

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ имени С. М. Кирова»

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ
АКАДЕМИИ

Выпуск 187

Издаются с 1886 года

Санкт-Петербург
2009

Рассмотрено и рекомендовано к изданию Ученым советом
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии
(протокол № 1 от 17.02.09 г.)

Главный редактор

А. В. Селиховкин, доктор биологических наук, профессор

Редакционная коллегия:

А. С. Алексеев, доктор географических наук, профессор, (отв. редактор)

Э. М. Лаутнер, доктор технических наук, профессор (отв. секретарь)

В. А. Александров, доктор технических наук, профессор

С. М. Базаров, доктор технических наук, профессор

И. П. Дейнеко, доктор химических наук, профессор

Е. С. Мельников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. Н. Минаев, доктор технических наук, профессор

В. И. Онегин, доктор технических наук, профессор

В. А. Петрицкий, доктор философских наук, профессор

В. Н. Петров, доктор экономических наук, профессор

В. Г. Санаев, доктор технических наук, профессор, ректор МГУЛ

В. А. Суслов, доктор технических наук, профессор, ректор СПбГУРП

Л. В. Уткин, доктор технических наук, профессор

А. Н. Чубинский, доктор технических наук, профессор

В. И. Ягодин, доктор технических наук, профессор

М. В. Мукосей, кандидат технических наук, технический секретарь

УДК 630

Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.:
СПбГЛТА, 2009. – Вып. 187. – 348 с.

ISBN 978-5-9239-0157-3

В очередном выпуске Известий ЛТА рассматриваются методы экологических исследований в энтомологии и вопросы экологии различных групп насекомых дендрофагов.

Темплан 2009 г. Изд. № 214.

ISBN 978-5-9239-0157-3

© Санкт-Петербургская государственная
лесотехническая академия (СПбГЛТА), 2009

Кривец С. А.,

кандидат биологических наук, доцент,
Институт мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН, krivec@inbox.ru

Коровинская Е. Н.,

кандидат биологических наук, ст. преподаватель,
Горно-Алтайский государственный университет

ЭКОЛОГИЯ СИБИРСКОГО КЕДРОВОГО ХЕРМЕСА (*Pineus cembrae* Chol., Homoptera, Adelgidae) В СЕЛЕКЦИОННЫХ КУЛЬТУРАХ КЕДРА СИБИРСКОГО В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ*

Сибирский кедровый хермес, кедр сибирский, селекционные культуры, Томская область; *Pineus cembrae* Chol., Siberian stone pine, selection cultures, Tomsk region

Введение

Сибирский кедровый хермес *Pineus cembrae* Chol. – один из наиболее специализированных фитофагов кедра сибирского (сосны кедровой сибирской *Pinus sibirica* Du Tour). Этот вид широко известен как вредитель подроста кедра сибирского в естественных лесах и молодых кедров в культурах, созданных как внутри, так и за пределами естественного ареала растения [1, 3–6, 9, 10, 12, 14].

При длительном выращивании кедра в культуре хермес может накапливаться в насаждениях, вызывая ослабление деревьев. По сообщению М.А. Голосовой и И.И. Дроздова [4], в последнее десятилетие при интродукции кедра сибирского в разные регионы России неоднократно наблюдалось массовое заселение и угнетающее влияние сибирского кедрового хермеса на развитие деревьев 10–20-летнего возраста. Воздействие *Pineus cembrae* на молодые растения кедра приобретает особенно большое значение в ценных искусственных насаждениях – культурах селекционного назначения, к которым предъявляются повышенные требования по защите от вредителей.

В настоящем сообщении приведены результаты исследований, проведенных в 2002–2006 гг. в клоновом архиве кедра сибирского на юге Томской области, в котором сибирский кедровый хермес является

* Работа выполнена в рамках проекта фундаментальных исследований СО РАН 6.3.1.16 «Разнообразие в экосистемах бореальных лесов: динамические и функциональные аспекты».

наиболее многочисленным константным видом насекомых-фитофагов, питающимся на различных органах кедра в течение всего вегетационного сезона. Учитывая материальные и трудовые затраты на создание и выращивание каждого клона, ценность в научном плане и реальную опасность утраты из-за повреждения хермесом, следует признать этот вид важнейшим потенциальным вредителем кедровых селекционных культур кедра, что требует выявления региональных особенностей его экологии.

В задачи исследования входило: изучение жизненного цикла и фенологии *Pineus cembrae* в клоновом архиве, определение экстенсивности и интенсивности его трофической связи с кормовым растением, выявление видового состава и эффективности регуляторов численности.

Объекты и методы исследований

Клоновый архив представляет собой особый тип экспериментальных селекционных культур – коллекцию вегетативного потомства экотипов кедра сибирского из природных популяций – и используется для испытания и отбора растений с наиболее ценными признаками, характеризующими орехопродуктивность. Основу его составляют привитые весной 1996 г. 7–8-летние саженцы кедра сибирского местной (томской) популяции. В качестве привоев использованы черенки кедра из популяций по широтному, долготному, высотному и экологическому профилю в пределах ареала *Pinus sibirica*.

Архив клонов состоит из двух участков молодых несомкнутых насаждений с высотой деревьев 0,7–2 м, располагающихся на отдаленных друг от друга лесокультурных площадях и различающихся по характеру окружающей растительности, площади, микроклимату и степени антропогенной нагрузки.

Основная коллекция клонов площадью 10 га расположена на землях лесного фонда Калтайского участкового лесничества Тимирязевского лесничества. Участок граничит с естественными смешанными лесами, преимущественно из сосны обыкновенной и мелколиственных пород, с массивом 40-летних культур кедра сибирского и плантацией кедра сибирского, заложенной в 1995 г. посадкой привитых саженцев.

Второй участок – дублирующий микроархив площадью 1,6 га – расположен на окраине пос. Курлек на территории научного стационара «Кедр» Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. Он окружен огородами и естественными лесами с участием сосны обыкновенной, ели сибирской, березы повислой, осины и

непосредственно граничит с другими экспериментальными объектами – насаждениями различных хвойных растений, находящимися на территории стационара. Участок предназначен не только для проведения интенсивных наблюдений за растениями, но и для сохранения наиболее перспективных генотипов кедров сибирского, с точки зрения селекции, в виде резервирования каждого отдельного клона на случай непредвиденных обстоятельств. Между клонами кедров сибирского здесь посажена в небольшом количестве ель сибирская, что, как будет показано ниже, имеет значение для развития сибирского кедрового хермеса в данном клоновом архиве.

Заселение кедров хермесом устанавливали по наличию характерного для него белого налета (пушка), покрывающего насекомое. Экстенсивность трофической связи сибирского кедрового хермеса с кормовым растением определялась по количеству заселенных деревьев в насаждении, выраженному в процентах. Оценка интенсивности связи проведена с использованием разработанной нами 3-балльной шкалы заселения деревьев:

1 балл – единичное заселение (на дереве располагается в среднем от 1 до 5 мелких колоний насекомого, молодые побеги не заселены);

2 балла – слабое заселение (на дереве примерно одна треть брахибластов и молодых побегов заселена компактными четко отделенными друг от друга колониями, свободные участки на ветках больше размеров колоний);

3 балла – сильное заселение (на дереве заселено примерно две трети всех брахибластов хвои и молодых побегов; колонии большие и рыхлые, расстояние между ними гораздо меньше размеров самих колоний).

Влияние сибирского хермеса *Pineus cembrae* на жизненное состояние и рост кедров сибирского в искусственных насаждениях оценивалось путем измерения текущего прироста лидерных побегов с сильным заселением. В качестве контроля измерялся прирост незаселенных или слабо заселенных вредителем растений в течение всего периода исследования. Для этих целей было отобрано 80 деревьев, у которых измерены приросты за 2004–2006 гг. – период, в течение которого нами оценивалась интенсивность заселения культур *Pineus cembrae*.

Особенности жизненного цикла и фенологии *P. cembrae* выясняли в ходе наблюдений в клоновом архиве в течение всего вегетационного периода (с середины апреля до конца сентября). На заселенных хермесом растениях были проведены количественные учеты его энтомофагов с последующим расчетом показателей встречаемости и относительного обилия.

В лабораторных условиях наблюдали за развитием хермеса и проводили эксперименты для получения количественных характеристик его трофических связей с энтомофагами.

Результаты исследований

Согласно классическим представлениям, *Pineus cembrae*, как и другие виды хвойных хермесов, имеет сложный жизненный цикл, в течение которого изменяются его взаимоотношения с растениями-хозяевами [11, 13]. Являясь двуххозяиным видом, он заселяет сначала первичного хозяина (ель сибирскую *Picea obovata* Ledeb.), затем вторичного (кедр сибирский *Pinus sibirica* Du Tour) и распространяется там, где произрастают обе древесные породы [2].

Изучив биологию вредителя в культурах кедр в Московской области, М.А. Голосова и И.И. Дроздов [4] пришли к выводу о возможности развития сибирского кедрового хермеса на одном хозяине – кедре сибирском, без миграции на ель.

Проведенные нами исследования позволили детально изучить биологию хермеса сибирского в условиях культуры кедр на юге таежной зоны Западной Сибири, подтвердить наличие миграции вредителя с ели на кедр и обратно, выявить некоторые ранее неизвестные особенности в жизненном цикле *Pineus cembrae*.

На молодых побегах деревьев ели сибирской, посаженной между кедром в клоновом микроархиве, зимуют личинки хермеса. С середины апреля они выходят из зимовки, питаются и превращаются в бескрылых самок-основательниц. В первых числах мая основательницы начинают откладывать яйца. В конце второй декады мая в кладках появляются личинки нового поколения, которые забираются под видоизмененные в галл в результате питания самки хвоинки побега.

К концу второй декады июня галлы сибирского хермеса на ели начинают созревать. Основание утолщенных хвоинок галла при этом слегка розовеет. Выползшие из галла нимфы, перелиняв на хвое, превращаются в крылатых самок-расселительниц, которые перелетают на кедр сибирский. Они откладывают на хвою яйца, из которых в начале июля появляются личинки. После периода питания личинки перебираются на кору кедр, где зимуют и выходят с мест зимовок в середине апреля. Часть перезимовавших личинок заползает на хвою, заселяя основания хвоинок, либо располагаются по всей их длине. Другие личинки остаются на коре ствола и ветвей. В дальнейшем личинки превращаются в самок – ложных основательниц.

В начале мая созревшие ложные основательницы начинают откладывать яйца. Отродившиеся из них личинки забираются на молодые весенние побеги кедра сибирского и концентрируются между зачатками будущих брахибластов, достигая здесь высокой численности. От их обилия побег становится серым. После 3-й линьки молодое поколение хермеса расщепляется на два параллельных ряда: поселенцев, подобных бескрылым ложным основательницам, и нимф. Поселенцы сибирского хермеса, продолжая питаться на коре молодых побегов кедра сибирского, образуют новые колонии в течение всего лета.

Появление нимф в кедровых культурах отмечено нами в последних числах мая. Через несколько дней нимфы, перелиняв, превращаются в крылатых плодоносок. Часть крылатых плодоносок в первых числах июня перелетает на хвою молодых побегов елей. На нижней стороне хвоинки в ее вершинной части самки откладывают яйца, из которых на 5-й день появляются половое поколение – бескрылые самки и самцы.

Явление расселения крылатых плодоносок *Pineus cembrae* на хвою кедра сибирского в литературе не описано. По нашим наблюдениям, часть крылатых плодоносок с весенних побегов кедра сибирского перелетает на прошлогоднюю хвою, растущую рядом с молодым побегом, и здесь откладывает яйца. Кроме того, крылатые плодоноски перелетают также на другие, в том числе и на незаселенные хермесом, деревья кедра, реализуя один из путей распространения в насаждении и усиления заселенности растений.

Таким образом, удалось выяснить, что жизненный цикл сибирского кедрового хермеса еще сложнее, чем представлялось раньше в работах классиков российской лесной энтомологии. Н.А. Холодковский [13] отмечал две особенности в биологии хермесов, позволяющие им многократно увеличивать численность: партеногенез и явление параллельных рядов, когда из яиц, отложенных одной самкой, образуются разнокачественные особи 2-х «сортов» – поселенцы и крылатые плодоноски. Нами установлено, что у сибирского кедрового хермеса из яиц, отложенных ложными основательницами, образуются поселенцы и крылатые плодоноски 2-х типов: перелетающие с кедра на ель и с кедра на кедр.

Плодовитость хермеса достаточно велика. Самки-основательницы на елях и ложные основательницы на кедрах откладывают до 300 и более яиц. Плодовитость крылатых особей – от 30 до 100 яиц. В связи с растянутой откладкой яиц на одном растении встречаются особи *Pineus cembrae* разных генераций, что существенно усиливает экологическую неоднородность популяции.

Проведенные исследования позволили установить особенности взаимодействия сибирского кедрового хермеса с кормовыми растениями. Отмечено, что на хвое кедрового ели насекомые заселяют смежные стороны хвоинки с устьичными рядами, прокалывая хвою хоботком в месте расположения устьиц. Видимо, это связано с особенностями строения устьичных клеток, где толщина растительных тканей минимальная, что облегчает питание хермеса.

Оценка экстенсивности и интенсивности заселения кедров сибирским кедровым хермесом в основной коллекции клонов была проведена нами в 2002–2003 гг. В 2002 г. было заселено 78,5% деревьев, в 2003 г. – 50%. Большинство растений отличалось единичным и слабым заселением. Доля деревьев, заселенных в сильной степени (3 балла), составила 7 и 3% соответственно [10].

Более благоприятные условия для развития и накопления хермеса существуют в дублирующем микроархиве. Показатели заселения хермесом кедров сибирского на этом участке, где прослеживается тенденция увеличения числа деревьев, заселенных в сильной степени, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Заселение кедров сибирского кедровым хермесом в 2004-2006 гг.
(% заселенных растений)**

Показатели заселения	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Экстенсивность заселения	93,5±2,16	87,9±2,8	94,6±2,08
Интенсивность заселения:			
1 балл (единичное)	68,3±4,08	45,4±4,23	59,9±4,5
2 балла (слабое)	20,8±3,55	35,3±4,06	26,9±4,06
3 балла (сильное)	4,4±1,8	7,2±2,2	7,8±2,5

Выявлено более интенсивное заселение сибирским хермесом *Pineus cembrae* отдельных клонов широтного профиля (Уренгой, зона предтундровых редколесий) и высотного профиля (Западный Саян, верхняя часть лесного пояса, высота 1400–1900 м над уровнем моря). По-видимому, это обусловлено повышенным количеством устьичных клеток на единицу площади у растений этих клонов [7], через которые фитофаг питается флоэмным соком.

Анализ данных по линейному приросту центрального побега у деревьев с разной интенсивностью их заселения сибирским кедровым хермесом показал отсутствие в настоящее время существенного влияния фитофага на рост растений в клоновом архиве. Не наблюдались и другие признаки угнетения растений. Однако, при массовом заселении вредителем кедров, возможно, дополнительно ослабленных по каким-либо причинам, отмечены отдельные случаи усыхания растений. В течение 2004–2006 гг. в результате повреждения хермесом гибель деревьев в клоновом архиве составила 1%.

Важной чертой экологии сибирского кедрового хермеса являются взаимоотношения с естественными врагами, которые сдерживают его размножение. Выявленный региональный комплекс хищных насекомых, питающихся различными стадиями хермеса в клоновом архиве, включает 20 видов, 14 из которых относятся к семейству Coccinellidae. Среди них наибольшее значение в регуляции численности хермеса имеют *Scymnus nigrinus* Kug., *Exochomus quadripustulatus* L., *Harmonia axyridis* Pall., *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella quinquepunctata* L. и *Coccinella magnifica* Redt. Об этом свидетельствуют высокая частота встречаемости и значительное обилие кокциnellид на кедрях, заселенных хермесом в клоновом архиве, а также результаты полевых и лабораторных наблюдений за их питанием (табл. 2). *S. nigrinus* – специализированный энтомофаг хермесов – оказался самым многочисленным видом в клоновом архиве (до 50 особей на дерево). Неоднократно нами отмечалось питание личинок и имаго данного вида крылатыми самками сибирского хермеса на деревьях.

Таблица 2

Массовые виды кокциnellид-энтомофагов сибирского кедрового хермеса в клоновом архиве кедр сибирского

Виды кокциnellид	Встречаемость, %	Относительное обилие, %	Максимальное количество самок хермеса, съеданное в лабораторных опытах за сутки
<i>Scymnus nigrinus</i>	100	70	+
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	86,7	7,4	* 15/30
<i>Harmonia axyridis</i>	86,7	3,8	150/160

<i>Coccinella septempunctata</i>	75	3,5	** 121/–
<i>C. magnifica</i>	93,3	2	100/70
<i>C. quinquepunctata</i>	67	2	** 50/–

Примечание.* В числителе – жуками, в знаменателе – личинками; ** личинки этих видов кокциnellид не отмечены на растениях кедр сибирского.

Постоянно в колониях хермеса в период с конца апреля по сентябрь попадались личинки хищной мухи-галлицы *Aphidoletes sp.* Численность их в разные сроки учета составляла от 22 до 88 особей на хвою 100 брахибластов.

Достаточно высокими показателями встречаемости в культурах кедр сибирского характеризуется муха-журчалка *Scaeva lapponicum* Zitt. (при учетах встречалась в 60% проб). Ее личинки хищничают в колониях сибирского хермеса с середины мая по июнь. Пик численности личинок приходится на конец мая – начало июня.

Библиографический список

1. Бех И.А., Коришнова А.С. Вредители и болезни подроста и культур кедр сибирского // Лесоразведение в Гослесфонде и на целинных землях Западной Сибири. – Новосибирск, 1974. – С. 121–122.
2. Вредители леса. Справочник: В 2 т. – М.-Л.: АН СССР, 1955. – Т. 2. – 648 с.
3. Гниненко Ю.И. Фитофаги интродуцированных хвойных в Северном Казахстане // Лесоведение. – 1994. – № 3. – С. 72–74.
4. Голосова М.А., Дроздов И.И. Эколого-биологические особенности сибирского хермеса в условиях лесной зоны // Тез. докл. Междунар. науч. конф. «Мониторинг состояния лесных и урбо-экосистем». 19–20 ноября 2002. – М., 2002. – С. 136–137.
5. Дмитриев Г.В. Хермесы в искусственных насаждениях Украины // Энтомологическое обозрение. – 1960. Т. 39. Вып. 3. – С. 524–544.
6. Долгова Л.П. Галлообразующие тли хвойных пород // Вопросы энтомологии Сибири. – М.: Наука, 1974. – С. 82–84.
7. Зотикова А.П., Бендер О.Г., Рудник Т.И. Экофизиологические реакции листового аппарата кедр сибирского на изменение климата // Оптика атмосферы и океана. – 2006. – Т. 19. № 11. – С. 969–972.
8. Ивановская-Шубина О.И. Материалы по фауне тлей Томской области // Фауна, систематика и экология насекомых и клещей. – Новосибирск: СО АН СССР, 1963. – С. 63–70.
9. Киселева Е.Ф. Вредители кедр Томской области и меры борьбы с ними // Уч. зап. Томск. гос. ун-та. – Томск, 1951. № 15. – С. 85–100.
10. Кривец С.А., Милькина Е.Н. Состояние популяции *Chermes sibiricus* Chol. (Insecta: Homoptera, Phylloxeridae) на опытном селекционном объекте кедр сибирского в Томской области // Методы популяционной биологии: Матер. VII Всерос.

популяционного семинара. Сыктывкар, 16–21 февраля 2004. – Сыктывкар, 2004а. – С. 113–114.

11. *Мордвилко А.К.* К биологии и морфологии тлей (семейство Aphididae pass.). – СПб., 1901. – 935 с.

12. *Поздняков А.Ю.* Вредное влияние сибирского хермеса на естественное возобновление кедр сибирского // Лесное хозяйство. – 1959. № 6. – С. 49–50.

13. *Холодковский Н.А.* Хермесы, вредящие хвойным деревьям: Сельскохозяйственная монография. Изд. 2-е, изм. и доп. – Петроград, 1915. – 89 с.

14. *Steffan A.W.* On the delivery and distribution of the chermes in tree nursery in northwestern Germany // Z. Angev. Entomol. – 1970. – V. 65. № 3. – P. 345–357.

Изучена экология *Pineus cembrae* в клоновом архиве кедр сибирского в Томской области, где он является константным массовым видом, заселяющим почки, хвою и побеги. Выявлены особенности жизненного цикла в условиях культуры кедр. Дана оценка заселенности растений сибирским кедровым хермесом. Выявлен комплекс энтомофагов *Pineus cembrae*, определены показатели их встречаемости и обилия, роль в снижении численности хермеса.

The ecology of *Pineus cembrae* Chol. (Homoptera, Adelgidae) in the clone archive of *Pinus sibirica* Du Tour in the south of Tomsk oblast was investigated. *Pineus cembrae* is the most numerous phytophage colonizing the buds, needles and the bark of the young shoots.

The particularities of live cycle *Pineus cembrae* in culture were studied. The colonization intensity was estimated. The complex of entomophages was discovered, their occurrence and abundance, role in regulation of *Pineus cembrae* number were determined.

УДК 630.453 (470.55)

Кузнецов Ю. В., лесопатолог,
Главное управление лесами
Челябинской области,
all @ chul. chel.su

СТИХИЙНОЕ БЕДСТВИЕ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ*

**Штормовые события, ветровальники, стволовые вредители,
лесные пожары, Челябинская область; strong winds, windfall, stem pests, forest fires,
Chelyabinsk region**

Повреждения лесных насаждений сильными ветрами становятся в последнее время серьезной проблемой для лесоводов Урала. В июле

* Работа выполнена под руководством канд. с-х. наук Г.И. Соколова.

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ
АКАДЕМИИ

Выпуск 187

Издаются с 1886 года

Редактор *Т. И. Балацкая*
Компьютерная верстка *Т. И. Балацкой*

Подписано в печать с оригинал-макета 27.04.09.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 21,75. Печ. л. 21,75. Тираж 1000 экз. Заказ № 57. С 214.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТА
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5