

УДК 595.787 (571.6)

**МАССОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЯДЕНИЦЫ *ERANNIS JACOBSONI*  
ДЖАК. (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) В ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ  
ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

Г.И. Турова, Г.И. Юрченко

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства,  
Хабаровск

Впервые сообщается о вспышках массового размножения *Erannis jacobsoni* в темнохвойных елово-пихтовых лесах Нижнего Амура и Среднего Сихотэ-Алиня. Ранее массовые размножения этого вида были известны только в листовенных лесах южной части Восточной Сибири. Приводятся сведения о кормовых растениях, предпочитаемых местообитаниях, плотности популяции, характере причиняемых повреждений и лесохозяйственном значении. Вспышки массового размножения распространены в основном в зеленомошных ельниках. Дефолиация приводит к гибели или усыханию вершин деревьев в молодых и средневозрастных насаждениях и к гибели подроста в старых насаждениях. Многие из взрослых деревьев оказались ослабленными в результате воздействия дополнительных факторов и погибли в течении нескольких лет после окончания вспышки.

Очаги массового размножения пяденицы Якобсона были обнаружены в 1989 г. на водоразделе рек Харпин и Боктор, притоков реки Горюн в Солнечном районе Хабаровского края. Годом позднее очаги выявлены в верховье реки Хор - в бассейнах рек Большая и Малая Дакпа, на территории района им. Лазо. Ранее массовое размножение этой пяденицы в темнохвойных лесах не отмечалось, поэтому их изучение было включено в программу регионального лесопатологического мониторинга.

## Материал и методика

Два вертолетных маршрута и несколько автомобильных, сделанные в 1990 и 1991 гг., показали распространение очагов в обоих районах на площади около 20 тыс. га. Несколько пеших маршрутов пройдено по типу экологического профиля. Заложено пять пробных площадей с нумерацией деревьев и на них выполнено по 1-3 ревизии. Основные исследования проведены в Солнечном районе, где в 1990 г. были заложены три пробные площади: две в массиве леса, пройденном выборочной рубкой, в участках древостоев III и IV классов возраста, одна - в перестойном насаждении, не затронутом рубкой. Обследования по маршрутам с описанием поврежденности насаждений и учетом куколок (250 площадок) проводились в августе 1989 г., мае и августе 1990 г. и августе 1991 г. Учеты гусениц способом отряхивания (60 деревьев), поиски яиц (5 деревьев), отлов паразитоидов выполнялись в несколько сроков. В 1991 и 1992 гг. в очагах пяденицы и соседних насаждениях в обоих районах происходило массовое размножение пихтовой листовертки *Choristoneura murinana* Нб.

В лабораторных условиях наблюдали отрождение гусениц и паразитоидов, рост гусениц на побегах кормовых растений (60-30 особей). На живом и коллекционном материале изучалась морфология всех стадий развития. Оределение рассматриваемого вида выполнено специалистом-систематиком Е.А. Беляевым, которому авторы выражают благодарность.

### Особенности распространения, морфологии и биологии

Пяденица Якобсона описана А.Н. Дьяконовым в 1926 г. из окрестностей г. Бийска, рассматривалась им как вид викарный по отношению к *Erannis defoliaria* Сl. До последнего времени распространение ее было известно в южной части Сибири от Алтая до Приамурья. Описания морфологии и образа жизни приведены И.А. Райгородской (1966), В.О. Болдаруевым (1969), А.С. Плешановым (1982). В указанной части ареала пяденица Якобсона является монофагом рода *Larix* и обладает наибольшей вредоносностью в лесостепных засушливых районах, где теплообеспеченность составляет от 1200° до 2000°C. Массовые размножения ее в лиственничниках известны с 60-х годов. А.С. Плешанов, анализируя зональные энтомокомплексы, отмечает переход на лиственницу олигофагов с лиственных и темнохвойных пород в лесостепных и южнотаежных ксерофитных лесах по причине насыщенности ее хвои влагой. В условиях же избыточного увлажнения показана потеря лиственницей привлекательности для ряда хвоегрызущих насекомых.

Изучавшиеся нами очаги массового размножения пяденицы Якобсона распространены в Нижнем Приамурье и северной части Среднего Сихотэ-Алиня, где годовая сумма среднесуточных температур воздуха более +5°C составляет около 2000, а годовое количество осадков колеблется в пределах

550-800 мм. В Нижнем Приамурье пихтово-еловые и лиственничные леса примерно поровну участвуют в образовании лесного покрова, послепожарное восстановление ельников нередко происходит под пологом лиственницы. В Среднем Сихотэ-Алине пихтово-еловые леса образуют горный лесной пояс, а лиственничники занимают преимущественно сырые биотопы.

Приведенное выше мнение А.С. Плешанова можно принять для объяснения предпочтения пяденицей Якобсона темно-хвойных пород в районах с влажным и умеренно теплым климатом.

Наши замечания и дополнения по морфологии обсуждаемой пяденицы состоят в следующем. Самки по размеру и окраске варьируют в пределах изменчивости, свойственной сибирским популяциям пяденицы Якобсона (Райгородская, 1966; Болдаруев, 1969; Плешанов, 1982). Их отличительная особенность - наличие зачатков крыльев, которые хорошо видны у крупных особей: длина передних равна ширине среднего или среднего и заднего грудных сегментов, задние обнаруживаются в виде бахромы длиной меньше ширины заднего грудного сегмента. Самцы в размахе крыльев до 40 см, по размерам и окраске соответствуют описанию И.А. Райгородской (1966) самцов пяденицы Якобсона из Сибири.

Яйцо после откладки ярко желтое, весной желтовато-бурое, овальное, длиной 0.9-1.1 мм, шириной 0.3-0.6 мм. Скульптура хориона ячеистая, образована пересечением продольных и поперечных ребрышек, форма ячеек квадратная, к полюсам яйца - трапецевидная.

Гусеница I возраста длиной 0.5-0.6 мм, взрослая - до 3.5 мм. Ширина головной капсулы по возрастам в мм: I - 0.4-0.5, II - 0.7-0.8, III -  $1.21 \pm 0.25$ , IV -  $1.86 \pm 0.34$ , V -  $2.7 \pm 0.11$ . По размерам и окраске гусеницы близко соответствуют, а по хетотаксии идентичны описанию гусениц пяденицы Якобсона (Бадмаев, 1969; Болдаруев, 1969).

Куколка длиной 10-15 мм, желтовато-коричневая. Отличается от куколки *Erannis defoliaria* Cl. (Хотько, 1977) только скульптурой кремастера: поверхность кремастера ячеистая и поперечно морщинистая, а не продольно морщинистая.

Биология в общих чертах характерна для пядениц-обдирал: лет происходит с середины сентября, яйца зимуют, гусеницы появляются во второй половине мая, окукливание начинается в конце июня и заканчивается в июле. Биология питания и поведение имеют свои особенности. Основными кормовыми породами являются пихта белокорая и ель аянская. Гусеницы появляются в период разverzания почек, питаются на растущих побегах, скелетируя хвою. Позднее хвоя съедается или повреждается в разной степени и усыхает: опутанная шелковинками красно-бурая хвоя сохраняется на побегах, пока ее не смоют дожди. В очагах массового размножения молодые гусеницы питались на лиственнице (*Larix gmelinii* Rupr.), но заметной дефо-

лиации ее не отмечено даже там, где встречались поврежденные в разной степени деревья кедра корейского.

В лабораторных условиях при возможности выбора корма гусеницы I возраста предпочитали растущую хвою лиственницы, а во II возрасте переходили на растущую хвою пихты или ели. При температуре 19-24°C, питаясь на срезанных побегах, гусеницы прошли первые три возраста за 12 дней (по 3-4 дня на каждый), IV возраст - за 6-8 дней.

Куколки находятся в подстилке на глубине до 10 см, часто в колыхельке с гладкими стенками. В негустых спелых насаждениях большинство их приурочено к области проекции кроны кормовых растений. Много куколок встречалось в трухлявом валеже.

Самки откладывают яйца по одному или несколько штук на стволах и в кронах деревьев. На ели яйца найдены в трещинах коры на стволе, на ветвях - среди чешуй в основании почек и побегов, в остатках погибших от повреждения крупных почек в вершинной части деревьев. На гладкокорой пихте они размещаются преимущественно в остатках мужских генеративных почек, в остатках засохших после повреждения молодых шишек, в поврежденных почках. Легче всего обнаружить яйца в "чашечках", оставшихся от генеративных мужских почек после цветения, которые сохраняются на деревьях более десяти лет.

#### Популяционная динамика в 1989-1992 гг.

Наблюдавшаяся вспышка массового размножения пяденицы носила эруптивный характер. Очаги имели куртинное распространение. Максимальная численность популяции была в 1989 г., несколько меньшая - в предшествующем, с 1990 г. началось снижение численности. Резкое ее повышение следует отнести, по-видимому, к 1986 г., так как лето этого года было сухим и теплым. К засушливым относились 1988 и 1990 гг., лето 1989 г. было близко к многолетней норме. Развитие очагов в бассейнах рек Горюн и Хор, происходило синхронно.

Плотность пяденицы в очагах в 1989 г. составляла 4-12 куколок на площадку 0.25x0.25 м или до 200 шт. на 1 кв. м, что соответствовало 1.5-5.0 тыс. гусениц на дерево в спелых насаждениях и 0.5-1.5 тыс. гусениц в средневозрастных насаждениях со средним диаметром стволов 11-14 см.

В 1990 г. плотность гусениц старших возрастов в средневозрастном насаждении составила 100-400 шт. на дерево, плотность куколок в этом же насаждении в августе была 8-20 шт./кв. м. В 1991 г. гусениц младших возрастов было там же 5-10 шт. на дерево, а в старших возрастах не более 5. Из этого следуют значения коэффициентов размножения: в 1990 г. - 0.2-0.5 и в 1991 г. - 0.01.

Количество яиц в начале мая 1991 г. составляло на учетных деревьях пихты 0.01-0.3 шт. на "чашечку"- единицу учета, а общее количество яиц и пустых хорионов прошлых лет достигало 2 шт.

Масса куколок поколения 1990 г. колебалась в разных участках: самки - от  $84 \pm 4.4$  мг до  $123 \pm 7.6$  мг, самцы - от  $86.1 \pm 2.5$  до  $114.4 \pm 6.4$  мг. Мелкие особи были характерны для очагов с сильной дефолиацией крон. В одном участке очага различия в массе куколок разных полов были не существенны. Зараженные паразитами куколки весили 60-100 мг.

Паразитические насекомые выявлены на стадиях яйца, гусеницы и куколки. Яйцеедом теленомусом (*Telenomus* sp.) в поколении 1990 г. было заражено около 10% яиц. Имаго яйцеда вылетали спустя 7-10 дней после отрождения гусениц.

Гусеницы младших возрастов заражались перепончатокрыльями. В 1991 г. смертность их достигала 17% от *Rogas* sp. и 25% от *Casinaria* sp., единично встречался *Araanteles* sp. В предшествующем году гибель от этих же перепончатокрылых не превышала 10% .

На гусеницах последних возрастов и в куколках паразитировали 2-3 вида тахин. Их личинки выходят из куколок хозяина в конце июля- начале августа, пупарии образуются рядом с трупом куколки, имаго летают с середины мая. Смертность куколок колебалась в разных местах очагов в пределах 6% в 1989 г. и от 20 до 43 % в 1990 г. Среди тахин была *Parasetigena silvestris* R.-D., яйца которой в конце июня 1990 г. обнаруживались на 45 % гусениц последнего возраста.

Зараженность куколок 2-3 видами ихневмонид составляла в 1989 г. 20-55 %, а в 1990 г. уже 60-70%, в зависимости от плотности популяций хозяина. Часть этих паразитов вылетает осенью, основная масса заканчивает развитие в июне следующего года. Отмечено также грибное заболевание куколок.

Комплекс паразитических насекомых по количеству представителей отрядов и степени воздействия на популяцию хозяина сходен с тем, который описан для популяции пяденицы Якобсона в Забайкалье (Болдаруев, 1969).

### **Экологическая избирательность, характер повреждений и лесохозяйственное значение**

В обоих географических пунктах наблюдавшиеся нами очаги приурочены к зеленомошным пихтово-еловым типам леса. На северном пределе это "равнинные среднетаежные ельники" (Сочава, 1968), в которых зеленомошники занимают водоразделы и склоны на высоте 200-400 м над у.м. В составе насаждений, кроме ели и пихты, обычна лиственница и встречается кедр. Массовые размножения не отмечены в широко распространенных там елово-лиственничных багульниковых насаждениях и сырых ельниках, кроме долин ключей, куда шла миграция со склонов.

В верховье р.Хор очаги находились на склонах и водоразделах на высоте 700-1000 м н. у. м., в девственных ельниках с мозаичным размещением куртин и пятен перестойных и средневозрастных древостоев.

В бассейне р.Харпин участки леса естественного развития перемежаются с изреженными рубкой, в бассейне р. М.Дакпа леса не затронуты хозяйственной деятельностью. В обоих районах очаги наблюдались в древостоях, находящихся в стадиях "распада" или "формирования нового древостоя" (Манько, 1987), в куртинах с полнотой старого древостоя выше средней, в густых и перегушенных средневозрастных древостоях. Первым по причине утраты возрастной пластичности, а вторым в связи с острой конкуренцией за почвенное питание свойственно ослабление и значительная потеря защитных качеств в засушливые годы, которые благоприятны для массовых размножений многих филлофагов.

В густых куртинах и пятнах II-III классов возраста в сильной степени дефолиировались верхняя часть кроны и прирост текущего года по всей кроне. При этом отдельные деревья ели аянской оставались поврежденными лишь в слабой степени. В первом ярусе перестойных насаждений общая дефолиация составила 30-50%, но побеги 2-3х последних лет были обесхвоены на 60-80% и многие заебли. Подрост, развивавшийся в окнах и под пологом средней сомкнутости подвергся сильной, часто полной дефолиации, но на ели нередко сохранялось некоторое количество хвои. В полностью освещенных куртинах интенсивно растущего крупного и среднего подроста на вырубках повреждались преимущественно боковые побеги верхней и средней частей кроны; у пихты - на 40-90%, у ели - на 20-30%. Самая верхняя мутовка обычно не повреждалась. Из этого и других наблюдений следует, что пихта белокорая для питания гусениц предпочтительнее чем ель аянская, а в целом гусеницы избегают интенсивно растущих побегов со световой хвоей на здоровых молодых деревьях.

Состояние поврежденных насаждений на конец 1992-1993 гг. может быть охарактеризовано следующим образом. В насаждениях III и IV классов возраста усохло 40-90% пихты и 13-30% ели. Половина этого сухостоя образовалась еще до окончания массового размножения пяденицы, вторая половина - в годы массового размножения пихтовой листовертки, уничтожившей побеги из спящих и дополнительных почек.

У большинства деревьев, выживших после дефолиации сильной и средней степени, усохли ветви 3-5 нижних мутовок, у 30% деревьев произошло замещение вершинных побегов; для пихты характерно образование в верхней части кроны "перетяжки" - годового или двухлетнего прироста без ветвей и хвои.

В перестойных насаждениях к концу вспышки большая часть деревьев ели основного полога относилась к категории ослабленных при 50% уровне дефолиации. На "харпинской" пробной площади к этому времени усохло 70% подроста, а на "хорской" по 30% деревьев ели и пихты негустого II яру-

са, но большая часть подроста сохранилась. В течение 1992 и 1993 гг. усохла значительная часть основного полога: 18% ели и 37% пихты на первой, 68% ели - на второй. Во втором случае часть пробной площади оказалась в пятне очага короеда-типографа. В обоих обследованных очагах - хорском и харпинском насаждения повреждались пихтовой листоверткой-толстушкой, что усугубило их ослабленное состояние.

Таким образом, пяденица Якобсона имеет высокую степень адаптации к темнохвойным породам, особенно к пихте белокорой, в Нижнем Приамурье и северной части Среднего Сихотэ-Алиня. Массовые размножения происходят в зеленомошных пихтово-еловых лесах в наиболее дренированных местообитаниях. Очаги распространены куртинами и пятнами. Вспышки массового размножения имеют эруптивный характер и связаны с засушливыми годами. После сильной дефолиации в средневозрастных древостоях снижается общая полнота и количество пихты в составе, ухудшается товарное качество в связи с искривлением стволов при замещении вершин, увеличивается пожарная опасность.

В перестойных насаждениях погибает значительная часть подроста, преимущественно крупного. Деревья основного полога испытывают сильное ослабление, что может приводить к ускоренному массовому отмиранию при засухе, дополнительном повреждении пихтовой листоверткой и образовании очагов короеда-типографа.

## ЛИТЕРАТУРА

Болдаруев В.О. Пяденица Якобсона - *Erannis jacobsoni* Djak. (Lepidoptera, Geometridae) в лесах Бурятии // Главнейшие вредители древесных и кустарниковых пород Забайкалья. Улан-Удэ, 1969. С. 3-19.

Бадмаев Б.Ц. Исследование хетотаксии гусениц *Erannis jacobsoni* Djak. (Lepidoptera, Geometridae) // Главнейшие вредители древесных и кустарниковых пород Забайкалья. Улан-Удэ, 1969. С. 29-38.

Манько Ю.И. Ель аянская. Л., 1987. 280 с.

Плешанов А.С. Насекомые-дефолианты лиственничных лесов Восточной Сибири. Новосибирск, 1982. 209 с.

Райгородская И.А. Отряд Lepidoptera - чешуекрылые // Вредители лиственницы сибирской. М., 1966. С. 225-271.

Сочава В.Б. Карта растительности бассейна Амура // Амурская тайга (комплексные ботанические исследования). Ленинград, 1969.

Хотько Э.И. Определитель куколок пядениц. Минск, 1977. 78 с.

# ON THE OUTBREAK OF *ERANNIS JACOBSONI* DJAK. (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) IN THE FIR-SPRUCE FORESTS OF Khabarovskii KRAY

G.I. Turova, G.I. Yurchenko

Far East Forestry Research Institute, Khabarovsk, Russia

## Summary

The outbreaks of *Erannis jacobsoni* are firstly recorded in the dark-coniferous fir-spruce forests of Low Amur river and Middle Sikhotae-Alin Range. Previously the outbreaks of this species were known in the larch forests in the southern part of East Siberia only. The data on host plants, preferable habitats, population density, caused injuries and forest-economic importance are given. Outbreaks occur mainly in the green-moss types of the fir-spruce forests. Defoliation caused by *E. jacobsoni* kills or topkills the trees in the young and middle age stands and kills the young trees in adult stands. Many adult trees were weakened by the additional factors and died during several years after the outbreak was finished.

## СОДЕРЖАНИЕ

Дьяконов К.П. Афилологические аспекты энтомологических исследований А.И. Куренцова .....	3
Стороженко С.Ю. О происхождении и историческом развитии семейства Grylloblattidae (Insecta: Gryllonlattida) .....	13
Берман Д.И., Жигульская З.А. Муравьи в сообществах кедрового стланика на северо-востоке России .....	21
Беляев Е. А. "Зимние" пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Япономорского региона: таксономический состав, особенности морфологии и биологии, биогеографический анализ .....	33
Мартыненко А. Б. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) полуострова Муравьева-Амурского .....	77
Новомодный Е.В. Насекомые и фитопатогены брусничников Нижнего Приамурья .....	95
Турова Г.И., Юрченко Г.И. Массовое размножение пяденицы <i>Erannis jacobsoni</i> Djak. (Lepidoptera, Geometridae) в пихтово-еловых лесах Хабаровского края .....	105