

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 перебирается 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, съдаемое 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