

Фенетическая изменчивость рисунка надкрылий божьей коровки *Adonia variegata* Gz. (Coleoptera, Coccinellidae) в Центральной Якутии

А.В. Винокурова, С.Н. Ноговицына

Исследована изменчивость рисунка надкрылий божьей коровки Adonia variegata. Приводятся описания морф с оценкой внутривидового фенетического разнообразия.

Ключевые слова: фенетика, рисунок надкрылий.

Changeability of elytral pattern of a ladybird Adonia variegata has been investigated. Descriptions of morphs with estimation of intrapopulation fenetic variety have been presented.

Key words: fenetics, elytral pattern.

Впервые фенетические исследования насекомых Якутии проводились в начале XX века Ф.Г. Добржанским [2]. Сравнительно недавно подобные работы были возобновлены [1]. Так, описана аберративная изменчивость для некоторых видов жуков. В частности, для жужелиц удобным считается использование рисунка структуры надкрылий. В связи с этим была сделана попытка выделения фенов *Carabus canaliculatus* Ad., распространенного в среднетаежной подзоне Якутии, для дальнейшего использования этого вида в популяционно-фенетических исследованиях. Выделение фенов проводилось аналогично описанию фенов скульптуры надкрылий *Patrobis atrorufus* Stroem, также исследовалась фенетика популяций *Evodinus variabilis* L. и *Mylabris aulica* Men. Юго-Западной Якутии.

В данной статье приводятся результаты фенетического исследования массового вида божьей коровки *Adonia variegata* Gz. путем выявления морф рисунка надкрылья и их частот в двух популяциях.

Сбор материала проводился в окрестностях г. Якутска с 1 июля по 30 августа 2006 г. и на Лено-Амгинском междуречье в окрестностях с. Чурапча в июле–августе 2008 г. Всего изучено 319 экз. жуков. Видовая принадлежность *Adonia variegata* установлена А.И. Аверенским (ИБПК СО РАН).

Внутривидовое разнообразие дискретных состояний анализируемых признаков оценивалось с помощью показателя (μ) [3]:

$$\mu = (\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \dots + \sqrt{p_n}),$$

где μ – среднее число вариаций в выборке, p – выборочные значения частот вариаций в долях от единицы.

ВИНОКУРОВА Александра Владимировна – к.б.н., доцент БГФ СВФУ, e-mail: alvin_679@inbox.ru; НОГОВИЦЫНА Саргылана Николаевна – м.н.с. ИБПК СО РАН, e-mail: sarnogov@ibpc.ysn.ru.

Приближенная формула для вычисления статистической (выборочной) ошибки следующая:

$$S_\mu = \sqrt{\frac{\mu(m-\mu)}{N}},$$

где N – объем выборки, S_μ – статистическая ошибка, m – количество морф.

Показатель доли редких фенов (h) популяции оценивался с помощью следующей формулы:

$$h = 1 - \frac{\mu}{m},$$

$$S_h \approx \sqrt{\frac{h(1-h)}{N}}.$$

Для данного вида нами на основе работ [4–6] был составлен каталог фенов, для чего было выделено три ряда пятен и в каждом из этих рядов проведена нумерация пятен (рис. 1).

В выборке (161 экз.) из окрестностей г. Якутска на основе собранного материала выделено 13 морф. На рис.2 приводится их описание по следующей схеме: первый ряд (далее обозначается 1) включает в себя пятна 1, 2, 3, 4; второй (2) – 5 и 6; третий (3) – одно пятно 7.

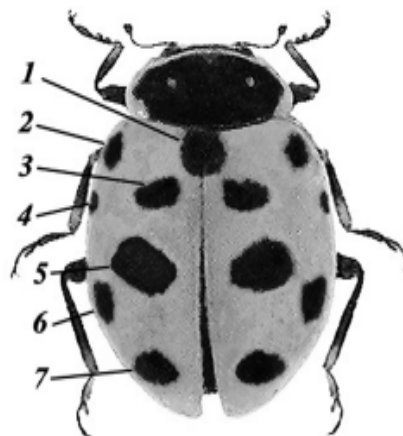


Рис. 1. Нумерация пятен надкрылья *Adonia variegata*

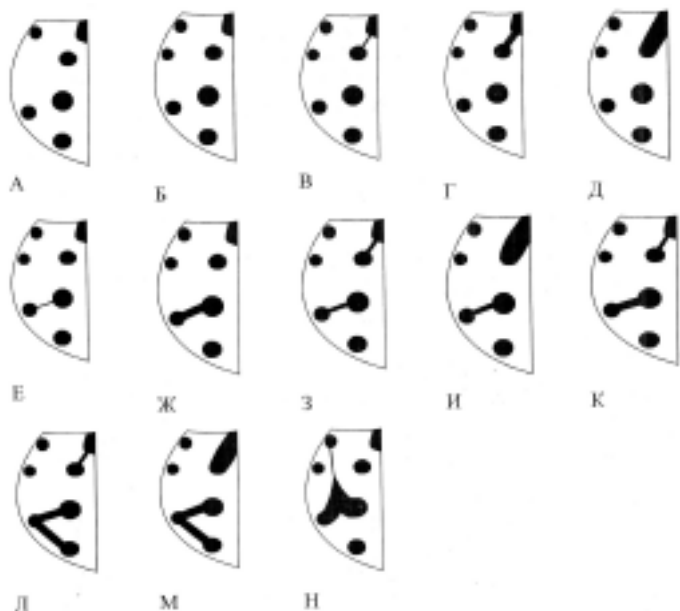


Рис. 2. Схематическое изображение выявленных морф в популяции *Adonia variegata* окрестностей г. Якутска:

А. 1) 3 пятна, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Б. Исходная форма: 1) 4 пятна, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; В. 1) ослабленный мостик между пятнами 1 и 3, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Г. 1) между пятнами 1 и 3 усиленный мостик, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Д. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Е. 1) 4 пятна, 2) между 5 и 6 пятнами ослабленный мостик, 3) 1 пятно; Ж. 1) 4 пятна, 2) между 5 и 6 пятнами усиленный мостик, 3) 1 пятно; З. 1) между пятнами 1 и 3 ослабленный мостик, 2) между пятнами 5 и 6 ослабленный мостик, 3) 1 пятно; И. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2) между пятнами 5 и 6 ослабленный мостик, 3) 1 пятно; К. 1) между пятнами 1 и 3 ослабленный мостик, 2) между пятнами 5 и 6 усиленный мостик, 3) 1 пятно; Л. 1) между пятнами 1 и 3 ослабленный мостик, 2–3) между пятнами 5, 6 и 7 усиленный мостик; М. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2–3) между пятнами 5, 6 и 7 усиленный мостик; Н. 1–2) между пятнами 5 и 6 усиленный мостик, а до пятна 2 ослабленный мостик, 3) 1 пятно

В выборке (158 экз.) с Лено-Амгинского междуречья выделено 15 морф рисунка надкрылий (рис. 3).

Сравнительный анализ обеих популяций жука показал, что выборка из окрестностей г. Якутска отличается меньшим фенетическим разнообразием. Наиболее распространенной является морфа Б. Редки морфы А, Л, М и Н. Среднее число вариаций составляет $\mu = 1,6$; средняя статистическая ошибка $S_{\mu} \approx 0,3$, доля редких фенотипов $h = 0,9$ ($S_{h} \approx 0,0005$) (табл. 1).

В результате изучения фенооблика жуков из окрестностей с. Чурапча было обнаружено 15 вариаций, и для данной популяции наиболее распространенными являются морфы А и И. Редки морфы Е, Ж, М, О, П. Среднее число вариаций со-

составляет $\mu = 1,6$; средняя статистическая ошибка $S_{\mu} \approx 0,3$, доля редких фенотипов $h = 0,9$ ($S_{h} \approx 0,0005$) (табл. 1).

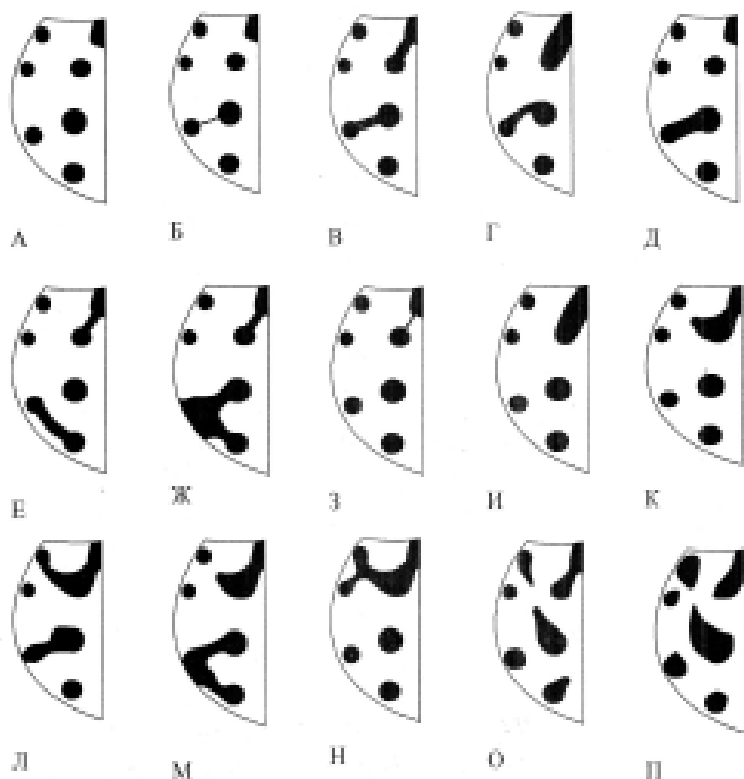


Рис. 3. Схематическое изображение выявленных морф в популяции *Adonia variegata* окрестностей с. Чурапча:

А. 1) 4 пятна, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Б. 1) 4 пятна, 2) между пятнами 5 и 6, ослабленный мостик, 3) 1 пятно; В. 1) 4 пятна, между 1 и 3 усиленный мостик, 2) между пятнами 5 и 6 усиленный мостик, 3) 1 пятно; Г. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2) между пятнами 5 и 6 усиленный мостик, 3) 1 пятно; Д. 1) 4 пятна, 2) полное слияние пятен 5 и 6, 3) 1 пятно; Е. 1) между пятнами 1 и 3 усиленный мостик, 2) между пятнами 6 и 7 усиленный мостик, 3) 1 пятно; Ж. 1) между пятнами 1 и 3 усиленный мостик, 2–3) опосредованное соединение между пятнами 5 и 7 через пятно 6; З. 1) между пятнами 1 и 3 ослабленный мостик, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; И. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; К. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; Л. 1) опосредованное соединение пятен 1 и 2 через 3, 2) между пятнами 5 и 6 усиленный мостик, 3) 1 пятно; М. 1) полное слияние пятен 1 и 3, 2–3) опосредованное соединение пятен 5 и 7 через пятно 6; Н. 1) слияние пятен 1 и 2, 4 через пятно 3, 2) 2 пятна, 3) 1 пятно; О. 1) между пятнами 1 и 3 усиленный мостик, 2) распадание ранее существовавшего соединения между пятнами 2 и 5, 3) 1 пятно; П. 1–2) полное слияние пятен 1 и 3, распадание ранее существовавшего соединения между пятнами 2 и 5, 3) 1 пятно

Показатели внутрипопуляционного разнообразия фенотипов *Adonia variegata*

Район выборки	Число фенов	Число особей	Среднее число фенотипов (μ) с ошибкой (S_{μ})	Доля редких фенотипов (h) с ошибкой (S_h)
Окрестности г. Якутска	13	161	$1,6 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,0005$
Окрестности с. Чурапча	15	158	$3,36 \pm 0,5$	$0,78 \pm 0,03$

Таблица 2

Морфы *Adonia variegata*, обнаруженные в обеих выборках

Якутск	Чурапча
Б	А
В	З
Д	И
Е	Б
Ж ~	Д
З ~	В
И	Г
К ~	В
Л	Ж

Специфические морфы: Якутск – А, Г, М, Н; Чурапча – Е, К-П

ставляет $\mu = 3,36$; средняя статистическая ошибка $S_{\mu} \approx 0,5$, доля редких фенотипов $h=0,78$ ($S_h \approx 0,03$).

Также были обнаружены общие морфы для обеих популяций (табл. 2).

К стабильным участкам надкрылий относятся пятна 2, 4 и 7, к наиболее вариативным – 1 и 3, 5 и 6, реже – 7 и 6.

Можно предположить, что меньшая изменчи-

УДК 57.04:58.04

Влияние регуляторов роста природного происхождения на показатели жизнедеятельности и устойчивости растений космеи дваждыперистой в условиях Южной Якутии

Н.В. Зайцева, Н.А. Веремеенко, А.А. Григорьева, Н.И. Лобачева, Ю.А. Серова, О.Л. Степанова

Представлены результаты сравнительного испытания 11 препаратов природного происхождения, рекомендуемых к применению в качестве регуляторов роста растений, на космею дваждыперистую в условиях открытого грунта г. Нерюнгри. Приведены данные о влиянии изучаемых препаратов на показатели роста и развития растений, состояния и работы фотосинтетического аппарата, устойчивости к низким температурам.

Ключевые слова: регуляторы роста растений, биологически активные вещества, индуцированная устойчивость.

The results of comparison test of 11 natural preparations which are recommended as phytohormones on cosmos bipinnatus in open soil conditions of Neryungri city have been presented. Information about the influence of the preparations on the plants growth and development indicators, photosynthetic apparatus conditions and operations, low temperatures resistance has been given.

ЗАЙЦЕВА Наталья Владимировна – к.с.-х.н., доцент, зав. лаб. Технического института (филиал) СВФУ в г. Нерюнгри, nzdemetza(a)mail.ru; ВЕРЕМЕЕНКО Надежда Александровна, ГРИГОРЬЕВА Анастасия Александровна, ЛОБАЧЕВА Наталья Игоревна, СЕРОВА Юлия Александровна, СТЕПАНОВА Олеся Ларионовна – студенты Технического института (филиал) СВФУ в г. Нерюнгри.

вость рисунка надкрылий *Adonia variegata* в окрестностях г. Якутска объясняется более выраженным действием стабилизирующего отбора.

Литература

1. Винокурова А.В., Захарова Н.М., Аверенский А.И. Фенооблик *Carabus canaliculatus* Ad. (Coleoptera, Carabidae) из среднетаежной подзоны Якутии // Исследования членистоногих животных в Якутии. – Якутск, 2008. – С. 75.
2. Добржанский Ф.Г. Материалы для фауны Coccinellidae (Coleoptera) Якутии // Материалы Комиссии по изучению Якутской АССР. – Вып. 3. – Л., 1926. – С. 1–10.
3. Животовский Л.А. Показатели сходства популяций по полиморфным признакам // Общая биология. – 1979. – С. 84–90.
4. Новоженев Ю.И. Полиморфизм и непрерывная изменчивость в популяциях насекомых // Журн. общ. биологии. – 1980. – Т.41, №5. – С. 668–679.
5. Новоженев Ю.И., Михайлов Ю.Е. Фенетика периферических популяций некоторых насекомых // Популяционная фенетика. – М.: Наука, 1997. – С. 89–100.
6. Филиппов Н.Н. Закономерности аберрантной изменчивости рисунка жесткокрылых // Зоологический журн. – 1961. – С. 23–34.