обработки каждого экземпляра животного применяется отдельный набор инструментов. В случае невозможности соблюдения данного требования, набор инструментов тщательно очищается перед обработкой каждой особи: инструменты отмываются в обычной и дистиллированной воде, обжигаются в пламени горелки.
5. Образцы тканей (печени, почек, мышц, селезенки, семенников и пр.) после отбора помещаются непосредственно в пробирку для фиксации или на чистую поверхность, например, фольгу для дальнейшего помещений в емкость для фиксации. Нельзя использовать подложку для временного помещения образцов многократно. Ткань перед фиксацией тщательно измельчается.

6. Образцы тканей, помещенные в пробирки, немедленно фиксируются:
- а) помещением в среду с низкой температурой (в емкость с жидким азотом или в морозильник с температурой не выше -60°C). Допускается предварительное помещение образцов в морозильник с температурой -20°C с дальнейшим переносом в низкотемпературные условия.
 - б) помещением в фиксатор, состоящий из этанола. Чистый этиловый спирт добавляется в емкость с образцом в объемном соотношении ткань:этанол 1:3. Этанол, применяемый для фиксации тканей не должен содержать посторонних биологических молекул и иных примесей. Не допускается соприкосновение этанола для фиксации тканей с инструментами, обтирочным материалом, руками препаратора и пр. посторонними предметами. Отбор жидкости из флакона со спиртом проводится только чистым инструментом (пипеткой или др. приспособлением).
7. Собранные образцы тканей транспортируются в Коллекцию: замороженные при постоянной низкой температуре (не выше -20°C); фиксированные в этаноловом фиксаторе при температуре не выше 20°C .

Оборудование и его загруженность (мин): а) измерительный и препаровальный инструмент = 30 мин; б) спиртовка = 2 мин.; в) (авто)холодильник = 288 мин; г) персональный компьютер = 0,2 мин.; д) принтер лазерный = 0,04 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) спирт этиловый (96%) = 100 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 8 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 16 см^2 ; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) фольга = 200 см^2 ; е) вода дистиллированная = 100 мл; ж) пластиковый контейнер для транспортировки образцов = 1/10 (доля); з) картридж принтера = 5^{-7} гр; и) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; к) бинт = 50 см; л) скотч 1,5-2 см шириной = 40 см; м) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; н) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): одновременно — с.н.с. (= 30 мин.); м.н.с. (= 30 мин.).

Подраздел 2. «Отбор тканей без забоя животного»

Описание операций: а) первичное определение; б) фиксация животного; в) отбор части тела; г) фиксация образца; д) этикетирование; е) транспортировка к месту хранения.

Порядок работы

1. Животное обездвигивается с помощью механической фиксации или наркоза.
2. Часть тела животного, предназначенная для отбора (фаланги пальцев, части хвоста, уха, покровная ткань и др.), протирается водой и этиловым спиртом для очистки от загрязнений и дезинфекции.
3. Чистым инструментом необходимая часть тела отрезается. Далее с образцом проводятся процедуры в соответствии с п.б.
4. Рана животного, возникающая вследствие операции, обрабатывается дезинфицирующими и ранозаживляющими средствами, при необходимости накладывается повязка.

Животные, предназначенные для возвращения в место обитания, передерживаются до заживления раны.

5. Собранные образцы тканей транспортируются в Коллекцию: замороженные при постоянной низкой температуре (не выше -20°C); фиксированные в этаноловом фиксаторе при температуре не выше 20°C .

Оборудование и его загруженность (мин): а) измерительный и препаровальный инструмент = 30 мин; б) спиртовка = 2 мин.; в) бокс для наркоза = 10 мин.; г) автохолодильник = 288 мин; д) персональный компьютер = 0,2 мин.; е) принтер лазерный = 0,04 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) спирт этиловый (96%) = 3 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 4 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 8 cm^2 ; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) фольга = 100 cm^2 ; е) вода дистиллированная = 100 мл; ж) пластиковый контейнер для транспортировки образцов = 1/20 (доля); з) дезинфицирующие средства (хлорамин, перекись водорода, или др.) = 20 мл. р-ра; и) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; к) вата = 6 г; л) скотч 1,5-2 см шириной = 20 см; м) хлороформ = 10 мл.; н) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт; о) бинт = 50 см; п) картридж принтера = $2,5^{-7}$ гр.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): одновременно — с.н.с. (= 30 мин.); м.н.с. (= 30 мин.).

СОП-II: КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА, ПОСТАНОВКА НА ХРАНЕНИЕ И КАТАЛОГИЗАЦИЯ ЕДИНИЦ ХРАНЕНИЯ

Содержание и назначение: Определяет протокол камеральной обработки, постановки на хранение и каталогизации поступивших материалов.

Местонахождение: ИБР РАН

Пересмотр через: 5 лет

Аннотация: Камеральная обработка является необходимой процедурой, определяющей дальнейшее успешное хранение образцов. Постановка на хранение и каталогизация обеспечивают сохранность и доступность коллекционных фондов. СОП «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных».

Описание операций: а) разбор проб по таксономическим группам; б) визуальный осмотр образца; в) замена пробирки (при необходимости); в) доливка или замена фиксатора; г) помещение пробирки в криобокс; д) внесение данных в журнал поступлений; е) написание этикетки; ж) внесение данных в электронную версию каталога; з) уточнение данных по географии, биотопу, коллектору и других данных.

Порядок работы

1. Поступившие в Коллекцию образцы сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, проверяется герметичность закупорки, наличие и прочность фиксации этикетки.
3. При необходимости пробирки подлежат замене с этикетированием.
4. При недостаточном уровне или неудовлетворительном состоянии этилового фиксатора производится его доливка или замена.
5. Образцы помещаются в криобокс с занесением данных о единице хранения в каталог Коллекции.

Оборудование и его загруженность (мин): а) персональный компьютер с возможностью подключения к сети Интернет = 15 мин.; б) принтер лазерный = 0,4 мин.; в) препаровальный инструмент = 2 мин;

Материалы из расчета на 1 едх: а) спирт этиловый 96% = 16 мл; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1-2 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) криобокс = 1/12 (доля); е) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см; ж) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 4 см²; з) скотч 1,5-2 см шириной = 80 см; и) картридж принтера = 1,25⁻⁷ гр.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): м.н.с. (= 20 мин.); н.с. (= 20 мин.).

СОП-III: МОНИТОРИНГ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Содержание и назначение: Определяет протокол мониторинга состояния коллекций, а также все действия с единицами хранения по сохранению их физического состояния.

Местонахождение: ИБР РАН

Пересмотр через: 5 лет

Аннотация: С определенной периодичностью, в соответствии со спецификой раздела коллекции, вся коллекция проверяется на предмет обнаружения испарения фиксатора, целостности флаконов для хранения и т.д. Все действия по мониторингу коллекции фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов» определяет протокол необходимых действий по следующим типам единиц хранения: а) «Ткани животных»; б) «Препараты ДНК».

Подраздел 1. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Ткани животных"»

Описание операций: а) низкотемпературная коллекция (визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом); б) влажная коллекция (визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом); в) ведение документации по мониторингу; г) проверка данных по едх, уточнение и изменение коллекционных этикеток и документации.

Порядок работы

1. Хранящиеся в Коллекции образцы сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, наличия достаточного количества фиксатора, проверяется герметичность закупорки, наличие и прочность фиксации этикетки.
3. Обнаруженные несоответствия норме исправляются путем замены пробирки, замены/доливки фиксатора, восстановления герметичности при помощи герметизирующей пленки.
4. Уточняется информация по образцам и заполняется журнал мониторинга состояния коллекционных образцов.

Оборудование и/или процедура его использования (мин): а) визуальный осмотр = 1 мин.; б) замена/добавление фиксатора = 2 мин.; г) замена флакона (пробирки) для хранения = 10 мин.; д) заполнение журнала мониторинга = 2 мин.; е) уточнение информации по образцу = 10 мин; ж) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 10 мин; з) пинцеты =1-3 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) спирт этиловый на доливку (96%) = 2- 8мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1-8 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см; д) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 2-8 см²; е) скотч 1,5-2 см шириной = 10-40 см; ж) картридж принтера = 1,25⁻⁷ гр.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): м.н.с./инж. (= 10 мин.), н.с. (= 10 мин.).

Подраздел 2. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Препараты ДНК"»

Описание операций: а) визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом; б) ведение документации по мониторингу; г) проверка данных по едх, уточнение и изменение коллекционных этикеток и документации.

Порядок работы

1. Хранящиеся в Коллекции образцы препаратов ДНК сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, наличия и прочности фиксации этикетки, объема раствора ДНК.
3. Обнаруженные повреждения исправляются путем замены пробирки, доливки или замены буферного раствора, замены/восстановления этикетки.
4. Уточняется информация по образцам и заполняется журнал мониторинга состояния коллекционных образцов.

Оборудование и/или процедура его использования (мин): а) визуальный осмотр = 1 мин.; б) замена флакона (пробирки) для хранения = 10 мин.; в) заполнение журнала мониторинга = 2 мин.; г) уточнение информации по образцу = 10 мин; д) чистый ламинарный бокс е) пипетки автоматические переменного объема ж) штатив для пробирок з) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 10 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) пробирки 0,5 мл = 1шт.; б) стерильный наконечник для автоматической пипетки = 1 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 2-8 см²; г) скотч 1,5-2 см шириной = 10-40 см; д) картридж принтера = 1,25⁻⁷ гр.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): м.н.с./инж. (= 10 мин.), н.с. (= 10 мин.).

СОП-IV: ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ

Содержание и назначение: Определяет протокол выделения ДНК, а также все действия с единицами хранения для установления особенностей генетического материала.

Местонахождение: ИБР РАН

Пересмотр через: 5 лет

Аннотация: В соответствии с Регламентом содержания коллекции для определения генетических характеристик коллекционного фонда и для обеспечения запросов исследователей из сторонних организаций, проводится выделение ДНК из коллекционных образцов и иные процедуры для выявления специфики генотипа едх. Все действия по определению генетических особенностей отдельных едх. фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Генотипирование образцов» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных».

Описание операций: а) отделение от образца фрагмента, необходимого для анализа; б) выделение ДНК при помощи специализированных коммерческих наборов для выделения ДНК или с помощью набора реактивов; в) постановка ПЦР-реакции; г) секвенирование маркерных фрагментов ДНК; д) ведение документации.

Порядок работы

1. Для проведения генотипирования от образца отбирается необходимое количество ткани.
2. ДНК выделяется из ткани при помощи специализированных коммерческих наборов для выделения ДНК или стандартным солевым методом (Aljanabi, Martinez, 1997) или иным пригодным стандартным методом выделения ДНК.
3. Выделенному образцу ДНК присваивается ID единицы хранения по базе данных.
4. Методами ПЦР, секвенирования по Сэнгеру и/или генотипирования на чипах проводится определение генотипа особи по маркерным локусам митохондриального и ядерного геномов, с помощью программы BLAST (NCBI, США) проводится подтверждение заявленной видовой принадлежности образца. В случае отсутствия маркерных локусов данного вида в базе данных NCBI проводится первичное определение нуклеотидных последовательностей молекулярных маркеров для вида с депонированием результатов в базу данных NCBI.
5. Данные о результатах молекулярного определения видовой принадлежности заносятся в электронный каталог Коллекции.
6. Выделенный и этикетированный образец ДНК хранится при температуре не выше -15°C и не ниже -20°C. При расходовании образца ДНК на исследования в электронный каталог вносится соответствующая отметка.
7. Образец, из которого была выделена ДНК, возвращается в исходную ячейку хранения и хранится в стандартных условиях.

Оборудование и его загруженность (мин): а) препаровальный инструмент = 3 мин; б) спиртовка = 0,5 мин.; в) дозаторы автоматические переменного объема, набор 5 шт. = 2,5 мин.; г) центрифуга MiniSpin (12 гнезд) = 50 мин.; д) штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл = 10 мин.; е) термошейкер (12-18 гнезд) = 60 мин.; ж) вортекс = 0,25 мин.; з) аспиратор с воздушной ловушкой = 1 мин.; и) прибор для измерения концентрации ДНК NanoDrop = 2 мин.; к) стерильный бокс = 10 мин.; л) ротатор для микроцентрифужных пробирок (18 гнезд) = 7 мин.; м) центрифуга для плашек = 50 мин.; н) амплификатор плащечный = 160 мин.; о) камера для горизонтального электрофореза и блок питания к ней = 50 мин.; п) весы электронные = 3 мин.; р) трансиллюминатор для визуализации ПЦР-продуктов в геле = 1 мин.; с) секвенатор капиллярный Genetic Analyzer ABI 3500 (Applied Biosystems) или аналоги = 180 мин.; т) дистиллятор = 30 мин.; у) холодильник для хранения реактивов, ПЦР-продуктов, р-ров ДНК = все время функционирования коллекции; ф) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 20 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) пробирки - эппендорф 1,5, 0,5, 0,2 мл - 5шт.; б) набор для выделения ДНК GeneJET Genomic DNA Purification Kit или аналог. = 0,02 шт.; в) спирт этиловый (70%) = 5 мл.; г) наконечники одноразовые для автоматических дозаторов объемом 10, 200 и 1000 мкл, стерильные = 10 шт.; д) маркер перманентный = 0,001 шт.; е) химические реактивы для приготовления трис-ацетатного буфера или готовый трис-ацетатный буфер = 10 мл; ж) агароза биохимической чистоты = 0,02 г; з) бромистый этидий = $1 \cdot 10^{-8}$ гр; и) набор реактивов для проведения ПЦР с Taq-полимеразой с «горячим стартом» (Евроген) или аналоги (0,0005 шт. на реакцию) = 4 реакции; к) различные синтетические олигонуклеотиды (праймеры) специфического состава (6 пмоль/реакц.) = 24 пмоль; л) набор реактивов для секвенирования по Сэнгеру BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (0,5 мкл/реакц.) или аналог, совместимый с оборудованием = 4 мкл; м) формамид Hi-Di (35 мл, 10 мкл/реакц.) = 80 мкл; н) полимер ПДМА-6 (5 мл, 2,5 мкл/реакц.) = 20 мкл; о) Буфер ТАПС 10x (1 л, 10 мкл/реакц.) = 80 мкл; п) Капилляры 50 см для ABI 3500 XL = $1,3-3,3 \cdot 10^{-3}$; р) 96Well PCR Plate (10 шт/уп) = 0,08 шт. с) крышки для 96Well PCR Plate = 0,08 шт; т) скотч канцелярский = 10 см; у) бумага белая для принтера = $2 \cdot 10^{-4}$ листа; ф) картридж для принтера = $1 \cdot 10^{-28}$.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): м.н.с. (= 90 мин.); н.с. (= 90 мин.).

СОП-V: ПЕРЕДАЧА ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА СТОРОННИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ

Содержание и назначение: Определяет протокол подготовки и передачи фрагментов образцов сторонним пользователям и в другие организации.

Местонахождение: ИБР РАН

Пересмотр через: 5 лет

Аннотация: В рамках сотрудничества с исследователями, в том числе из сторонних организаций, по письменному запросу проводится выделение фрагмента образца из коллекционного фонда и подготовка сопроводительной информации об образце в необходимом объеме. Все действия по передаче третьим лицам фрагментов отдельных едх. фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных».

Описание операций: а) отделение от образца фрагмента, достаточного для 1-3 операций по выделению ДНК или иного анализа; б) перемещение в чистую новую пробирку; в) этикетирование; г) подготовка сопроводительной информации; д) ведение документации.

Порядок работы

1. Отбор необходимого образца из коллекции.
2. Отделение от образца фрагмента, достаточного для 1-3 операций по выделению ДНК или иного анализа при помощи препаровального инструмента;
3. Перемещение отделенной части образца в чистую пробирку, этикетирование;
4. Занесение информации об операции в каталог и журнал мониторинга;
5. Формирование сопроводительной документации со всей необходимой информацией по передаваемой едх.

Оборудование и/или процедура его использования (мин): а) препаровальный инструмент = 3 мин; б) спиртовка = 0,5 мин.; в) подготовка нового флакона (пробирки) для хранения = 5 мин.; г) добавление фиксатора = 1 мин.; д) заполнение журнала мониторинга = 1 мин.; е) извлечение информации по образцу, подготовка сопроводительной документации = 10 мин; ж) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет 10 мин.

Материалы из расчета на 1 едх: а) спирт этиловый на доливку (96%) = 2 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) герметизирующая пленка PARAFILM M = 1 см; д) бумага 120 гр./кв. м (этикетка, сопроводительная записка) = 50 см²; е) скотч 1,5-2 см шириной = 10 см; ж) картридж принтера = 2⁻⁶ гр.

Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин): н.с. / с.н.с / в.н.с. (= 20 мин.).

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН
Член-корреспондент РАН

А.В. Васильев

«18» ноября 2022 г.

АКТ
приемки и ввода в эксплуатацию
Уникальной научной установки
«Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»
ИБР РАН

Комиссия в составе А.М. Куликова зам. директора по науке (председатель), М.Ю. Хабаровой уч. секретаря ИБР РАН, С.Ю. Капустиной, А.С. Микаеляна, А.В. Блехман 16.11.2022 г. провела проверку документации вновь создаваемой Уникальной научной установки «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» и условий хранения и учета коллекционных образцов в помещениях №№ 1301, 1305, 1307, 1311 по адресу г. Москва, ул. Вавилова, д.26.

По результатам проверки комиссия заключает:

1. Документация в составе Журнал поступления образцов (3 книги с 1991 г.) и Электронный каталог (от 17.06.1992 г.) соответствуют стандартам ИБР РАН. Электронный каталог имеет 3028 записей.

2. Условия хранения и учета каталогизированных коллекционных материалов в помещениях №№ 1301, 1305, 1307, 1311 соответствуют стандартам сохранения и использования коллекционных фондов коллекций фиксированных тканей для генетических исследований.

3. Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН может быть введена в эксплуатацию с момента подписания приказа директора ИБР РАН, изданного на основании настоящего акта.

Настоящий Акт составлен «16» ноября 2022 г.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

А.М. Куликов

М.Ю. Хабарова

С.Ю. Капустина

А.С. Микаелян

А.В. Блехман

КОПИЯ ВЕРНА
Директор ИБР РАН
Васильев А.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Федерального государственного бюджетного

научного учреждения

Института биологии развития

им. Н.К. Кольцова РАН

Член-корреспондент РАН



А.В. Васильев

«23» ноября 2022 г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о Подразделении Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

1. Общие положения

1.1 Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (далее КТЖ УНУ ИБР РАН) создана на базе Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований ОБН РАН при ИБР РАН (ЦКП ИБР РАН) на основе «Объединенной коллекции тканей диких животных для фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований» ИБР РАН в соответствии с Приказом директора ИБР РАН № 49 от 18.11.2022 г. и является научной исследовательской музейной коллекцией.

1.2. Местонахождение и почтовый адрес КТЖ УНУ ИБР РАН:

119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 26 (юридический и почтовый адреса совпадают).

1.3. Деятельность КТЖ УНУ ИБР РАН осуществляется в соответствии с Уставом ИБР РАН, Федеральными законами «О науке и государственной научно-технической политике» от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ, «О животном мире» от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ (ред. от 03.07.2016), «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» от 26 мая 1996 г. № 54-ФЗ (ред. 03.07.2016), другими действующими нормативными и правовыми актами.

1.4. Основным направлением деятельности КТЖ УНУ ИБР РАН является обеспечение фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, проводимых

сотрудниками ИБР РАН, других научных и образовательных организаций Российской Федерации и зарубежных стран.

Целью КТЖ УНУ ИБР РАН является создание, поддержание и пополнение коллекционного фонда тканей и других биологических материалов, используемых для работ в области фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований, включающих оценку биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов, анализ молекулярно-генетических механизмов формирования адаптаций, изолирующих барьеров между дивергирующими видами, генетических основ морфогенеза.

1.5. Задачами и функцией КТЖ УНУ ИБР РАН являются:

- разработка и совершенствование технологий консервации тканей и образцов ДНК животных, обеспечивающих их длительное хранение, поддержание исходных свойств находящихся на хранении образцов тканей;
- проведение научных исследований в области зоологии, экологии, генетики и геносистематики с использованием потенциала коллекции;
- молекулярно-генетическая паспортизация природных популяций редких и ключевых для биоценоза видов;
- создание панелей молекулярных маркеров и тест-систем, применяемых в фундаментальных и прикладных исследованиях при оценке биоразнообразия и генетического картирования признаков;
- обеспечение научно-исследовательских институтов и других заинтересованных учреждений контрольными образцами тканей животных, полностью соответствующих заявляемой систематической принадлежности;
- пополнение коллекционных фондов;
- характеристика единиц хранения коллекции;
- периодическая актуализация каталогов тканей животных, хранящихся в коллекции;
- консультативная и научно-методическая помощь по вопросам систематики и номенклатуры;
- участие в разработке и экспертизе нормативной и методической документации по вопросам идентификации, учета, хранения и обращения коллекционного материала.

2. Структура и функционирование КТЖ УНУ ИБР РАН

2.1. В состав КТЖ УНУ ИБР РАН входят лабораторные подразделения, осуществляющие сбор, каталогизацию, хранение и использование образцов тканей диких животных для

генетических исследований. Базовым подразделением является лаборатория эволюции генома и механизмов видообразования.

2.2. Ответственность за сохранность и состояние коллекционного фонда КТЖ УНУ ИБР РАН несет руководитель коллекции, назначенный Приказом директора ИБР РАН.

2.3. Структура и штатное расписание КТЖ УНУ ИБР РАН утверждается директором ИБР РАН.

2.4. Научно-технический персонал КТЖ УНУ ИБР РАН выполняет весь спектр мероприятий, обеспечивающих хранение, каталогизацию, учет, мониторинг и развитие коллекции.

2.5. Хранение, каталогизация, учет, пополнение и использование коллекционных фондов осуществляются на основании Регламента содержания, сохранения и использования КТЖ УНУ ИБР РАН, разрабатываемого руководителем коллекции и утверждаемого директором ИБР РАН.

3. Финансирование и предоставление материалов и услуг КТЖ УНУ ИБР РАН

3.1. Финансирование КТЖ УНУ ИБР РАН осуществляется из средств: собственных средств ИБР РАН; целевой поддержки и программ развития Министерства образования и науки РФ; грантов Российских научных фондов; средств, полученных за оказание услуг КТЖ УНУ ИБР РАН; иных источников финансирования, не запрещенных законодательством РФ.

3.2. Коллекционные образцы, входящие в состав КТЖ УНУ ИБР РАН, не подлежат бухгалтерскому учету. Их хранение, учет, описание и научные исследования производятся в соответствии с внутренними актами ИБР РАН, не противоречащими Уставу ИБР РАН, нормативным и правовым актам РФ, сложившейся отечественной и международной практике в этой области.

3.3. Порядок предоставления материалов КТЖ УНУ ИБР РАН и оказания услуг определяется на основании Порядка оказания услуг в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

3.4. Предоставление материалов КТЖ УНУ ИБР РАН заинтересованным пользователям может осуществляться как на возмездной, так и на безвозмездной основе на основании Договора о передаче, регламентирующего, в том числе, условия использования и распространения материалов пользователями.

3.5. Проведение КТЖ УНУ ИБР РАН научных исследований и оказание услуг на возмездной основе заинтересованным пользователям осуществляется на основании Договора между организацией-заказчиком и ИБР РАН.

3.6. Расчет суммы оплаты материалов и работ КТЖ УНУ ИБР РАН по договорам осуществляется планово-экономической службой ИБР РАН по согласованию с организацией-заказчиком услуг и на основании стоимости материалов и затраченного сотрудниками КТЖ УНУ ИБР РАН времени на проведение работ.

3.7. Указание КТЖ УНУ ИБР РАН в качестве источника материала обязательно в публикациях, дипломных, диссертационных работах, устных докладах, отчетных материалах работ, выполненных с использованием образцов тканей, препаратов ДНК или других единиц хранения коллекционных фондов.

4. Контроль и организация деятельности КТЖ УНУ ИБР РАН

4.1. Контроль за осуществлением деятельности КТЖ УНУ ИБР РАН осуществляет директор ИБР РАН.

4.2. Реорганизация и прекращение деятельности КТЖ УНУ ИБР РАН происходит в установленном порядке на основании Приказа директора ИБР РАН.

Настоящее Положение принято на заседании Ученого совета ИБР РАН (Протокол № 13 от 23 ноября 2022 года)

« УТВЕРЖДАЮ »
Директор
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения
Института биологии развития

им. Н.К. Кольцова РАН
Член-корреспондент РАН



А.В. Васильев

«23» ноября 2022 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ КОЛЛЕКЦИИ

**«Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»
при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН**

Технологический паспорт зоологической коллекции — это документ, включающий в себя информацию о физических, информационных, управленческих элементах, процессах их взаимодействия, в совокупности обеспечивающих поддержание и развитие коллекции.

1. Общая информация

- 1.1. Название коллекции: **Коллекция тканей диких животных для генетических исследований (КТЖ)**
- 1.2. Собственник: **Российская Федерация**
- 1.3. Базовая организация, осуществляющая оперативное управление коллекцией: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН)**
- 1.4. Структура коллекции:
Секция 1 «Ткани животных»; Секция 2 «Препараты ДНК»
- 1.5. Дата образования коллекции: **1991 г.**
- 1.6. Тип коллекции: **Музейные коллекции животных (неживые)**

1.7. УНУ/ЦКП: **Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» при ЦКП ИБР РАН, рег. № 3579666, <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/3579666/>**

1.8. Цели: **Систематизация разнообразия животного мира; создание базы для филогенетических, микроэволюционных, прикладных и природоохранных исследований.**

1.9. Решаемые задачи: **(а) изучение и систематизация биологического разнообразия животных молекулярно-генетическими методами; (б) хранение коллекции; (в) развитие и пополнение коллекции; (г) молекулярно-генетическая паспортизация природных популяций редких и ключевых для биоценоза видов; (д) консультативная и научно-методическая помощь по вопросам систематики и номенклатуры; (е) обеспечение заинтересованных пользователей контрольными характеризованными образцами тканей животных.**

1.10. Краткая характеристика коллекции:

1.10.1. Форма хранения: **(а) фиксированные замороженные коллекции; (б) фиксированные влажные коллекции.**

1.10.2. Тип коллекции: **(а) фондовая каталогизированная коллекция (включена в систематический и/или инвентарный каталог); (б) принятая на хранение с предварительным определением объектов (имеет номера поступлений).**

1.10.3. Количество единиц хранения: **~ 3500.**

1.10.4. Количество коллекционных блоков (КБ): **3**

1.10.5. Количество макро-таксонов: **21**

1..6. Географическая представленность: **Евразия, Северная Америка.**

2. Структура коллекционного хранилища

2.1. Помещения для хранения КБ:

2.1.1. Помещение для холодильников и морозильников

2.2. Специальные объекты:

2.2.1. Помещение для работы с фиксированными тканями, выделения ДНК
ЦКП ИБР РАН

2.2.2. Помещение для молекулярно-генетических исследований ЦКП ИБР
РАН.

3. Информационные объекты

3.1. Документация учета, хранения и движения коллекций:

3.1.1. Каталог коллекции:

3.1.1.1. Журнал поступлений

3.1.1.2. Электронный каталог

3.1.2. Регламентирующая документация:

3.1.2.1. Положение о Подразделении Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН

3.1.2.2. Регламент содержания, пополнения и использования Коллекции тканей диких животных для генетических исследований – Уникальной научной установки ЦКП ИБР РАН

3.1.2.3. Порядок оказания услуг КТЖ УНУ ИБР РАН

3.1.3. Соглашения о совместных НИР, НИОКР и иные документы, регламентирующие пополнение и использование коллекции.

3.1.4. Запросы на предоставление материала коллекции и ответная документация с прилагаемым списком образцов по формам входящих и исходящих документов организации.

3.2. Информационно-аналитическая система:

3.2.1. База данных коллекции (БДК)

3.2.2. Страница КТЖ УНУ на сайте ИБР РАН <http://idbras.ru/?show=content152>

3.2.3. Страница Коллекции тканей диких животных для генетических исследований ИБР РАН на портале «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации», <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/3579666/>

4. Элементы управления и учета

4.1. Директор ИБР РАН

4.2. Ученый совет ИБР РАН

4.3. Руководитель ЦКП ИБР РАН

4.4. Руководитель КТЖ УНУ ИБР РАН

4.5. Кураторы коллекции

4.6. Система ввода данных в электронный каталог и БДК

5. Технологические процессы (группы СОП)

5.1. СОП-I: Пополнение коллекции

5.1.1. Подраздел 1. «Отбор внутренних тканей животного»

5.1.2. Подраздел 2. «Отбор тканей без забоя животного»;

5.2. СОП-II: Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения;

5.3. СОП-III: Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов

5.3.1. Подраздел 1. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Ткани животных"»

5.3.2. Подраздел 2. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Препараты ДНК"»;

5.4. СОП-IV: Генотипирование образцов;

5.5. СОП-V: Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям.

Приложение 1. Программа развития КТЖ УНУ ИБР РАН на среднесрочную перспективу.

Руководитель
КТЖ УНУ ИБР РАН
кандидат биологических наук



О.В. Брандлер

Программа развития
«Коллекции тканей диких животных для генетических исследований»
Уникальной научной установки
при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
на среднесрочную перспективу (5 лет)

Общие положения

Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» (далее КТЖ УНУ) Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) создана на базе Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований ОБН РАН при ИБР РАН (ЦКП ИБР РАН). «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований», поддерживаемая в ИБР РАН, является научной исследовательской музейной коллекцией, содержащей законсервированные биоматериалы (ткани). Коллекционные фонды КТЖ УНУ включают уникальные образцы представителей редких и широко распространенных видов млекопитающих, собранные как в ныне существующих, так и в уже исчезнувших популяциях.

Коллекционная деятельность является приоритетным направлением в рамках обеспечения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, в том числе оценки биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов Российской Федерации. В условиях растущих рисков снижения биоразнообразия, которое является главным средообразующим ресурсом на планете и в России в частности, оценка генетического разнообразия компонентов природных биоценозов играет одну из ведущих ролей в формировании стратегии сохранения естественных экосистем.

В связи с тем, что основными задачами КТЖ УНУ ИБР РАН являются разработка и совершенствование технологий консервации тканей и образцов ДНК животных для длительного хранения и обеспечение фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований, включающих оценку биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов, анализ молекулярно-генетических механизмов микроэволюционных процессов, генетических основ морфогенеза, процесс поддержания и развития Коллекции приобретает структуру сетевой биоресурсной музейной коллекции животных.

Оптимальной структурой функционирования и развития Коллекции тканей диких животных для генетических исследований является форма **Уникальной научной установки (УНУ)**.

Технологический цикл содержания КТЖ УНУ представлен основными нормативами, составляющими Регламент, включающий стандартные операционные процедуры (СОП) и методы:

1) СОП-I «Пополнение коллекции»

Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности. Пополнение коллекционных фондов должно происходить в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей.

2) СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения»

Камеральная обработка является необходимой процедурой, определяющей дальнейшее успешное хранение образцов. Постановка на хранение и каталогизация должны обеспечивать сохранность и доступность коллекционных фондов. Характеристика единиц хранения КТЖ УНУ содержится в уникальных каталожных записях и представляет собой набор сведений, отражающих всю доступную информацию о каждой единице хранения.

3) СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов»

С определенной периодичностью, в соответствии со спецификой раздела коллекции, вся коллекция должна проверяться на предмет обнаружения испарения фиксатора, целостности флаконов для хранения и т.д. Все действия по мониторингу коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

4) СОП-IV «Генотипирование образцов»

Для определения генетических характеристик коллекционного фонда и для обеспечения запросов исследователей из сторонних организаций образцы необходимо генотипировать. Генотипирование должно включать выделение ДНК из коллекционных образцов, амплификацию и секвенирование маркерных фрагментов ДНК и иные процедуры для выявления специфики генотипа единицы хранения. Все действия по определению генетических особенностей образцов должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

5) СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям»

Передача образцов сторонним пользователям для проведения научных исследований должна выполняться на основании заявки от исследователей. Выделение фрагмента образца из коллекционного фонда и подготовка сопроводительной информации об образце в необходимом объеме должна проводиться по письменному запросу исследователей. Все действия по передаче третьим лицам фрагментов отдельных единиц хранения Коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге.

В основе Регламента КТЖ УНУ ИБР РАН стоит система последовательных мероприятий, направленных на обеспечение пополнения Коллекции новыми образцами,

совершенствование учета и каталогизации коллекционных фондов, сохранности всех типов образцов, использование коллекционного фонда в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Основными условиями содержания и сохранения Коллекции являются: поддержание стабильного температурного режима хранения образцов; информативность и сохранность маркировки емкостей (пробирок) с образцами, предотвращение заражения (контаминации) образцов чужеродным биоматериалом. Ключевыми параметрами, определяющими успешность содержания и сохранения коллекционных фондов, являются: неизменное состояние тканей образцов, обеспечивающее сохранение исходного качества и количества содержащейся в них ДНК; сохранение в хранящихся препаратах ДНК количества, концентрации и молекулярной структуры ДНК в соответствии с исходными показателями.

К требованиям Регламента по эксплуатации Коллекции относится проведение периодических инвентаризаций и профилактических мероприятий по обеспечению сохранности образцов. В ходе инвентаризаций должно проверяться соответствие коллекционных фондов и регистрации образцов в каталоге Коллекции, наличие хранящихся зарегистрированных образцов, проводиться оптимизация системы хранения, оцениваться качество и сохранность образцов. При необходимости должны осуществляться профилактические мероприятия, такие как замена пробирки, этикетки, замена или долив фиксатора.

Программа развития Коллекции тканей диких животных для генетических исследований в форме Уникальной научной установки включает проведение мероприятий, обеспечивающих корректную работу с коллекцией.

К процедурам, позволяющим минимизировать риски потери образцов и контаминации их чужеродным биоматериалом, отнесены следующие основные:

- тщательная каталогизация единиц хранения, аккуратное этикетирование флаконов (пробирок) с тканями образцов;
- соблюдение системы хранения;
- контроль температурного режима хранения образцов;
- соблюдение правил работы с образцами;
- использование одноразовой пластиковой посуды и высокий уровень чистоты инструментов при операциях переноса образцов и/или выделения ДНК;
- проведение уборки рабочих помещений для уменьшения концентрации биологического материала;
- очистка рабочих поверхностей и ламинарных боксов после каждого сеанса работы с коллекционным материалом;
- обеспечение хранения образцов и выделения ДНК в отдельных помещениях;
- привлечение к работе с коллекционным фондом только высококвалифицированного персонала;

- контроль рабочей нагрузки персонала в целях уменьшения вероятности несчастных случаев.

Контроль соблюдения стандарта, ответственность

Все работы, проводимые в лабораторных условиях, должны вестись в соответствии с правилами пожарной безопасности и охраны труда в научно-исследовательских учреждениях.

При работе с образцами нативных тканей обеспечиваются условия, предотвращающие заражение персонала инфекционными агентами из первичного биоматериала.

Все оборудование проходит процедуры профилактики и поверки персоналом с периодичностью и с использованием методов, как это указано производителем.

Все расходные материалы и реактивы должны иметь соответствующие сертификаты качества и храниться соответственно спецификации.

Научно-технический персонал КТЖ УНУ ИБР РАН выполняет весь спектр мероприятий, обеспечивающих хранение, учет, мониторинг и развитие коллекции. Ответственность за сохранность и состояние коллекционного фонда несет руководитель Коллекции.

Программа развития ЦКП на среднесрочную перспективу (5 лет) по проекту Уникальная научная установка «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» утверждена на заседании Ученого совета ИБР РАН (Протокол № 13 от 23 ноября 2022 года)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН
Член-корреспондент РАН



А.В. Васильев

«23» ноября 2022 г.

ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

**Подразделением Уникальная научная установка
«Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»
Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
(КТЖ УНУ ИБР РАН)**

1. Пользователь подает заявку на передачу образцов и/или выполнение работ (оказание услуг) руководителю КТЖ УНУ ИБР РАН, заполняя заявку по форме, размещенной на официальном сайте ИБР РАН в сети Интернет (Приложение 1).
2. Заявка рассматривается руководителем КТЖ УНУ ИБР РАН в течение 5 (пяти) рабочих дней, определяется круг исполнителей и сроки выполнения работ.
3. В случае, если по итогам рассмотрения заявки принято решение о принятии заявки к исполнению, с лицом или организацией, подавшей заявку, заключается Договор о выполнении соответствующих работ, проект которого размещен на официальном сайте ИБР РАН в сети Интернет (Приложение 2) или Соглашение о передаче образцов в свободной форме.
4. По завершении выполнения работы пользователь и ИБР РАН подписывают Акт о выполнении работ по форме, размещенной на сайте ИБР РАН в сети Интернет (Приложение 3), а также пользователю выдаются паспорта единиц хранения, документы, подтверждающие достоверность результатов, иные документы.
5. Виды работ, оказываемые КТЖ УНУ ИБР РАН, отражены в Приложении 4.
6. Руководитель КТЖ УНУ или иное лицо по его распоряжению ведет учет заявок на предоставление образцов услуг, формирует план работ КТЖ УНУ, составляет годовые и другие отчеты о проделанной работе и формирует на этой основе перечень пользователей и оказанных услуг.

Руководитель КТЖ УНУ
к.б.н.

О.В. Брандлер

Приложение 1
к ПОРЯДКУ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ
Подразделения Уникальная научная установка
«Коллекция тканей диких животных для
генетических исследований»
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН (КТЖ УНУ ИБР РАН)

ФОРМА
Заявки на оказание услуг
УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР
РАН

1. Сведения о заказчике (юридическое название организации, подразделения, ФИО заказчика, телефон, адрес электронной почты).
2. Перечень запрашиваемых образцов, исследований, работ (услуг).
3. Ориентировочный срок, установленный заказчиком для выполнения работы.
4. Планируемое использование результатов запрашиваемых исследований.
5. Дополнительная информация.

Заполненную заявку необходимо направить по электронной почте руководителю УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН Брандлеру Олегу Владимировичу: o.brandler@idbras.ru

Руководитель КТЖ УНУ
к.б.н.



О.В. Брандлер

Приложение 2

к ПОРЯДКУ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ
Подразделения Уникальная научная установка
«Коллекция тканей диких животных для
генетических исследований»
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН (КТЖ УНУ ИБР РАН)

ФОРМА Договора на оказание услуг КТЖ УНУ ИБР РАН

Договор на оказание услуг УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН № _____

г. Москва

« » _____ 202_ г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН), именуемое в дальнейшем «Исполнитель», в лице Директора Васильева Андрея Валентиновича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и _____ *полное название организации* _____ (*сокращенное название организации*), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____ *должность* _____ *ФИО*, действующего на основании _____, с другой стороны, заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Предмет и общие условия договора

1.1. Предметом настоящего Договора является оказание Исполнителем за обусловленную сторонами Договора плату услуг по материально-техническому обеспечению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее «Услуги»).

1.2. В рамках оказания Услуг по настоящему Договору Исполнитель оказывает Заказчику услуги по (*пример*: генотипирование образцов _____ характеристики или номера образцов _____).

1.3. Услуги оказываются на территории и с использованием оборудования Исполнителя.

2. Сроки оказания Услуг

2.1. Срок начала оказания Услуг: со дня заключения настоящего Договора.

2.2. Срок окончания оказания Услуг: _____ календарных дней со дня заключения настоящего Договора.

2.3. Исполнитель по согласованию с Заказчиком вправе досрочно оказать Услуги и сдать их результат в установленном Договором порядке.

3. Порядок оказания и приема-передачи Услуг

3.1. Исполнитель оказывает Услуги в точном соответствии с условиями настоящего Договора, при условии своевременного предоставления Заказчиком материала (при его наличии) и всей информации необходимой и достаточной для своевременного качественного оказания Услуг.

3.2. Прием Заказчиком Услуг оформляется Актом приема-передачи оказанных услуг.

3.3. Заказчик в течение 5 (Пяти) рабочих дней со дня получения Акта и прочих материалов, обязан направить Исполнителю подписанный Акт или мотивированный отказ от приемки Услуг. Если в течение указанного срока Заказчик не подпишет Акт или не направит мотивированный отказ, то Акт подписывается Исполнителем в одностороннем порядке и Услуги считаются оказанными в полном объеме.

3.4. В случае мотивированного отказа Заказчика от приемки Услуг Сторонами составляется двусторонний Акт с перечнем необходимых доработок, выполняемых Исполнителем, и сроков их выполнения.

4. Оплата услуг по договору и порядок расчетов

4.1. Стороны настоящего Договора установили, что стоимость услуг Исполнителя составляет сумма цифрами (сумма прописью) рублей.

4.2. Оплата услуг осуществляется Заказчиком путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя в течение 5 (Пяти) рабочих дней с момента подписания сторонами Акта оказанных услуг.

5. Ответственность сторон

5.1. Заказчик при использовании данных образцов в своих исследованиях и работах при опубликовании полученных результатов обязан указывать в публикациях, дипломных, диссертационных работах, устных докладах, а также в отчетных материалах работ, выполняемых по программам и договорам, что источником получения данных образцов является УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ЦКП ИБР РАН.

5.2. Заказчик не имеет права передавать на возмездной или безвозмездной основе образцы из коллекции третьим лицам.

5.3. Сторона Договора, имущественные интересы или деловая репутация которой нарушены в результате неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств по Договору другой стороной, вправе требовать полного возмещения причиненных ей этой стороной убытков, под которыми понимаются расходы, которые сторона, чье право нарушено, произвела или произведет для восстановления своих прав и интересов; утрата, порча или повреждение имущества, а также неполученные доходы, которые эта сторона получила бы при обычных условиях, если бы ее права и интересы не были нарушены.

6. Порядок разрешения споров

6.1. Споры, которые могут возникнуть при исполнении условий настоящего Договора, стороны будут стремиться разрешать путем переговоров, обмена письмами, уточнением условий Договора, составлением необходимых протоколов, дополнений и изменений.

6.2. При недостижении взаимоприемлемого решения стороны вправе передать спорный вопрос на разрешение в судебном порядке в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

7. Заключительные положения

7.1. Настоящий Договор может быть изменен и/или дополнен сторонами в период его действия на основе их взаимного согласия.

7.2. Любые соглашения сторон по изменению и/или дополнению условий настоящего Договора имеют силу в том случае, если они оформлены в письменном виде, подписаны сторонами Договора и скреплены печатями сторон.

7.3. Настоящий Договор может быть расторгнут по соглашению сторон.

7.4. Договор может быть расторгнут судом по требованию одной из сторон только при существенном нарушении условий Договора одной из сторон, или в иных случаях, предусмотренных настоящим Договором или действующим законодательством.

7.5. Прекращение срока действия настоящего Договора влечет за собой прекращение обязательств сторон по нему, но не освобождает стороны Договора от расчетов по Договору и ответственности за его нарушения, если таковые имели место при исполнении условий настоящего Договора.

7.6. По всем вопросам, не нашедшим своего решения в тексте и условиях настоящего Договора, но прямо или косвенно вытекающим из отношений сторон по нему, затрагивающих имущественные интересы и деловую репутацию сторон Договора, имея в виду необходимость защиты их охраняемых законом прав и интересов, стороны настоящего Договора будут руководствоваться нормами и положениями действующего законодательства Российской Федерации.

8. Реквизиты и подписи сторон

Исполнитель	Заказчик
<p>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН)</p> <p>Место нахождения: Российская Федерация, 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 26 ИНН 7736044850 КПП 773601001</p> <p>Банковские реквизиты: Лицевой счёт ИБР РАН: 20736Ч04040 Банк: ГУ БАНКА РОССИИ ПО ЦФО//УФК ПО Г. МОСКВЕ г. Москва БИК ТОФК: 004525988 Единый казначейский счет: 40102810545370000003 Казначейский счет: 03214643000000017300 Телефон/факс: +7 (499) 135 33 22</p> <p>Директор _____ А.В. Васильев</p>	

Приложение 3

к ПОРЯДКУ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ
Подразделения Уникальная научная установка
«Коллекция тканей диких животных для
генетических исследований»
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН (КТЖ УНУ ИБР РАН)

Форма АКТа об оказании услуг КТЖ УНУ ИБР РАН АКТ

Об оказании услуг по Договору на оказание услуг

УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН

№ _____ от _____ г.

(далее Договор)

г. Москва

« » _____ 202_ г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН), именуемое в дальнейшем «Исполнитель», в лице Директора Васильева Андрея Валентиновича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и _____ *полное название организации (сокращенное название организации)*, именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице лице _____ *должность* _____ *ФИО*, действующего на основании _____, с другой стороны, подписали настоящий Акт о нижеследующем:

1. В период с _____ г. по _____ г. Исполнителем оказаны услуги по Договору.
2. Услуги оказаны в полном объеме, претензий по содержанию и качеству у Заказчика не имеется.
3. Общая стоимость Услуг за указанный период составляет сумма цифрами (сумма прописью).
4. Оплата оказанных услуг осуществляется Заказчиком путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя в течение 5 (Пяти) рабочих дней с момента подписания настоящего Акта.

Реквизиты и подписи сторон

Исполнитель	Заказчик
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН) Место нахождения: Российская Федерация, 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 26 ИНН 7736044850 КПП 773601001 Банковские реквизиты: Лицевой счёт ИБР РАН: 20736Ч04040 Банк: ГУ БАНКА РОССИИ ПО ЦФО//УФК ПО Г. МОСКВЕ г. Москва БИК ТОФК: 004525988 Единый казначейский счет: 40102810545370000003 Казначейский счет: 03214643000000017300 Телефон/факс: +7 (499) 135 33 22	
Директор _____	А.В. Васильев

Приложение 4

к ПОРЯДКУ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ
Подразделения Уникальная научная установка
«Коллекция тканей диких животных для
генетических исследований»
Института биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН (КТЖ УНУ ИБР РАН)

ПЕРЕЧЕНЬ

**актуальных услуг, оказываемых заинтересованным пользователям
УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований»
ИБР РАН**

1. Обеспечение заинтересованных учебных и научных организаций образцами тканей и ДНК диких животных с заданными характеристиками (вид, место обитания, генотип и т.п.).
2. Проведение заказных исследований с использованием коллекционных образцов в совместных работах с представителями внешних организаций:
 - выделение ДНК из образцов;
 - проведение ПЦР;
 - секвенирование маркерных фрагментов ДНК;
 - вычитка нуклеотидных последовательностей, подготовка их для депонирования в GenBank.
3. Проведение учебно-практических мероприятий с заинтересованными пользователями по постановке генетических экспериментов на коллекционном материале.
4. Оказание консультационной помощи в работе с коллекцией, базой данных коллекционных материалов, в подготовке научных статей и иных научно-практических результатов, основанных на работе с коллекцией.

Перечень основного оборудования:

- 1) Низкотемпературный морозильник (кельвинатор) Thermo Fisher Scientific.
- 2) Холодильник фармацевтический POZIS XF-400-4.
- 3) Морозильник лабораторный Haier DW-25L262.
- 4) Ламинары и ПЦР-боксы.
- 5) Амплификаторы (Терцик, VeritiFast Applied Biosystem).
- 6) Секвенаторы (Applied Biosystems 3500, Нанофор 05, Superbio Honor 1616).
- 7) Nanodrop 8000 Spectrophotometr.
- 8) Центрифуги.
- 9) Источники УФ.
- 10) Весы.

Руководитель КТЖ УНУ
к.б.н.



О.В. Брандлер

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

АКТ ПРИЕМКИ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС УФК ЗИН РАН И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ



АКТ

приемки работ по разработке прикладных интерфейсов ввода в ИАС УФК ЗИН РАН
и сопутствующих инструментов

Комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-126 от 05.10.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.9 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу Лапина Владимира Адольфовича по разработке прикладных интерфейсов ввода в ИАС УФК ЗИН РАН и сопутствующих инструментов, выполненную в рамках Контракта № 358 от 15.12.2022 г.;
2. Считать исходное техническое задание на разработку системы ввода первичных данных коллекционных образцов в ИАС УФК ЗИН РАН от 14.12.2021 г. не требующим корректировки;
3. Утвердить план работ на следующий этап доработки инструментов ИАС УФК ЗИН РАН и расширение функционала тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН (Приложение 1).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Войта Л.Л.
 Кияшко П.В.
 Коздантинов Ф.В.
 Фролов А.В.
 Халиков Р.Г.

План работ по доработке инструментов ИАС УФК ЗИН РАН и расширению функционала тематического веб-сайта ИАС УФК ЗИН РАН

Состав работ

1. Разработка прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов (отчеты, валидация и пр.) для модельных групп коллекций беспозвоночных животных.
2. Разработка инструментов экспорта выборок данных в ИАС и на веб-сайте ИАС с использованием международного стандарта Darwin Core с возможностью сохранения в виде документов в формате XML.
3. Интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit).

Задачи и требования к результатам работ

1. Преимущественное использование штатных инструментов и встроенных средств разработки программной платформы Earthcape. Реализация дополнительных программных надстроек над базовым функционалом в соответствии с технической документацией для разработчиков ПО Earthcape в рамках имеющейся у ЗИН РАН лицензии на данное ПО.
2. Выполнение требований СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация» для модельных групп коллекций беспозвоночных животных.
3. Строгое выполнение требований текущей редакции международного стандарта Darwin Core (<https://dwc.tdwg.org/list/>).
4. Обновление точки публикации данных GBIF IPT ЗИН РАН до актуальной версии, отладка и верификация ранее опубликованных наборов данных (датасетов).

Результаты выполнения работ

1. Набор полнофункциональных прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов для модельных групп коллекций беспозвоночных животных.
2. Экспорт выборок данных в ИАС и на веб-сайте ИАС в документы формата XML в стандарте Darwin Core.
3. Публикация посредством GBIF IPT ЗИН РАН не менее 2 (двух) специализированных наборов данных (датасетов) на портале международного научного консорциума GBIF.

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Войта Л.Л.
 Кияшко П.В.
 Конётантин Ф.В.
 Фролов А.В.
 Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ДОКУМЕНТЫ ПО ПЕРВИЧНОЙ КАТАЛОГИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ВЕРИФИКАЦИИ СОП ПО ДИГИТАЛИЗАЦИИ 2021 г.

- 1. Акт комиссии по вопросам развития и пополнения ИАС по первичной каталогизации коллекционных материалов позвоночных животных УФК ЗИН РАН**
- 2. Акт комиссии по вопросам развития и пополнения ИАС по верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов»**

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

«15» 12 2022 г.

АКТ

приемки работ по первичной каталогизации коллекционных материалов позвоночных животных УФК ЗИН РАН

Комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-126 от 05.10.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.10 утвержденного Плана-графика постановила:


1. Принять работу Макаровой Ольги Валерьевны (ст. хранитель) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 297 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_makarova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1003 (Приложение).
2. Принять работу Максимовой Евгении Рафиковны (ст. хранитель) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 294 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_maksimova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1000 (Приложение).
3. Принять работу Платонова Владимира Владимировича (м.н.с.) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 298 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_platonov_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1000 (Приложение).
4. Принять работу Розовой Вероники Викторовны (лаборант-исследователь) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 295 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_rozova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1000 (Приложение).
5. Принять работу Саблиной Светланы Александровны (ст. хранитель) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 299 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_sablina_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1000 (Приложение).
6. Принять работу Турсуновой Лидии Сергеевны (ст. лаборант) по первичной каталогизации материалов териологической коллекции, выполненную в рамках Договора-подряда № 293 от 01.11.2022 г., представленную в виде файла MS Excel (2-10_turusova_report_15-12-2022.xlsx). Количество записей в ИАС — 1000 (Приложение).
7. Утвердить общее количество записей, поступивших в ИАС УФК ЗИН РАН в объеме

6003 (Шести тысячи трех).

8. Определить местом хранения первичных электронных данных сетевое хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-10 Digitalization Protocols Verification

Председатель комиссии

Члены комиссии:


Войта Л.Л.
Кияшко П.В.
Константинов Ф.В.
Фролов А.В.
Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Список таксонов и записей по каждому исполнителю

п/п	Исполнитель	Таксон и количество записей	Общее кол-во записей
1	Макарова О.В.	<i>Allactaga</i> (182), <i>Arvicola</i> (133), <i>Cardiocranius</i> (2), <i>Desmana</i> (55), <i>Dipus</i> (41), <i>Neomys</i> (128), <i>Ondatra</i> (117), <i>Pygeretmus</i> (45), <i>Sorex</i> (207), <i>Stylodipus</i> (14), <i>Tamias</i> (79).	1003
2	Максимова Е.Р.	<i>Cricetulus</i> (93), <i>Microtus s. lato</i> (600), <i>Clethrionomys s. lato</i> (10), <i>Ochotona</i> (144), <i>Sorex</i> (191).	1000
3	Платонов В.В.	<i>Castor</i> (30), <i>Erinaceus</i> (10), <i>Lepus</i> (209), <i>Microtus s. lato</i> (250), <i>Clethrionomys s. lato</i> (296), <i>Myotis</i> (205).	1000
4	Розова В.В.	<i>Martes martes</i> (849), <i>Meles leucurus</i> (108), <i>Meles meles</i> (72).	1000
5	Саблина С.А.	<i>Clethrionomys s. lato</i> (500), <i>Ochotona</i> (500).	1000
6	Турсунова Л.С.	<i>Lepus</i> (250), <i>Microtus s. lato</i> (365), <i>Clethrionomys s. lato</i> (370), <i>Sylvaemus</i> (15).	1000
		Итого:	6003

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2022 г.



АКТ

приемки работ по верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов»


Комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-126 от 05.10.2022 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 2.10 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу Нейморовца В.В. по верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» на основе материалов энтомологической коллекции. Материалы верификации в виде файла MS Excel (2022-12-01_Issidae_species_list.xlsx) и графических файлов TIFF, JPEG (194 файла) размещены в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK_2022\server_2-10\. Состав видов, использованных при верификации указан в приложении.

2. Утвердить общее количество записей, поступивших в ИАС УФК ЗИН РАН в объеме 44 (Сорока четырех) единиц.

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Войта Л.Л.
Кияшко П.В.
Константинов Ф.В.
Фролов А.В.
Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Список таксонов, записей и графических файлов, полученных при верификации СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов»

п/п	Таксоны	Кол-во графических файлов	Общее кол-во записей
1	<i>Celyphoma</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>C. atomata</i> , <i>C. biarmata</i> , <i>C. chelifera</i> , <i>C. coelimontana</i> , <i>C. corrugata</i> , <i>C. dietrichi</i> , <i>C. dilatata</i> , <i>C. emeljanovi</i> , <i>C. fruticulina</i> , <i>C. furcata</i> , <i>C. gultchense</i> , <i>C. issykkulica</i> , <i>C. loginovae</i> , <i>C. modesta</i> , <i>C. modestula</i> , <i>C. ogusica</i> , <i>C. ephedrae</i>	74	17
2	<i>Mycterodus</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>M. armeniacus</i> , <i>M. elbursicus</i> , <i>M. marki</i> , <i>M. sidorskii</i> , <i>M. bicornutus</i> , <i>M. phoenicicus</i> , <i>M. mutuus</i> , <i>M. aspernatus</i> , <i>M. chorassanicus</i> , <i>M. hyrcanus</i> , <i>M. krameri</i> , <i>M. rhynchophysus</i> , <i>M. rostratulus</i> , <i>M. talyshensis</i> , <i>M. croaticus</i> , <i>M. hioles</i> , <i>M. ikarus</i> , <i>M. ionus</i> , <i>M. johannesi</i>	86	19
3	<i>Tshurtshurnella</i> (Issidae: Hysteropterinae): <i>T. armatissima</i> , <i>T. bicolorata</i> , <i>T. curtulum</i> , <i>T. decempunctata</i> , <i>T. eugeniae</i> , <i>T. hani</i> , <i>T. konstanto</i> , <i>T. longispinosa</i>	34	8
	Итого:	194	44

Председатель комиссии

Члены комиссии:


 Войта Л.Л.
 Кияшко П.В.
 Константинов Ф.В.
 Фролов А.В.
 Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Программа Всероссийской школы молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия»

Неделя 1

12.09.2022, понедельник

09.30-10.00. Регистрация

10.00-10.30. Знакомство. Общая вводная лекция про наш курс (Н.И. Абрамсон).

10.30-11.30. Общая вводная лекция про лабораторные методы, распределение по потокам (А.А. Намятова).

11.30-12.00. Кофе-брейк.

12.00-14.30. Лабораторная работа по выделению ДНК (А.А. Намятова, А.А. Кругликова, П.А. Джелали). Первый поток. У второго потока отдых.

14.30-17.00. Лабораторная работа по выделению ДНК (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, П.А. Джелали). Второй поток. У первого потока отдых.

17.00-17.30. Кофе-брейк.

17.30-18.30. Разбор проблем, связанных с выделением ДНК. Ответы на вопросы. (А. Намятова)

13.09.2022, вторник

10.00-12.00 Лабораторная работа по выделению ДНК. Продолжение (В.Р. Хабибулина, С.Ю. Бодров, А.А. Кругликова). Первый поток. У второго потока отдых.

12.00-14.00. Лабораторная работа по выделению ДНК (А.А. Намятова, В.Р. Хабибулина, С.Ю. Бодров). Продолжение. Второй поток. У первого потока отдых.

14.00-14.30. Кофе-брейк.

14.30-15.30. Общая лекция. Проблемы с выделением древней ДНК (В.А. Паницина)

15.30-16.00. Кофе-брейк.

16.30-18.30. Общая лекция. Методы амплификации. Постановка ПЦР. Продукты ПЦР-реакции. Продукты секвенирования (А.А. Намятова).

14.09.2022, среда

10.00-12.00. Лабораторная работа по постановке ПЦР (В.Р. Хабибулина, Т.В. Петрова, А.А. Кругликова). Первый поток. У второго потока отдых.

12.00-14.00. Лабораторная работа по постановке ПЦР (В.Р. Хабибулина, Т.В. Петрова, А.А. Кругликова). Второй поток. У первого потока отдых.

14.00-14.30. Кофе-брейк.

14.30-15.30. Разбор проблем, связанных с постановкой ПЦР. Ответы на вопросы (А.А. Намятова)

15.30-16.00. Кофе-брейк.

16.00-18.30. Праймеры. Дизайн праймеров. Практикум (В.Р. Хабибулина, С.Ю. Бодров).

15.09.2022, четверг

10.00-12.00. Лабораторная работа по постановке гель-электрофореза (В.Р. Хабибулина, П.А. Джелали, А.А. Кругликова). Первый поток. У второго потока отдых.

12.00-14.00. Лабораторная работа по постановке гель-электрофореза (В.Д. Тыц, П.А. Джелали, А.А. Кругликова). Второй поток. У первого потока отдых.

14.00-14.30. Кофе-брейк.

14.30-15.30. Разбор проблем, связанных с постановкой геля-электрофореза. Ответы на вопросы. (А.А. Намятова).

15.30-16.00. Кофе-брейк.

16.00-17.00. Общая лекция. Методы очистки ДНК. (А.А. Намятова).

17.00-18.00. Общая лекция. Выбор материала для филогенетических реконструкций редких групп насекомых. (А.А. Намятова).

16.09.2022, пятница

10.00-12.00. Лабораторная работа по очистке ДНК (А.А. Намятова, В.Р. Хабибулина, А.А. Кругликова). Первый поток. У второго потока отдых.

12.00-14.00. Лабораторная работа по очистке ДНК (А.А. Намятова, В.Р. Хабибулина, С.Ю. Бодров). Второй поток. У первого потока отдых.

14.00-14.30. Кофе-брейк.

14.30-15.30. Разбор проблем, связанных с очисткой ДНК. Ответы на вопросы (А.А. Намятова).

15.30-16.00. Кофе-брейк.

16.00-18.30. Закупки расходных материалов. Проблемы и возможные решения (С.Ю. Бодров).

17.09.2022, суббота

10.00-11.00. Генетические исследования музейных коллекций (Т.В. Петрова)

11.00-12.00. Выбор экземпляров для разделения видов у насекомых (А.А. Намятова).

12.00-14.00. Круглый стол. Ответы на вопросы.

Программа Всероссийской Школы молодых ученых «Методы молекулярной филогенетики и использование генетических данных при анализе биоразнообразия»

Неделя 2

19.09.2022, понедельник

09.30-10.00. Регистрация

10.00-10.30. Знакомство. Общая вводная про вторую неделю (А.А. Намятова).

10.30-12.00. Вводная лекция. Методики, проблемы, задачи филогенетики. Выбор молекулярно-генетических маркеров исходя из задач исследования (видовое, надвидовое разнообразие) (Н.И. Абрамсон).

12.00-12.30. Кофе-брейк.

12.30-14.00. Секвенирование по Сенгеру. Чтение и чистка хроматограмм. Как понять, где ошибка (С.Ю. Бодров, Е.А. Генельт-Яновский, О.В. Бондарева).

14.00-15.00. Обед

15.00-16.30. Доступ к базам данных. Варианты получения информации (SRA toolkit) (С.Ю. Бодров, Е.А. Генельт-Яновский, О.В. Бондарева).

16.30-17.00 Кофе-брейк.

17.00-18.30. Выравнивания. Blast. (С.Ю. Бодров, Е.А. Генельт-Яновский, О.В. Бондарева).

20.09.2022, вторник

10.00-12.30. Основы филогенетики. Основные термины и чтение филогений. Парсимония. (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, С.Д. Швец)

12.30-13.00. Кофе-брейк.

13.00-14.00. Молекулярно-филогенетическая реконструкция. UPGMA, NJ, ML. (М.П. Райко).

14.00-15.00. Обед

15.00-16.30. RAxML (М.П. Райко).

16.30-17.00 Кофе-брейк.

17.00-18.30. RAxML. Практикум. (М.П. Райко).

21.09.2022, среда

10.00-11.30. Байесов анализ с MrBayes. Работа с MrModeltest для поиска моделей замен нуклеотидов (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, П.А. Джелали)

11.30-12.00. Кофе-брейк.

12.00-13.30. Байесов анализ с MrBayes (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, П.А. Джелали)

13.30-14.30. Обед

14.30-16.00. Совокупный анализ молекулярных и морфологических данных MrBayes (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, П.А. Джелали)

16.00-16.30. Кофе-брейк.

16.30-18.30. Совокупный анализ молекулярных и морфологических данных в MrBayes (А.А. Намятова, В.Д. Тыц, П.А. Джелали)

22.09.2022, четверг

10.00-11.30. Байесов анализ в BEAST. Настройки анализа в BEAUti (Т.В. Петрова).

11.30-12.00. Кофе-брейк.

12.00-13.30. Байесов анализ в BEAST. BEAST, Tracer, LogCombiner, TreeAnnotator (Т.В. Петрова).

13.30-14.30. Обед

14.30-16.00. Байесов анализ в BEAST. FigTree, визуализация и интерпретация результатов (Т.В. Петрова).

16.00-16.30. Кофе-брейк.

16.30-18.30. Байесов анализ в BEAST. Варианты калибровки (Т.В. Петрова, И.А. Двояшов).

23.09.2022, пятница

10.00-11.30. Построение гаплотипических сетей (В.А. Паницына)

11.30-12.00. Кофе-брейк.

12.00-13.30. Построение гаплотипических сетей (В.А. Паницына)

13.30-14.30. Обед

14.30-15.30. Формализация таксономической интерпретации филогенетической реконструкции (А.А. Намятова)

15.30-16.30. Автоматические алгоритмы для разделения видов (А.А. Намятова, В.Д. Тыц)

16.30-17.00. Кофе-брейк.

17.00-18.30. Автоматические алгоритмы для разделения видов (А.А. Намятова, В.Д. Тыц)

24.09.2022, суббота

10.00-11.30. Лекция про древнюю ДНК (А.В. Недолужко).

11.30-14.00. Круглый стол. Закрытие.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

**Министерство науки и высшего образования
Зоологический институт Российской академии наук**



**Всероссийская конференция
«Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов
мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению,
хранению и использованию»**

22–23 июня 2022 г.
Зоологический институт РАН
Санкт-Петербург

ПРОГРАММА, ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ И ПОСТЕРНЫХ СООБЩЕНИЙ

Санкт-Петербург ✧ 2022

Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» 22–23 июня 2022 г. Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург. Программа, тезисы докладов и постерных сообщений. Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 2022. 44 с.

Конференция приурочена к 190-летию ЗИН РАН и проводится в составе Первого научного форума «Генетические ресурсы России» в рамках гранта в форме субсидии из федерального бюджета на реализацию отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы (II очередь. Биоресурсные коллекции), номер соглашения: 075-15-2021-1069, «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны».

Издание предназначено для зоологов, работающих в области экологии, морфологии и систематики, а также для микробиологов, генетиков, цитологов, студентов биологических специализаций и преподавателей биологических факультетов высших учебных заведений.

All-Russian conference "Zoological collections as the source of genetic resources of the world fauna – classical and modern approaches to its study, storage and use" June 22–23, 2022. Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences St. Petersburg. Program, abstracts of talks and posters. St. Petersburg: ZIN RAS, 2022. 44 p.

The conference is dedicated to the 190th anniversary of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences and is held within the framework of the First Scientific Forum "Genetic Resources of Russia" funded by a grant in the form of a subsidy from the federal budget for the implementation of certain activities of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Genetic Technologies for 2019–2027 (Second stage. Bioresource collections), contract number: 075-15-2021-1069, "Development of the largest bioresource collection in Russia on the basis of the Unique Fund Collection of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences: study, rational use and responsible storage of the genetic resources of world fauna".

The publication is intended for zoologists working in the field of ecology, morphology, and taxonomy, as well as microbiologists, geneticists, cytologists, students specializing in biology and lecturers of biological faculties.

Организационный комитет

Председатель — Владимир Михайлович Гнездилов, д.б.н.

Секретарь — Полина Александровна Джелали

Игорь Владимирович Доронин, к.б.н.

Карина Юрьевна Ильцевич

Александр Николаевич Мясницын

Лидия Сергеевна Турсунова

Дарья Андреевна Халенёва

Роман Григорьевич Халиков

Научный комитет

Наталья Иосифовна Абрамсон, к.б.н.

Наталья Борисовна Ананьева, д.б.н., профессор

Владимир Михайлович Гнездилов, д.б.н.

Сергей Алексеевич Карпов, д.б.н., профессор

ПРОГРАММА

РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ – 22 июня, среда, 9.30–10.30, Зоологический институт РАН, Университетская наб. 1.

Сессия I. 22 июня, среда, 10.30–12.00. Председатель – В.М. Гнездилов, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

10.30–10.40. Открытие конференции.

10.40–11.00. Ананьева Н.Б., Мильто К.Д., Орлов Н.Л. Герпетологические коллекции Зоологического института РАН как важный инструмент и информационная основа интегративных исследований.

11.00–11.20. Бодров С.Ю. История популяций песца в Уральском регионе по данным полногеномного секвенирования позднелайстоценовых и голоценовых образцов.

11.20–11.40. Булатова Н.Ш., Павлова С.В. Значение цитогенетического коллекционирования для изучения биоресурсов млекопитающих.

11.40–12.00. Винокуров Н.Н., Бурнашева А.П., Ноговицына С.Н. Значение энтомологической коллекции Института биологических проблем криолитозоны СО РАН для оценки биоразнообразия животного мира на северо-востоке Азии.

12.00–12.30. Кофе-брейк.

Сессия II. 22 июня, среда, 12.30–13.50. Председатель – Л.Л. Войта, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

12.30–12.50. Гохман В.Е. Значение коллекций лабораторных культур и музейных экземпляров для исследований по цитогенетике паразитических перепончатокрылых (Hymenoptera).

12.50–13.10. Кирейчук А.Г., Смирнов И.С., Чиграй И.А. Виртуальные коллекции сайта «Жуки и колеоптерологи» – инструмент изучения биоразнообразия крупнейшего отряда животных.

13.10–13.30. Голенищев Ф.Н. Значение и перспективы использования живой коллекции мелких млекопитающих ЗИН РАН для интегративного подхода к решению проблем систематики и филогении.

13.30–13.50. Васильева Е.Д., Васильев В.П. Ихтиологические коллекции Зоологического музея МГУ как важный источник современной оценки генетических ресурсов рыб и мониторинга динамики видового разнообразия водных бассейнов.

13.50–15.00. Перерыв.

Сессия III. 22 июня, среда, 15.00–16.00. Председатель – М.В. Саблин, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

15.00–15.20. Кириченко Н.И., Керчев И.А., Яковлев Р.В., Мусолин Д.Л. Разработка молекулярно-генетических библиотек насекомых – вредителей древесных растений в азиатской части России: ДНК-баркодинг полевых и музейных образцов.

15.20–15.40. Лебедева Н.А., Квитко Ю.А., Чекрыгин С.А., Пенькова Е.В., Мелехин М.С., Потехин А.А. Инфузории, бактерии, водоросли и их вирусы: крупнейшая в Европе коллекция культур инфузورий и их симбионтов (CCPS).

15.40–16.00. Волнистый А.А., Семёнова А.А., Молчан В.О., Гомель К.В., Хейдорова Е.Э., Шпак А.В., Сливинска К., Лобановская П.Ю., Никифоров М.Е. Коллекция Генетического банка дикой фауны ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» – подходы к формированию и практика использования коллекционных материалов для генетических исследований.

16.00–16.30. Кофе-брейк.

Сессия IV. 22 июня, среда, 16.30–17.30. Председатель – И.С. Смирнов, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

16.30–16.50. Крупницкий А.В., Шаповал Н.А., Шаповал Г.Н. По следам русских первопроходцев Китая: исторические экземпляры голубянок (Lepidoptera, Lycaenidae) из коллекции ЗИН РАН как основа для филогенетических исследований.

16.50–17.10. Рябинин А.С., Быков Р.А., Илинский Ю.Ю. Выявление бактерии *Wolbachia* в коллекции муравьев (Hymenoptera: Formicidae).

17.10–17.30. Доронин И.В., Доронина М.А., Луконина С.А., Лотиев К.Ю., Мазанаева Л.Ф. Систематика и распространение зеленых ящериц рода *Lacerta* (Squamata: Lacertidae) Кавказа: новые подходы в решении старых проблем.

Сессия V. 23 июня, четверг, 10.30–11.50. Председатель – А.А. Легалов, ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск.

10.30–10.50. Михайлов К.Г. Арахнологические коллекции России и стран бывшего СССР.

10.50–11.10. Лёвин Б.А. Множественные адаптивные радиации карповых рыб в реках Эфиопского нагорья: генетические данные.

11.10–11.30. Сивопляс Е.А., Белкина Е.Г., Сорокина С.Ю., Лазебный О.Е., Куликов А.М. Использование коллекции дрозофил для проведения генетических экспериментов по влиянию микроРНК на экспрессию протоонкогенов.

11.30–11.50. Царин С.А., Горбунов Р.В., Скуратовская Е.Н. Уникальная коллекция гидробионтов Мирового океана ФИЦ ИнБЮМ.

11.50–12.20. Кофе-брейк.

Сессия VI. 23 июня, четверг, 12.20–13.40. Председатель – В.Е. Гохман, МГУ, Москва.

12.20–12.40. Саблин М.В., Ильцевич К.Ю. Значение териологических коллекций ЗИН РАН для проведения фундаментальных зоологических, молекулярно-генетических и междисциплинарных исследований.

12.40–13.00. Легалов А.А., Дубатовов В.В. Коллекция Сибирского зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН: состояние и перспективы развития.

13.00–13.20. Целих Е.В., Кошелева О.В. Коллекция хальцид (Hymenoptera: Chalcidoidea) Зоологического института РАН в Санкт-Петербурге как один из крупнейших депозитариев Европы.

13.20–13.40. Поверенный Н.М. Генетический анализ образцов скорпионов рода *Mesobuthus* (Vachon, 1950) из сборов А.А. Бялыницкого-Бирули, хранящихся в коллекции ЗИН РАН.

13.40–15.00. Перерыв.

Сессия VII. 23 июня, четверг, 15.00–16.00. Председатель – И.В. Доронин, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

15.00–15.20. Феоктистова Н.Ю., Мещерский И.Г., Мещерский С.И., Гуреева А.В., Суров А.В. Использование коллекций ЗИН РАН и Зоологического музея МГУ при анализе филогеографической структуры ряда видов подсемейства Cricetinae.

15.20–15.40. Мельников Д.А., Ананьева Н.Б. Герпетологическая коллекция ЗИН РАН как источник материала для молекулярно-генетических и компьютерно-томографических исследований (на примере агам рода *Pseudotrappelus*).

15.40–16.00. Мандельштам М.Ю., Петров А.В. Обзор фауны короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) России.

16.00–16.30. Кофе-брейк.

Сессия VIII. 23 июня, четверг, 16.30–17.30. Председатель – В.М. Гнездилов, ЗИН РАН, Санкт-Петербург.

16.30–16.50. Петрова Т.В., Бодров С.Ю., Бондарева О.В., Генельт-Яновский Е.А., Абрамсон Н.И. Териологические коллекции ЗИН РАН в генетических исследованиях.

16.50–17.10. Сиделева В.Г. Уникальные коллекции эндемичных фаун рыб Древних озер мира в Зоологическом институте РАН.

17.10–17.30. Мазанаева Л.Ф., Гичиханова У.А., Аскендеров А.Д., Исмаилова З.С. О герпетологической коллекции Дагестанского государственного университета.

ТОРЖЕСТВЕННОЕ ЗАКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

ПОСТЕРНАЯ СЕССИЯ

Будет проходить параллельно с основными заседаниями с 22 по 23 июня 2022 г.

Булыгина Е.С., Шарко Ф.С., Чепрасов М.Ю., Гладышева-Азгари М.В., Слободова Н.В., Цыганкова С.В., Расторгуев С.М., Григорьева Л.В., Корр М.Е., Fernandes J.M.O., Новгородов Г.П., Боескоров Г.Г., Протопопов А.В., Тихонов А.Н., Недолужко А.В. Митохондриальный геном ископаемого бурого медведя с острова Большой Ляховский (Якутия) и его филогенетический анализ.

Кириченко Н.И., Карпун Н.Н., Мусолин Д.Л. Использование гербарных материалов и современных методов молекулярной генетики для уточнения истории инвазии каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в России.

Кириченко Н.И., Рязанова М.А., Ефременко А.А., Мусолин Д.Л., Захаров Е.В. Находки мин тополевых молей-пестрянок *Phyllonorycter* spp. (Lepidoptera: Gracillariidae) на гербаризированных листьях более чем вековой давности: идентификация видов по ДНК-баркодированию останков насекомых.

Нейморовец В.В. Оцифровка типов Hemiptera в коллекции Зоологического института РАН.

Слободова Н.В., Григорьева Л.В., Булыгина Е.С., Шарко Ф.С., Чепрасов М.Ю., Гладышева-Азгари М.В., Цыганкова С.В., Расторгуев С.М., Новгородов Г.П., Боескоров Г.Г., Тихонов А.Н., Недолужко А.В. Митохондриальная филогенетика ископаемых представителей рода *Lepus* на территории Северо-Восточной Азии.

Сухих Н.М., Алексеев В.Р. Особенности работы со спиртовыми коллекциями Soropoda (Crustacea).