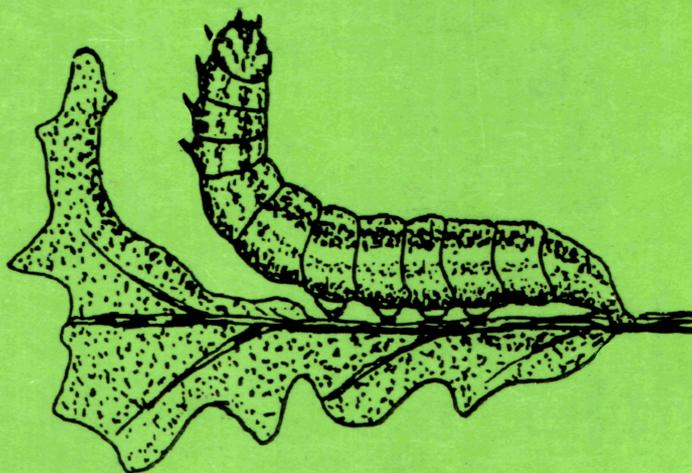


С. Г. ГАМАЮНОВА, Л. В. НОВАК,  
Ю. В. ВОЙТЕНКО, А. Е. ХАРЧЕНКО

# МАССОВЫЕ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСА



ХАРЬКОВ  
1999

УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ИМ Г. Н. ВЫСОЦКОГО

ХАРЬКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
УКРАИНСКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

---

С. Г. ГАМАЮНОВА, Л. В. НОВАК, Ю. В. ВОЙТЕНКО, **А. Е. ХАРЧЕНКО**

# **МАССОВЫЕ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСА**

Харьков  
1999

УДК [632.654+632.7]:[630\*453:583.47+630\*453:582.547]

**Массовые хвое- и листогрызущие вредители леса / Гамаюнова С. Г.,  
Новак Л. В., Войтенко Ю. В., Харченко А. Е.]** – Харьков, 1999. – 172 с.

В книге, на основе собственных исследований и данных многочисленных публикаций, обобщены материалы по морфологии, биологии, экологии основных хвое- и листогрызущих вредителей. Описаны современные методы учета, надзора и прогноза вспышек массового размножения вредителей лесных насаждений Украины, основные методы и средства борьбы с вредными видами.

Издание предназначено для научных работников лесозащиты, сотрудников системы лесного хозяйства, студентов лесотехнических факультетов.

Ил. 30. Табл. 44. Библиогр.: С. 139–155.

Рецензенты: кандидат биологических наук В. Л. Мешкова  
кандидат биологических наук И. Г. Плющ

- © Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, 1999
- © Харьковское отделение Украинского энтомологического общества, 1999
- © Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Войтенко Ю. В., Харченко А. Е., 1999

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
<b>РАЗДЕЛ 1. МОРФОЛОГИЯ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ УЧЁТА ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. ЛИСТОГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.1. Отряд Чешуекрылые, или бабочки – Lepidoptera .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.1.1. Семейство Волнянки (Lymantriidae) .....</b>	<b>7</b>
Непарный шелкопряд ( <i>Lymantria dispar</i> L.).....	7
Златогузка ( <i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.).....	17
Краснохвост ( <i>Dasychira pudibunda</i> L.) .....	21
<b>1.1.1.2. Семейство Листовертки (Tortricidae).....</b>	<b>23</b>
Зелёная дубовая листовертка ( <i>Tortrix viridana</i> L.) .....	24
Боярышниковая листовертка ( <i>Archips crataegana</i> Hbn.) .....	32
Розанная листовертка ( <i>Archips rosana</i> L.) .....	37
Листовертка смородиновая кривоусая ( <i>Pandemis cerasana</i> Hb., = <i>P. ribeana</i> Hb.) .....	39
Некоторые биоэкологические характеристики листоверток, вредящих дубу .....	41
<b>1.1.1.3. Семейство Пяденицы (Geometridae).....</b>	<b>41</b>
Зимняя пяденица ( <i>Operophtera brumata</i> L.) .....	41
Дубовая углокрылая пяденица ( <i>Ennomos quercinaria</i> Hufn.).....	53
Пяденица-обдирало каёмчатая ( <i>Erannis marginaria</i> F.).....	55
Пяденица-обдирало серая ( <i>Erannis leucophaearia</i> Schiff.) .....	56
Пяденица-обдирало обыкновенная ( <i>Erannis defoliaria</i> Cl.).....	56
Серая волосистая пяденица ( <i>Phigalia pedaria</i> F.) .....	58
Пяденица-шелкопряд желтоусая ( <i>Biston hispidaria</i> Schiff, = <i>Apocheima hispidaria</i> Schiff.).....	59
Пяденица-шелкопряд бурополосая ( <i>Lycia histarius</i> Cl., = <i>Biston hirtaria</i> Cl.) .....	61
Пяденица-шелкопряд светло-серая ( <i>Lycia pomonarius</i> Hb., = <i>Biston pomonaria</i> Hb.).....	62
Факторы динамики численности пядениц.....	62
Методы надзора, учёта и прогноза численности пядениц.....	63
<b>1.1.1.4. Семейство Походные шелкопряды (Eupterotidae).....</b>	<b>63</b>
Дубовый походный шелкопряд ( <i>Thaumetopoea processionea</i> L.) .....	63
<b>1.1.1.5. Семейство Хохлатки (Notodontidae).....</b>	<b>66</b>
Дубовая хохлатка ( <i>Peridea anceps</i> = <i>Notodonta anceps</i> Goeze).....	66
Лунка серебристая ( <i>Phalera bucephala</i> L.) .....	68
<b>1.1.1.6. Семейство Медведицы (Arctiidae).....</b>	<b>71</b>
Американская белая бабочка ( <i>Hyphantria cunea</i> Drury) .....	71
<b>1.1.1.7. Семейство Коконопряды (Lasiocampidae).....</b>	<b>74</b>
Кольчатый шелкопряд ( <i>Malacosoma neustria</i> L.) .....	74
<b>1.2. ХВОЕГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ .....</b>	<b>79</b>
<b>1.2.1. Отряд Чешуекрылые, или бабочки – Lepidoptera .....</b>	<b>79</b>
<b>1.2.1.1. Семейство Волнянки (Lymantriidae) .....</b>	<b>79</b>
Монашенка ( <i>Lymantria monacha</i> L.) .....	79
<b>1.2.1.2. Семейство Совки (Noctuidae) .....</b>	<b>84</b>
Сосновая совка ( <i>Panolis flammea</i> L.) .....	84
<b>1.2.1.3. Семейство Коконопряды (Lasiocampidae).....</b>	<b>89</b>
Сосновый шелкопряд ( <i>Dendrolimus pini</i> L.).....	89
<b>1.2.1.4. Семейство Пяденицы – Geometridae .....</b>	<b>95</b>
Сосновая пяденица ( <i>Bupalus piniarius</i> L.) .....	95
<b>1.2.2. Отряд Перепончатокрылые - Hymenoptera .....</b>	<b>98</b>
<b>1.2.2.1. Семейство Хвойные пилильщики (Diprionidae).....</b>	<b>98</b>
Рыжий сосновый пилильщик ( <i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.) .....	98
Обыкновенный сосновый пилильщик ( <i>Diprion pini</i> L.) .....	104
<b>1.2.2.2. Семейство Пилильщики-ткачи (Pamphiliidae).....</b>	<b>110</b>
Звёздчатый пилильщик-ткач ( <i>Acantholyda stellata</i> Chr.).....	110
Красноголовый пилильщик-ткач ( <i>Acantholyda erythrocephala</i> L.).....	114

<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА И СБОРА ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....</b>	<b>116</b>
2.1. НАДЗОР ЗА РАЗМНОЖЕНИЕМ МАССОВЫХ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ.....	118
2.1.1. Общий надзор.....	118
2.1.2. Специальный надзор.....	119
2.1.3. Рекогносцировочный надзор.....	119
2.1.4. Детальный надзор.....	122
2.1.5. Стационарный надзор.....	122
2.1.5.1. Распознавание полов у куколок бабочек.....	122
2.1.5.2. Распознавание полов у коконов пилильщиков.....	122
2.1.5.2. Распознавание полов у куколок пилильщиков - ткачей.....	123
2.1.5.3. Признаки яиц здоровых и пораженных энтомофагами.....	123
2.1.5.4. Анализ гусениц и ложногусениц на зараженность паразитами.....	123
2.1.5.5. Признаки здоровых и пораженных куколок бабочек.....	123
2.1.5.6. Признаки здоровых и пораженных коконов пилильщиков.....	123
2.1.5.7. Анализ личинок на пораженность болезнями.....	124
2.1.6. Стационарные обследования.....	125
2.1.7. Химический надзор.....	125
2.1.8. Кольцевание деревьев.....	125
2.1.9. Феромонный надзор.....	126
Непарный шелкопряд.....	126
Сосновый шелкопряд.....	126
Рыжий сосновый пилильщик.....	126
Сосновая совка.....	127
Зеленая дубовая и др. листовертки.....	127
2.2. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ВСПЫШЕК МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ ....	128
<b>РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА.....</b>	<b>129</b>
3.1. ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ.....	129
3.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ.....	129
3.3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ.....	130
3.3.1. Бактериальные препараты.....	130
3.3.2. Вирусные препараты.....	131
3.3.3. Грибные препараты.....	132
3.4. ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ.....	132
3.4.1. Классификация пестицидов.....	132
3.4.2. Гигиенические требования к применяемым пестицидам.....	133
3.4.3. Способы применения химических средств защиты растений.....	133
3.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА.....	135
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>139</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>155</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Изменения среднего числа яиц в яйцекладках или среднего числа яиц, откладываемых самкой, в зависимости от изменения веса яйцекладок или веса куколок и коконов.....</b>	<b>156</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Число хвое- и листогрызущих вредителей, приходящихся в среднем на одно дерево или на 1 м<sup>2</sup> поверхности подстилки и почвы в насаждении и угрожающих ему 100%-ным объединением хвои или листвы.....</b>	<b>158</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Календарные и фенологические особенности развития наиболее опасных хвое- и листогрызущих вредителей.....</b>	<b>150</b>

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Сроки проведения рекогносцировочного надзора за отдельными видами массовых хвое- и листогрызущих вредителей.....</b>	<b>161</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Количество гусениц (личинок) хвое- и листогрызущих вредителей на дерево, угрожающих ему 100%-ным объеданием в насаждениях различных возрастов и бонитетов при полноте 1,0.....</b>	<b>163</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Встречаемость в кроне личинок хвое- и листогрызущих насекомых, при которой возможно объедание всех хвоинок или листьев деревьев .....</b>	<b>165</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Прогноз степени объедания по плотности гусениц на единицу фитомассы.....</b>	<b>165</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Определительные таблицы гусениц листовёрток, наиболее часто встречающихся на дубе .....</b>	<b>167</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Определительная таблица повреждений и куколок листовёрток, наиболее обычных в степных насаждениях .....</b>	<b>168</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Таблица для определения видов листовёрток родов <i>ARCHIPS</i> и <i>PANDEMIS</i> по внешним признакам самок.....</b>	<b>169</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Срочное донесение о появлении вредителей и болезней леса или его усыхания .....</b>	<b>169</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Листок наземной сигнализации о появлении вредителей и болезней.....</b>	<b>170</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Акт проверки наземной сигнализации о появлении вредителей и болезней леса.....</b>	<b>170</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Листок воздушной сигнализации .....</b>	<b>171</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 15. Ведомость результатов рекогносцировочного надзора .....</b>	<b>171</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 16. Сводная ведомость результатов стационарного (детального) надзора за вредителями леса.....</b>	<b>172</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Хвое- и листогрызущие вредители представляют большую опасность для лесных насаждений. Вспышки массового размножения хвое- и листогрызущих насекомых снижают прирост древесины или приводят к усыханию древостоев. Причины возникновения и способы эффективного предотвращения вспышек невозможно выявить без знания биологических особенностей вредителей. Биологии и экологии вредителей леса посвящена обширная литература, однако большинство публикаций касаются отдельных особенностей тех или иных стадий развития вредителя в конкретном регионе и не всегда дают представление о жизнедеятельности насекомого в целом. Многие справочники и пособия обычно приводят биологию вредителей очень кратко, без детализации. Кроме того, за последние десятилетия разработаны новые методы надзора и учёта численности вредителей, а также эффективные способы подавления вспышек массового размножения, что необходимо было проанализировать и обобщить.

В первом разделе книги, на основании разработок лаборатории защиты леса УкрНИИЛХА, авторских исследований и многочисленных публикаций отечественных и зарубежных специалистов обобщены материалы по морфологии, биологии, экологии основных хвое- и листогрызущих вредителей. Подробно проанализирована динамика численности каждого вида, указаны влияющие на нее абиотические и биотические факторы. Для всех видов приведены известные на сегодняшний день методы учёта и надзора за вредителями на каждой стадии их развития, что даёт возможность выбирать в конкретных условиях подходящий метод учёта.

Во втором разделе рассматриваются особенности сбора и анализа лесопатологической информации. Описываются сроки и типы надзора за хвое- и листогрызущими вредителями (общий, специальный, рекогносцировочный и т. д.). Большое внимание уделяется новому, перспективному методу надзора – феромонному надзору.

В третьем разделе книги описываются лесохозяйственные, механические, биологические и химические методы профилактики вспышек массового размножения и борьбы с вредителями. Сведения об инсектицидах, биопрепаратах и других биологически активных веществах, разрешенных для защиты растений от вредителей в Украине следует искать в списках пестицидов, издающихся каждые пять лет.

Надеемся, что изложенный таким образом материал позволит легко найти необходимые сведения практикам-лесозащиты и будет представлять непосредственный интерес для научных работников, занимающихся как прикладными, так и теоретическими вопросами лесной энтомологии.

Рисунки, помещённые в книгу заимствованы из источников, указанных в библиографии.

Авторы выражают глубокую благодарность за оказание помощи в подготовке рукописи к изданию председателю Харьковского отделения Украинского энтомологического общества А. В. Захаренко, ответственному секретарю редакционной коллегии журнала «Известия Харьковского энтомологического общества» И. П. Лежениной, а также Д. В. Вовку (за компьютерную верстку), рецензентам: канд. биол. наук В. Л. Мешковой, канд. биол. наук И. Г. Плющу; директору Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации В. П. Краснову, зав. лабораторией защиты и повышения устойчивости леса УкрНИИЛХА И. М. Усцкому – за помощь в издании книги.

# РАЗДЕЛ 1. МОРФОЛОГИЯ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ УЧЁТА ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

## 1.1. ЛИСТОГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ

### 1.1.1. Отряд Чешуекрылые, или бабочки – Lepidoptera

#### 1.1.1.1. Семейство Волнянки (Lymantriidae)

#### Непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.)

##### **Распространение и местообитание**

Непарный шелкопряд является наиболее широко распространенным вредителем леса и занимает первое место по повторяемости вспышек размножения и по площади, на которой они происходят (Воронцов, 1982; Воронцов, Семенкова, 1965; Вредители с/х культур ..., 1974; Ильинский, 1959; Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; Справочник по защите леса ..., 1988). Арéal его начинается на западе в Северной Африке и Испании и широкой полосой, ограниченной на западе 30–60 параллелями с. ш., а на востоке 50 параллелью с. ш. и северным тропиком, простирается до Японии включительно. Является типично лесным видом, заходит и в горные леса Средней Азии, где наблюдаются вспышки его массового размножения (Ильинский, 1959). Завезен в Северную Америку, где является основным вредителем местных пород дуба. В Украине распространен повсеместно. Повреждает более 300 видов растений, в том числе многие лиственные и хвойные породы. Предпочитает дуб, плодовые, тополь, ветлу, березу. Непарный шелкопряд является резко выраженным сухолюбивым и светолубивым видом. Первичные очаги массового размножения возникают в сухих изреженных насаждениях, редианах, лесополосах, по южным опушкам более полных древостоев, состоящих из ранней формы летнего дуба или березы, а также в пойменных насаждениях из тополя и ветлы. Часто очаги наблюдаются вблизи населенных пунктов в насаждениях, подвергшихся сильному антропогенному воздействию.

В Закарпатье первичные очаги отмечаются, главным образом, в чистых низкополнотных насаждениях II–III бонитетов, лишенных подроста и подлеска с уплотненной и задернелой почвой, преимущественно в равнинных условиях. В Крыму лучшими условиями для непарного шелкопряда являются насаждения, растущие на ровных, слегка волнистых склонах южной экспозиции. Вторичные очаги образуются в насаждениях более полных, молодых, сложных по составу и ярусности, расположенных по западным и восточным склонам гор, менее прогреваемым и более влажным (Воронцов, Семенкова, 1965; Справочник по защите леса..., 1988).

Н. И. Лямцев (1986) установил, что непарный шелкопряд в большей степени повреждает средневозрастные (30–50 лет) порослевые дубравы с полнотой 0,4–0,7, имеющие в составе не более 30–40% других пород.

##### **Стадии развития**

**Имаго.** Свое название непарный шелкопряд получил за резкое различие между самкой и самцом (рис.1 а, б).

Размах крыльев самки 40–90 мм, самца – до 45 мм. У самки крылья беловатые с черными зигзагообразными полосами, которые могут быть развиты в различной степени вплоть до их полного исчезновения. Бахромка передних и задних крыльев с черными пятнами, а у самца буровато-серые с широкими прерывистыми темными поперечными полосами и бахромой в темных пятнах по краю. Брюшко толстое, желтоватое, на конце несет подушечку из темно- или желто-коричневых волосков. Усики слабо гребенчатые черные (Ильинский, 1959). У самца брюшко тонкое, усики перистые. Крылья серовато-коричневые под цвет сухих листьев, лежащих на земле. Передние крылья с такими же, как у самки четырьмя зигзагообразными полосами. Задние крылья самца бурые, с темным краем и светлой бахромой. Изменчивость рисунков бабочек очень велика.

В лесостепи Украины лет начинается в конце июня. Массовый лет происходит в июле (Вредители с/х культур ..., 1974). В Закарпатье лёт начинается в конце первой декады июля и продолжается в среднем 12–18 суток, а в отдельные годы сроки смещаются в зависимости от весенне-летнего гидротермического режима. Сначала появляются самцы, а через несколько суток – самки. В Крыму период лёта – с третьей декады июня по август.

Самцы становятся активными и могут спариваться уже через 12–15 часов после отрождения. Они спариваются не только с девственными самками, выделяющими аттрактант, но даже с оплодотворенными и отложившими яйца, которых они в этом случае обнаруживают при

визуальном контакте (Аничкова, 1971). Половая активность самцов после однократного спаривания не снижается, спариваться они могут 7–8 раз, после чего погибают. Наиболее активно лет самцов происходит после полудня до наступления сумерек.

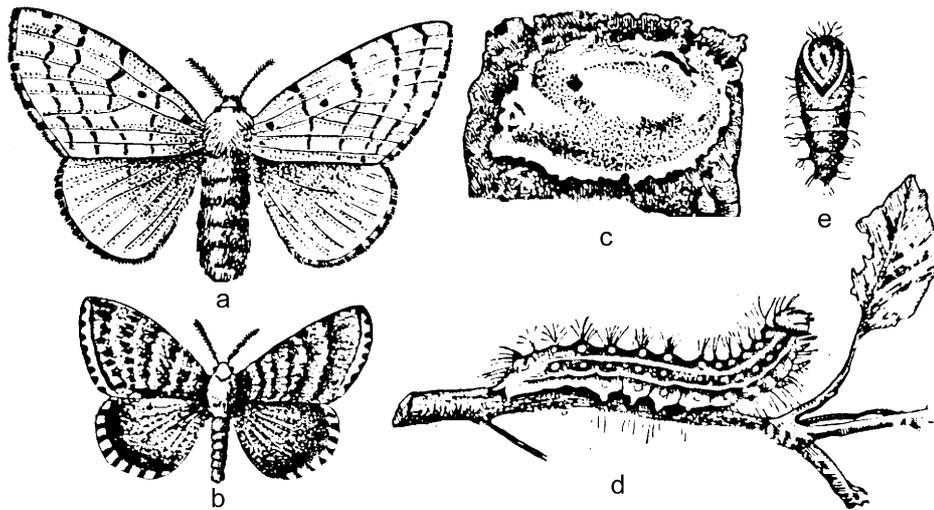


Рис. 1. Непарный шелкопряд: а – имаго, ♀; б – имаго, ♂; с – яйцекладка; д – гусеница; е – куколка.

Самки проявляют половую активность через 12–15 часов после отрождения, но наибольшая активность наблюдается через 25–30 часов.

Изменение соотношения полов в популяции обусловлено различным воздействием факторов среды и фазой вспышки и может варьировать от 0,16 до 0,76. Доля самок увеличивается при улучшении микроклиматических и трофических условий. Половой индекс самок выше на опушках и в изреженных насаждениях, чем в высокополнотных, а в чистых дубравах – выше, чем в смешанных насаждениях. Между массой куколок и половым индексом в однородных участках насаждений установлена положительная зависимость ( $n = 0,846$ ,  $P > 0,99$ ). Половой индекс минимален в год кульминации вспышки (Лямцев, 1986).

Бабочки-самки отличаются малой двигательной активностью и обычно ограничиваются перелетами в несколько десятков метров от мест отрождения до мест откладки яиц (Белов, 1983). Самки не питаются. Длительность их жизни 7–10 суток. Отложив яйца, они тут же умирают и остаются над яйцекладкой или падают на землю (Ильинский, 1959).

Самки откладывают яйца, переслаивая и покрывая их волосками из своего брюшка, что придаёт кладкам вид золотисто-коричневых кусочков войлока (рис. 1 с). Кладки крупные, достигают нескольких квадратных сантиметров. Свежие кладки имеют яркую окраску, выпуклые, упругие на ощупь; старые кладки серые, при надавливании пальцем хрупкие, легко отделяются от субстрата, на их поверхности видны мелкие отверстия – места выхода гусениц. Расположение кладок изменчиво: в северных районах они располагаются на высоте 20–50 см от поверхности почвы на стволах деревьев, в Крыму или в Закарпатье их можно обнаружить выше (вплоть до 10 м) и даже на ветвях. При вспышках массового размножения яйцекладки располагаются в самых неожиданных местах: на камнях и под камнями, на пнях, на столбах, на сухом валежнике и т. п.

В условиях равнины яйцекладки размещаются обычно на высоте до 10 см над поверхностью лесной подстилки, выше 20 см кладки встречаются единично (Белов, 1983).

Кладки внутри насаждения размещаются неравномерно. Многочисленные исследования показывают, что количество кладок на том или ином дереве зависит от его породы, диаметра, формы ствола и т. п., но о характере этой зависимости единого мнения нет. По-видимому, одной из причин является изменчивость поведения бабочек при откладке яиц в различных экологических ситуациях при разной плотности популяции и в разных частях ареала (Белов, 1980).

**Яйцо.** Яйца шаровидной формы, несколько уплощенные с полюсов,  $0,8 \times 1,3$  мм, гладкие, блестящие, свежееотложенные розоватые; в дальнейшем желтеют и сереют по мере развития зародыша. Вес яйца – от 0,39 до 1,22 мг. Формирование гусениц в яйце происходит осенью, после чего они уходят в диапаузу. Для формирования гусениц в яйцах и нормального протекания диапаузы необходимы достаточное количество тепла осенью и умеренный холод в начале зимы.

Число яиц в кладке колеблется в очень значительных пределах – от 12 до 1020 шт.

Наибольшей жизнеспособностью обладают средние и крупные яйцекладки. При уменьшении количества яиц в кладке снижается их жизнеспособность, в первую очередь за счет доли "нулевых" (неоплодотворенных) яиц. У яйцекладок с небольшим (не более 200 шт.) содержанием яиц Б. М. Кондорский (1982) наблюдал определенную зависимость между жизнеспособностью и их формой. Яйцекладки с высокой жизнеспособностью имели компактную

форму, яйца в них располагались в три – четыре слоя, отношение длины к ширине не превышало 2. Яйцекладки с низкой жизнеспособностью были как бы размазаны по субстрату и имели удлинённую форму.

Масса яйца минимальна в год кульминации вспышки численности, когда условия для развития вида наименее благоприятны, и максимальна в фазе кризиса и в период депрессии (Лямцев, 1986). Для начала роста численности, по данным Н. И. Лямцева (1986), характерна средняя масса яиц в сочетании с высокой плодовитостью. Установлена положительная связь между средней массой яйца в кладке и коэффициентом размножения ( $r = 0,561$ ,  $P > 0,99$ ), а также выживаемостью эмбрионов ( $r = 0,710$ ,  $P > 0,99$ ).

Средняя масса яиц в кладках варьировала от 0,36 до 1,08 мг (коэффициент вариации 7–12%). При этом наиболее крупные куколки развивались из средних по величине яиц (0,84 мг).

Н. И. Лямцев (1986) в своих исследованиях выяснил, что асимметрия распределения кладок по числу в них яиц или их величина – важный универсальный показатель. Увеличение асимметрии свидетельствует об ухудшении условий развития и структуры популяции (преобладание ослабленных особей). Поэтому наибольшая асимметрия и тенденция к ее увеличению характерны для кульминации вспышки численности, а резкое снижение коэффициента асимметрии свидетельствует о выходе популяции из депрессии, ее оздоровлении и готовности к массовому размножению.

**Гусеница** (рис. 1 d). Отродившиеся гусеницы светло-желтые, быстро темнеют, имеют матово-черную голову и на теле шесть продольных рядов темных бородавок, покрытых длинными, тонкими щетинкообразными волосками. Волоски имеют посередине пузыревидное вздутие – аэрофор. Они способствуют переносу гусениц ветром. После первой линьки аэрофоры исчезают. С III возраста гусеницы приобретают типичную для непарного шелкопряда окраску. Средневозрастные и взрослые гусеницы имеют различную окраску – от светло-желтовато-коричневой до темной бархатисто-черной. Четким отличительным признаком гусениц непарного шелкопряда является окраска спинных бородавок: передние пять пар окрашены в синий цвет, а последующие шесть пар в красный; на девятом и десятом сегментах между красными бородавками располагается по одной оранжевой ядовитой железке. Четыре ряда боковых бородавок серые с длинными волосками. И. М. Киреева (1978), изучая экологические и морфологические особенности непарного шелкопряда в условиях Нижнеднепровья и Армении, выделила пять морфотипов гусениц. Её исследования показали также, что параллельно с изменением численности популяции изменяется и соотношение морфотипов гусениц. Установлено также, что это соотношение изменяется в зависимости от принадлежности гусениц к определенным биотопам. Так, в акациевых и дубовых насаждениях встречается большее разнообразие окрасок гусениц, а в ивовых меньшее. Состав популяции по морфологическим признакам не остается постоянным, а закономерно меняется на разных этапах динамики численности, и по характеру соотношения различных морфотипов можно установить, в какой фазе динамики численности находится популяция и какие изменения произойдут в дальнейшем. Так, преобладание темноокрашенных особей (более 95%) является ярким показателем вспышки. Увеличение доли светлоокрашенных рыжих особей до 20% и выше свидетельствует о ее затухании.

Н. И. Лямцев (1986), Н. М. Деревянко (1988) выделяют три морфотипа: серые, рыжие (светлые) и черные с бархатистой спинной полосой. Фенотипы с разной окраской проявляют разную жизнеспособность. Установлено, что соотношение типов меняется в процессе онтогенеза. Рыжие гусеницы менее жизнеспособны, среди них преобладают самцы. Увеличение доли рыжих гусениц до 20–25% на фазе кризиса указывает на ослабление популяции, а уменьшение их доли до 5% свидетельствует о перестройке структуры популяции и ее готовности к массовому размножению (Лямцев, 1986). В нижнеднепровской популяции соотношение серых и черных гусениц менялось от 92,5:7,5 в эруптивной фазе до 98,0:2,0 на стадии кризиса и депрессии (Деревянко, 1988).

Существует также мнение (Сироткин, 1988), что понятию "фен" у непарного шелкопряда более полно соответствует другой признак, а именно – характер рисунка головной капсулы гусениц; автором выявлено более 50 вариаций этого признака.

Выход гусениц из яйца начинается обычно в конце первой декады мая, на юге несколько раньше. Он почти всегда совпадает с наступлением устойчивой теплой погоды при среднесуточных температурах не ниже + 6°C. Вышедшие гусеницы сидят кучками на поверхности яйцекладки, образуя так называемые "зеркала". При теплой погоде гусеницы проводят на "зеркала" несколько часов, при прохладной и дождливой – несколько суток. Гусеницы, сидящие на "зеркала" и странствующие в поисках пищи, могут оставаться без нее в течение 8–10 суток. Возможность столь длительной голодовки объясняется тем, что в среднем отделе кишечника гусениц сохраняются остатки питательного желтка со времени их развития в яйце (Ильинский, 1959).

Экологической особенностью гусениц первого возраста является их способность к миграции в места наиболее благоприятные для питания и с более низкой плотностью популяции. Ветром они могут разноситься на десятки километров от очага. Перераспределение гусениц в насаждении в результате их расселения во многом может изменить численность в конкретных участках леса (Знаменский, 1983).

Приступившие к питанию гусеницы первого возраста скелетизируют, реже продырявливают наиболее нежные части листьев. Гусеницы держатся в местах, хорошо прогреваемых солнцем. Во втором и третьем возрастах они продырявливают листья и объедают их с краев. В последующих возрастах гусеницы поедают листья, оставляя только их черешки и основания главных жилок. Гусеницы последних возрастов поедают листья особенно неэкономно: крупные огрызки падают на землю, что составляет до  $\frac{1}{3}$  всего количества листьев, съеденных гусеницами, и увеличивают степень наносимого ими вреда (Ильинский, 1959). Каждая гусеница за свою жизнь съедает в 8–10 раз больше корма, чем весит развившаяся из нее куколка.

За время своего развития гусеницы линяют от четырёх (самцы) до пяти (самки) раз и имеют соответственно пять и шесть личиночных возрастов. При оптимальных условиях развитие гусеницы продолжается 35–50 суток. Питаются гусеницы днем, но более активно ночью с небольшими перерывами. При низкой численности гусеницы, начиная с четвёртого возраста уходят на отдых и линьку в укрытия, скапливаясь в лесной подстилке, в трещинах коры, на сухих сучьях и в других укромных местах. Вечером они возвращаются в крону и питаются. На этой биологической особенности шелкопряда основывается один из методов его учёта (Знаменский, Лямцев, Полякова, 1981).

Возраст гусеницы можно определить по ширине головной капсулы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Ширина головы, мм	0,6	1,2	2,2	3,2	4,4	6

Непарный шелкопряд является широким полифагом: повреждает более 300 древесных пород. Однако кормовая порода и ее состояние оказывают определяющее влияние на физиологическое состояние особей.

Ю. Н. Баранчиков (1987) в результате длительного изучения трофической специализации непарного шелкопряда пришел к выводу, что, обитая в достаточно непредсказуемой среде, вредитель развил комплекс гибких поведенческих адаптаций, связанных с выбором оптимального корма из спектра максимально возможных видов растений и повышенным его потреблением.

Т. А. Вшивкова (1988) указывает, что качество корма для гусениц первого – второго возраста определяется оводненностью листьев и содержанием в них углеводов. Для гусениц третьего возраста питательность корма зависит также от содержания в нём клетчатки. Скорость роста гусениц коррелирует с массой отродившихся гусениц. В четвёртом возрасте относительная скорость роста гусениц определяется не только усвояемостью корма и эффективностью использования потребленной энергии, но и количеством съеденного корма. Для гусениц пятого – шестого возрастов качество корма обуславливается содержанием воды и сахаров в листьях.

Окукливание начинается в середине июня в кронах, на стволах деревьев, в трещинах коры. Протекает оно часто в тех местах, которые служат гусеницам убежищем (на стволах, в валежнике, в лесной подстилке). При окукливании в кроне особи, как правило, скапливаются на нижних ветвях в открытых древостоях и на верхних – в сомкнутых (Белов, 1983). При окукливании гусеницы не формируют настоящих коконов, а прикрепляют себя сетью шелковинок к месту окукливания.

**Куколка.** Матовая, темно-коричневая, почти черного цвета, покрыта ржаво-бурыми волосками. Кремастер удлиненный, почти равный длине двух последних сегментов брюшка, слабо булавовидный, глубоко продольно-морщинистый, увенчанный многочисленными крючковатыми щетинками (рис. 1 е). Длина куколок – 1,8–3,7 см. Вес куколок-самок – от 0,26 до 3,40 г.

Через две–три недели из куколок выходит новое поколения бабочек; генерация всегда одногодовая.

Развитие куколок протекает при температуре + 9°C и выше. Оптимальная температура развития + 25–30°C (Ильинский, 1959).

Между весом куколок и плодовитостью установлена прямолинейная зависимость (табл. 1).

Таблица 1.

**Зависимость между весом куколок и плодовитостью (Ильинский, 1959)**

Вес куколок, г	Число яиц бабочек, шт.	Вес куколок, г	Число яиц бабочек, шт.	Вес куколок, г	Число яиц бабочек, шт.
0,20	2	0,36	50	0,90	550
0,22	4	0,38	60	1,00	650
0,24	8	0,40	80	1,50	950
0,26	10	0,45	120	2,00	1150
0,28	15	0,50	150	2,50	1215
0,30	20	0,60	250	3,00	1275
0,32	30	0,70	350	3,50	1365
0,34	40	0,80	450		

**Факторы динамики численности**

Изменение численности непарного шелкопряда определяется комплексом взаимосвязанных факторов. Действие многих из них проявляется с запаздыванием, а роль неодинакова в различные периоды массового размножения.

По классическим данным А. И. Ильинского (1959), год засухи является первым годом вспышки, его первой начальной фазой. В последующие годы вспышка как процесс при своем развитии проходит еще три фазы. Вторая – фаза роста численности вредителя (продромальная фаза), которая длится два–три года. Третья фаза – собственно вспышки (эруптивная фаза), которая обычно длится два–три года, но может продолжаться в одной местности девять – десять лет, принимая затяжной характер, так как происходит накладка одной вспышки на другую. Четвертая – фаза кризиса продолжается два года. В первичных очагах вспышка обычно длится семь лет. Во вторичных очагах (это обычно насаждения средних полнот, более влажные, сложные по составу и ярусности, в снытевых дубравах) развивается более медленно, и общая продолжительность её обычно составляет восемь – девять лет.

Наиболее крупная вспышка непарного шелкопряда за последние 50 лет в Украине отмечалась в 1948–1952 гг.. В период вспышки в 1981–1985 гг. очаги распространялись в степной зоне Украины с юга на север и северо-восток, в Левобережной Лесостепи – с юго-востока на северо-запад. При этом в южных районах шелкопряд встречался совместно со златогузкой, в северных – с зеленой дубовой и другими листовертками (Мешкова, 1989).

Многие исследователи (Бенкевич, 1990; Ханисламов, 1958; Кондорский, 1982; Белов, 1983; Bryant, Turner, 1972) отмечают связь между реализацией вспышек массового размножения непарного шелкопряда и метеорологическими условиями. М. Г. Ханисламов (1958) определил, что массовым появлениям вредителя под Уфой предшествует определенная климатическая ситуация, когда засуха в период питания гусениц действует на популяцию совместно с высокой жесткостью зимы. Н. И. Лямцев (1986) указывает, что из метеофакторов существенное влияние на выживаемость вредителя оказывает гидротермический режим в период развития гусениц младшего возраста, а также куколок и бабочек предыдущей генерации. Наиболее неблагоприятны для непарного шелкопряда сильные заморозки в мае (от –3 до –5°C). Между коэффициентом размножения насекомого и минимальной температурой в период развития гусениц первого – второго возрастов установлена достоверная связь ( $r = 0,61$ ). Для развития вредителя неблагоприятны мягкие малоснежные зимы. В то же время после суровой зимы значительно снижается активность энтомофагов, происходит ослабление физиологического состояния кормовых растений, что способствует развитию вспышек (Бенкевич, 1980).

Среди факторов регуляции численности непарного шелкопряда на всех стадиях развития большое значение имеют биотические факторы – болезни, паразиты и хищники.

Видовой состав комплексов паразитов значительно отличается в различных географических районах. Более богаты видами паразитокомплексы южной части СНГ (Воронцов, 1988). Как правило, активность энтомофагов непарного шелкопряда заметно возрастает к концу вспышки массового размножения. В начале вспышки гусеницы заражаются преимущественно браконидами рода *Apanteles*, а яйца – евпельмидами рода *Anastatus*. При этом смертность от паразитов не превышает 8–20%. По мере роста численности и наступления фазы кульминации вспышки массового размножения усиливается деятельность паразитов гусениц и большое значение начинают играть тахины (чаще всего специализированные *Parasetigena silvestris* R.-D., *Blepharipoda scutellata* R.-D.). Тахины также способствуют и распространению вирусной инфекции а, следовательно, быстрейшему затуханию очага. Во время депрессии непарного шелкопряда численность специализированных паразитов резко сокращается и зараженность ими особей составляет около 0,5%. Многоядные виды развиваются за счет других хозяев.

Из энтомофагов многочисленны *Apanteles liparidis* Bouchl., *A. solitarius* Ratz., *Meteorus gyrator* Thunb., *Anilasta tricincta* Hol., *Casinaria tenuiventris* Grav., *Carcelia lucorum* Mg. (Идрисова, 1983).

Главным фактором смертности гусениц старшего возраста и куколок являются тахины *Phorocera agilis* R.-D. и *Blepharipoda scutellata* R.-D., которые на фазе кризиса могут уничтожить до 75% особей, а их эффективность в различных насаждениях зависит от плотности популяции хозяина (Белов, 1983). Мухи-саркофаги *Pseudosarcophaga affinis* Fll., *Parasarcophaga harpax* Pand., *P. uliginosa* K. имеют существенное влияние на плотность популяции: в отдельных участках насаждений гибель гусениц и куколок может достигать 90% (Знаменский, Лямцев, 1983; Панина, 1980). Среди паразитов яиц отмечается большая роль *Anastatus japonicus* Achm., значение которого достигает максимума в период депрессии (до 21%) и с увеличением плотности вредителя приводит к снижению доли зараженных яиц до 0,9% (Белов, 1983). В Закарпатье активен *Ooencyrtus kuwanae* How.

В список паразитов непарного шелкопряда, составленный М. Д. Зеровой и др. (1989), включены 77 видов перепончатокрылых и 29 видов двукрылых. Из паразитов яиц выявлены: Scelionidae (Proctorupoidea) – *Eremioscelio lymantriae* Masner, *Gryon howardi* Mokrzecki et Ogloblin, *Telenomus lymantriae* Kozlov; Eupelmidae (Chalcidoidea) – *Anastatus japonicus* Ashm.

Список паразитов, заражающих гусениц непарного шелкопряда указан в таблице 2.

Таблица 2.

### Видовой состав паразитов гусениц непарного шелкопряда (Зерова и др., 1989)

Вид паразита	Возраст гусениц						
	I	II	III	IV	V	VI	Не выяснен
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>HYMENOPTERA</b>							
<b>Ichneumonidae</b>							
<i>Acropimpla didyma</i> Grav.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Gregopimpla incquisitor</i> Scop.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Iseropus stercorator</i> Thoms.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Casinaria tenuiventris</i> Grav.	–	+	+	+	–	–	–
<i>C. nigripes</i> Grav.	–	–	+	+	–	–	–
<i>Phobocampe bicingulata</i> Grav.	–	–	+	+	–	–	–
<i>Ph. pulchella</i> Thoms.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Ph. lymantriae</i> Gupta	–	–	–	–	–	–	+
<i>Ph. uncinata</i> Grav.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Trichomma enecator</i> Rossi	–	–	–	–	+	+	–
<i>Barylyra delictor</i> Thunb.	–	–	–	–	–	–	+
<b>Braconidae</b>							
<i>Meteorus gyrator</i> Thunb.	–	–	+	+	–	–	–
<i>M. pulchricornis</i> Wesm.	–	+	+	+	–	–	–
<i>M. versicolor</i> Wesm.	–	–	+	+	–	–	–
<i>Apanteles gastropachae</i> Bouche	–	–	–	–	–	–	+
<i>A. lacteicolor</i> Vier.	–	–	–	–	–	–	+
<i>A. liparidis</i> Bouche	–	–	+	+	+	+	–
<i>A. melanoscelus</i> Ratz.	+	+	+	+	–	–	–
<i>A. melitaeorum</i> Wilk.	–	–	–	–	–	–	+
<i>A. neustriae</i> Tobias	–	–	+	+	–	–	–
<i>A. ocnariae</i> Iv.	–	+	+	+	+	–	–
<i>A. porthetriae</i> Mues.	+	+	+	+	–	–	–
<i>A. spurius</i> Wesm.	–	–	–	–	–	–	+
<b>DIPTERA</b>							
<b>Tachinidae</b>							
<i>Exorista fasciata</i> Fll.	–	–	+	+	+	+	–
<i>E. larvarum</i> L.	–	–	+	+	+	+	–
<i>E. rossica</i> Mesn.	–	–	+	+	+	+	–
<i>E. unicolor</i> Stein.	–	–	–	+	+	+	–
<i>E. xanthaspis</i> Wd.	–	–	+	+	+	+	–

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Parasetigena silvestris</i> R.-D.	–	+	+	+	+	+	–
<i>Blondelia nigripes</i> Fll.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Compsilura concinnata</i> Mg.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Winthemia venusta</i> Mg.	–	–	–	+	+	+	–
<i>Phryxe erythrostoma</i> Hartig.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Ph. vulgaris</i> Fll.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Drino atropivora</i> R.-D.	–	–	+	+	+	+	–
<i>D. gilva</i> Hartig.	–	–	+	+	–	–	+
<i>D. inconspicua</i> Mg.	–	–	–	+	+	+	–
<i>Carcelia bombylans</i> R.-D.	–	–	–	–	–	–	+
<i>C. laxifrons</i> Vill.	–	–	–	+	+	+	–
<i>C. lucorum</i> Mg.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Senometoria excisa</i> Fll.	–	–	–	+	+	+	–
<i>Erycia testinans</i> Mg.	–	–	–	+	+	+	–
<i>Towsendiellomyia nidicola</i> T. T.	–	–	–	+	+	+	–
<i>Eumea mitis</i> Mg.	–	–	+	+	+	+	–
<i>Zenillia libathrix</i> Panzer	–	–	+	+	+	+	–
<i>Pales pavidata</i> Mg.	–	–	–	–	–	–	+
<i>P. pumicata</i> Mg.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Blepharipa pratensis</i> Mg.	–	–	+	+	+	+	–
<i>B. schineri</i> Mesnil	–	–	+	+	+	+	–
<i>Tachina fera</i> L.	–	–	–	+	+	+	–
<i>T. grossa</i> L.	–	–	–	+	+	+	–
<i>T. magna</i> G.-Tos	–	–	–	+	+	+	–

Паразиты куколок представлены следующими видами: Ichneumonidae – *Pimpla instigator* F., *P. turionellae* L., *Apechthis compunctor* L., *A. capulifera* Kriechb., *A. rufata* Gmel., *Itoplectis viduana* Grav., *Ischnus inquisitorius* Mull., *Rhexidermus truncator* F., *Lymantrichneumon disparis* Poda; Chalcididae – *Brachymeria intermedia* Nees; Torymidae – *Monodontomerus aereus* Walk., *M. minor* Ratz.

Хищные жёсткокрылые, уничтожающие особей непарного шелкопряда, представлены: Carabidae – *Calasoma sycophanta* L., *C. inquisitor* L.; Silphidae – *Xylodrepa quadripunctata* L.; Dermestidae – *Dermestes bicolor* F., *D. erichsoni* Gang., *D. lardarius* L., *D. undulatus* Brahm., *Globicornis marginata* Payk., *Trogoderma glabrum* Herbst., *Anthrenus verbasci* L., *A. scrophulariae* L.; Melyridae – *Malachius viridis* F. Двукрылые представлены семейством Sarcophagidae – *Agria punctata* R.-D., *A. monachae* Kramer, *Kramerea schuetzei* Kramer, *Robineauella pseudoscoparia* Kramer, *Parasarcophaga albiceps* Mg., *P. emdeni* Rohd., *P. harpax* Pand., *P. portschinskyi* Rohd., *P. tuberosa* Pand., *P. uliginosa* Kramer (Зерова, 1989).

Из хищников наибольшее значение имеют: четырёхточечный мертвоед (*Xylodrepa quadripunctata* L.), красотелы (*Calosoma sycophanta* L., *C. inquisitor* L.), а также птицы и грызуны.

Большое значение в регуляции численности непарного шелкопряда имеют и болезни (Орловская, Шумова, 1980; Мешкова, 1980; Голосова, 1988).

Чаще всего наблюдается гибель гусениц от ядерного полиэдроза и ноземоза. Смертность от болезней имеет решающее значение в периоды массового размножения вредителя (Идрисова, 1983).

Гусеницы непарного шелкопряда поражаются ядерным полиэдрозом общего типа (возбудитель *Borrelinavirus repriens* Berg.). Эпизоотии могут распространяться на больших площадях лесных насаждений и в большинстве случаев приводят к затуханию вспышки массового размножения непарного шелкопряда. При этом заболевании у гусениц наблюдается потеря аппетита, вялость, перед смертью тело размягчается, внутренние ткани разжижаются; кишечный тракт разрушается последним; вытекающая тёмно-коричневая жидкость не имеет неприятного запаха, пока не началось бактериальное разложение. При микроскопировании на ранней стадии болезни в клетках гиподермы, оболочек трахей и жировой ткани видны ядра, наполненные полиэдрами.

Встречается также цитоплазмный полиэдроз кишечного типа (возбудитель *Smithiavirus* sp.), при котором полиэдры локализуются в цитоплазме эпителиальных клеток средней кишки.

Для всех стадий отмечаются протозоозы (возбудители *Thelohania disparis* Tim, *Plistophora schubrgi* Zwolf., *Nosema muscularis* Weiser.). Тело заболевших насекомых уменьшается в размерах. Изменяются окраска и опушение гусениц (волоски становятся короче) (Надзор, учёт и прогноз..., 1965).

Для популяций, находящихся в депрессии, характерна низкая смертность от болезней, но достаточно высокая смертность от паразитов, в том числе специализированных. Высокая смертность от хищников наблюдается на фазе имаго.

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности непарного шелкопряда**

Надзор можно проводить по огрызкам листьев, по калу, повреждениям, гусеницам, бабочкам и яйцекладкам. Надзор по огрызкам листьев и по калу осуществляется в конце июня, когда заканчивается питание гусениц. В это время на каломерных площадках хорошо заметны огрызки листьев и хвои, кусочки кала, а на ветвях – повреждённые листья и сами гусеницы. Наибольшее практическое значение имеет надзор в конце июля–начале августа по бабочкам и яйцекладкам. Существуют и другие методы: световой, феромонный, химический. К ним следует прибегать в период низкой численности вредителя, когда кладки учитывать трудно.

**Учёт по яйцекладкам.** При детальном обследовании А. И. Ильинский (1959) рекомендует закладывать одну пробу из 10 деревьев на каждые 50 га. Увеличивать число проб следует в тех случаях, когда заселённость насаждений имеет мелкоочаговый характер, и насаждения имеют неоднородную структуру. Наоборот, число проб можно сократить вдвое и более при обследовании больших площадей однородных насаждений с наличием крупных очагов.

При учётах отдельно отмечают количество яйцекладок текущего года и прошлогодних. Неповреждённые яйцекладки текущего года снимают и каждую укладывают в отдельный пакетик (при учётах в период I и II фаз вспышки); если же их много (при учётах в период III фазы), то с каждой пробы берут по 10 кладок: три самых крупных, три самых мелких и четыре средних по размерам. Каждую из собранных яйцекладок взвешивают и по весу определяют количество яиц в них (см. приложение 1) или определяют это количество непосредственными подсчётами. Затем яйца анализируют на заражённость паразитами и болезнями, уничтожение хищниками и неоплодотворённость. Для этого из каждой пробы берут по 100 яиц, определяют процент здоровых и по этому проценту вычисляют количество здоровых яиц в одной яйцекладке в среднем, а по количеству здоровых яйцекладок в среднем на одно дерево рассчитывают количество здоровых яиц в среднем на одно дерево на пробе и угрозу в предстоящем году (см. приложение 2 и табл. 3).

Таблица 3.

### **Уровни численности непарного шелкопряда, угрожающие сплошным или частичным объеданием насаждений (при средней величине кладки около 300 яиц) (по Белову, 1978)**

Степень объедания	Уровни численности непарного шелкопряда (кладки на дерево, при возрасте насаждения, лет)			
	30	40	50	60
Сплошное (высокая численность)	2,0	3,0	3,5	4,5
Частичное (низкая численность)	1,0	1,5	1,7	2,2

Одним из наиболее оперативных способов учёта вредителей является метод последовательных проб. Он даёт наилучшие результаты, когда требуется установить, превышает ли численность насекомого определённый уровень. А. Н. Белов (1978) разработал метод последовательного учёта яйцекладок непарного шелкопряда. При учёте после осмотра небольшого количества деревьев (10–15) сравнивают общее число обнаруженных кладок непарного шелкопряда с соответствующими величинами, приведенными в табл. 4. Если общее число обнаруженных кладок больше  $d_b$ , то значит численность вредителя велика (необходима борьба); если общее количество кладок меньше  $d_n$  – численность низкая (борьба отменяется). В случае, когда общее число кладок меньше  $d_b$ , но больше  $d_n$ , учёт необходимо продолжить до 20–25 деревьев и вновь провести сравнение с таблицей 4.

**Оценка жизнеспособности яиц.** Данные о выживаемости яиц позволяют точнее определять угрозу объедания насаждения и с большей обоснованностью планировать борьбу. Анализ выживаемости следует проводить небольшими пробами (30–50 яиц из одной яйцекладки). Для получения достоверных оценок средней выживаемости необходимо проанализировать не менее 14–15 кладок. Общий объём выборки из одного пункта должен составлять 700–750 яиц (Панина, 1980).

Таблица 4.

**План последовательного учёта кладок яиц непарного шелкопряда  
в дубовых древостоях разного возраста (по Белову, 1978)**

Количество осмотренных деревьев (n), шт.	Количество кладок при возрасте насаждения, лет			
	30	40	50	60
	$d_b/d_n$	$d_b/d_n$	$d_b/d_n$	$d_b/d_n$
10	25/3	34/8	38/11	46/16
15	32/10	44/19	50/23	62/32
20	39/17	55/29	62/35	78/48
25	46/24	65/40	75/48	94/64
30	54/31	76/50	87/60	109/79
35	61/38	86/61	99/72	125/95
40	68/45	97/71	111/84	141/111
45	75/52	107/82	123/96	156/26
50	82/59	118/92	136/109	172/142
55	89/66	128/103	148/121	188/158
60	96/73	139/113	160/133	203/173
70	110/88	160/133	184/157	235/205
80	124/102	181/155	209/182	266/236
90	138/116	202/176	233/206	298/268
100	152/130	223/197	258/231	329/299

Примечание.  $d_b$  – минимальное количество кладок непарного шелкопряда на обследуемых деревьях, соответствующее высокой численности;  
 $d_n$  – максимальное количество кладок на осмотренных деревьях, соответствующее низкой численности вредителя.

*Визуальный способ (Кондорский, 1982)*

О потенциальной жизнеспособности яиц можно судить по цвету яиц, их количеству в кладке и форме кладки. Анализ распределения яиц по их цветовым уровням может дать ценную информацию о состоянии непарного шелкопряда в пределах отдельных типов очагов. Так, в кладках с преобладанием яиц жёлтого или светло-коричневого цвета, гусеницы или отсутствуют, или сильно недоразвиты. Кладки с преобладанием коричневых яиц соответствуют недоразвитым гусеницам. Кладки, из которых по тем или иным причинам не выходят гусеницы – «нулевые яйцекладки». Здоровые яйца имеют серый или темно-серый цвет.

Существует определенная связь между величиной яйцекладок и потенциальной жизнеспособностью яиц (табл. 5):

Таблица 5.

**Потенциальная жизнеспособность яиц в зависимости  
от их количества в яйцекладке (Кондорский, 1982)**

Количество яиц в кладке, шт.	Потенциальная жизнеспособность, %	Количество "нулевых" яйцекладок, %
0–100	20	42
101–200	31	33
201–300	47	19
301–400	53	12
401–500	48	13

*Люминесцентный способ (Кондорский, 1982)*

Основан на особенностях люминесценции содержимого яиц. Жидкое содержимое яиц и тела эмбрионов непарного шелкопряда, пропитывающее фильтровальную бумагу после их раздавливания, обладает способностью к свечению в ультрафиолетовых лучах. Для жизнеспособных яиц и эмбрионов характерно ярко-фиолетовое свечение, которое по мере ослабления их жизнеспособности переходит в тусклое и к моменту гибели становится бурым. Содержимое яиц, зараженных яйцеедами, люминесцирует специфическим голубовато-серым цветом. Неоплодотворенные яйца светятся зеленовато-желтым цветом, переходящим в дальнейшем в желтый. Пятна, остающиеся на фильтровальной бумаге после раздавливания яиц и эмбрионов, сохраняют способность к свечению не менее года.

**Метод учёта численности непарного шелкопряда в разреженных популяциях по гусеницам.** Разработан В. С. Знаменским, Н. И. Лямцевым и Л. А. Поляковой (1981). Основан метод на особенностях поведения гусениц и позволяет вести надзор при низких уровнях плотности популяции вредителя. Эти особенности заключаются в том, что при низкой численности гусеницы, начиная с четвертого возраста, уходят на отдых и линьку в укрытия, скапливаясь в лесной подстилке, в трещинах коры, на сухих сучьях и в других укромных местах. Вечером они возвращаются в крону и питаются.

Для учёта численности были испытаны искусственные укрытия из мешковины в виде поясов шириной 10 см, которые подвязывались на стволах деревьев на высоте 1,3 м. Гусеницы, в поисках естественных укрытий скапливаются под поясами, что позволяет легко учитывать их.

Выявлена тесная зависимость между количеством гусениц под поясами и в кроне деревьев. Установлено, что в различных локальных участках насаждений, значительно отличающихся по численности вредителя, доля гусениц, уходящих в укрытия, остается величиной постоянной, характеризующей качественное состояние всей популяции на определенной фазе градации.

Анализ экспериментальных данных показал, что зависимость между количеством гусениц под поясами на стволах и в кроне дерева имеет криволинейную форму. Это вызвано тем, что при случайном распределении гусениц младшего и среднего возрастов внутри кроны и между деревьями в локальном участке насаждения их количество на одно дерево зависит от величины кроны и объёма листовой массы, которая, в свою очередь, достаточно точно определяется по диаметру дерева уравнением параболы второго порядка. Связь объёма листовой массы с диаметром ветви показана в приложении 7.

Для приближения указанной зависимости к прямолинейной форме количество гусениц под поясами каждого пробного дерева следует разделить на его диаметр. После такого преобразования зависимость между количеством гусениц под поясами и в кроне дерева можно выразить в общем виде следующим уравнением:

$$y = K \frac{d_{cp}}{n} \sum_{c=1}^n \frac{x_i}{d_i}, \quad [1]$$

где:  $y$  – количество гусениц в кроне среднего дерева;  $K$  – постоянная для определенного региона, фазы вспышки и возраста гусеницы;  $d_{cp}$  – средний диаметр однородного участка насаждений, см;  $x_i$  – количество гусениц под поясом на дереве;  $d_i$  – диаметр дерева  $i$ , см;  $n$  – количество пробных деревьев с поясами на участке по надзору.

Для практического использования формулы необходимо знать величину постоянной  $K$ , показывающую во сколько раз численность гусениц в кроне среднего дерева больше их количества под поясами. Практически её определяют путем одновременного учёта гусениц под поясами и в кроне нескольких деревьев.

Необходимым этапом любого способа учёта является определение общего объёма выборки с целью получения оценок численности с заданной точностью. С этой целью была составлена таблица 6:

Таблица 6.

**Необходимое количество деревьев с поясами для учёта гусениц непарного шелкопряда с заданной точностью (Знаменский, Лямцев, Поляков, 1981)**

Средняя оценка логарифма численности гусениц	Объём выборки (шт. деревьев) с относительной точностью учёта		
	0,1	0,2	0,3
0,05	287	72	32
0,1	152	38	17
0,2	84	21	9
0,3	61	15	7
0,4	50	12	6
0,5	43	11	5
0,6	39	10	4
0,7	35	9	4
0,8	33	8	3,6
0,9	31	8	3
1,0	30	7	3

Предлагаемый метод учёта дает возможность выявить вредителя, оценить его численность и определить направление её изменения с заданной точностью при очень низких уровнях плотности популяции.

**Учёты численности по бабочкам с помощью феромонных ловушек.** Одним из новых направлений в совершенствовании методов надзора за вредителями является применение аттрактантных ловушек, в том числе диспарлюровых (см. раздел 2.1.9.).

Литературные данные о применении феромонных ловушек достаточно противоречивы (Платунов, 1985; Мирзоян, Акопян, 1981; Прибылова, 1986; Турьянов, 1987; Бедный, 1988). Так, М. В. Прибылова (1986) отмечает отсутствие корреляции между числом отловленных самцов и запасом вредителя в насаждениях. По её данным, разница в числе отловленных самцов становилась достоверной, когда на одно дерево приходилось в среднем 0,34–0,72 яйцекладки, т. е. когда вспышка массового размножения становилась уже очевидной (II фаза). Максимальное число самцов, выловленных одной ловушкой, во всех условиях эксперимента пришлось на фазу кризиса, а не собственной вспышки, минимальное – на фазы депрессии и вспышки. Последнее автор объясняет изменением полового индекса на различных фазах массового размножения. Так, во время I–II фаз вспышки соотношение самцов и самок составляло в основном 3:1, в III-ей (эруптивной) в отдельных насаждениях 9:1, а в IV (кризисе) становилось по существу обратным (1:3–1:6).

Многие исследователи считают, что применение феромонных ловушек может служить лишь подспорьем при рекогносцировочном обследовании лесов, т. к. при переходе популяции в разные фазы вспышки изменяется поведение самцов и кривая их отлова (Турьянов, 1988)

По рекомендациям ВНИИЛМ ловушки с феромоном вывешиваются в период лёта на стволах деревьев на высоте 1,5 м от земли на расстоянии 300–500 м друг от друга. Для удобства ловушки размещают вблизи лесных дорог, троп, квартальных просек.

Б. И. Платунов (1985) дает следующие придержки для надзора в Крыму. При отлове каждой ловушкой за весь период лёта бабочек до 100 самцов, поврежденность листьев в следующем году не превышает 15% и не опасна для насаждения, поэтому детальное обследование по яйцекладкам нецелесообразно. На следующий год рекомендуется продолжить надзор по ловушкам.

При отлове каждой ловушкой более 100, но менее 350 самцов ожидаемые повреждения достигают 50%. В этом случае необходимо детальное обследование по яйцекладкам для принятия решения о необходимости борьбы с вредителями.

При отлове более 350 самцов ожидаемые повреждения составляют более 50%.

В других лесорастительных условиях они могут существенно отличаться. Так, для условий Лесостепи не представляющим опасности можно считать отлов одной ловушкой не более 60 бабочек за период лёта. При прилете более 100 самцов следует проводить детальное лесопатологическое обследование для определения возможной угрозы объединения насаждения.

### **Златогузка (*Euproctis chrysorrhoea* L.)**

#### **Распространение и местообитание**

Златогузка широко распространена в центральных и южных районах Европы. В Украине встречается повсеместно. Вредит в Малой и Средней Азии.

Естественными резервуариями златогузки в природе чаще всего служат заросли терновника и боярышника, откуда вредитель мигрирует в соседние сады и лесные насаждения.

Очаги вредителя возникают чаще всего в искусственных сильно изреженных лесных массивах, а также насаждениях полусветленных структур (дубово-ясеневых, дубово-белоакациевых), где златогузка находит благоприятные гидротермические условия и периодически дает вспышки массового размножения.

Вторичные очаги образуются в более полных дубовых порослевых древостоях, в сомкнувшихся культурах и молодняках, в насаждениях, лишенных подлеска, а также расположенных по прогреваемым южным и юго-восточным склонам оврагов и балок.

Затяжные очаги характерны для кустарниковых ценозов с тёрном и шиповником (Барсов, 1973). Наибольший вред в Украине златогузка причиняет лесополосам и байрачным лесам степной зоны.

Общая продолжительность вспышки – восемь лет, с трёх-летней второй фазой (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

В послевоенные годы в Украине златогузка имела два небольших пика численности: в 1951 и 1954 гг. и три значительных: в 1957–1959 гг., с затуханием в 1962 г., в 1969–1972 гг. и в 1978–1985 гг., причём отмечено увеличение продолжительности вспышек в последние годы (Руководство по учёту, надзору и прогнозированию ..., 1990).

#### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 2 а). Бабочка в размахе крыльев 30–40 мм. Крылья, грудь и брюшко снежно-белого цвета с шелковистым отливом, на конце брюшка пучок золотистых (у самки) или бурых (у самца) волосков. Самец более стройный, чем самка, и в отличие от нее имеет перистые усики.

Массовый лёт бабочек наблюдается с середины или конца июня до середины июля (Апостолов, 1981). Бабочки активны вечером и ночью, особенно с 21 до 23 часов; наиболее интенсивный лёт наблюдается в безлунные, тёплые ночи. Днём бабочки сидят неподвижно в укрытиях.

Бабочки отрождаются с вполне развитыми половыми продуктами, но не способны к активным и дальним перелетам. Хорошо летят на свет кварцевых ламп и на феромоны.

После спаривания оплодотворенные самки сразу же приступают к откладке яиц на листья различных древесных пород (Добровольский, 1950).

Около 85% яйцекладок приходится на основные кормовые растения. По данным В. А. Барсова (1973), 35% яйцекладок обнаружено на дубе, 30 – на терне, 14 – на груше, 9 – на шиповнике, 8% – на боярышнике.

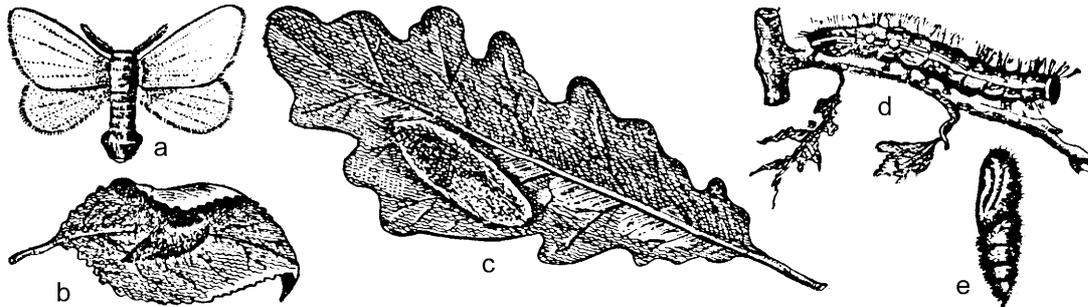


Рис. 2. Златогузка: а – имаго; б – куколка в листе; с – яйцекладка; d – гусеница; e – куколка.

Самка откладывает яйца на нижнюю поверхность листа в виде подушечек или колбасок (рис. 2 с) на подстилочку из волосков, соскабливаемых ею во время яйцекладки с нижней стороны брюшка, переслаивает их густыми золотисто-рыжими волосками, имеющимися на конце её брюшка. Волоски вызывают аллергию. Откладка длится нередко двое и более суток, после чего самка умирает. Число яиц в кладке от 10 до 670 шт. (Апостолов, 1981).

**Яйцо.** Яйца шарообразные 0,8×0,5 мм, с полюсов несколько уплощенные, гладкие, структура мелкая, сетчатая. Эмбриональное развитие длится 15–25 суток.

**Гусеница** (рис. 2 d). Длинной до 35–40 мм, серо-черная с бородавками, покрыта пучками желтовато-бурых волосков, вдоль спины проходят две красно-бурые полосы, по бокам – белые прерывистые полосы, на IX–X сегментах находится два ярко-красных или ярко-оранжевых отростка, выпячивающихся при раздражении, в которые открываются выводные протоки желез. По наличию этих отростков гусеницы златогузки хорошо отличимы от других гусениц.

Отрождение гусениц происходит в первых числах августа, примерно через три недели после откладки яиц. Гусеницы первого и второго возрастов питаются, соскабливая мякоть с поверхности листа, скелетизируя его. Для этих гусениц характерен "эффект группы", который частично сохраняется и в старших возрастах. По данным В. А. Барсова (1973), при плотности, соответствующей одной гусенице на один лист, складываются наиболее оптимальные условия для развития: гусеницы окукливаются на неделю раньше, чем при большей плотности. При высокой же плотности наблюдается повышенная хаотическая активность гусениц, прерывистость питания, повышенная смертность и растянутость сроков окукливания.

Гусеницы златогузки многоядны и повреждают несколько десятков видов растений. Л. Г. Апостолов (1981) указывает, что в условиях юго-востока Украины они повреждают 55 видов. По степени повреждаемости породы разделяются на четыре группы:

- 1 – сильно повреждаемые породы: дуб, яблоня, груша, абрикос, терн;
- 2 – умеренно повреждаемые: берест, тополь черный, клен татарский, акация белая;
- 3 – малоповреждаемые: клен остролистный, липа, лещина;
- 4 – неповреждаемые: ясень обыкновенный, акация желтая, аморфа, скумпия, сирень.

Минимальная смертность гусениц златогузки отмечена при постоянном питании в течение всего личиночного развития на одном из приемлемых кормовых растений (Барсов, 1973).

Осенью гусеницы стягивают скелетизированные листья паутиной и устраивают зимние гнёзда. Гнездо делается на периферии крон, в наиболее прогреваемых солнцем участках. Зимнее гнездо образуется из нескольких объединенных листьев, покрытых грязно-белой паутиновой тканью. Обычно плотно прикреплено к верхушкам ветвей или недалеко от них в развилках молодых ветвей. Внутри гнезда имеются перегородки из паутиновой ткани, делящие гнездо на камеры, в которых находятся гусеницы (Добровольский, 1950).

Зимуют гусеницы второго–третьего возрастов. В одном гнезде может зимовать от 200 до 2000 гусениц. На каждый 1 г гнезда приходится в среднем 180 гусениц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Гусеницы хорошо переносят низкие температуры в гнездах, однако их устойчивость к холоду зависит от условий питания до зимовки.

Начавшие весной питаться гусеницы теряют морозоустойчивость и при температуре  $-7^{\circ}\text{C}$  гибнут. Повышенная влажность неблагоприятна для гусениц златогузки. Ранней весной в период распускания почек на дубе и плодовых деревьях гусеницы покидают гнездо и приступают к питанию, выедая почки. В конце апреля–мае гусеницы совсем покидают зимние гнезда и расползаются по дереву, устремляясь к вершине крон. В четвертом–пятом возрастах замечена тенденция к опусканию их к подошве кроны. Нижний порог весеннего развития  $+12^{\circ}\text{C}$ . Температурный оптимум составляет  $+26^{\circ}\text{C}$  в августе и  $+28^{\circ}\text{C}$  в конце мая. Отмечено стимулирующее действие переменных температур. Однако гусеницы старших возрастов развиваются быстрее при стабильных повышенных в пределах оптимума температурах (Барсов, 1973). В период развития гусеницы линяют шесть раз и проходят семь возрастов. Возрастные различия устанавливаются по ширине головы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI	VII
Ширина головной капсулы (мм)	0,4	0,5	0,7	0,9	1,3	1,9	2,5

Гусеницы, питающиеся на свету, окукливаются на восемь суток раньше, чем питающиеся в тени. При этом вес куколок на 14% больше, а смертность на 11% меньше (Барсов, 1973).

При температуре  $+20-30^{\circ}\text{C}$  развитие гусениц заканчивается за 30–44 суток, при температуре  $+17^{\circ}\text{C}$  затягивается до 78 суток.

По данным Т. К. Орловой (1973), распределение гусениц в кроне дерева на различных стадиях неодинаково. На фазе куколки наибольшая их часть встречается в нижней части кроны, гусеницы же в наибольшем количестве встречаются в верхней и средней частях кроны.

Л. Т. Апостолов (1981) отмечает, что гусеницы заканчивают питание в южных районах в конце мая, в более северных в середине июня. Окукливание происходит между листьями или в развилках. Перед окукливанием гусеницы чаще всего собираются группами и строят одно рыхлое паутинное гнездо. При большом скоплении гусениц куколок находят даже в подстилке.

**Куколка** (рис. 2 е). Тёмно-коричневая до черного, матовая, резко сужающаяся к заднему концу, волоски на теле рыжие. Длина куколки до 1,2 см. Вершина кремастера с немногочисленными длинными крючкообразующими щетинками почти равными  $\frac{1}{3}$  длины самого кремастера. Окукливание происходит среди листьев, скрепленных шелковинками, в редком буровато-сером коконе (рис. 2 б), часто целыми группами. Стадия куколки длится 15–20 суток.

Вес здоровых куколок самок у златогузки изменяется от 0,44 до 0,33 г, вес яйцекладок – от 0,002 до 0,12 г, а количество яиц в них – от 10 до 670 шт. Об изменении этих параметров по фазам вспышки можно судить по данным, представленным в таблице 7.

Таблица 7.

**Изменение веса здоровых куколок самок и плодовитость по фазам вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)**

Показатели	Величина показателей по фазам вспышки				
	I–II		III	IV	
	Макс.	Ср.	Ср.	Ср.	Мин.
Вес куколок, г	0,33	0,24–0,27	0,12–0,15	0,055–0,065	0,04
Вес яйцекладок, г	0,12	0,07–0,08	0,03–0,04	0,008–0,01	0,002
Число яиц, шт.	670	400–2500	170–230	40–60	15

#### **Факторы динамики численности**

По наблюдениям И. Т. Покозия (1962), решающим фактором возникновения, развития и затухания очагов златогузки в насаждениях северо-востока Украины являются погодные условия. Так, возникновению вспышек предшествуют несколько лет сухой теплой погоды в период весеннего питания гусениц. Выпадение же обильных осадков выше средней многолетней нормы во время питания гусениц способствует затуханию вспышки не столько прямо, сколько косвенно через кормовые растения, энтомофагов и возбудителей заболеваний. При неблагоприятных погодных условиях возможно затухание очага, находящегося в фазе нарастания численности. Затухание очага, перешедшего в фазу кризиса может происходить и при благоприятных для вида погодных условиях.

Биотические факторы – такие как паразиты, хищники и болезни – также оказывают существенное влияние на численность златогузки.

И. Т. Покозий (1969) для Северо-Восточной Украины указывает следующий список паразитов, заражающих вредителя в весенне-летний период:

Hymenoptera – *Apechthis compunctor compunctor* L., *Pimpla turionellae* L., *P. instigator* F., *Theronia atalantae* Poda., *Meteorus versicolor* Wesm., *Apanteles* sp., *Chalcis femorata* Waik.; Diptera – *Blondelia nigripes* Fll., *Tachina magnicornis* Zett., *Erycia festinans* Mg., *Sarcophaga* sp., *Sisyropa aberrans* Rd., *Exorista fallax* Mg., *E. civilis* Rd., *E. larvarum* L., *Townsendiellomyia nidicola* T. *Zenillia libathrix* Panz.

Среди выведенных видов мух наиболее многочисленными были *Tachina magnicornis* Ztt., *Zenillia libathrix* Panz., несколько менее многочисленна была *Erisia festinans* Mieg.

По мере развития вспышки зараженность паразитами увеличивалась – наездниками от 0,7 до 9,5%, а мухами от 22,3 до 64,5%. Однако, автор делает вывод о невозможности паразитов без "помощи" других факторов привести к затуханию очага.

В. А. Учакина (1973), изучая паразитокомплекс гусениц младших возрастов златогузки, выявила 15 видов паразитов, из которых ведущая роль (удельная встречаемость – 90%) принадлежит *Eupteromalus nidulans* Foerst.. Зараженность гусениц паразитами этого вида в отдельные годы достигала 35%. Автор предлагает использовать нидулянса для биологической борьбы со златогузкой.

Из энтомохищников прежде всего следует отметить красотелов.

Большое значение в уничтожении златогузки во всех стадиях ее развития имеют синицы (Добровольский, 1950).

На динамику численности златогузки большое влияние оказывают заболевания (Покозий, 1969; Францевич, 1962; Лаппа, 1962; Голосова, 1963).

И. Т. Покозий (1969) установил, что на затухание вспышки наиболее сильное влияние оказывают протозойные заболевания, вызываемые микроспоридиями, в результате которых отмечено затухание очагов в лесных полосах Харьковской области даже в засушливые годы.

И. В. Францевич (1962) указывает, что в популяциях златогузки встречаются следующие виды микроспоридий – *Thelohania hyphantriae*, *T. similis*, *Plistophora aporiae*, *Nosema muscularis*, *N. bombycis*.

И. В. Францевич (1962) и Н. В. Лаппа (1962) отмечают эпизоотию в популяции златогузки на Правобережье Украины и, в частности, в Каневском заповеднике, вызванную энтомофторовым грибом *Entomophthora (Empusa) aulicae* Wientr. Её развитию способствовали частые дожди в период с 5 по 25 мая. Развитие инфекции происходило в благоприятных климатических условиях, но необходимой предпосылкой инфекции было перенаселение и связанное с ним голодание или неполноценное питание гусениц. Смертность гусениц колебалась от 50 до 100%.

М. А. Голосова (1985) указывает на заболевание белый мюскардиноз *Beauveria bassiana* Bals., которое развивается у златогузки на личиночной и преимагинальной стадии. Характерные признаки заболевания белым мюскардинозом следующие: примерно через 3–4 суток после заражения происходит снижение питания, через 6–7 суток наступает гибель, через 9–10 суток – все тело насекомого покрывается густым белым налетом грибницы.

В популяциях златогузки изредка встречается вироз, вызываемый вирусом ядерного полиэдроса *Baculovirus chrysorrhoea* Gulij.. Заболевание обычно маскируется смешанной инфекцией. М. А. Голосовой (1973) испытан вирус туркестанской златогузки, который вызывает ядерный полиэдроз и у европейской златогузки с гибелью до 70–90% особей. Цитоплазматический полиэдроз, вызываемый возбудителем *Insectoreovirus chrysorrhoea* Smith. (сем. Reoviridae), протекает в чаще всего в хронической форме (Голосова, 1985).

У златогузки обнаружены бактериальные патогены: *Pseudomonas ehlrorophis*, *P. putida*, *Flavobacterium* sp. и другие (Апостолов, 1963). Гусеницы златогузки чувствительны к возбудителям *Bacillus thuringiensis* (Голосова, 1985).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности златогузки**

**Учёт численности по яйцекладкам.** Для учёта вредителя на фазе яйца Т. К. Орлова (1976) рекомендует косвенный метод по составляющим параметрам кладки, т. к. непосредственный подсчёт яиц в кладках занимает много времени и осложнен раздражающим действием волосков, покрывающих кладку, на кожу и дыхательные пути человека.

Для расчёта формулы зависимости, у каждой кладки были измерены её длина, ширина и периметр. Затем кладку взвешивали. После всех замеров в ней подсчитывали количество яиц. В результате вычислений предлагается следующая формула:

$$x_1 = 4,2x_2 + 22x_3 + 13,5x_4 - 223,4, \quad [2]$$

где:  $x_1$  – количество яиц в кладке,

$x_2, x_3, x_4$  – соответственно периметр, ширина и длина кладки.

Ошибка этой формулы, по мнению автора, является допустимой при определении необходимости проведения истребительных мероприятий. Применение формулы подсчёта яиц в кладках с учётом средней смертности вредителя, поможет в короткий срок с достаточной точностью решить вопрос о фактической численности вредителя в насаждении.

**Учёт численности по гнёздам.** Рекогносцировочный и стационарный надзор проводят поздней осенью по зимним гнёздам. Количество гнёзд на деревьях также подсчитывают визуально с земли. Затем часть гнёзд срезают и определяют численность гусениц в них. И. В. Лаппа (1962) отмечает, что во время учёта численности златогузки по гнёздам проводят следующие исследования:

- а) определяют вес гнезда;
- б) количество живых гусениц в гнезде;
- в) процент погибших гусениц;
- г) проводят микроскопирование погибших гусениц с целью установления причин их гибели;
- д) выявляют зараженность энтомофагами;
- е) проводят гистологические исследования гемолимфы живых гусениц и выявляют в них возбудителей заболеваний.

После чего, с помощью таблиц 8 и 9 определяют угрозу объедания.

Таблица 8.

**Число гнёзд златогузки, приходящееся на 1 дерево  
и угрожающее ему 100% объеданием (Лаппа, 1962)**

Возраст насаждения, лет	10	20	30	40	50
Количество гнёзд, шт.	2	3	5	8	10

Таблица 9.

**Количество гусениц златогузки I возраста на 1 дерево, угрожающее дефолиацией дуба  
разной степени (Руководство по учёту, надзору и прогнозированию ..., 1990).**

Диаметр ствола, см	Угроза дефолиации, %									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Количество гусениц, тыс. шт.										
10	0,085	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,59	0,68	0,76	0,85
12	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10
14	0,14	0,27	0,41	0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1,35
16	0,17	0,33	0,50	0,66	0,73	1,00	1,16	1,33	1,49	1,66
18	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
20	0,24	0,48	0,73	0,97	1,2	1,45	1,7	1,9	2,2	2,4
30	0,53	1,07	1,6	2,1	2,7	3,2	3,7	4,3	4,8	5,3
40	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
50	1,6	3,3	4,9	6,5	8,2	9,8	11,4	13,0	14,7	16,3
60	2,5	5,0	7,4	9,9	12,4	14,9	17,3	19,8	22,3	24,8

**Краснохвост (*Dasychira pudibunda* L.)**

**Распространение и местообитание**

Краснохвост, или краснохвостый шелкопряд, или шерстолапка садовая, или шерстолапка-краснохвост, распространен в Средней и Западной Европе, Европейской части бывшего СССР (лесная, лесостепная и степная зоны), Северном Кавказе, Закавказье, Поволжье, Предуралье, Западной Сибири, горной Средней Азии, Дальнем Востоке.

Гусеницы многоядны, но живут преимущественно на лесных породах, на березе, клёне, яблоне, груше, иве, дубе, буке. Вредит садам, но чаще лиственным лесам (особенно в Средней Европе – буку, на востоке – дубу).

Вспышки массового размножения носят обычно локальный характер и сосредоточены преимущественно в южной части ареала вредителя (Луик, Воолма, Хийесаор, 1986). Первичные очаги массового размножения возникают в полных (0,8–1,0) дубовых насаждениях 20–40-летнего возраста с примесью березы и лещины, расположенных по ровным или пониженным местам рельефа (но не балкам и оврагам), относящихся к типу свежих (снытевых) дубрав. Вторичные очаги в более старых, изреженных и более сухих (осоковых) дубравах. Общая продолжительность

вспышек массового размножения вредителя – 8 лет, с 3-летней второй фазой (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

А. К. Луйк (1986) указывает на вспышку размножения данного вредителя в Прибалтике в 1984–1985 гг., которая отмечалась в 40–65-летних осушенных перегнойно-болотных березняках разной полноты (0,3–0,9).

Значительные вспышки массового размножения краснохвоста наблюдались в дубовых насаждениях Харьковской и Воронежской областях в 1926–1928 и 1932 гг., где было дефолировано более 30 тыс. га. В Харьковской области локальные вспышки отмечались неоднократно. В результате объединения насаждений 30–35 лет, произрастающих на плакоре, в течение двух лет (1965–1966 гг.) часть из них усохла. Следует отметить, что более был поврежден дуб поздней формы (Прокопенко, 1969). Последний подъём численности в этой области наблюдался в 1987–1989 гг. По данным УкрНИИЛХА, в отдельных кварталах насчитывалось до 0,36–0,49 куколок на 1 м<sup>2</sup>, что давало процент ожидаемого объедания до 100%.

### Стадии развития

**Имаго** (рис. 3 а). Голова и грудь оливково-серые, покрытые волосками. У самки усики короткие, у самцов сильно гребенчатые. Передние крылья у самцов светло-серые, у самки жёлто-серые, рисунок чёрно-коричневый, довольно чёткий. Самки крупнее, более светлой окраски, базальное поле слабо выделяется на общем фоне крыла, линии рисунка несколько редуцированы. Размах крыльев самца 35–45 мм, самок 45–60 мм (Кожанчиков, 1950).

Активность бабочек наблюдается в сумерках, тогда же происходит спаривание и откладка яиц. Плодовитость самок достигает 1000 яиц.

Бабочки хорошо летят на свет.

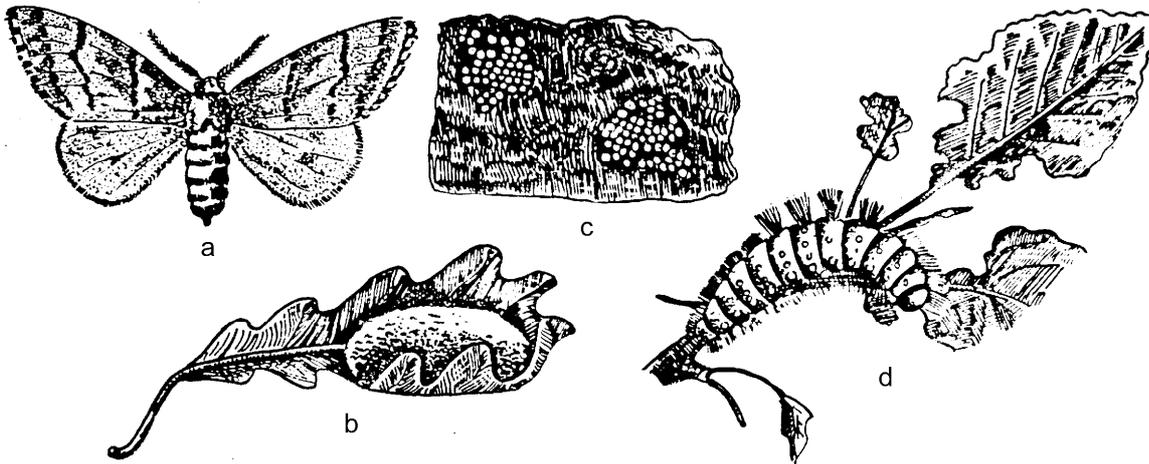


Рис. 3. Краснохвост: а – имаго, ♀; б – куколка в коконе; с – яйцекладка; d – гусеница.

**Яйцо.** Почти шаровидной формы, слабо овальное с тёмной точкой на дорсальной стороне, гладкое, бело-серое, матовое, диаметр 1,0–1,2 мм, несколько сдавлено на вершине (Кожанчиков, 1950). Откладываются на веточки и сучки в 1 или 2 слоя, часто кольцом вокруг веточки, реже на кору стволов или ветвей одно- или двухслойной кучкой (рис. 3 с) (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). При массовых размножениях кладки яиц встречаются даже на траве. Фаза яйца длится 15–20 суток.

**Гусеница** (рис. 3 d). Молодые гусеницы очень длинноволосые и легко расселяются при содействии ветра. Взрослая гусеница желтовато-зелёная со спинной стороны, с вентральной – чёрно-бурая, грудные ноги жёлтые. Тело покрыто жёлто-зелёными волосками, сидящими на небольших бородавочках, встречаются гусеницы с тёмными, почти чёрными волосками на теле (Кожанчиков, 1950). На 4–6 тергитах щётки, между ними на теле бархатисто-чёрные поперечные вырезы. Кроме них, головы и красной кисточки на 11 тергите, всё остальное тело и волоски лимонно-жёлтого цвета. В период вспышки многие теряют типичную окраску и становятся одноцветными, тёмными, серыми, тёмно-серыми и других цветов. Нормально окрашенными сохраняются только бархатисто-чёрные вырезы между спинными щеточками (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

А. К. Луйк и др. (1986) отмечают три варианта окраски: светло-беловатые или лимонно-жёлтые с такого же цвета щётками на спине (33%), тёмно-серые или коричневые с тёмной щёткой на спине (36%) и разные переходные промежуточные формы.

Отродившиеся гусеницы поднимаются в кроны и сначала скелетизируют листья, затем объедают листья с краев и съедают полностью. Гусеницы едят неэкономно, на подстилке скапливаются огрызки листьев.

Массовое отрождение гусениц происходит во второй декаде июля. Гусеницы встречаются до второй декады сентября. При развитии проходят пять–семь возрастов.

**Куколка.** Светло-коричневая, на дорсальной стороне несёт большое число собранных в пучки волосков рыжеватого цвета, вентральная сторона почти голая. Структура брюшных сегментов в виде мельчайших точек. Кремастер в виде толстого, конического, гладкого, блестящего выроста, несущего на дистальном конце многочисленные крючья. Куколка уплощённая в дорсо-вентральном направлении. Длина куколки до 3,5 см (Кожанчиков, 1950). Зимует куколка в корнях, щелях коры и лесной подстилке в жёлто-сером плотном двойном (двухслойном) коконе (рис. 3 б), сотканном из волосков гусеницы, иногда с приплетенными к нему мелкими компонентами подстилки и в желтоватом внутреннем, сотканном из шелковинок (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

По наблюдениям А. К. Луйк (1986), куколка довольно холодостойкая. Вес здоровых куколок от 200 до 1400 мг, а плодовитость самок от 6 до 1066 яиц. Отношение самок к самцам 1,7:1. Средний вес самок – 503 мг, самцов – 336 мг.

#### **Факторы динамики численности**

Для развития очага краснохвоста благоприятна тёплая, хотя бы и влажная зима при тёплом, не дождливом лете. Повышенная влажность летом способствует развитию заболеваний гусениц (Кожанчиков, 1950). Благоприятное питание и развитие вредителя происходит в годы с теплой, сухой и продолжительной осенью (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Роль энтомофагов в регуляции численности краснохвоста изучена не достаточно подробно. По данным И. В. Кожанчикова (1950), из энтомофагов краснохвоста известны следующие виды:

Proctotrupoidea – *Telenomus dalmanni* Rtzb.; Chalcidoidea – *Entedon ergias* Walker., *Eulophus ramicornis* Geoff., *E. bombycicornis* Ns.; Braconidae – *Ceraphron albipes* Rtzb., *Apanteles triangulator* Wesm.; Ichneumonidae – *Syspasis alboguttatus* Grav., *Pimpla instigator* F., *P. spuria* Grav., *Gregopimpla inquisitor* Scopoli., *Coelichneumon deliratorius* L., *Ichneumon computatorius* Mull., *Barichneumon bilunulatus* Grav., *Cratichneumon fabricator* F., *C. sicarius* Wesm., *Syspasis alboguttatus* Grav., *Apophua bipunctoria* Thunb., *Teleutaea brischkei* Holmgr., *Glypta teres* Grav., *Stenichneumon militarius* Thunb., *Vulgichneumon bimaculatus* Schrank.; Tachinidae – *Carcelia excisa* Fll., *C. lucorum* Mg., *Compsilura concinnata* Mg., *Winthemia quadripustulata* F.

Большое значение в динамике численности краснохвоста имеют болезни.

Основным фактором смертности краснохвоста являются вирусозы (ядерный полиэдроз общего типа и цитоплазматический полиэдроз кишечного типа).

Заболевание ядерным полиэдрозом проявляется как на стадии гусеницы, так и куколки. При вспышке в 1986–1989 гг. в Харьковской области по нашим данным более 50% учтённых куколок было поражено полиэдрозом. При анализе до 75–80% гемоцитов особей были поражены и в них вместо ядер были видны крупные скопления полиэдров. При выходе бабочек еще часть особей погибла и, таким образом, отпад вредителя составил 80%. Оставшаяся часть популяции погибла от этой болезни на следующий год на стадии гусеницы. В некоторых насаждениях заболевание развивалось как у гусениц младших, так и старших возрастов. В отдельных урочищах оно проявилось в одновременной, массовой (почти 100%) гибели гусениц старших возрастов.

Цитоплазматический полиэдроз поражает гусениц всех возрастов (преимущественно младшие возрасты).

Кроме того, из болезней распространены микозы (энтомофтороз и белый мускардиноз).

#### **Методы надзора, учёта и прогноза численности краснохвоста**

Рекогносцировочный учёт легче всего проводить в сентябре, когда хорошо заметны гусеницы и создаваемые ими повреждения. При надзоре следует обращать внимание на наличие кала и особенно огрызков листьев на земле, так как гусеницы едят неэкономно и роняют много кусочков листвы. Контрольные и детальные обследования можно проводить по зимующему запасу данного вредителя поздней осенью, после наступления заморозков. Пробы следует располагать в радиусе 0,5 м вокруг модельных деревьев, беря их из числа 1 класса развития, а при закладке секторных проб располагать их так, чтобы захватить часть кустарников, особенно лещины (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Для расчёта угрозы объедания следует пользоваться данными приложений 2 и 7.

По нашему мнению, более достоверно (так как часть куколок может зимовать в трещинах коры и других укрытиях) и менее трудоёмко, проводить учёты в начале сентября по гусеницам старших возрастов методом учётных (модельных) ветвей с последующим пересчётом на дерево.

#### **1.1.1.2. Семейство Листовертки (Tortricidae)**

На дубе черешчатом развивается большой ранне-весенний комплекс листоверток, которые имеют близкие экологические ниши. Эти виды способны давать вспышки как самостоятельно, так и в комплексе с другими вредителями. Периодичность этих вспышек и преобладание в них тех или

иных вредителей зависит от абиотических и биотических факторов среды, которые действуют последовательно на каждом этапе развития особей разных видов.

Яйцекладки листовёрток распределяются в кроне весьма видоспецифично, а гидротермический режим в период отрождения гусениц может благоприятствовать развитию того или иного вида. Так, зелёная дубовая листовёртка предпочитает откладывать яйца на тонкие ветки верхней части крон. При быстром прогревании верхушек деревьев гусеницы этого вида раньше отрождаются и приступают к питанию, чем гусеницы других видов. Раннее начало питания способствует и быстрейшему его окончанию по сравнению с большинством других видов (кроме свинцовополосой листовёртки). Завершение питания раньше других видов особенно важно для зелёной дубовой листовёртки. Этот вид – монофаг, не способный переходить на питание другими породами, как это делают другие виды листовёрток при недостатке или снижении качества корма. Нарушение лидерства в кормоконкуренции на начальном этапе (например, при сильных холодных ветрах, задерживающих отрождение вида) может иметь очень негативные последствия для популяции вида в целом.

Развитие гусениц в первом возрасте зависит преимущественно от абиотических факторов (погодных условий), наличия и качества корма. Начиная со второго возраста, воздействие биотических факторов на развитие гусениц значительно возрастает. Абиотические факторы, как правило, служат уже не столько прямыми причинами смертности или ухудшения состояния особей, сколько опосредованно влияют на эти процессы через биотические факторы, такие как конкуренция, паразитизм, хищничество и болезни.

Сосуществование популяций нескольких видов в один период времени на одном пищевом субстрате (дубе черешчатом) приводит к возникновению межвидовой конкуренции, влияние которой на динамику и состояние этих популяций увеличивается по мере нарастания их суммарной плотности. В период, когда плотность комплекса филлофагов не достигает высоких значений, преобладает этологическая (интерференционная, по Одуму, 1986) конкуренция, проявляющаяся в прямом воздействии частоты столкновения гусениц на их развитие, что приводит к снижению выживаемости и плодовитости. Чувствительность к этологической конкуренции, по нашим данным, возрастает в ряду – зелёная дубовая листовёртка, палевая, боярышниковая, смородиновая кривоусая, пёстрозолотистая. Трофическая конкуренция возникает в случае нехватки листы для развития гусениц. Поиск неповрежденного и незаселённого листа занимает слишком много времени. Преимущество имеют виды, ранее приступившие к питанию, интенсивнее развивающиеся. У гусениц таких видов больше шансов закончить питание до полного оголения крон.

### **Зелёная дубовая листовёртка (*Tortrix viridana* L.)**

#### **Распространение и местообитание**

Зелёная дубовая листовёртка широко распространена в Европе, Малой Азии, Иране, северо-западных районах Африки. В Украине обитает в пределах ареала дуба: от нижнего лесного пояса Карпат и смешанных лесов Полесья до лесных колков степной зоны, горных лесов Крыма и дубовых насаждений Южного берега Крыма. Повреждает дуб черешчатый (*Quercus robur*), особенно его раннюю форму, а на Южном берегу Крыма – насаждения дуба пушистого (*Quercus pubescens*) (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Первичные очаги зелёной дубовой листовёртки в массивных дубравах лесостепи и зоны смешанных лесов возникали в перестойных и спелых древостоях в редианах и на лесосеках с оставленными семенниками, в парках и лесопарках, характеризующихся сухими и прогреваемыми местоположениями. В степной зоне первичные очаги возникали в 20-летних и более старых приовражных дубравах, полезащитных полосах, в колках и небольших дубовых массивах, характеризующихся невысокой полнотой (менее 0,6), недостаточно выраженным теневым и кустарниковым ярусами, а чаще их полным отсутствием и более сухими условиями произрастания, которые можно объяснить не только природными условиями, но и избыточной пастьбой скота. Вспышки размножения и первичные очаги зелёной дубовой листовёртки возникали в насаждениях, состоящих из ранней формы летнего дуба или с господством таковой. Вторичные очаги образовывались в более молодых и полных насаждениях. Из-за своих фенологических особенностей листовёртка практически не может повреждать позднюю форму дуба, хотя ряд исследователей отмечают подобное явление (Рубцова, 1981; Рубцов, Рубцова. 1984; Дарийчук, 1983; Данилевский, Бей-Биенко, 1958). В лесах Крыма очаги образовывались ещё и в насаждениях дуба пушистого (Вредители с/х культур ..., 1974).

#### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 4 а). Размах крыльев зелёной дубовой листовёртки 1,8–2,5 см; передние крылья изумрудно-зелёные без рисунка; такого же цвета грудь. Задние крылья серые, брюшко более тёмно-серое, бахромка передних крыльев светлая. Самки и самцы трудно различимы. Самцы

обычно меньше самок, боковые клапаны вершины их брюшка покрыты серыми чешуйками, чего нет у самок. Вылет бабочек сильно зависит от погодных условий и в разные годы различен. По данным А. И. Воронцова (1974) и нашим наблюдениям, появление имаго в природе в тёплые годы возможно уже в конце мая, а наиболее поздний вылет приходится на конец июня. Средняя фенодата появления бабочек в природе в Украине (кроме Крыма) приходится обычно на первую декаду июня. Длительность лета также сильно колеблется по годам. Самый короткий период лета около 12 суток, а при плохих погодных условиях он затягивается до 20 суток и более (Воронцов, 1974). Соотношение полов по годам исследования меняется сравнительно мало и колеблется около соотношения 1:1 (Воронцов, 1974; Гамаюнова, 1987; Сиренко, 1989). А. П. Блажиевская (1971) указывает, что в ходе градации численности наездники несколько изменяют соотношение полов в сторону увеличения числа самок, а тахины и перенаселенность – в сторону увеличения числа самцов. Плодовитость бабочек по данным А. И. Ильинского (1965) составляет около 90 яиц. По Z. Schutte (1957) может достигать 150 яиц на одну самку. По данным А. И. Воронцова (1974) и по результатам наших вскрытий она колеблется в значительных интервалах, но в среднем составляет около 50 яиц на одну самку. Самки вылетают на 2–3 суток позже самцов с частью готовых к откладке яиц и сразу после спаривания приступают к их откладке. А. П. Блажиевская (1971) отмечает, что в момент выхода самки имеют 18–20 сформировавшихся яиц, готовых к откладке. Их число на протяжении четырех суток увеличивается приблизительно вдвое. Автором также отмечается зависимость между весом куколок самок и количеством откладываемых яиц. При увеличении веса куколки на 1 мг количество откладываемых яиц увеличивается на 1,1 шт.

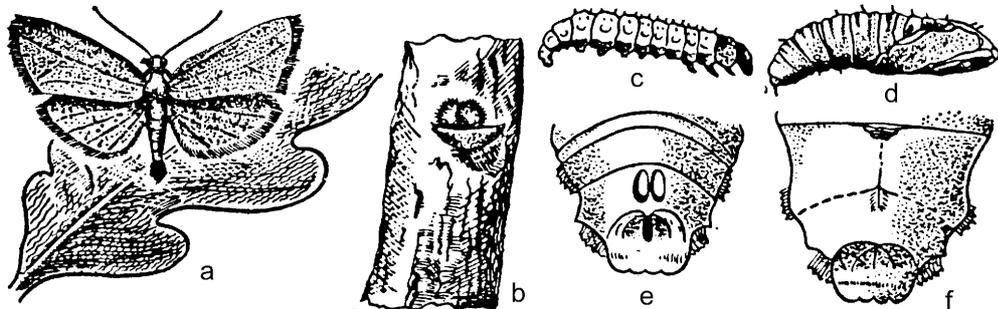


Рис. 4. Зелёная дубовая листовёртка: а – имаго; б – яйцекладка; с – гусеница; d – куколка; е – кремастер ♂; f – кремастер ♀.

Бабочки не проявляют предпочтения к объединенным или необъединенным кронам и разлетаются из очагов массового размножения на расстояния нескольких километров (Миняйло, 1986).

А. С. Данилевский и И. Б. Бей-Биенко (1958) отмечали, что бабочки зелёной дубовой листовёртки приблизительно равномерно откладывают яйца на дубы разных фенологических форм. Самки откладывают в основном по 2 яйца на утолщения между годичными побегами стержневой ветви, на рубчиках у основания черешков листьев, в развилках веточек и других местах, где имеются неровности коры. Откладка яиц производится на свежую кору ветвей и стволов. На побеги текущего года и старую грубую кору яйца не откладываются. Это связано с тем, что они нуждаются в определённой степени влажности и должны находиться как можно ближе к почкам, чтобы сократить путь гусениц от мест зимовки до мест питания.

**Яйцо.** В начале светло-жёлтое, затем оранжевое, округлое, размером 0,7×0,8 мм, сверху приплюснутое. В одной яйцекладке (под щитком) количество яиц колеблется в пределах 1–3 шт., в среднем 1,5 шт (рис. 4 б).

Кладки величиной около 1 мм покрыты сверху щитками под цвет дубовой коры, образовавшимися из специальных выделений половых желез самки (Хорхордин, 1974).

Е. Г. Хорхордин (1971), изучая распределение яйцекладок зелёной дубовой листовёртки в кронах деревьев и в насаждении, установил, что численность вредителя на опушечных деревьях зависит от экспозиции опушки, а в древостое на распределение яйцекладок листовёртки влияют также рельеф местности и экспозиция склонов. Полученные данные показывают, что максимальная плотность яйцекладок приурочена к южным и западным, наиболее прогреваемым опушкам, то же, вероятно, можно сказать и в отношении экспозиций склонов внутри древостоя. Эти особенности распределения более четко выражены в нагорной дубраве, чем в пойме. Изучался вопрос о влиянии экспозиции в кроне на плотность яйцекладок. Полученные результаты говорят о том, что в верхних частях крон влияние экспозиции ветвей на плотность яйцекладок проявляется наиболее отчетливо; здесь наибольшая плотность приурочена к южным румбам. В средней и особенно в нижней частях кроны эта зависимость выражена слабее. Такое положение автор объясняет нивелирующим влиянием окружающих деревьев на распределение солнечной энергии в лесу.

Плотность яиц в расчете на площадь коры ветвей увеличивается в верхней части кроны. На тонких ветвях их плотность в расчете на поверхность коры почти постоянна и по мере увеличения диаметра ветви при расчете на её длину увеличивается (Миняйло, 1986).

А. П. Блажиевская (1971) указывает, что при высокой плотности заселения бабочки отдают предпочтение верхней и средней частям кроны, при низкой – верхней. На тонких ветках (до 5 мм) основная масса яйцекладок размещается на рубцах от опавших листьев, почек. На ветках средней толщины (5–20 мм), где находится большая часть всех яиц, самки откладывают яйца в одинаковой мере как на рубцы от опавших листьев, так и в пазухи веток, на границы годичных приростов. С увеличением толщины веток (21 мм и более) возрастает число яйцекладок на границах годичных приростов (Блажиевская, 1971). Н. И. Прокопенко (1975) установил, что соотношение яйцекладок в верхней, средней и нижней частях кроны в фазе нарастания численности было 11:4:1, по мере увеличения численности листовёртки это соотношение становилось 6:3:1; 5:3:1; в постоянно действующих очагах яйцекладки распределялись в кроне более равномерно 2:1,5:1. Ранее было установлено, что дубовая листовёртка откладывает яйца главным образом на тонкие и средней толщины (5–25 мм) ветви дуба (Егоров, Рубцова, Соложеникина, 1953). В пределах этих диаметров В. Г. Хорхординым (1971), была прослежена зависимость между количеством яиц, отложенных на ветку, и её толщиной. Эта зависимость выражена на разных уровнях кроны неодинаково, но в целом связь изучаемых признаков довольно тесная: большему диаметру ветви, как правило, соответствует большая численность яйцекладок. Наиболее четко эта связь выражена в верхней и средней частях кроны, наименее четко – в нижней. Обработка данных с помощью регрессионного метода показала, что изменению диаметра ветви на 1 мм в верхней и средней частях кроны соответствует изменение численности яйцекладок на этой ветви в среднем на 4–6 шт. С увеличением диаметра ветви эта разница уменьшается. Таким образом, диаметр модельной ветви оказывает заметное влияние на количество яйцекладок, и это обстоятельство следует иметь в виду при учётах зелёной дубовой листовёртки на фазе яйца.

В фазе яйца листовёртка находится около 10 месяцев. Уже на третьи сутки после откладки начинается органотипический период, во время которого происходит формирование и развитие зародыша, длящегося несколько суток (Блажиевская, 1971). В конце июня наступает летняя диапауза, которая завершается в середине сентября. Развитие зародыша продолжается на протяжении осени, зимы и весны следующего года. Особенно интенсивно оно происходит в ноябре–начале декабря, а также после стадии бластокинеза. Нижний порог развития эмбриона в зимний период лежит около  $-2$ – $+2^{\circ}\text{C}$ . Температура  $-34^{\circ}\text{C}$  более 12 часов оказывает пагубное действие на зародыши листовёртки, находящиеся на стадии закладки конечностей груди.

**Гусеница** (рис. 4 с). Бледно- или серо-зелёная, голова чёрно-бурая, у молодых гусениц чёрная, спинной щиток нередко буроватый или зеленовато-жёлтый, позади с двумя чёрными пятнами, грудные ноги и щитки хет тела тёмно-коричневые (в первых возрастах – чёрные). Длина взрослой гусеницы до 17–20 мм.

Гусеницы отрождаются в конце апреля–начале мая при достижении среднесуточных температур  $+10^{\circ}\text{C}$  и сумме эффективных температур около  $200^{\circ}\text{C}$  (Вредители с/х культур ..., 1974), или около  $140^{\circ}\text{C}$  и нижнем пороге развития  $+3,5^{\circ}\text{C}$  (Блажиевская, 1971), что в основном совпадает с периодом набухания почек раннего дуба (фаза "открытой почки"). Такая строгая синхронность не нарушается даже при очень затяжной весне и свидетельствует о давней связи с этим кормовым растением. В условиях опыта гусеницы способны питаться и нормально развиваться на обеих формах дуба. Устойчивость поздней формы дуба обусловлена только сроками развития его листвы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). По данным А. П. Блажиевской (1971), отродившиеся гусеницы способны находиться без пищи от трёх до семи суток, хотя большинство их погибает через трое суток. Z. Schütte (1957) считает, что увеличение процента смертности, вызванное десинхронизацией развития листовёртки и распусканием листьев дуба, колеблется от 30 до 80%. По исследованиям М. Д. Сиренко (1989), наиболее благоприятные условия находят гусеницы, попадающие сразу после вылупления в едва приоткрытую почку, а в насаждении наибольшая выживаемость популяции будет наблюдаться там, где вылупление основной массы гусениц приурочено ко дню перехода 50% дуба через границу 10% зеленения. Гусеницы, отрождающиеся из яиц, отложенных на поздней форме дуба, не способны преодолеть плотные ткани почечных чешуй и погибают от голода.

Основная масса гусениц (65%) отрождается в первые двое суток. Общая продолжительность выхода гусениц около семи суток. Сумма положительных температур, необходимая для прохождения гусеничной стадии, составляет в среднем  $374,8^{\circ}\text{C}$  (Блажиевская, 1971). На раннем дубе гусеницы проникают в ещё не распутившиеся почки и живут в них до обособления листьев, выедая их внутри. Как правило, в одной почке развивается лишь одна гусеница, но иногда при вскрытии почек можно обнаружить две–три и даже пять–шесть гусениц. С распусканием листьев гусеницы повреждают их, рыхло опутывая розетку шёлком; позднее свивают трубки (верхней стороной внутрь) или живут под загнутым краем листа. Внутри трубки гусеница скелетизирует

ткань, а впоследствии полностью выедает листовую мякоть. Гусеница частично перегрызает черешок листа и этим, видимо, регулирует поступление соков в лист по сосудам.

Гусеницы первого возраста внедряются в почки вблизи мест выхода из яиц и при избытке корма остаются на вершине дерева до окукливания. При недостатке корма, по мере оголения верхних частей кроны, гусеницы спускаются вниз, так что на дереве создается слой максимальной плотности гусениц, выше которого крона оголена и гусеницы почти отсутствуют, а ниже – повреждение листовой пластинки слабое и плотность гусениц значительно меньшая (Миняйло, 1986).

Гусеницы линяют четыре раза и в процессе развития проходят пять возрастов, для которых характерна следующая ширина головной капсулы:

Возраст гусеницы	I	II	III	IV	V	Источник
Ширина головы, мм	0,3	0,5	0,7	1,0	1,7	Надзор, учёт и прогноз ..., 1965
	0,24	0,46	0,72	1,06	1,62	Блажиевская, 1971

Развитие гусениц продолжается 19–25 суток. Перед окукливанием они покидают трубку, загибают один из зубцов листа, прикрепляя его края шелковыми нитями, что характерно для этого вида. В этом укрытии, выстланном внутри легким слоем паутины, гусеница превращается в куколку. В случае полного объедания кроны гусеницы переходят на подрост и подлесок и окукливаются в его листьях. При отсутствии второго яруса гусеницы окукливаются в трещинах коры деревьев, обходясь без листовой пластинки, или на траве (Воронцов, Ефремова, 1969).

**Куколка** (рис. 4 d). Чёрная, реже тёмно-коричневая, длиной 0,8–1,2 см. Вершина брюшка притупленная, несёт уплощённый кремаштер с четырьмя закруглёнными зубцами и очень мелкими щетинками, различимыми только в лупу. По бокам восьмого и девятого сегментов брюшка имеются зубцы, а на девятом – еще и заостренные выступы. На первом и втором тергитах брюшка по два тупых бугорка. На втором, восьмом и девятом тергитах по одному, а на остальных тергитах – по два пояска одинаковых по величине зубчиков, заходящих на боках за линию дыхалец (Вредители с/х культур ..., 1974). Стадия куколки длится в среднем 10–12 суток.

#### **Факторы динамики численности**

Разные исследователи по-разному оценивают влияние абиотических факторов на динамику численности зелёной дубовой листовёртки.

В. А. Ефремова и С. С. Ижевский (1968) полагают, что январские морозы, когда температура – 35°C держится около пяти суток, приводят к затуханию вспышки. Z. Schutte (1957) и Z. Witcovski (1975) приписывают решающую роль смертности в популяциях листовёртки в период выхода гусениц из яиц. Z. Witcovski (1975) полагает, что это происходит при сухой и холодной погоде в апреле. По данным Z. Schutte (1957), увеличение процента смертности, вызванное десинхронизацией развития листовёртки и распусканием листьев дуба, колеблется от 30 до 80%.

Н. И. Прокопенко (1975) считает, что причиной, вызывающей значительную смертность зелёной дубовой листовёртки, являются оттепели в марте с последующим резким похолоданием. Неблагоприятное воздействие климатических факторов на выживаемость гусениц и куколок отмечается В. В. Рубцовым (1979), который указывает, что коэффициент размножения зелёной дубовой листовёртки всегда ниже единицы, если развитию вида в весенне-летний период сопутствует холодная сырая погода.

Большую значимость в формировании очагов имеют глобальные изменения в ходе солнечной активности в так называемые реперные годы, после которых на следующий или через два года происходит нарастание очагов размножения листовёртки (Гамаюнова, 1987). В. Г. Миняйло (1986) указывает, что минимальные площади очагов приходятся на годы наивысшей солнечной активности, а максимальные, наоборот, на годы спокойного солнца.

Вспышки массового размножения зелёной дубовой листовёртки носят затяжной характер, и затухание их под воздействием естественных факторов происходит крайне медленно (Голосова, 1974).

Основным фактором, стабилизирующим вспышку, является, видимо, пища (Семевский, 1972; Семевский, Семенов, 1978; Рубцов, Рубцова, 1984; Рубцов, 1979), так как смертность гусениц, вызванная перенаселением, достигает в условиях сплошного объедания величины порядка 50–70%. Существенное влияние оказывает также питание повреждённой листвой, в которой происходят изменения в аминокислотном и углеводном составе (Ивашов, 1977).

Биотические факторы, такие как паразиты, хищники и болезни хотя и существенно снижают численность вредителя, но не являются ведущими в динамике численности зелёной дубовой листовёртки.

По литературным данным (Костюк; 1980; Подмарьков, 1986; Гамаюнова, 1987; Зерова и др., 1989;) в дубравах Украины видовой состав паразитических насекомых, трофически связанных с

зелёной дубовой листовёрткой насчитывает около 190 видов, но, несмотря на богатый видовой состав, большинство видов заражают вредителя единично. Существенное влияние на численность оказывают лишь несколько видов паразитов, причем роль их изменяется в зависимости не только от места сбора материала, но и от фазы вспышки, лесорастительных условий и др.. К наиболее распространенным и имеющим большое значение в снижении численности листовёртки можно отнести следующие виды: *Oncophanes laevigatus* Ratz., *Macrocentrus linearis* Ness., *Phitodietus polizonias* Först., *Scambus annulatus* Kiss., *Apechtis rufata* Gmel., *Apechtis quadridentata* Thoms., *Itopectis alternans* Grav., *I. maculator* Fabr., *Pimpla turionellae* L., *Phaeogenes invisor* Thunb., *Brachymeria intermedia* Ness. (для Крыма как субдоминант паразитов куколок) (Подмарьков, 1986). Во влажные годы отмечается увеличение роли эктопаразитов, таких как *Oncophanes laevigatus* Ratz., *Scambus annulatus* Kiss., *Phitodietus polizonias* Först. и др. Большинство видов паразитов являются полифагами и могут развиваться за вегетативный период в 2–3 поколениях, т. е. поливольтинны. Единственным специализированным и дающим одно поколение в год паразитом является куколочный паразит *Phaeogenes invisor* Thunb. Роль этого паразита в снижении численности зелёной дубовой листовёртки, особенно на третьем–пятом годах вспышки значительна и зараженность им куколок может составлять более 50%. Полифагия и поливольтинность остальных видов паразитов не способствует их накоплению в насаждении, в связи с отсутствием достаточного количества дополнительных хозяев в летне-осенний период. Незначительную роль играют яйцееды. Из яйцеедов отмечается *Trichogramma telengai* Sorokina (= *evanescens* Westw.), однако этот вид редок (Зерова и др. 1989). В комплексе паразитов большое количество вторичных и первично-вторичных паразитов. Перечисленные особенности паразитокомплекса зелёной дубовой листовёртки не позволяют ему быть ведущим фактором в снижении численности вредителя. Общая зараженность особей зелёной дубовой листовёртки паразитами редко превышает 40% (Гамаюнова, 1987). Ниже приводится составленный нами список наиболее часто встречающихся паразитов вредителя с некоторыми особенностями их биологии.

**Паразиты гусениц:** Сем. Ichneumonidae: *Scambus annulatus* Kiss. – одиночный первичный эктопаразит, *Scambus calobatus* Grav. – одиночный первичный эктопаразит, *Phitodietus polizonias* Först. – одиночный первичный эктопаразит, *Apophua cicatricosa* Ratz. – одиночный первичный эндопаразит, *Lissonota dubia* Holm. – групповой первичный эндопаразит, *Tranosema nigridens* Thoms. – одиночный первичный эндопаразит; Сем. Braconidae: *Oncophanes laevigatus* Ratz. (= *lanceolator* Ness.) – групповой первичный эктопаразит, *Macrocentrus linearis* Ness. (= *abdominalis* Fabr.) – групповой первичный эндопаразит, *Microdus rufipes* Ness. – одиночный первичный эндопаразит, *Ascogaster rufidens* Wesm. – одиночный первичный эндопаразит – заражает яйца листовёртки, но развитие происходит в гусенице, *Ascogaster quadridentata* Wesm. – биология как у предыдущего вида, *Zele chlorophthalmus* Spin. – одиночный первичный эндопаразит; Сем. Eulophidae: *Eulophus larvarum* L. – групповой первичный эктопаразит; Сем. Tachinidae: *Bessa parallela* Mg. – одиночный эндопаразит гусениц, обычно заканчивает развитие в куколке, *Blondelia nigripes* Fll. – одиночный личиночно-куколочный эндопаразит, *Zinillia libathrix* Panz. – одиночный личиночно-куколочный эндопаразит, *Elodia morio* Mg. (= *tragica* Mg.) – одиночный эндопаразит гусениц, иногда оканчивает развитие в куколках.

**Паразиты куколок:** Сем. Ichneumonidae: *Itopectis maculator* Fabr. – одиночный первично-вторичный эндопаразит, *I. alternans* Grav. – одиночный первично-вторичный эндопаразит, *Apechtis rufata* Gmel. – одиночный первичный эндопаразит, *A. quadridentata* Thoms. – одиночный первичный эндопаразит, *Pimpla instigator* Fabr. – одиночный первичный эндопаразит, *P. turionellae* L. – одиночный первичный эндопаразит, *Acropimpla pictipes* Grav. – одиночный первичный эндопаразит, *Phaeogenes invisor* Thunb. – одиночный первичный эндопаразит; Сем. Chalcididae: *Brachymeria intermedia* Ness. – первичный эндопаразит куколок (в куколке может развиваться до трёх личинок).

Среди хищных насекомых в уничтожении данного вида наибольшую роль играют лесные муравьи. При высокой численности листовёртки они способны уничтожить 9–10% гусениц (Прокопенко, Мезенцев, 1976; Харченко, Гамаюнова, 1987). Остальные энтомохищники – карабусы, четырёхточечный мертвояд, хищные клопы-подизусы, хотя и уничтожают листовёртку, существенной роли в динамике численности не играют.

Гусеницы и особенно куколки активно уничтожаются скворцами и другими насекомоядными птицами, которые концентрируются в очагах листовёртки. Однако, по данным сотрудников УкрНИИЛХА, роль птиц в уничтожении зелёной дубовой листовёртки невелика, и они способны снизить численность вредителя не более, чем на 10%.

Болезни не являются ведущим фактором в регуляции численности данного вида. Хотя при высокой численности зелёной дубовой листовёртки в её популяциях возникают эпизоотии инфекционных болезней, но существенно численность особей они не снижают. М. А. Голосова (1974) указывает, что наиболее распространенными заболеваниями среди гусениц являются бактериозы – возбудителями которых являются: Bacillaceae, Bacteriaceae, Suterobacteriaceae, Lactobacteriacia, Micrococcaceae, Pseudomonodaceae. Внешне симптомы бактериальных инфекций

сходны между собой. У больных гусениц наблюдается вялость, понижение аппетита, выделения из анального и ротового отверстия. После гибели гусеницы тело приобретает тёмно-коричневый или чёрный цвет. Обычно трупы гусениц очень мягкие, внутренние ткани гистолоизируются, они вязкие по консистенции. В. С. Знаменский (1981) указывает, что из инфекционных болезней наиболее распространены микозы, вызываемые боверией. Заболевание, вызываемое вирусом полиэдроза, является фактором значительного снижения численности листовёртки в Грузии (Чхубианашвили, 1970), но в Украине оно практически не отмечается. В природе также довольно широко распространено заболевание, вызываемое простейшими – *Nosema tortricis* Weiser., его значение проявляется, прежде всего, в общем ослаблении популяции.

На основании литературных данных о факторах, влияющих на численность зелёной дубовой листовёртки, и наших наблюдений составлена таблица 10:

Таблица 10.

**Факторы, влияющие на численность зелёной дубовой листовёртки**

Лимитирующие факторы	Стадия	Элементы-показатели	Как влияют
<b>Абиотические факторы</b>			
Зимние морозы (1,2)	Яйцо	– 30°С в течение не менее 5 суток	До полной гибели
Оттепели в феврале и марте с последующими заморозками (3)	Яйцо	+ 2–+ 3°С в течение 4–5 суток в марте	Массовая гибель яиц
Несовпадение сроков выхода гусениц и раскрытия почек (4,5)	Гусеница	Выход гусениц раньше или позже распускания листьев (более 5 суток)	Гибель части особей
Дожди в период развития гусеницы (6,7)	Гусеница	Осадки более 60 мм за стадию развития	Удлинение сроков питания
Сухая жаркая погода	Яйцо	Высокие среднесуточные температуры июля и августа	Усыхание желтков (до 70%)
<b>Биотические факторы</b>			
Пища (6)	Гусеница	Менее 0,63 г листы на одну гусеницу	Снижение плодовитости, веса, гибель от недоедания, миграции
Паразиты	Гусеница	Зараженность	Гибель 40–50% особей
	Куколка	Зараженность	До 60% особей
Хищники	Яйцо	Поедание	Уничтожение 10–20%
	Гусеница	Поедание	Уничтожение до 20% особей
	Куколка	Поедание	До 20% особей
	Бабочка	Поедание	до 15%
Болезни (8)	Яйцо	Зараженность красной и белой болезнью	Гибель до 20% яиц
	Гусеница	Бактериоз, нозематоз, грибковые неинфекционные заболевания	Гибель до 30% особей.

Примечание. Цитируемые источники: 1 – Блажиевская, 1971; 2 – Ефремова, Ижевский, 1968; 3 – Прокопенко 1971; 4 – Schutte Z. 1957; 5 – Witcovski Z, 1975; 6 – Рубцов, 1979; 7 – Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; 8 – Голосова, 1974.

**Методы надзора, учёта и прогноза численности зелёной дубовой листовёртки**

**Учёт по яйцекладкам.** Наибольшее значение среди методов учёта численности зелёной дубовой листовёртки имеет учёт по яйцекладкам. Чаще всего производственники используют методику, разработанную Н. Н. Егоровым, Н. Н. Рубцовой, Т. Н. Соложеникиной (1953), согласно которой для подсчёта яйцекладок из кроны дерева необходимо вырезать стержневой верхинный побег. На побегах данного года (майских) яйцекладки совершенно отсутствуют, поэтому их следует отбрасывать. Отбрасывается так же верхинная часть побега прошлого года до толщины 1 см. В лабораторию доставляется только однометровый хлыстик стержневого верхинного побега, и на нем подсчитывается количество яйцекладок. Яйцекладки величиной около 1 мм покрыты сверху щитками, имеющими окраску коры, и их при отсутствии опыта данной работы приходится отыскивать с лупой 10-кратного увеличения. Найденные яйцекладки во избежание повторного подсчёта сразу раздавливаются. Здоровые яйцекладки лопаются с треском и из них вытекает бурая жидкость; погибшие раздавливаются беззвучно и жидкость не вытекает. Подсчитано, что

количество яйцекладок на одном метре стержневого вершинного побега составляет приблизительно 1/200 часть общего количества их на дереве.

Для определения степени зараженности были приняты градации по среднему количеству яйцекладок на 1 погонный метр стержневого вершинного побега: слабое заражение – до 20 яйцекладок; среднее – от 20 до 30; сильное – более 30. Обследование по яйцекладкам удобнее всего начинать осенью сразу после листопада и заканчивать до выпадения снега. Вообще же оно возможно с конца июня до конца апреля, т. е. в течение 10 месяцев. Результаты осеннего обследования по яйцекладкам должны проверяться хотя бы рекогносцировочно рано весной, так как в период зимовки состояние яиц листовёртки под воздействием метеофакторов может измениться.

В "Надзор, учёт и прогноз ..." (1965) степень угрозы учитываемому дереву рекомендуют рассчитывать по соотношению количества здоровых яйцекладок (Я) к длине ветвей, измеренной в дециметрах (Д), или к числу почек на этих ветвях (П). Угроза 100% объедания создается тогда, когда соотношение Я/Д = 3 или Я/П = 1.

Учёт яйцекладок является весьма трудоёмкой операцией. Кладки мелкие, окрашены под цвет коры, расположены на ветвях большой протяженности и различного диаметра. Полученные результаты часто не дают возможности получить достоверную оценку плотности популяции вредителя, что приводит к необоснованному назначению истребительных мероприятий, либо к отказу от них в случае действительной необходимости. С целью оптимизации методов учёта проведены исследования закономерностей строения крон дуба и распределения в них яйцекладок (Знаменский, Полякова, 1978).

Установлено, что отбор единиц учёта необходимо производить из различных частей кроны и на ветвях с различным диаметром, однако можно уменьшить единицу учёта. Так, предлагается учёт кладок проводить на отрезках длиной 100 см и диаметром до 1 см, на отрезках длиной 33 см, диаметром 1–2 см и отрезках длиной 20 см, диаметром 2–3 см. Такой учёт обеспечивает получение численности кладок на унифицированную единицу учёта по площади коры и в дальнейшем быстрый пересчет её в отношении модельной ветви диаметром 3 см, где расположена основная масса яиц зелёной дубовой листовёртки (табл. 11).

Таблица 11.

**Соотношение отрезков ветвей различного диаметра в зоне расположения кладок яиц дубовой листовёртки (Знаменский, Поляков, 1978)**

Показатели	Отрезки ветвей диаметром, см			
	до 1	1–2	2–3	Всего
Длина отрезков, см на ветви диаметром 3 см	1390,5	134,3	72	1596,8
Площадь поверхности коры, см <sup>2</sup>	2183,1	632,6	565	3380,7
Доля от общей площади	0,645	0,188	0,167	1,0
Длина учётных единиц, см	100	33	20	153

Количество кладок на отрезках ветвей трёх градаций диаметров умножается соответственно на 0,645; 0,188; 0,167 (доли их площадей от общей площади коры всей ветви). Сумма произведений дает средневзвешенную плотность кладок на одну унифицированную по площади единицу учёта. Определены оптимальные размеры выборок по ярусам дерева, результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12.

**Распределение выборок по ярусам кроны дерева (Знаменский, Поляков, 1978)**

Ярус	Средневозрастные дубравы			Приспевающие и спелые дубравы		
	si	wi	Кол-во учётных единиц	si	wi	Кол-во учёт-ных единиц
Верхний	11,5	0,3	11	11,5	0,37	12
Средний	7,7	0,4	10	7,7	0,43	10
Нижний	3,3	0,3	3	3,3	0,20	2

Примечание. si – среднее квадратическое отклонение в ярусе;

wi – относительный вес яруса (в данном случае определяется как доля ростовых побегов с листьями в ярусе от общего количества ростовых побегов на дереве).

Предложена следующая схема учёта в однородном участке насаждения: случайным методом отбирают три модельных дерева, на каждом из которых берут 24 учётных единицы, распределяя их по ярусам кроны согласно таблице 12.

Так как на одной ветви диаметром около 3 см выделяют три учётных единицы на отрезках ветвей различного диаметра, то чаще всего необходимо срезать на дереве из верхнего яруса кроны четыре ветви, из среднего – 3, из нижнего – 1 ветвь.

При учётах численности зелёной дубовой листовёртки место взятия ветви можно корректировать с помощью специальной рамки, основанной на принципе угломера и позволяющей с земли определять высоту и расстояние от ствола (Семевский, Ефремова, Мишин, 1972).

Работа при помощи рамки производится следующим образом: исполнитель отмеряет от дерева 25 м и, глядя в окуляр рамки, наводит крайнюю левую вертикальную нить на ствол дерева так, чтобы она проходила по центру ствола дерева от комля до верхушки. При рассматривании кроны в окуляр рамки даются указания рабочему, находящемуся в кроне, какую часть ветви или целую ветвь срезать для дальнейшего анализа (Ефремова, 1968).

Ф. Н. Семевский, В. А. Ефремова, А. С. Мишин (1972) рекомендуют при производственном учёте в центральных областях СНГ для обеспечения высокой производительности труда на модельном дереве брать трёх-метровую ветвь в 4 м от вершины. На ней просматривать ветви диаметром от 1 до 2 см общей длиной 50 см и ветви диаметром от 0,5 до 1 см общей длиной 2 м. Обнаруженные яйцекладки суммируются и умножаются на коэффициенты, приводимые ниже:

Возраст древостоя	30	40	50	60	70	80	90	100
Коэффициент	3,1	2,7	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9

Результат дает число кладок в расчете на 1 м<sup>2</sup> листвы. Приведенные коэффициенты имеют только региональное значение, не рекомендуются авторами для применения в других регионах.

**Учёт по гусеницам.** Для определения угрозы насаждениям на фазе гусеницы можно использовать приложение № 6.

Для получения достоверной оценки плотности популяции по куколкам и гусеницам следует брать пробы на разной высоте, увеличивая их число у границы сплошного объедания, которая, как правило, с развитием гусениц передвигается от вершины вниз. Следует также учитывать, что развитие листовёртки происходит несколько быстрее в верхних частях кроны и что зараженность паразитами, смертность от болезней и хищников также возрастает с высотой (Миняйло, 1986).

**Учёт по куколкам.** (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Надзор по куколкам осуществляется в первой половине июня методом трёх модельных ветвей, спиливаемых на модельных деревьях в нижней, средней и верхней частях кроны с подсчётом всех ветвей на дереве. Ветки просматриваются, из свернутых в трубочку листьев извлекаются куколки, которые подвергаются анализу на заражённость паразитами и болезнями. Куколки сортируются на самцов и самок, взвешиваются наиболее крупные, средние и наиболее мелкие куколки здоровых самок, подсчитывается их количество на одну модельную ветвь и на модельное дерево в целом. Для определения степени угрозы насаждениям используется таблица из приложения № 2.

Показатели веса куколок-самок и их плодовитость изменяются по фазам вспышки. Об этих изменениях можно судить по данным таблицы 13.

Таблица 13.

**Изменения веса здоровых куколок самок и плодовитости зелёной дубовой листовёртки по фазам вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)**

Показатели	Величина показателей по фазам вспышки				
	I и II		III	IV	
	Максимальные	Средние	Средние	Средние	Минимальные
Вес куколок, г	0,07–0,08	0,055–0,06	0,035–0,04	0,022–0,026	0,018
Число яиц, шт.	110–120	75–85	35–45	15–20	10

### **Учёт по бабочкам**

#### **Учёт с помощью феромонных ловушек**

В последние годы феромонный метод приобретает всё большее значение.

Исследования по применению феромонных ловушек показали наличие значительной корреляции уловов с уровнем численности листовёртки в насаждении, оцененным как визуально (по повреждениям крон деревьев), так и по числу яйцекладок (Осецимский, Чеканов, 1987).

Для проведения работ можно рекомендовать треугольные ловушки конструкции ВНИИБМЗР, половой феромон синтеза лаборатории химии аттрактантов Института биометодов (с содержанием 2–3% транс-изомера) в дозах от 10 до 50 мкг, клей "Пестификс". Феромонные ловушки со сменными клеевыми вкладышами размещают так, чтобы они не бросались в глаза, из расчёта одна ловушка на 50 га леса, на высоте 1,3–1,5 м от поверхности земли. Ловушки вывешиваются в насаждениях перед началом появления самцов и сохраняются до конца их лёта. Начало появления первых особей можно установить с помощью сигнальной ловушки, вывешенной заведомо раньше вероятного лёта вредителя. Ловушки периодически осматриваются с целью подсчёта самцов, замены вкладышей, очистки от мусора. Периодичность осмотра зависит от интенсивности лёта.

ВНИИЛМ рекомендует следующие пороговые критерии численности: если средний отлов в одну ловушку за весь период лёта самцов зелёной дубовой листовёртки составляет – до 100 шт. в степных и лиственных дубравах европейской части Российской Федерации и Украины; до 200 шт. в дубравах Молдовы, то вредитель имеет низкую численность и не представляет хозяйственной опасности для насаждений, если ловушки отлавливают большее количество бабочек, то необходимы дополнительные учёты по яйцекладкам или другим фазам развития насекомых для определения степени угрозы и целесообразности дальнейших мероприятий.

Б. И. Осецимский и М. И. Чеканов (1987) в ходе исследований по использованию феромонных ловушек установили, что ловушки не обязательно экспонировать в течение всего периода лёта листовёртки. Ловушки для надзора можно вывешивать на четвёртые–пятые сутки после фиксации начала лёта контрольными ловушками и проверять ежедневно в течение четырёх суток массового лёта. Суммарный отлов за четверо суток до 200 самцов указывает на низкую численность вредителя, учёты численности яйцекладок не проводятся. При уловах от 200 до 300 самцов детальный учёт ведётся при наличии 5–10% объедания отдельных деревьев. При отлове более 300 самцов проводится обязательный учёт плотности яйцекладок. Привлечение от 300 до 800 самцов указывает на рост численности вредителя. Улов за день одной ловушкой более 300 бабочек показывает высокую заселённость насаждений листовёрткой.

#### **Учёт с помощью светоловушек**

Бабочки зелёной дубовой листовёртки хорошо летят на светоловушки с обычными лампами накаливания. Ещё лучше для их привлечения использовать лампы с ультрафиолетовым излучением.

## **Боярышниковая листовёртка (*Archips crataegana* Hbn.)**

### **Распространение и местообитание**

Распространена в средней полосе, на юге Западной Европы, в Малой Азии. В СНГ – европейская часть (кроме севера), Закавказье, Урал, на восток до Алма-Аты. В Украине распространена повсеместно; более многочисленна в Закарпатской, Крымской, Донецкой и Луганской областях. Повреждает яблоню, грушу, сливу, черешню, алычу, рябину, боярышник, терн, часто дуб, ясень, тополь, осину, вяз, клён, березу, липу, лещину, иву.

Массовые размножения наблюдаются, главным образом, в лесах и полезащитных насаждениях часто совместно с розанной, пёстро-золотистой, зелёной дубовой листовёртками и другими листогрызущими насекомыми. Первичные очаги приурочены к более старым изреженным насаждениям, произрастающим в сухих условиях, к искусственно созданным степным лесам, лесополосам, колочным и приовражным дубравам.

### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 5 а). Бабочка в размахе крыльев 19–26 мм, основная окраска передних крыльев коричнево-серая, у самцов – с жёлтым опылением. Рисунок тёмно-коричневый (у самцов чёткий, в хорошо заметном светлом окаймлении, у самок размытый), состоит из косо прикорневого пятна с закругленной вершиной, косо расположенной широкой и вздутой срединной перевязи, очень резко сужающейся в передней трети крыла (часто перевязь не достигает переднего края) и слитых предвершинного и внешнекрайнего пятен в виде постепенно суживающейся саблевидно изогнутой ленты, достигающей внешнего края над задним углом крыла. Задние крылья одноцветные буровато-серые, у самок с рыжеватым налётом у вершины.

Лёт бабочек сильно растянут и может длиться с конца мая до конца июня. Повсеместно одно поколение (Насекомые и клещи ..., 1994).

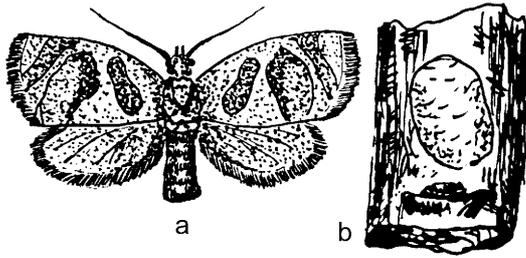


Рис. 5. Боярышниковая листовёртка: а – имаго; б – яйцекладка.

Бабочки, как правило, летают в сумерках и ночью. Копуляция их в массе происходит только в ранние утренние часы (на рассвете), в другое время суток можно встретить лишь единично спаривающихся бабочек.

Продолжительность жизни в лаборатории – около 8 суток, а при наличии в садках сахарного сиропа – до 12–13 суток (Егоров, Соложеникина, 1963).

Плодовитость самок составляет 60–170 яиц (Справочник по защите леса ..., 1988), иногда – до 300 яиц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

**Яйцо.** Яйца бледновато-жёлтые, представляют собой слегка сплюснутые цилиндрики с закругленными вершинами высотой 0,7–0,8 мм и толщиной 0,5 мм. Самки откладывают яйца в основном на стволы дуба, липы, клёна остролистного, ясеня, лещины и других сопутствующих дубу пород. Они располагаются в виде небольших (5×3 мм) щитков, вертикально, в один ряд, плотно одно к другому; яйцекладка сверху прикрыта беловатым цементирующим веществом из выделений самки (рис. 5 б). На стволах яйцекладки заметны хорошо, особенно после их зимовки, когда они становятся совершенно белыми; их основная масса размещается на южной стороне ствола от копля до вершины, однако наибольшее их количество находится в пределах от 1 до 8 или от 2 до 10 м по высоте ствола. На сучьях и ветвях яйцекладки встречаются лишь в небольших количествах. Количество яиц в отдельных кладках колеблется от 17 до 92 шт., а в среднем составляет 40 шт. на яйцекладку (Егоров, Соложеникина, 1963).

Летом яйца находятся в состоянии диапаузы. Поздней осенью с понижением температуры начинается их развитие при пороге +3°C. Развитие останавливается в конце ноября–начале декабря. Нижний предел развития яиц весной +5°C. Сумма эффективных температур к началу появления гусениц весной составляет 90–114°C (Насекомые и клещи ..., 1994).

**Гусеница.** Гусеница первого возраста серовато-зелёная, с чёрной головой и буроватым грудным щитком; тело её покрыто бородавочками, несущими по короткому светлому волоску; на анальном тёмном гребне торчат девять тёмных шпиков, из которых самый крупный неглубоко раздвоен на вершине, как и рядом с ним сидящие; остальные заострены и, постепенно укорачиваясь, по три с каждой стороны, расположены симметрично. Гусеницы средних возрастов (I–IV) тёмно-серого цвета, но голова и грудной щит чёрные. В последнем возрасте (V) гусеница чёрная с бородавочками, несущими светлый волосок, или оливкового цвета, в передней половине тела несколько темнее, чем в задней. Нижняя сторона её тела светлее – желтовато-зеленоватая; на каждом сегменте с верхней и нижней сторон конически уплощенные бородавки, которые на грудных сегментах более заметны, чем на брюшных, каждая бородавка несёт по одному светлому волоску; длина тела взрослой гусеницы – 25 мм.

Отродившиеся гусеницы переползают к распускающимся в это время почкам, вгрызаются в них, а позднее выгрызают площадки на только что развертывающихся листочках ранней формы дуба. В эти дни идет развертывание листьев и других пород деревьев, на которых также питаются гусеницы боярышниковой листовёртки (ясеня, липы, клёнов – остролистного, татарского и полевого, вяза, лещины и др.). Поздняя форма черешчатого дуба не повреждается гусеницами, так как распускание его почек и развертывание листьев происходят позднее отрождения гусениц, которые в этом случае погибают от голода.

Во втором возрасте гусеница свёртывает лист, подгибая край его на нижнюю сторону "пирожком" и закрепляя в таком положении паутиной. Находясь в "пирожке", гусеница сначала скелетизирует лист, а с третьего возраста, высовываясь из него, объедает лист сплошь с краев и в середине и, таким образом, может уничтожить пластинку полностью, оставляя лишь жилки. В сильно зараженных очагах наибольшее повреждение охватывает нижние части кроны дубовых деревьев, верхушки же их более или менее сохраняются и в виде куполов стоят над общим, сильно осветлённым пологом леса; по этому признаку легко отличить боярышниковую листовёртку от зелёной дубовой, которая повреждает преимущественно верхинную часть дерева.

Питание и развитие гусениц продолжается около месяца: с последних чисел апреля или первых чисел мая до конца мая – первых чисел или середины июня. По данным М. Р. Спектора (1971) количество корма, необходимое для полного развития гусеницы боярышниковой листовёртки, составляет 2–3 г или пять дубовых листьев средней величины. Окукливание гусениц происходит тут же в свернутых листьях.

**Куколка.** Тёмно-коричневая; её можно отличить от куколок других листовёрток по хорошо заметному бугорку на 1 брюшном тергите; кремаштер несколько удлиненный,

несет четыре тонких удлинённых крючочка на вершине и по два крючочка по бокам. Средняя длина самцов составляет 11,8 мм, самок – 12,7; вес куколок самцов в среднем – 42,2 мг, самок – 60,8 мг.

Развитие куколки при среднесуточной температуре + 16–19°C продолжается от 10 до 16 суток.

#### Факторы динамики численности

Благоприятной для развития листовёртки является тёплая сухая погода в период питания гусениц (май). Дождливая, прохладная весна способствует ослаблению популяции и активизации латентной инфекции вирусного полиэдроза, вызывающего массовые эпизоотии в популяциях боярышниковой листовёртки.

У боярышниковой листовёртки выявлен обширный комплекс паразитов, который может в отдельные годы снизить численность данного вредителя до 40%. Ниже приводятся некоторые виды комплекса (Знаменский, 1968) (см. табл. 14). Более широкий список паразитов боярышниковой листовёртки приводится в общей таблице паразитов листовёрток, вредящих дубу (см. табл. 22).

Таблица 14.

#### Видовой состав первичных паразитов боярышниковой листовёртки (Знаменский, 1968)

Вид паразита	Стадия хозяина, где развивается паразит	Вид паразита	Стадия хозяина, где развивается паразит
<b>ICHNEUMONIDAE</b>		<b>CHALCIDIDAE</b>	
<i>Itopectis alternans</i> Grav.	Куколка	<i>Brachymeria rugulosa</i> Först.	Куколка
<i>Pimpla turionellae</i> L.	Куколка	<b>TORYMIDAE</b>	
<i>Apechthis rufata</i> Gm.	Куколка	<i>Monodontomerus alsoletus</i> F.	Куколка
<i>A. resinator</i> Thunb.	Куколка	<b>EUPELMIDAE</b>	
<i>Angitia fenestralis</i> Holmgr.	Личинка	<i>Eupelmus urozonus</i> Dalm.	Личинка
<i>A. exareolata</i> Rtzb.	Личинка	<b>EULOPHIDAE</b>	
<i>Lissonota</i> sp.	Личинка	<i>Eulophus larvarum</i> L.	Личинка
<i>Glypta</i> sp.	Личинка	<b>TRICHOGRAMMATIDAE</b>	
<i>Phytodietus</i> sp.	Личинка	<i>Trichogramma cacoeciae</i> Mar.	Личинка
<i>Omorgus</i> sp.	Личинка	<b>TACHINIDAE</b>	
<b>BRACONIDAE</b>		<i>Nemorilla floralis</i> Fall.	Личинка и куколка
<i>Macrocentrus linearis</i> Ness	Личинка	<i>Bessa selecta</i> Mg.	Личинка и куколка
<i>M. meridiana</i> Hal.	Личинка	<i>Blodelia nigripes</i> F.	Личинка и куколка
<i>Apanteles xanthostigma</i> Hal.	Личинка	<i>Elodia morio</i> Mg.	Личинка и куколка

В литературе отмечается невысокая роль личиночных паразитов боярышниковой листовёртки в динамике численности, что связано с их биологией. Многоядность, поливольтинность, развитие летом и осенью на дополнительных хозяевах ограничивает рост их численности. В. С. Знаменский (1968) отмечает, что в ограничении плотности вредителя наибольшую роль выполняет яйцеед трихограмма и куколочные многоядные паразиты. Наибольшее значение в снижении численности куколок боярышниковой листовёртки имеют различные виды тахин, хальцид *Brachymeria rugulosa* и ихневмонид *Apechthis rufata*. По данным же М. Р. Спектора (1971), смертность от паразитов куколок не превышает 6,3%, по нашим наблюдениям, эта величина очень изменчива и в разные годы вспышки в различных районах колеблется от 2 до 48%.

Из хищных насекомых, истребляющих гусениц, по нашим данным, отмечаются личинки мух сирфид, четырёхточечный мертвояд; уховертка *Forficula auricularia* L. – уничтожает куколок.

Важным фактором смертности боярышниковой листовёртки являются болезни: микозы и вирозы. Возбудитель микоза (белого мускардиоза) *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. поражает гусениц. Признаки болезни: гусеницы мумифицируются и покрываются белым налетом.

По данным М. Ф. Морозовой (1966) и по нашим наблюдениям, определено, что фактором, лимитирующим размножение боярышниковой листовёртки, может являться вирусная эпизоотия, вызываемая возбудителем *Baculovirus crataegana*. Нами в Харьковской области в 1986 году наблюдалась вирусная эпизоотия, вызванная данным возбудителем (идентификация М. А. Голосовой). На отдельных деревьях смертность гусениц достигала 85% и выше, в результате чего вспышка затухла. В засушливый период данное заболевание проявлялось следующим образом: гусеницы резко снижали интенсивность питания, становились вялыми и сохли, начиная с

заднего конца. Трупы не разжижались и оставались в свернутых листьях, откуда активно растаскивались муравьями. Часть популяции (до 30%) погибла на стадии куколки. При высокой влажности воздуха гусеницы за трое–четверо суток до гибели переставали питаться и как бы застывали на листе. Поверхность их тела становилась блестящей, внутреннее содержимое разжижалось и при разрыве кутикулы, которая становилась очень непрочной, вытекала коричневая мутная жидкость без запаха. При перезаражении гусениц гибель особей наблюдалась через шесть–семь суток. Для других видов листоверток данный возбудитель не является вирулентным.

#### **Методы надзора, учёта и прогноза численности боярышниковой листовёртки**

Учёты можно проводить по повреждениям, по гусеницам и куколкам, по бабочкам на светоловушки и феромонные ловушки, по яйцекладкам. Наиболее эффективным и достоверным является надзор и учёт по яйцекладкам.

**Учёт численности по яйцекладкам.** И. В. Тропин, Н. Н. Егоров, Т. Н. Соложеникина (1960), изучая распределение кладок по стволу, обнаружили, что большая их часть находится в пределах от 2 до 10 м по высоте ствола, а на третьем метре их количество находится в более или менее постоянном отношении к общему количеству на дерево, в среднем коэффициент равен 9. В связи с этим для обследования насаждений рекомендуется брать один однометровый отрубок третьего метра ствола на 25 га, при обследовании крупных массивов – на 50 га. Придерживаться следует следующих градаций: сильное заражение соответствует наличию на учётом метре более 50 кладок, среднее – 25–50, слабое – менее 25.

По мнению М. Р. Спектора (1971), удобнее проводить подсчет яйцекладок на втором метре ствола, так как для этого не нужно будет пользоваться лестницей или рубить деревья. Количество яйцекладок на втором метре ствола, по его данным, равно примерно 10% от общего их количества на дереве. Ниже приводится таблица 15 данного автора, на основании которой можно примерно оценить угрозу объедания насаждения.

Таблица 15.

#### **Среднее количество кладок яиц боярышниковой листовёртки, угрожающее 100% объеданием листьев дуба (Спектор, 1971)**

Возраст древостоев, лет	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Количество кладок на 2 м ствола (от основания), шт	10	25	35	50	70	90	120	150	180	200

На основе разработки УкрНИИЛХА (Руководство по учёту, надзору ..., 1990) рекомендуется кладки боярышниковой листовёртки учитывать на нижних 2-метровых отрезках стволов всех произрастающих на участке пород. Объём выборки для заданной точности определяют по таблице 16.

Таблица 16.

#### **Объём выборки деревьев при учёте яйцекладок боярышниковой листовёртки на нижнем двухметровом участке стволов. (Руководство по учёту, надзору ..., 1990)**

Среднее количество кладок на нижнем 2-метровом участке стволов (по предварительной выборке)	Необходимый объём выборки при точности	
	0,2	0,3
1,0	75	33
2,0	46	21
3,0	37	17
4,0	33	14
5,0	30	13
6,0	28	12
7,0	27	12
8,0	26	11
9,0	25	11
10,0	24	11

При этом подсчитывают количество кладок нового поколения и прошлогодних на всех породах и отдельно на дубе ранней формы. Определяют отношение среднего количества новых кладок на дубе ранней формы к количеству новых кладок, среднему для всех учтенных пород, включая дуб ранней и поздней формы, липу и т. п. Такое же соотношение определяют для прошлогодних кладок. Если отношение среднего количества новых кладок на дубе ранней формы к среднему количеству новых кладок, подсчитанному на нижних двухметровых отрезках стволов

всех пород, меньше такого же отношения, определенного по прошлогодним кладкам, то это свидетельствует о нарастании численности вредителя, а если наоборот – о снижении. Суммарное количество кладок на нижних двухметровых отрезках стволов всей выборки делят на количество деревьев. В случае, если полученная величина более четырёх, а в насаждении с густым подлеском и подростом – не менее одной кладки в среднем на дерево, необходимо проводить лесопатологическое обследование. При этом подсчет численности кладок проводят на нижних двухметровых отрезках стволов 10 деревьев на каждом учётном пункте (по одному учётному пункту на 50 га насаждений). По таблице 16 определяют объём выборки деревьев и проводят учёт. В случае обнаружения не менее четырёх, а в насаждениях с густым подлеском и подростом – не менее одной кладки в среднем на нижний двухметровый отрезок ствола одного дерева необходимо на каждом учётном пункте с такими показателями провести учёт на одном модельном дереве. На двухметровом отрезке ствола на высоте от 6 до 8 м от уровня земли подсчитывают количество кладок боярышниковой листовёртки, умножают на 5 и получают общее количество кладок на одно дерево. Угрозу дефолиации насаждений определяют с помощью таблицы 17.

Таблица 17.

**Количество яиц боярышниковой листовёртки на 1 дерево, представляющее угрозу объедания дуба разной степени (Руководство по учёту, надзору ..., 1990)**

Диаметр ствола, см	Угроза дефолиации, %									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Количество яиц, тыс. шт. на 1 дерево									
10	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3
12	0,4	0,8	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,3
14	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	4,7	5,3
16	0,7	1,3	2,0	2,6	3,2	3,9	4,5	5,2	5,9	6,5
18	0,8	1,6	2,3	3,2	3,9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,8
20	0,9	1,9	2,9	3,8	4,7	5,6	6,6	7,6	8,5	9,5
30	2,1	4,1	6,2	8,3	10,6	12,7	14,6	16,7	18,8	20,9
40	3,9	7,8	11,8	15,7	19,6	23,6	27,5	31,4	35,3	39,2
50	6,4	12,8	19,2	25,5	31,9	38,3	44,7	51,1	57,4	63,8
60	9,7	19,4	29,1	38,8	48,5	58,2	67,9	77,5	87,3	97,0

В конце марта–начале апреля необходимо провести исследование жизнеспособности яиц. При надавливании скальпелем или ногтем на жизнеспособную кладку раздается характерный треск, и появляется оранжевая жидкость. Для анализа выживаемости яиц срезают по 20 кладок со стволов с каждого учётного пункта при надзоре и 50 со всех пунктов при обследовании насаждений, помещают в холодильник. В январе кладки переносят в отапливаемое помещение, кладут в чашки Петри и наблюдают за отрождением гусениц. После окончания отрождения гусениц подсчитывают количество гусениц либо количество выходных отверстий. Необходимо отметить, что после выхода гусениц остаются овальные отверстия, а после вылета паразитов – круглые. Подсчитывают среднее количество жизнеспособных гусениц, вышедших из одной кладки. Количество здоровых яиц на одно дерево определяют путём умножения количества кладок в среднем на одно дерево на среднее количество жизнеспособных яиц в кладке.

**Учёт численности по повреждениям листьев, гусеницам и куколкам.** Лучше всего осуществлять надзор в первой половине июня, когда заметны на деревьях листья, повреждённые гусеницами. Гусеница боярышниковой листовёртки перегибает лист пополам, вдоль главной жилки, редко сворачивая его в трубочку. При наличии 10% повреждённых листьев следует провести контрольные учёты по модельным ветвям.

А. В. Титова (1990) исходя из того, что боярышниковая листовёртка предпочитает занимать средний ярус и его относительный вес выше по сравнению с верхним и нижним, предлагает при послойном учёте брать: из верхнего яруса 2 ветви, из среднего – 3, из нижнего – 1 ветвь.

Н. Н. Егоров, Г. Н. Соложеникина (1963) предложили метод оценки угрозы насаждения исходя из количества куколок боярышниковой листовёртки (см. табл. 18).

Таблица 18.

**Число куколок самок, приходящихся на одно дерево и угрожающих ему 100% объеданием листьев (Егоров, Соложеникина, 1963)**

Возраст насаждений, лет	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Число здоровых куколок самок, шт.	5	17	25	35	50	65	75	110	140	175

Если при учёте будут встречаться гусеницы, то их количество следует приравнять к куколкам, но уменьшая вдвое, из расчета, что только половина из них дает куколок самок.

При проведении детального надзора за боярышниковой листовёрткой по куколкам рекомендуется следующее: при обследовании насаждений с одного модельного дерева на каждые 50 га срезать 3 верхних, 3 средних и 2 нижних ветви, на которых подсчитать количество жизнеспособных куколок и их число на 100 ростовых побегов, 50 куколок проанализировать – взвесить, определить выживаемость. При низкой численности куколок срезать дополнительные ветви, чтобы выборка содержала не менее 50 особей. Угрозу дефолиации определяют по табл. 19.

Таблица 19.

**Прогноз дефолиации насаждений в будущем году по численности куколок боярышниковой листовёртки на 100 ростовых побегов (Руководство по учёту, надзору ..., 1990)**

Количество куколок на 100 ростовых побегов, шт.	9	25	37	47	56	65	75	87	103	139
Дефолиация, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

В настоящее время разрабатываются методы прогноза размножения по бабочкам с помощью феромонных ловушек (Сахаутдинов, Турьянов, 1990).

**Розанная листовёртка (*Archips rosana* L.)**

**Распространение и местообитание**

Распространена в Западной Европе, Малой Азии, Северной Африке, Северной Америке (завезен). В СНГ: Европейская часть (кроме Крайнего Севера), Кавказ, Казахстан, Средняя Азия, Западная Сибирь, Прибайкалье, Приморье. В Украине распространена повсеместно.

Вредит преимущественно в степной зоне. Повреждает почти все лиственные породы деревьев (яблоню, айву, вишню, черешню, абрикос, алычу, грецкий орех, дуб, вяз, берест, липу, березу, клён, иву, тополь, ольху, ясень, рябину), ягодные и декоративные кустарники (смородину, малину, ежевику, шиповник, терн, спирею, жимолость и др.). Вредит в лесах, парках, степных дубравах, лесополосах (Знаменский, Зубов, 1968). Повреждает лиственные породы в молодых и изреженных насаждениях. В естественных лесах с сомкнутым древостоем вредоносность невелика. Максимальный вред гусеницы наносят наиболее благоприятным для развития листовёртки плодовым и ягодным культурам из розоцветных и камнеломковых (Насекомые и клещи ..., 1994).

**Стадии развития**

**Имаго** (рис. 6 а, b). Бабочка в размахе крыльев 15–22 мм. Окраска передних крыльев варьирует от охряно-жёлтой до серо- и тёмно-коричневой. У самцов рисунок довольно чёткий, тёмно-бурого цвета, образован прикорневым пятном ромбовидной формы, расположенным почти перпендикулярно к продольной оси крыла (достигает его заднего края), резко суженной в передней трети крыла косою срединной перевязью и слитыми предвершинным и внешнекрайним пятнами в виде суживающейся в направлении внешнего края крыла серповидной ленты. Иногда это ромбовидное пятно соединено перемычкой со срединной перевязью. У самок рисунок сильно размыт или едва заметен. На общем фоне более тёмные продольные и поперечные извилистые линии образуют тонкий сетчатый рисунок. Задние крылья коричнево-серые, у самок с ярким оранжево-жёлтым опылением у вершины крыла.

Развиваются в одном поколении в году. Вылет бабочек розанной листовёртки происходит несколько позже вылета бабочек зелёной дубовой листовёртки и длится иногда больше месяца. Отдельные бабочки живут от 6 до 20 суток (Бычко, 1970).

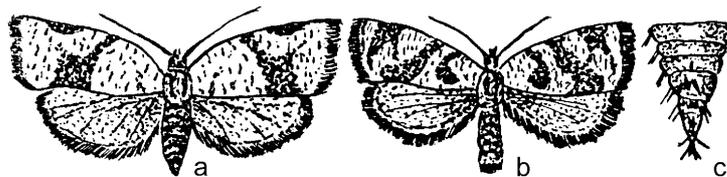


Рис. 6. Розанная листовёртка: а – имаго, ♀; б – имаго, ♂; с – кремастер.

Самки выходят с некоторым количеством созревших яиц. Откладка яиц начинается через 3–5 суток после вылета бабочек. Созревание яиц происходит на протяжении всего периода яйцекладки, но откладываются яйца периодически с промежутками 2–4 суток.

Откладывание яиц начинается через 3–5 суток после вылета. Массовая яйцекладка продолжается 15–20 суток. Яйца откладываются на гладкие участки коры (в лесу чаще на ветви дуба 2–3 порядка). В одной яйцекладке в среднем 55,5 яиц, с колебанием от 13 до 146 шт. (Бычко, 1970).

В среднем самка откладывает от 76 до 108 яиц (Бычко, 1970), по данным В. С. Знаменского, П. А. Зубова (1968), от 60 до 430 яиц, средняя – 250 яиц. Первые кладки, откладываемые самками, самые крупные, а последующие мельчают (Миняйло, 1990). К концу жизни вероятность откладки нежизнеспособных яиц увеличивается, и относительно больше нежизнеспособных яиц в мелких кладках. В кладках всегда меньше выход из краевых яиц.

Бабочки хорошо летят на феромонные ловушки.

**Яйцо.** Овальное (1,2×0,6 мм), уплощенное, серо-зелёного цвета. Кладки в виде плоских щитков до 10 мм в поперечнике, в начале грязно-зелёного, затем серого цвета. По данным Guennelon Giberte (1966) эмбриональное развитие яиц включает в себя три периода: развитие до диапаузы (дифференциация и конденсация зародышевой полосы), которое длится несколько суток; облигатная диапауза которая длится все лето, осень и зиму; и окончательное развитие, которое происходит весной при +8–13°C. Нижний порог развития +8°C. Сумма эффективных температур необходимая для весеннего развития 70°C. Развитие яиц в природе заканчивается в апреле.

**Гусеница.** Длинной 18–20 мм, изменчивой окраски – от светло-зелёной до тёмно-оливково-зелёной, полупрозрачная. Голова светло-коричневая с более тёмными небольшими глазными и щёчными пятнами, грудные ноги светло-бурые, переднегрудной щит от светло- до тёмно-бурой окраски, анальный щит цвета тела в блестящих прозрачных пятнышках, щитки хет тела мелкие, светлые, блестящие. Брюшные ноги с трёхъярусным венцом из 54–58 коготков, анальные – с 50–53 коготками в медиальной подкове. Анальный гребень состоит из шести слабо хитинизированных шиловидных щетинок.

Отрождение гусениц начинается в южных районах Украины в начале–середине апреля, в северных – в конце апреля. Гусеницы первого возраста заселяют близлежащие к яйцекладкам почки. Со второго возраста они постепенно заселяют всю крону. По наблюдениям В. К. Рафальского (1981), гусеницы розанной листовёртки предпочитают свертывать при питании лист трубочкой вдоль главной жилки (89% особей), а гусеницы пестро-золотистой листовёртки сворачивают его поперек.

Ширина головных капсул в зависимости от возраста и продолжительность стадий развития гусениц (Бычко, 1970) приведены ниже:

Возраст	I	II	III	IV	V
Продолжительность стадий развития, суток	9–12	5–6	5–6	8–10	5–7
Ширина головной капсулы, мм	0,175–0,300	0,325–0,450	0,550–0,775	0,850–1,275	1,325–1,925

Общая длительность развития гусениц от 33 до 42 суток. Гусеница может развиваться на растениях 70 пород, но наиболее полноценными для питания являются яблоня, слива, вишня, немного менее полноценными – абрикос, груша, дуб.

**Куколка.** желтовато-коричневая с более тёмной спиной. Кремастер слегка уплощенный, сосковидный, в продольных бороздках, с восемью крючковидными щетинками, из которых четыре расположены на вершине и по две по бокам (рис. 6 с). Фаза куколки длится от 9 до 12 суток (Бычко, 1970). В природе куколки встречаются в течение 25–30 суток.

#### **Факторы динамики численности**

Для развития гусениц благоприятной является сухая и тёплая погода в мае, способствующая их наиболее эффективному питанию.

Яйца выдерживают морозы до –27°C. При более низкой температуре около 90% их погибает после двухсуточной экспозиции (Насекомые и клещи ..., 1994).

Для розанной листовёртки приводится большой список паразитов (табл. 22). Однако в силу особенностей их биологии (поливольтинности, многоядности видов) не наблюдается высокой степени зараженности вредителя паразитами (от 6 до 45%).

Гусениц и куколок листовёртки уничтожают пауки, четырёхточечный мертвоед, красотелы, муравьи.

### **Метода учёта, надзора и прогноза розанной листовёртки**

В. В. Царалунга (1987) предлагает проводить учёт следующим способом: берется однометровая круговая палетка на стволе на уровне груди и подсчитывается количество яйцекладок. Это количество составляет в среднем 1% от общего запаса яйцекладок на дерево. Чтобы ошибка в оценке общего запаса не превышала 15% необходимо брать не менее 9 модельных деревьев на пробную площадь. Запас яйцекладок в 0,3 шт. на 1 дм<sup>2</sup> палетки представляет угрозу 100% объедания кроны. Пороговым запасом для надзора является 0,05 яйцекладок на палетку.

В настоящее время разрабатывается феромонный метод надзора за этим видом вредителей (Миняйло, Миняйло, 1988).

### **Листовёртка смородиновая кривоусая (*Pandemis cerasana* Hb., = *P. ribeana* Hb.)**

#### **Распространение и местообитание**

Распространена в Европе, на Кавказе, юге Сибири и Приамурье, в Малой Азии, Северо-Восточной Индии, Китае, Корее, Японии, Северной Америке (завезен). В Украине повсеместно. Повреждает целый ряд древесных и кустарниковых пород. Опасный вредитель садов Украины и Молдавии.

Данный вид вредителя постоянно присутствует в дубовых насаждениях Украины. Возникновению вспышки численности вида, по нашему мнению, способствует резкое снижение численности конкурирующих видов, прежде всего зелёной дубовой и боярышниковой листовёрток. Биология популяций, развивающихся в дубравах несколько отличается от биологии популяций развивающихся в садах.

#### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 7 а). Бабочки в размахе крыльев 15–24 мм (самки значительно крупнее самцов). Передние крылья охряно-жёлтые или светло-коричневые; прикорневое поле, а также расположенная по направлению к внутреннему краю крыла косая срединная перевязь и полукруглое или треугольное предвершинное пятно несколько темнее основного тона, буроватое, отчетливое. Задние крылья тёмно-серые, передний край жёлтый.

По нашим наблюдениям, лёт смородиновой кривоусой листовёртки начинается в конце лета бабочек зелёной дубовой листовёртки. Особенно активны бабочки в вечерние часы, хорошо летят на световолушки и бродильные корытца.

Летают в среднем 15–25 суток, но в насаждениях встречаются больше месяца, так как вылет имаго происходит не одновременно. Бабочки отрождаются с частью готовых к откладке крупных яиц, остальные яйца созревают позже. По литературным данным, в садах (Вредители с/х культур ..., 1974; Насекомые и клещи ..., 1994) одна самка откладывает до 200 яиц, при подкормке сахарным сиропом до 470 яиц, делая 2–4, иногда до 6 яйцекладок, в которых от 20 до 100 яиц. По нашим наблюдениям, плодовитость в дубравах редко превышает 150 яиц, в среднем одна самка может отложить до 90 яиц, делая по 2–3 кладки, в которых в среднем 38 яиц. Яйца откладываются в основном на верхнюю часть листа.

В дубравах, по нашим наблюдениям, развивается в одном поколении, в отличие от садов, где она южнее Рязани развивается в двух поколениях (Насекомые и клещи ..., 1994).

Лёт на феромонные ловушки наблюдается преимущественно с 22 часов до 2 часов ночи. В эруптивной фазе вспышки большая часть бабочек не реагирует на искусственный феромон и особи находят друг друга визуально. Во время вспышки спариваются большей частью днем на траве и низком кустарнике.

**Яйцо.** Желтовато-зелёное, уплощенное, эллиптическое, 1,5×1,2 мм. Яйца расположены в кладке черепицеобразно. Длительность развития яиц около 8–12 суток.

Сразу после откладки яйцекладка ярко-зелёного цвета, яйца плотно прижаты друг к другу, располагаясь на листе в один ряд, несколько напоминая ячейки сот. Яйцекладка круглая, 5–7 мм в диаметре, редко достигает 10 мм. Средний вес яйцекладки 10 мг.

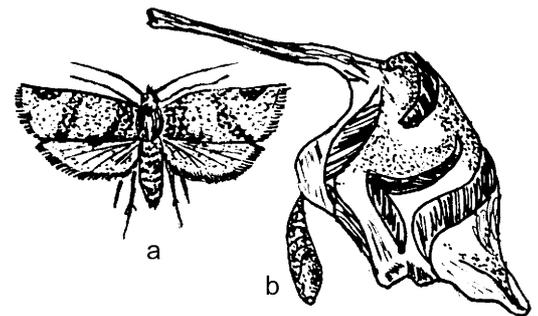


Рис. 7. Смородиновая кривоусая листовёртка: а – имаго; б – куколка на повреждённом листе.

**Гусеница.** Перед отрождением гусениц яйцекладка желтеет, и через оболочку хорошо просвечиваются темные головные капсулы гусениц. Отрождение происходит дружно, после прогрызания отверстия в одном из яиц, что как бы служит сигналом для других гусениц, начинается быстрый выход вредителя, который продолжается 3–5 минут.

Гусеницы первых возрастов жёлтые или серо-зелёные до буроватого (с боков и снизу светлее) с тёмной головой и переднегрудным щитом; щитки у оснований хет темнее основного тона тела. Голова жёлто-бурая с темными глазными и щёчными пятнами. Переднегрудой щит желто-зелёный, с боков и сзади со сплошной чёрной полосой, которая может распадаться на отдельные пятна. Анальный щит цвета тела с более тёмным рисунком в виде пятен. Брюшные ноги с трехярусным венцом из 49–60 коготков, анальные – с 47 коготками в медиальной подкове. Дыхальца груди и восьмого брюшного сегмента эллиптические, крупнее остальных.

Вышедшие из яйца гусеницы питаются обычно 3–5 суток, скобля нижнюю поверхность листа, после чего спускаются в подстилку, забираются в трещины коры или неплотно прилегающие чешуйки почек, линяют и зимуют там, заплетаясь в паутинный кокон. Указывается, что зимуют гусеницы третьего возраста, или часть из них продолжает питаться, давая второе поколение (Вредители с.-х. культур ..., 1974; Жимерикин, Воробьева, 1971). Нами за ряд лет наблюдений не отмечалось длительного питания гусениц в летний период и наличие второго поколения данного вредителя в лесных насаждениях.

Из мест зимовки гусеницы выходят обычно в конце апреля–начале мая в период распускания почек. Появившиеся листья скелетируются молодыми гусеницами вдоль мелких жилок, при этом гусеница часто делает над собой паутинный полог для защиты от неблагоприятных погодных условий, паразитов и хищников. Более взрослые гусеницы, стягивают лист вдоль центральной жилки, создавая внутри довольно плотную паутинную трубочку. Иногда несколько гусениц совместно стягивают несколько листьев.

Гусеницы повреждают семечковые и косточковые плодовые породы, ягодные кустарники, а также дуб, березу, липу, клён, тополь, ясень, рябину, ель, лиственницу, тёрн, барбарис, крушину, боярышник, шиповник, лещину и др.. По данным А. И. Литвиновой (1974) оптимальным является питание на чёрной смородине, иве козьей и яблоне. Отрицательное действие оказывает питание осинкой, спиреей, жёлтой акацией и вязом. По нашим наблюдениям, в начале вспышки предпочитают развиваться на породах кустарникового яруса, лишь в эруптивной фазе переходя на дуб. Окукливаться обычно предпочитают в неповреждённых листьях и происходит это на несколько суток позже начала массового окукливания гусениц зелёной дубовой листовёртки.

**Куколка.** (рис. 7 б) Длинной 9–14 мм, светло-коричневая с более тёмной спиной. Кремастер в виде неширокой оттянутой лопасти с 8 крючковидными щетинками. Стадия куколки длится 11–14 суток. Окукливаются очень недружно и вылет бабочек растягивается на длительный период. Средний вес куколок около 24 мг.

### **Факторы динамики численности**

Благоприятным условием для развития вида является тёплая сухая погода в период питания гусениц, прохладная дождливая погода способствует активизации в популяции латентной инфекции.

На гусеницах и куколках листовёртки развивается большой комплекс паразитов, который может снижать численность этого вида в отдельные годы до 40%, однако данный фактор смертности не является основным в динамике численности. Список паразитов представлен в таблице 22.

Часть кладок смородиновой кривоусой листовёртки уничтожается муравьями, которые собирают их с листьев. Уничтожают кладки также личинки мух сирфид. Гусеницами и куколками питается общий для всех видов листоверток комплекс хищников.

Основным регулирующим фактором численности данного вредителя являются вирусные эпизоотии, которые возникают после резкого увеличения плотности вида. Возбудителем является вирус рода *Borrelinavirus* (ядерного полиэдроза общего типа). Заболевание начинается и проходит быстро. По мере развития инфекции гусеницы перестают питаться, делаются неподвижными, тело их разбухает, межсегментные складки растягиваются, меняется окраска: гусеница становится сначала светло-зелёной, затем тёмно-бурой. Наружные покровы делаются хрупкими и разрываются от легчайшего прикосновения. Из места разрыва вытекает мутная жидкость кремового цвета, которая представляет собой скопления полиэдров. На листьях жидкость застывает тёмной блестящей массой. При заражении гусениц уже на четвёртые сутки может наступить гибель. По нашим наблюдениям, при вспышках массового размножения 90% особей погибает в результате развития вирусной эпизоотии. В. А. Куприянова (1974) для Воронежской области отмечала гибель от данной инфекции до 48% гусениц.

Кроме вирусной инфекции, по нашим наблюдениям, во влажные годы значительная часть гусениц (до 50%) может погибнуть от различных грибковых заболеваний, особенно от белого мускардиноза. Иногда эти заболевания протекают совместно с ядерным полиэдрозом.

### **Методы надзора, учёта и прогноза смородиновой кривоусой листовёртки**

Учёты данного вредителя в связи с трудностью нахождения зимующих особей следует проводить в период питания гусениц в кроне. Для этого спиливаются три модельные ветви из разных частей кроны, аккуратно опускаются на полог и на них подсчитываются гусеницы или куколки. Полученные данные затем пересчитываются на все дерево. Подобным образом можно подсчитать количество яйцекладок на листве, однако в этом случае необходимо не пропустить сроки учёта, так как время нахождения кладок на листве непродолжительно, и после выхода гусениц они быстро опадают с листьев. Угрозу объедания можно подсчитать исходя из кормовой нормы вредителя, которая составляет около 0,5 г.

### **Некоторые биоэкологические характеристики листовёрток, вредящих дубу**

Ниже приводятся некоторые отличительные особенности стадий развития листовёрток, вредящих дубу (таблица 20). Некоторые биомерические характеристики листовёрток-вредителей дуба приведены в таблице 21. В таблице 22 приведен список паразитов листовёрток на основе литературных (Зерова и др., 1989; Подмарьков, 1986) и собственных данных.

#### **1.1.1.3. Семейство Пяденицы (Geometridae)**

Некоторые виды из семейства пядениц (Geometridae), прежде всего зимняя пяденица, ряд видов пядениц-обдирало и пядениц-шелкопрядов наносят значительный ущерб дубовым насаждениям.

#### **Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.)**

##### **Распространение и местообитание**

Зимняя пяденица широко распространена в лесной зоне Евро-Азиатского материка. На территории СНГ встречается повсеместно. Зона массового размножения охватывает северо-западные области от побережья Балтийского моря до южной границы лесной зоны. На севере первичные очаги размножения приурочены к осветлённым чистым средневозрастным насаждениям, а по мере распространения на юг всё более тяготеют к влажным насаждениям с густым подлеском (Знаменский, 1972).

В Украине чаще всего встречается в Полесье, Лесостепи и Горном Крыму.

Зимняя пяденица является одним из самых распространённых вредителей дуба черешчатого. Особи этого вида почти постоянно присутствуют в насаждениях, сопутствуя другим листогрызущим насекомым ранне-весеннего комплекса, таким как листовёртки, пяденицы-обдирало и др. Вспышки размножения с доминированием в комплексе зимней пяденицы или чистые вспышки размножения этого вредителя встречаются относительно редко.

Зимняя пяденица повреждает более 100 древесных пород, однако очаги её размножения в Украине приурочены в основном к злаковым и грабово-осоковым дубравам, нередко в пойменных дубравах. По нашим наблюдениям, в Харьковской области зимняя пяденица предпочитает средневозрастные и спелые чистые дубравы (Д<sub>1</sub>-Д<sub>2</sub>). В смешанных насаждениях с преобладанием дуба наблюдается, как правило, куртинное объедание или объедаются отдельные деревья. Н. Н. Падей (1956), указывает, что в Винницкой области очаги зимней пяденицы возникают в чистых дубравах IV-V классов возраста при изреженности до полноты 0,6-0,7, без подлеска или с очень редким подлеском, с задернелой почвой. А. С. Моравская (1960) указывает для Телермановского лесничества, что очаги массового размножения возникают в следующих типах леса: вязнике злаковым и дубняках – злаковым, ландышевом и ежевичном (пойменная дубрава), а также солонцовом и солонцеватом (нагорная дубрава). Дубняки злаковые, главным образом средневозрастные, являются местами первичных очагов размножения данного вредителя. Исследования В. В. Дубровина (1989) в Воронежской области показали, что формирование очагов зимней пяденицы происходит в средневозрастных, малополотных дубовых насаждениях и высокополотных ясеневых лесных полосах. В других стациальных условиях численность зимней пяденицы была более низкой из-за конкуренции с зелёной дубовой листовёрткой.

##### **Стадии развития**

**Имаго.** Самец в размахе крыльев 20–25 мм, передние крылья буровато-серые с тёмными поперечными волнистыми линиями, задние светлее, одноцветные (рис. 8 а). Самки буровато-серые, с длинными ногами, с короткими крыловыми выростами, достигающими в длину 2–3 мм, не летают (рис. 8 б).







Таблица 21.

**Биометрические характеристики листовёрток-вредителей дуба  
(Центрально-чернозёмный заповедник) (Кондакова, 1988)**

Вид	Масса, мг				Плодовитость
	Самки		Самцы		
	Куколка	Имаго	Куколка	Имаго	Количество яиц
<i>Archips crataegana</i>	68,7±4,8	35,2±3,5	60,7±1,5	24,8±1,1	129,0±4
<i>Archips podana</i>	78,0	–	59,2±2,8	–	–
<i>Archips xylosteana</i>	48,1±2,6	26,8±1,5	41,6±0,8	20,0±1,1	126,0±5
<i>Choristoneura sorbiana</i>	125,6±5,1	78,6±11	80,8±3,2	32,4±2,1	127,9
<i>Pandemis cerasana</i>	56,5±2,4	36,4±2,6	41,4±1,7	19,8±1,7	55,0±5
<i>Ptycholoma lecheana</i>	51,1±1,9	31,2±1,8	37,5±1,4	16,3±2,2	75,0±6
<i>Tortrix viridana</i>	58,4±4,1	30,0±2,1	–	13,7±1,1	51,0±1

Таблица 22.

**Паразиты листовёрток, вредящих дубу (Зерова и др., 1989; Подмарьков, 1986)**

Вид паразита	<i>Archips rosana</i> L.	<i>Archips crataegana</i> Hb.	<i>Archips xylosteana</i> L.	<i>Ptycholoma lecheana</i> L.	<i>Pandemis cerasana</i> Hb.	<i>Aleimma loeflingiana</i> L.
1	2	3	4	5	6	7
<b>ICHNEUMONIDAE</b>						
<i>Scambus annulatus</i> Kiss (ПоВЭкГ)	+	–	+	–	+	–
<i>S. brevicornis</i> Grav. (ПоЭкГ)	+	+	+	+	–	–
<i>S. calobatus</i> Grav. (ПвоЭкГ)	+	+	+	–	+	–
<i>S. detritus</i> Holmgr. (ПоЭкГ)	+	–	–	–	–	–
<i>S. nigricans</i> Thomson (ПоЭкГ)	+	–	–	–	–	–
<i>S. planatus</i> Htg. (ПвоЭкГ)	+	+	+	–	–	–
<i>S. vesicarius</i> Ratz. (ПоЭкГ)	+	+	+	–	+	+
<i>Acropimpla pictipes</i> Grav. (ПоЭкГ)	–	–	+	–	+	–
<i>Gregopimpla inquisitor</i> Scop. (ПгрЭкГ)	+	–	+	+	+	–
<i>Itoplectis alternans</i> Grav. (ПвоЭнк)	+	+	+	+	+	–
<i>I. maculator</i> F. (ПоЭнг)	+	–	–	–	+	–
<i>I. tunetana</i> Smied. (ПвЭнк)	+	+	+	+	+	–
<i>I. viduata</i> Grav. (ПоЭнк)	+	–	–	–	–	–
<i>Iseropus stercorator</i> F. (ПгрЭкГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Aparchit compunctor</i> L. (ПоЭнк)	+	+	–	–	–	–
<i>A. quadridentata</i> Thoms. (ПоЭнк)	+	+	+	+	+	–
<i>A. rufata</i> Gmel. (ПоЭнк)	+	+	+	+	+	–
<i>Pimpla spuria</i> Grav. (ПоЭнк)	+	–	–	–	–	–
<i>P. instigator</i> F. (ПоЭнк)	+	+	+	–	+	–
<i>P. turionellae</i> L. (ПоЭнк)	+	+	+	+	+	–
<i>Phytodietus geniculatus</i> Thoms. (ПоЭкГ)	+	–	+	–	+	–
<i>Ph. polyzonias</i> Forst. (ПоЭкГ)	+	+	+	–	+	–
<i>Ischnus inquisitorius</i> Mull. (ПоЭкк)	+	–	–	–	+	–
<i>Teleutaea striata</i> Grav. (ПоЭнг)	–	–	–	+	+	–
<i>Glypta nigrina</i> Desvi. (ПоЭнг)	–	–	+	+	–	–
<i>Lissonota bistrigata</i> Holmgr. (ПэнГ)	+	–	–	–	–	–
<i>L. complicator</i> Aubert (ПгрЭнг)	+	–	–	–	–	–
<i>L. dubia</i> Holmgr. (ПгрЭнг)	+	–	+	–	+	–
<i>L. errabunda</i> Holmgr. (ПгрЭнг)	+	–	+	–	–	–
<i>L. segmentellator</i> Aubert (ПгрЭнг)	+	–	–	–	+	–
<i>Arophua bipunctoria</i> Thumb. (ПоЭнг)	+	–	–	+	+	–
<i>A. genalis</i> Möll. (ПоЭнг)	+	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7
<i>A. cicatricosa</i> Ratz. (ПоЭНГ)	–	–	–	–	+	–
<i>Itamoplex bucculentus</i> Tschek. (ПоЭНГ)	+	–	–	+	+	–
<i>Pristomerus vulnerator</i> Panz. (ПоЭНГ)	+	–	–	+	+	–
<i>Campoplex difformis</i> Gmel. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	+	–
<i>C. restrictor</i> Aubert (ПоЭНГ)	+	+	–	+	+	–
<i>C. discrepans</i> Pfankuch (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>C. rufinator</i> Aubert (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Tranosema nigridens</i> Thoms (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>T. rostralis</i> Brischke. (ПоЭНГ)	+	+	+	–	+	–
<i>Tranosemella praerogator</i> L. (ПоЭНГ)	+	–	–	+	+	–
<i>Diadegma apostata</i> Grav. (ПоЭНГ)	+	+	–	+	–	–
<i>D. armillata</i> Grav. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	+	–
<i>D. crataegellae</i> Thoms. (ПоЭНГ)	+	+	–	–	–	–
<i>D. fenestralis</i> Holmgr. (ПоЭНГ)	+	+	+	–	–	–
<i>D. trochanterata</i> Thoms. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>Trichomma enecator</i> Rossi (ПоЭНПК)	+	–	+	–	+	+
<i>Trichionotus anxius</i> Wesm. (ПоЭНЛК)	+	–	–	–	–	–
<i>Triclistus globulipes</i> Desv. (ПЭНЛК)	+	–	+	–	+	–
<i>T. pygmaeus</i> Cresson (ПоЭНЛК)	+	–	–	–	–	–
<i>T. talitzkii</i> Tolkanitz	+	–	–	–	–	–
<i>Herpestomus nasutus</i> Wesm. (ПоЭНК)	–	–	–	–	+	–
<i>Phaeogenes heterogonus</i> Holm. (ПоЭНК)	–	–	–	–	+	–
<b>BRACONIDAE</b>						
<i>Hormius moniliatus</i> Nees. (ПэкГ)	–	+	–	–	–	–
<i>Chremylus elaphus</i> Haliday (ПгрЭкГ)	–	–	+	–	–	–
<i>Oncophanes laevigatus</i> Ratz. (ПгрЭкГ)	+	+	+	+	+	–
<i>Rogas rossicus</i> Kok. (ПгрЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Bracon hebetor</i> Say (ПгрЭкГ)	+	–	+	–	–	–
<i>B. stabilis</i> Wesm. (ПгрЭкГ)	+	–	–	–	–	–
<i>B. variegator</i> Spin. (ПгрЭкГ)	+	–	–	–	+	–
<i>B. variator</i> Nees (ПгрЭкГ)	–	–	–	–	+	–
<i>Meteorus gyrator</i> Thunb. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	+	–
<i>M. cinctellus</i> Nees (ПоЭНГ)	–	–	+	–	–	–
<i>M. ictericus</i> Nees (ПоЭНГ)	–	–	–	–	+	–
<i>M. pallipes</i> Wesm. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	+	–
<i>M. versicolor</i> Wesm. (ПоЭНГ)	–	–	–	–	+	–
<i>M. rubens</i> Nees. (ПгрЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Zelev chlorophthalmus</i> Spin. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Z. albiditarsus</i> Curtis (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Macrocentrus bicolor</i> Curt. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>M. collaris</i> Spin. (Полиэмбр.ЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>M. linearis</i> Nees (Полиэмбр.Г)	+	+	+	+	+	–
<i>M. marginator</i> Nees (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>M. pallipes</i> Nees (Полиэмбр.ЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>M. nitidus</i> Wesm. (ПоЭНГ)	–	–	–	–	+	–
<i>M. thoracicus</i> Nees (ПоЭНГ)	+	–	+	–	+	–
<i>Charmon extensor</i> L. (ПоЭНГ)	+	+	–	–	–	–
<i>Microdus rufipes</i> Nees. (ПоЭНГ)	–	–	–	+	–	–
<i>M. dimidiator</i> Nees. (ПоЭНГ)	–	–	–	–	+	–
<i>Phanerotoma dentata</i> Panzer (ПоЯЛ)	+	–	–	–	–	–
<i>Ascogaster annularis</i> Nees (ПоЯЛЭН)	–	–	–	–	+	–
<i>A. quadridentata</i> Wesm. (ПоЯЛЭН)	+	–	+	–	+	–
<i>A. rufidens</i> Wesm. (ПоЯЛЭН)	+	–	+	–	+	–
<i>A. rufipes</i> Latr. (ПоЯЛЭН)	+	–	–	–	–	–
<i>Microgaster deprimator</i> F. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>M. mediator</i> Hal. (ПоЭНГ)	–	–	–	+	–	–

Продолжение таблицы 22.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Lissogaster caris</i> Nixon (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>L. crassicornis</i> Ruthe (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>L. grandis</i> Thoms. (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>L. globata</i> L. (ПоЭНГ)	+	+	+	+	+	-
<i>L. tibialis</i> Nees (ПоЭНГ)	+	+	+	-	-	-
<i>Apanteles albipennis</i> Nees (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. ater</i> Ratz. (ПгрЭНГ)	+	+	+	+	+	-
<i>A. brunnistigma</i> Abdinbekova (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. corvinus</i> Reinh. (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. lacticolor</i> Vier. (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. laevigatus</i> Ratz. (ПоЭНГ)	+	-	+	-	-	-
<i>A. longicauda</i> Wesm. (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. praepotens</i> Hal. (ПоЭНГ)	+	+	-	-	-	-
<i>A. sicarius</i> Marsh. (ПоЭНГ)	+	+	+	-	-	-
<i>A. spurius</i> Wesm. (ПгрЭН)	-	-	-	-	+	-
<i>A. vitripennis</i> Curt. (ПоЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>A. xanthostigma</i> Hal. (ПоЭНГ)	+	-	+	+	+	-
<b>CHALCIDIDAE</b>						
<i>Brachymeria intermedia</i> Nees. (ПогрЭНК)	+	+	+	+	+	+
<i>B. minuta</i> L. (ПоЭНК)	-	-	+	-	-	-
<i>B. rugulosa</i> Förster (ПоЭНК)	+	-	+	-	-	-
<b>PTEROMALIDAE</b>						
<i>Habrocytus chrysos</i> Walk. (ПгрЭНК)	-	-	-	-	+	-
<i>H. dispar</i> Curt. (Пгр.ЭНК)	+	-	-	-	+	-
<i>Dibrachys cavus</i> Walk. (ПВЭКК)	+	-	+	-	-	-
<b>EUELMIDAE</b>						
<i>Eupelmus urozonus</i> Dalman (ПВо-грЭНГ)	+	-	-	-	+	-
<b>ENCYTIDAE</b>						
<i>Copidosoma boucheanum</i> Ratz. (Полиэмбр.Г)	+	-	-	-	-	-
<b>TORYMIDAE</b>						
<i>Monodontomerus aereus</i> Walk. (ПВгр.ЭНК)	+	-	-	-	+	-
<i>M. minor</i> Ratz. (ВПгрЭНК)	+	-	+	-	+	-
<b>EULOPHIDAE</b>						
<i>Colpoclypeus florus</i> Walk. (ПгрГ)	+	+	+	+	+	-
<i>Eulophus larvarum</i> L. (ПгрЭкГ)	+	-	-	-	+	-
<i>Sympiesis acalle</i> Walk. (ПВоЭкГ)	+	-	-	-	+	-
<i>S. gordius</i> Walk. (ПВГ)	+	-	-	-	+	-
<i>S. sericeicornis</i> Nees (ПВоПЛ)	+	-	-	-	+	-
<i>S. xanthostoma</i> Nees (ПоЭкГ)	-	-	+	-	-	-
<i>Euplectrus bicolor</i> Swederus (ПгрЭкГ)	+	-	-	-	-	-
<i>E. flavipes</i> Fons. (ПгрЭкГ)	+	-	-	-	-	-
<i>Elachertus isadas</i> Walk. (ПгрЭкГ)	+	-	-	-	-	-
<i>E. nigrifulus</i> Zett. (ПгрЭкГ)	-	-	-	-	+	-
<i>Pediobius alcaeus</i> Walk. (ПЭНГ)	+	-	-	-	-	-
<i>P. crassicornis</i> Thoms. (ПоЭНГ)	+	-	+	-	+	-
<i>P. facialis</i> Giraud (ПгрЭНК)	+	-	-	-	-	-
<i>P. pyrgo</i> Walk. (ПгрЭНГ)	+	-	+	-	+	-
<i>P. routensis</i> Erdös (ПВгрЭНРК)	+	-	-	-	-	-
<i>P. saulius</i> Walk. (ПВоЭНРК)	+	-	-	-	-	-
<i>Tetrastichus bruchidii</i> Erdös (ПВгрЭНГК)	+	-	-	-	+	-
<b>TRICHOGRAMMATIDAE</b>						
<i>Trichogramma cacoeiae</i> March. (ПЯ)	+	-	-	+	+	-
<i>T. evanescens</i> West. (ПЯ)	+	+	-	-А	+	-
<i>T. pintoi</i> Voegelé (ПЯ)	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
<b>TACHINIDAE</b>						
<i>Bessa parallela</i> Mg. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	+	–
<i>B. selecta</i> Mg. (ПоЭНГЛ)	+	–	+	–	+	–
<i>Blondelia nigripes</i> Fll. (ПоЭНГ)	–	–	+	–	–	–
<i>Nemorilla floralis</i> Fll. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	+	–
<i>N. maculosa</i> Mg. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>Lydella grisescens</i> R.-D. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Platymyia (fimbriata)</i> Mg.) (ПоЭНГ)	+	+	–	+	–	–
<i>Eumea linearicornis</i> Zett. (ПоЭНГ)	+	–	+	–	–	–
<i>E. mitis</i> Mg. (ПоЭНГ)	+	+	–	+	–	–
<i>Zenillia dolosa</i> Mg. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>Z. libathrix</i> Panz. (ПоЭНГЛ)	+	–	+	–	–	–
<i>Eurysthaea scutellaris</i> R.-D. (ПоЭНГ)	+	+	+	–	+	–
<i>Elodia morio</i> Mg. (ПоЭНГ)	+	–	+	+	–	–
<i>Actia crassicornis</i> Mg. (ПоЭНГ)	–	–	+	–	–	–
<i>A. maksymovi</i> Mesnil (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–
<i>A. pilipennis</i> Fll. (ПоЭНГ)	–	+	–	+	+	+
<i>Leskia aurea</i> Fll. (ПоЭНГ)	+	–	–	–	–	–

Бабочки выходят из куколок в конце октября–в ноябре. Самцы вылетают раньше самок. В зависимости от погодных условий лёт длится 30–40 суток и имеет разную интенсивность. Максимальный лёт самцов обычно происходит через 6–10 суток после выхода самок. Самцы прячутся днем в подстилку, а в сумерках становятся активными и собираются на нижней части стволов в поисках самок. Самцы летят на свет и могут учитываться с помощью светоловушек. Дополнительное питание отсутствует. Нормальная жизнеспособность бабочек возможна при температуре +5–12°C, однако легко выносят длительные заморозки до –15°C. Самки выдерживают температуры до –9°C в течение недели. После выхода из куколки бескрылые самки поднимаются на дерево, где в нижней части ствола спариваются с поджидающими их самцами.

Спаривание может происходить даже в дождливую погоду. Затем самки поднимаются по стволу вверх, где в течение 16–30 суток откладывают яйца около почек, мелких веточек и даже на стволе. Яйца откладываются по 1–2 шт., реже – кучками по 10–15 шт. (рис. 8 с) (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; Вредители с/х культур ..., 1974). Плодовитость самок колеблется от 50 до 300 яиц, средняя плодовитость – 150 яиц. Плодовитость самок на фазе подъёма численности достигает 250 яиц, в период депрессии – 200 (Mrkva, 1966). Половой индекс также очень меняется в разные периоды развития вспышки. В период подъёма численности преобладают самки, в период спада – самцы.

**Яйцо.** Овальное, длина 0,8 мм, ширина 0,5 мм, после откладки светло-зелёного цвета, приблизительно через неделю становится оранжевым. Эмбриональное развитие продолжается до 2 недель и останавливается на стадии зародышевой полосы, после чего наступает диапауза. Продолжение развития возможно только после холодной стадии. Яйца довольно холодоустойчивы и переносят температуры до –30°C. Для завершения эмбрионального развития в весенний период необходима сумма эффективных температур (выше +6°C) равная 79°C (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

**Гусеница** (рис. 8 d). В последнем возрасте имеет длину 25–28 мм, желтовато-зеленоватая с тёмной продольной полосой на спине и тремя белыми полосами по бокам, голова светло-бурая. Гусеницы начинают отрождаться в период, когда среднесуточная температура приближается к +10°C. Отрождение гусениц обычно синхронизировано с распусканием листьев кормовых пород. Гусеницы могут не питаться некоторое время, но это влияет на их жизнеспособность. Десинхронизация отрождения гусениц и распускания листьев являются существенным фактором смертности популяции данного вида. Этот фактор может быть ключевым в динамике популяции зимней пяденицы (Wint, 1983). Длительность жизни голодающих гусениц первого возраста увеличивается с понижением температуры. При температуре +5°C в течение первых четырех суток смертность голодающих гусениц незначительна. Оптимальная температура для развития гусениц – +16–20°C (Wint, 1983).

В течение своей жизни гусеницы линяют четыре раза и проходят пять возрастов, которые можно различить по ширине головы (Надзор, учёт, прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V
Ширина головы, мм	0,3	0,5	0,7	1,2	1,8

В начале гусеницы питаются под прикрытием почечных чешуек, а затем живут открыто на нижней стороне листа и скелетизируют его не сворачивая. При массовом размножении вредителя от листьев остаются только центральные жилки и черешки. Гусеницы питаются в дневное время. Гусеницы-самки съедают приблизительно  $46 \text{ см}^2$  листовой поверхности, а самцы –  $34,5 \text{ см}^2$ . Питание гусениц продолжается около месяца. К концу развития гусеница спускается на паутине на землю и делает колыбельку, в которой окукливается в подстилке или почве на глубине до 10 см.

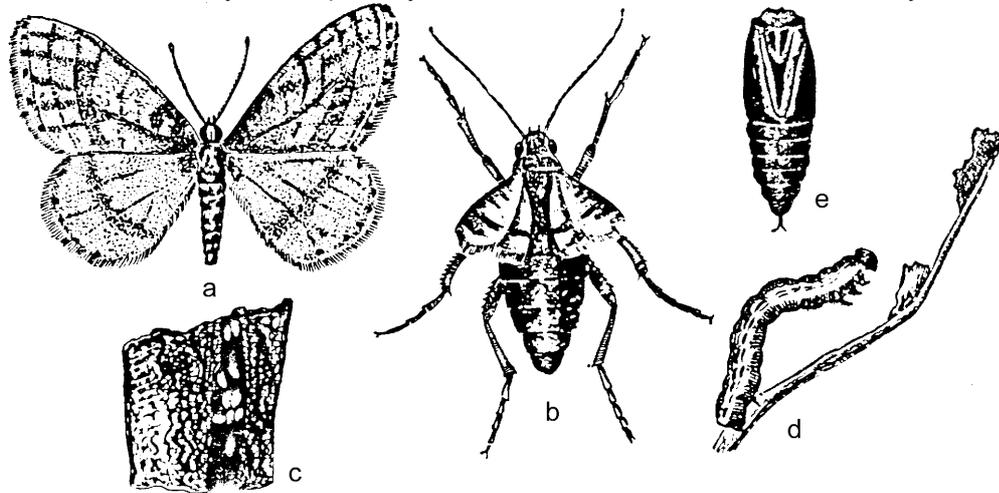


Рис. 8. Зимняя пяденица: а – имаго, ♂; б – имаго, ♀; в – яйцекладка; д – гусеница; е – куколка.

**Куколка** (рис. 8 е). Светло-коричневая с раздвоенным шипиком на заднем конце, в земляном коконе.

Стадия куколки длится около пяти месяцев, длительность различна в разных географических точках. И. В. Кожанчиков (1950) выдвинул гипотезу, что разная длительность стадии куколки в разных регионах объясняется положительной зависимостью между длительностью развития и температурой. Эту гипотезу проверил Н. Холлидей (Holliday, 1983), который в результате своих исследований пришел к мнению, что разница в длительности развития куколок в разных географических точках связана не с реакцией на факторы среды, а с генетическими различиями популяций.

#### **Факторы динамики численности**

Массовому размножению вида способствуют годы с умеренной влажностью в осенний период, когда бабочки могут нормально спариваться и откладывать яйца, зимой без длительных морозных периодов и не жарким влажным летом.

Как указывает А. И. Воронцов (1982) вспышка может прекратиться под воздействием сильных морозов во второй половине зимы. А. С. Моравская (1960) также указывает на 99,3% гибель яиц в результате сильных морозов, которые доходили до  $-40^\circ\text{C}$ .

Д. К. Варли, Дж. Р. Градуэлл, М. П. Хаселл (1978) изучая динамику популяции зимней пяденицы в Беркшире, пришли к выводу, что ключевым фактором изменения численности популяции является десинхронизация отрождения гусениц и раскрытия почек на дубе. При этом значительная часть особей вредителя может погибнуть.

Биотические факторы имеют существенное значение в снижении численности зимней пяденицы.

В. Ю. Рафальский (1988) детально изучал видовой состав энтомофагов главнейших дендрофильных видов пядениц в Центральной Лесостепи Украины и выделил 115 видов. Ниже приводится список (табл. 23) массовых и обычных видов энтомофагов зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.) и пяденицы-обдирало плодовой (*Erannis defoliaria* Cl.):

Паразиты могут значительно снижать численность зимней пяденицы (до 40% и более), однако не являются регулирующим фактором динамики популяции этого вредителя.

Среди хищных насекомых следует прежде всего отметить рыжих лесных муравьев. При охоте в кроне дуба муравьи в довольно значительном количестве (до 5% от общего количества особей на дереве) приносят гусениц зимней пяденицы. Они так же активно собирают гусениц, упавших на подстилку или опустившихся для окукливания. По данным И. А. Смаглюка (1974), муравьи *Formica polyctena* Förstr. в значительном количестве, до 78,4% от всех гусениц в кроне, уничтожали гусениц зимней пяденицы. Он указывает, что доля приносов зимней пяденицы увеличивалась постепенно и этот рост начался за три года до её массового размножения.

Нами отмечено значительное увеличение численности карабуса *Calosoma inquisitor* L. в период вспышки численности зимней пяденицы в Харьковской области (Гамаюнова, Новак, 1994).

При этом жуки активно поднимались в крону для охоты, но предпочитали питаться гусеницами, падающими на полог. В уничтожении гусениц и куколок зимней пяденицы принимает активное участие целый ряд хищных млекопитающих – бурозубки, землеройки, лесные мыши и др., а также птицы.

В литературе указывается на наличие у зимней пяденицы вироза, вызываемого вирусом ядерного полиэдроза (возбудитель – *Entomopoxvirus operophtera*) (Чухрий, 1982). При вспышке размножения пядениц в Грузии в 1961–1963 гг. вирусная эпизоотия явилась важнейшим биотическим фактором, снижающим их численность (Чхубианишвили, 1963). В Украине массовой гибели особей от вироза не отмечалось.

Из других болезней отмечается микроспоридиоз (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Нами во влажные годы отмечается значительное (до 30%) заболевание гусениц 4–5 возрастов мюскардиозом. Трупы гусениц сухие, твердые, покрыты белым налетом. Возбудитель заболевания *Beauveria bassiana* Vuill.

Таблица 23.

**Список энтомофагов *Operophtera brumata* L. и *Erannis defoliaria* Cl. (Рафальский, 1988)**

Энтомофаги	Характер взаимоотношений	Стадия хозяина	Вид пядениц
1	2	3	4
<b>HEMIPTERA</b>			
<b>Miridae</b>			
<i>Deraeocoris ruber</i> L.	X	Г	
<i>Phytocoris tiliae</i> F.	X	Г	
<b>Nabidae</b>			
<i>Himacerus apterus</i> F.	X	Г	
<b>Pentatomidae</b>			
<i>Arma custos</i> F.	X	Г	
<i>Picromerus bidens</i> L.	X	Г	
<i>Pentatoma rufipes</i> L.	X	Г	
<b>COLEOPTERA</b>			
<b>Carabidae</b>			
<i>Calasoma investigator</i> Ill.	X	Г	
<i>C. sycophanta</i> L.	X	Г	
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	X	Г,К	
<i>P. oblongopunctatus</i> F.	X	Г,К	
<i>Carabus coriaceus</i> L.	X	Г	
<b>Silphidae</b>			
<i>Xylodrepa quadripunctata</i> L.	X	Г	
<b>Cantharidae</b>			
<i>Cantharis fusca</i> L.	X	Г	
<i>C. rustica</i> Fall.	X	Г	
<b>Coccinellidae</b>			
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	X	Г	
<b>NEUROPTERA</b>			
<b>Chrysopidae</b>			
<i>Chrysoperla carnea</i> Steph.	X	Г	
<b>HYMENOPTERA</b>			
<b>Formicidae</b>			
<i>Formica cinerea</i> Meyr.	X	Г	
<i>F. rufa</i> L.	X	Г	
<b>Ichneumonidae</b>			
<i>Itoplectis maculator</i> F.	I	К	
<i>Apechtis rufata</i> Gmel.	I	К	O. b
<i>Pimpla instigator</i> F.	I	К	O. b
<i>Netelia latungula</i> Thoms.	I	Г	O. b
<i>Gelis areator</i> Panz.	II	Г	
<i>Bathythrix strigosus</i> Thoms.	II	Г	O. b
<i>B. lamina</i> Thoms.	II	Г	E. d
<i>Campoletis</i> sp.	I	Г	O. b
<i>Ophion obscuratus</i> F.	I	Г	O. b

Окончание таблицы 23.

1	2	3	4
<i>Agrypon flaveolatum</i> Grav.	I	Г,К	E. d
<i>Cratichneumon culex</i> Müll.	I	К	
<b>Braconidae</b>			
<i>Oncophanes laevigatus</i> Ratz.	I	Г	O. b
<i>Meteorus ictericus</i> Nees	I	Г	
<i>Zele albiditarsus</i> Curt.	I	Г	E. d
<i>Macrocentrus linearis</i> Nees	I	Г	O. b
<i>M. thoracicus</i> Nees	I	Г	
<i>Microgaster tuberculifer</i> Wesm.	I	Г	
<i>Apanteles andromica</i> Nixon	I	Г	O. b
<i>A. ater</i> Ratz.	I	Г	O. b
<i>A. dilectus</i> Hal.	I	Г	
<i>A. immunis</i> Hal.	I	Г	
<i>A. praepotens</i> Hal.	I	Г	
<b>Eulophidae</b>			
<i>Eulophus larvarum</i> L.	I	Г	
<i>E. thespius</i> Walk.	I	Г	E. d
<i>Pediobius crassicornis</i> Thoms.	II	Г	
<i>P. foliorum</i> Geoffr.	II	Г	
<b>Trichogrammatidae</b>			
<i>Trichogramma cacoeciae</i> March.	I	Я	
<b>DIPTERA</b>			
<b>Tachinidae</b>			
<i>Phorocera assimilis</i> Fll.	I	Г,К	
<i>Ph. obscura</i> Fll.	I	Г,К	
<i>Oswaldia muscaria</i> Fll.	I	Г,К	
<i>Blepharigena trepida</i> Mg.	I	Г,К	O. b

Примечания: X – хищник, К – куколка,; Г – гусеница;  
 I – первичный паразит, II – вторичный паразит;  
 O. b – *Operophtera brumata* L., E. d – *Erannis defoliaria* Cl.;  
 энтомофаги без отметок E. d и O. b являются общими для обоих видов.

#### **Методы надзора, учёта и прогноза численности зимней пяденицы**

**Учёт численности по яйцекладкам.** Для учёта по яйцекладкам приводится методика, разработанная лабораторией защиты леса УкрНИИЛХА для обследования насаждений на зараженность зимней пяденицей.

При этом число учётных деревьев, которые должны быть взяты в древостое составляет:

- при площади отдельного урочища более 1000 га – одно дерево на каждые 100 га массива;
- при площади отдельного урочища менее 1000 га – одно дерево на каждые 50 га массива, но не менее трёх деревьев в отдельном урочище.

#### **Порядок обследования.**

Подбирается и спиливается модельное дерево II класса роста по Крафту.

Из кроны отбираются три скелетные ветви длиной не менее 2 м (по одной из верхней, средней и нижней частей кроны).

Каждую взятую скелетную ветвь освобождают от прироста последнего вегетационного периода и вторичных ветвей и побегов, оставляя только осевую ветвь. Боковые побеги следует удалять, оставляя отрезки не более 2 см и не менее 1 см.

Отмеряя от вершины скелетного побега, отрезают 1 м, который используется для учёта яйцекладок зелёной дубовой листовёртки. Следующий однометровый отрезок скелетного побега используется для учёта яйцекладок зимней и других видов пядениц. На нижней части каждого отрезка побега делают затёс, на котором обозначают номер квартала, учётного пункта, учётного дерева и положение ветви в кроне (верхняя, средняя, нижняя).

На отобранных отрезках ветвей в камеральных условиях подсчитывают под увеличением (10-кратная лупа) количество яиц зимней пяденицы.

Определение степени угрозы осуществляется по следующим градациям: менее 30 яиц на 1 м стержневого побега – слабая степень; 31–45 яиц на 1 м стержневого побега – средняя степень;

более 45 яиц на 1 м стержневого побега – сильная степень. Древостои со средней и сильной степенями заселения требуют проведения истребительных мероприятий.

**Учёт по гусеницам.** Определить степень угрозы объедания можно исходя из количества гусениц на одну почку (Mrkva, 1969). При этом при наличии 1-ой гусеницы на одну почку можно ожидать слабое объедание листьев, при 1–2 – среднее, при 2–2,5 – сильное, свыше 2,5 – сплошное объедание листьев.

**Учёт численности по куколкам.** Количество куколок определяется методом почвенных раскопок, которые производят под теми же модельными деревьями на площади 1 м<sup>2</sup> (по 2 пробы под каждым деревом). Сначала берётся подстилка, а затем почва на глубину 10 см. Подстилка тщательно перебирается, почва просеивается через почвенные сита. Живых куколок подсчитывают и взвешивают. Угрозу объедания определяется с помощью таблицы из приложения 2.

**Учёт численности по бабочкам.** Наиболее достоверным и распространенным методом определения запаса вредителя в насаждении является учёт самок на ловчих поясах. После отрождения практически все бескрылые самки поднимаются на то же дерево, с которого они спустились для окукливания. Поднимаясь, бабочки приклеиваются на клейкую ленту, которой обвязывают дерево. Пояса следует развешивать в средневозрастных чистых дубравах без подлеска (т. к. эти участки являются потенциальными первичными очагами размножения). Для получения более достоверных данных (т. к. наблюдается очень сильный разброс в заселении деревьев зимней пяденицей) следует вешать клеевые пояса на 30 деревьях на однородном участке.

Т. Чернев (1980) рекомендует проводить учёты следующим образом: на 10 га леса отбирается 1 модельное дерево, на которое на высоте 1,3 м накладывают ловчий пояс шириной 10 см. Пояса просматриваются раз в неделю и подсчитывается количество отловленных бабочек. Если в среднем на каждое модельное дерево отловлена 1 бабочка пяденицы на 1 см окружности пояса, то следует ожидать слабое повреждение листвы леса; при 1–2 бабочки на 1 см пояса – среднее повреждение, более 2 бабочек – сильное повреждение (т. е. более  $\frac{2}{3}$  почек и листьев будут уничтожены). Этот метод прогноза можно дополнить взятием в феврале ветвей длиной 0,5 м в верхней, средней и нижней частях кроны с последующим их помещением в лаборатории в фотозектор и учётом отродившихся гусениц (Чеканова, 1974).

В. В. Дубровин (1984) предлагает определять заселённость насаждений по числу отловленных бабочек-самок и их плодовитости. Отлов и учёт проводится на модельных деревьях с клеевыми кольцами в течение лета (октябрь–начало ноября). Целесообразно использовать ловчие пояса из водостойкой бумаги с нанесенным клеем марки "Пестификс М", (в разделе «стационарные обследования, кольцевание деревьев» приводятся ряд рецептов клеев, которые также могут быть использованы для создания ловчих поясов).

При объедании до 30% закладывается проба из 30 деревьев, при 30–70% – 20 деревьев, более 70% – 10 деревьев. Точность учёта определяется по таблице 24.

Таблица 24.

#### Оценка средней численности зимней пяденицы на дерево (Дубровин, 1984)

Оценка средней численности зимней пяденицы на основе выборки	Величина относительной ошибки, %, при выборке деревьев, шт.		
	10	20	30
0,5	45,1	31,90	26,0
1,0	32,4	25,2	19,6
3,0	23,8	16,8	13,7
4,0	22,2	15,7	12,8
5,0	21,2	15,0	12,2
10,0	19,0	13,4	11,0
15,0	18,2	12,9	10,5
20,0	17,8	12,6	10,3
25,0	17,6	12,4	10,1
30,0	17,4	12,3	10,0
35,0	17,3	12,2	9,9
40,0	17,2	12,1	9,9

Так, если степень объедания 50%, а на 20 деревьях отловлено за период лета 400 бабочек, т. е. средняя численность 20 особей на 1 дерево, с помощью таблицы находим, что относительная ошибка составляет 12,6%, или 2,52 бабочки на 1 дерево, т. о. действительная заселённость участка находится в пределах от 17,48 до 22,52 особи на дерево. Далее необходимо знать

плодовитость бабочек. Как показал анализ самок, собранных из насаждений, плодовитость находится в прямой зависимости от ширины брюшка: чем последняя больше, тем больше яиц откладывает бабочка. Эта зависимость выражена параболой второго порядка:

$$y = -112,50 + 52,64x + 19,42x^2, \quad [3]$$

где:  $y$  – потенциальная плодовитость,  $x$  – ширина брюшка.

Измерив ширину брюшка отловленных самок и подставляя её значения в уравнение [3], определили плодовитость.

Таблица 25.

**Плодовитость зимней пяденицы в зависимости от ширины брюшка самок (Дубровин, 1984)**

Ширина брюшка, мм	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
Плодовитость, шт. яиц	21	33	45	57	70	83	97	111	126
Ширина брюшка, мм	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
Плодовитость, шт. яиц	140	156	171	187	203	220	237	255	273

Имея данные по численности бабочек и их средней плодовитости легко рассчитать количество яиц, которое будет отложено на среднее дерево участка.

Следующим этапом прогнозирования является определение степени ожидаемого объедания, которая определяется из уравнения [4]:

$$\lg(y) = 0,176 + 0,645 \lg(x), \quad [4]$$

где:  $y$  – степень объедания, %;  $x$  – число яиц на 100 точек роста.

Для перевода данных учёта на единицу пищевого субстрата, равную 100 точкам роста, заселенность среднего дерева делится на число точек роста на модельном дереве и умножается на 100. Число точек роста определяется из уравнения [5]:

$$Y = 38,9d + 7,2d^2, \quad [5]$$

где:  $y$  – число точек роста;  $d$  – диаметр модельного дерева, см.

Угрозу предстоящего объедания определяют по таблице 26.

Таблица 26.

**Данные угрозы предстоящего объедания, рекомендуемые для практического использования (Дубровин, 1984)**

Заселенность среднего дерева участка на 100 точек роста	0–20	21–60	61–100	101–160	161–240	241–310	311–380	381–480	481–580	581–680
Угроза объедания насаждений, % (округленно до целого числа)	0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100

**Дубовая углокрылая пяденица (*Ennomos quercinaria* Hufn.)**

**Распространение и местообитание**

Дубовая углокрылая пяденица относится к вредителям, размножающимся в массовых количествах в комплексных очагах, встречается на западе и в центре Европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе; довольно обычна в Средней Европе и Малой Азии. Наносит значительный ущерб насаждениям дуба вплоть до их частичного усыхания.

В СНГ вспышки массового размножения зарегистрированы в Пензенской и Харьковской областях, в Крыму и Азербайджане.

В дубравах левобережной степи Украины предпочитает чистые дубовые насаждения, возрастом 60–100 лет, произрастающие в типах лесорастительных условий  $D_1$ – $D_2$ , обычно ослабленных сухими условиями произрастания и предшествующими вспышками массового размножения других листогрызущих вредителей.

Дубовая углокрылая пяденица полифаг, повреждает раннюю форму дуба обыкновенного, ильмовые, реже березу, липу, лещину, плодовые, косточковые и некоторые другие лиственные породы. На юге ареала упоминается как вредитель буков.

### Стадии развития

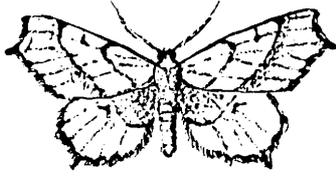


Рис. 9. Дубовая углокрылая пяденица (имаго).

**Имаго** (рис. 9). Размах крыльев бабочки до 4 см. Середина наружного края передних и задних крыльев с углообразными выступами. Крылья бледные, охряно-жёлтые. Передние крылья с двумя бурыми, слегка извилистыми поперечными полосами, из которых внешняя как бы продолжается на задних крыльях. Жилки покрыты более тёмной пылью, бахромка крыльев с бурими пятнами. Нижняя сторона задних крыльев фиолетово-бурая. На передних крыльях снизу в такой же цвет

окрашена только вершина. При массовых размножениях появляются особи, полностью окрашенные в бурый цвет. Выход бабочек происходит дружно, сначала выходят самцы, затем самки. Период лёта, спаривания и откладки яиц продолжается до 15 суток.

**Яйцо**. Уплощенно-цилиндрическое, сверху несколько суженное, размером 1,1×0,8×0,5 мм, на вершине с валиком, окружающим глубокую микропиллярную ямку, валик с 30–32 поперечными ребрышками. Яйца сначала ярко-зелёные, затем оливково-бурые. Они располагаются кучками на веточках. В кучке их от нескольких штук до 300, они стоят наклонно, рядами, частично прикрывая друг друга, как черепица. Неоплодотворенные яйца желтые, пораженные яйцеедом – тёмные, прошлых лет – желтовато-коричневые и имеют ячеистую структуру, сходную с сотами.

**Гусеница**. Гусеницы типичные для пядениц, имеют три пары грудных и две пары брюшных ног. В своем развитии проходят пять возрастов, различимых по ширине головной капсулы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст гусеницы	I	II	III	IV	V
Ширина головной капсулы, мм	0,4	0,9	1,5	2,2	2,9

В старших возрастах гусеница сравнительно тонкая, красно-бурая, в последнем возрасте до 4 см длиной. Гусеницы выходят к моменту формирования листовой пластинки – в третьей декаде апреля–первой декаде мая. Питание гусениц продолжается до конца июня–начала июля. Окукливание происходит в кронах, в местах питания среди листьев во всех ярусах.

**Куколка** желтовато светло-коричневая с тёмной пунктировкой по всему телу. Куколка находится в легко стянутых листьях и прикрепляется шелковинкой за крючки кремастера и поперек тела. Стадия куколки в зависимости от температуры продолжается около 10 суток.

### Факторы динамики численности

С. И. Смирнов (1987) выявил два вида паразитов яиц *Telenotus* sp. и ранее неизвестный для науки *Ooencyrtus smirnowi* Myartseva. Суммарная зараженность паразитами составляла в 1982 году – 14,2%, в 1983 году – 17,1% и в 1984 году – 79,6%. Отмечено существенное влияние паразитов яиц на численность хозяина.

### Методы надзора, учёта и прогноза численности дубовой углокрылой пяденицы

С. И. Смирнов (1988) рекомендует проводить надзор:

1. По гусеницам старших возрастов. При резком движении ветвей в кронах большинство гусениц застревает на паутинках длиной 10–30 см. В этот момент их хорошо наблюдать, особенно на фоне неба при помощи бинокля.

2. По экскрементам и огрызкам листы. В насаждениях, заселенных пяденицей, на подстилке хорошо заметны характерные для этого вида огрызки листы и экскременты.

3. По характерным повреждениям. Деревья, поврежденные этим насекомым, имеют отличительные признаки. Крона становится ажурной, ветви имеют "курчавый" вид вследствие того, что гусеницы при питании не повреждают крупные жилки листьев.

4. По бабочкам. В период лёта можно проводить надзор за бабочками, сидящими в кронах деревьев, способом околота. Последний способ прост и позволяет при наличии транспорта охватить надзором в короткий срок значительные площади насаждений.

В случае необходимости определения угрозы объедания насаждений на следующий год проводят учёт кладок на модельных ветвях. Наиболее эффективным, достаточно точным и сравнительно нетрудоёмким, по мнению С. И. Смирнова (1988), следует считать метод учёта листогрызущих насекомых в кроне дерева. Ниже приводятся некоторые особенности использования его применительно к дубовой углокрылой пяденице:

Сучкорезом срезают на нижней части кроны дерева модельную ветку первого порядка диаметром 1–2 см и подсчитывают на ней количество свежих кладок.

Предстоящую угрозу объедания насаждений определяют по плотности яиц на 100 г сырой листы с помощью таблицы 27 с использованием переводного коэффициента 0,5, т. к. плотность кладок в нижней части кроны в 2 раза выше, чем в среднем по дереву.

Таблица 27.

**Плотность гусениц *Ennomos quercinaria* Hufn. первого возраста на 100 г сырой листы, соответствующая различным степеням объедания (Смирнов, 1988)**

Ожидаемый процент повреждения	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Число личинок первого возраста на 100 г листы, шт.	2,15	4,30	6,45	8,61	10,76	12,91	15,06	17,21	19,36	21,5

УкрНИИЛХА (отчет "Разработать основы долгосрочного прогнозирования...", 1985) рекомендует учёт численности яйцекладок дубовой углокрылой пяденицы осуществлять методом взятия однометровых осевых ветвей (включая прирост текущего года) в верхней части кроны. Модельные деревья берутся из расчета одно дерево на 50 га, в кроне каждого дерева берется по 6 учётных ветвей метровой длины – 3 верхних и 3 средних. При нахождении одной яйцекладки или нескольких в сумме дающих 300 яиц на каждые 6 ветвей предполагается 100% угроза объедания крон для средневозрастного насаждения.

Поскольку дубовая углокрылая пяденица образует комплексные очаги, необходимо отдельно производить учёт численности сопутствующих видов. При этом процент вероятного повреждения крон на следующий год устанавливается отдельно для каждого вида, а прогнозируемое повреждение выводится из суммы предполагаемых повреждений каждого вида.

**Пяденицы-обдирала и пяденицы-шелкопряды**

Отличительной чертой очагов данных групп пядениц является куртинность, разбросанность, подвижность и кратковременность. Один и тот же очаг обычно действует не более 2–3 лет, а, достигнув максимума, исчезает (Голосова, 1963; Циановский, 1953).

В настоящее время факторы динамики численности данных видов, имеющих столь сходные экологические ниши, изучены недостаточно. Для многих видов отсутствует перечень паразитов и хищников, недостаточно подробно изучены заболевания.

Методы учётов численности пядениц сходны, в связи, с чем они приводятся для всей группы в конце главы.

**Пяденицы-обдирало**

Пяденицы-обдирало рода *Erannis* часто образуют совместные очаги размножения с листовёртками, зимней пяденицей и пяденицами-шелкопрядами. Наиболее распространёнными являются пяденицы-обдирало: обыкновенная (*Erannis defoliaria* Cl.), обдирало каёмчатая (*Erannis marginaria* F.) и светло-серая (*Erannis leucophaeria* Schiff.).

**Пяденица-обдирало каёмчатая (*Erannis marginaria* F.)**

**Распространение и местообитание**

Европа, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток. Чаще всего размножается в степных дубравах.

**Стадии развития**

**Имаго** (рис. 10 а). Самка длиной около 0,8 см, желтовато-серая, имеет зачатки серых лоскутообразных крыльев, из которых передние составляют  $\frac{2}{3}$  длины тела с тремя поперечными черными линиями, а задние составляют  $\frac{3}{4}$  длины тела с двумя поперечными черными линиями.

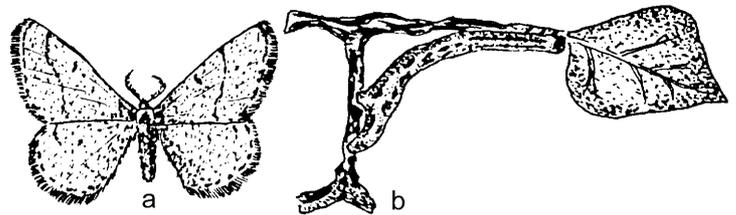


Рис. 10. Пяденица-обдирало каёмчатая: а – имаго; б – гусеница.

Самец красновато-жёлтый, размах крыльев 3,1–3,5 см. Передние крылья буровато-опыленные, с двумя поперечными бурыми линиями, из которых предвершинная резко изогнута перед передним краем. Задние крылья светлее, с одной неясной поперечной перевязью. Внешние края обоих крыльев с черными точками.

Лёт бабочек начинается в конце марта–начале апреля обычно при достижении среднесуточной температуры + 10°C и продолжается до начала мая. Лёт происходит в сумерках даже при температуре воздуха около 0°C. Бескрылые самки находятся в это время на стволах

деревьев, где и происходит спаривание. Самки откладывают яйца в нижней и средней части кроны деревьев на скелетные ветви с шероховатой поверхностью. В среднем самка откладывает 250 яиц кучками по несколько десятков штук в одно место. Плодовитость колеблется в пределах от 90 до 350 яиц.

**Яйцо.** Развитие яиц в природе длится в среднем 20 суток. Нижний порог развития + 1,6°C, сумма эффективных температур составляет 163°C (Голосова, 1963).

**Гусеница** (рис. 10 б). Гусеницы старших возрастов до 3 см, поверхность тела гладкая. На границах тергитов, начиная с 1-го и 2-го тергитов брюшка, имеются х-образные пятна. На 8-ом тергите брюшка (11-ом тела) присутствует поперечная тёмная перевязь.

Отрождение гусениц зависит от погодных условий и может начаться уже в конце апреля. Гусеницы питаются поодиночке, сначала почками ранней формы дуба и вяза, а в более старших возрастах и другими породами. Могут потреблять также ильм, липу, ольху чёрную, тополь, осину, иву, клён татарский, терн, боярышник, шиповник. Гусеницы в своём развитии проходят 5 возрастов. Длительность развития от 23 до 35 суток. Взрослые гусеницы достигают длины 2,8 см. Окукливаются гусеницы в почве на глубине 3–5 см.

**Куколка.** Коричневая, не блестящая. Придыхальцевые бугорки выдаются, но не сильно, эллиптические, чёрные, приплюснутые сверху и гладкие. Основание кремастера со спинной стороны поперечно-морщинистое.

Куколки диапаузируют в течение всего лета, осени и зимы. Средний вес куколок самок 60,6 мг, самцов – 66,4 мг.

### **Пяденица-обдирало серая (*Erannis leucophaearia* Schff.)**

#### **Распространение и местообитание**

Европа, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток. По фенологии и образу жизни данный вид близок к пяденице-обдирало каёмчатой.

#### **Стадии развития**

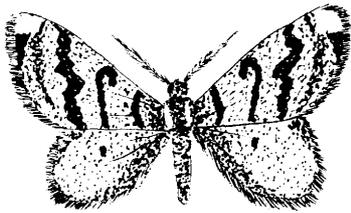


Рис. 11. Пяденица-обдирало серая (имаго, ♂).

**Имаго.** Самцы крылатые (рис. 11), самки с рудиментарными крыльями. Лёт самцов начинается, как и у предыдущего вида, в конце марта с достижением ночных температур величины чуть выше нуля. Самцы в природе встречаются до начала мая. Спаривание бабочек происходит в кронах деревьев в вечерние часы. Самки искусно прячут яйца в глубокие трещины коры, под лишайники и другие укромные места. Чаще всего кладки встречаются в нижней и средней части кроны деревьев на толстых скелетных ветвях, на старых сухих сучках, иногда

на стволе дерева. В кладке до нескольких десятков яиц. Плодовитость самок очень изменчива: от 50 до 200 яиц (Голосова, 1963).

**Яйцо.** Фаза яйца в природе длится 20–25 суток. Порог развития + 2,4°C, сумма эффективных температур необходимая для развития яйца составляет 224°C.

**Гусеница.** В природе гусеницы появляются в период фазы открытой почки ранней формы дуба, обычно в конце апреля. Развитие длится около месяца. В своем развитии они проходят пять возрастов. Размер взрослой гусеницы 2,5–3,0 см.

Гусеницы повреждают также ильм, липу, осину, клён остролистный, клён татарский.

Окукливаются гусеницы в почве на глубине 3–7 см обычно в рыхлом коконе, напоминающем кокон зимней пяденицы, однако могут окукливаться и без кокона.

**Куколка.** Средний вес куколок самок – 43,2 мг, самцов – 51,0 мг. Фаза куколки длится 10 месяцев. Бабочка в куколке формируется к осени, но вылет происходит весной.

### **Пяденица-обдирало обыкновенная (*Erannis defoliaria* Cl.)**

#### **Распространение и местообитание**

Обыкновенная пяденица-обдирало распространена в Европе, на Кавказе, Сибири в границах произрастания дуба. На Дальнем Востоке представлена отдельным подвидом *E. sichotenaria* Kuznez.. Многоядна, питается многими древесными лесными и садовыми породами. Нередко размножается совместно с зимней пяденицей, другими пяденицами-обдирало и пяденицами-шелкопрядами.

### Стадии развития

**Имаго.** Самка бескрылая, длиной 1,1–1,3 см, оранжевая или тёмно-желтая (рис. 12 b). Тело толстое, покрыто чёрными пятнами. Ноги в жёлтых и чёрных пятнах, усики в жёлтых и чёрных колечках.

Размах крыльев самцов 3,4 см, цвет их от светло-жёлтых до буро-жёлтых тонов. Передние крылья с двумя более тёмными ржаво-бурыми широкими поперечными извилистыми полосами, ограничивающими срединное поле, вдоль предвершинной полосы располагается тёмная, почти чёрная оторочка. Около середины крыла располагается ясная тёмная точка. Такая же, но неясная точка располагается около середины задних крыльев (рис. 12 a). Последние беловато-жёлтые с тёмно-бурым опылением. Наблюдаются также изменения в окраске – одни особи имеют окраску бурую, а поперечные полосы черноватые, у других передние крылья черновато-бурые с нерезкими поперечными полосами, у третьих, наоборот, перевязи и пятно исчезают совсем и окраска становится однотонно красновато-коричневой. В начале вспышки доминируют тёмно-окрашенные особи.

Бабочки летают в сентябре – октябре. Самцы вылетают чуть раньше самок. После спаривания самки сразу приступают к откладке яиц в укромные места: трещины коры, отстающие чешуйки почек, места прикрепления старых сучков и т. д.

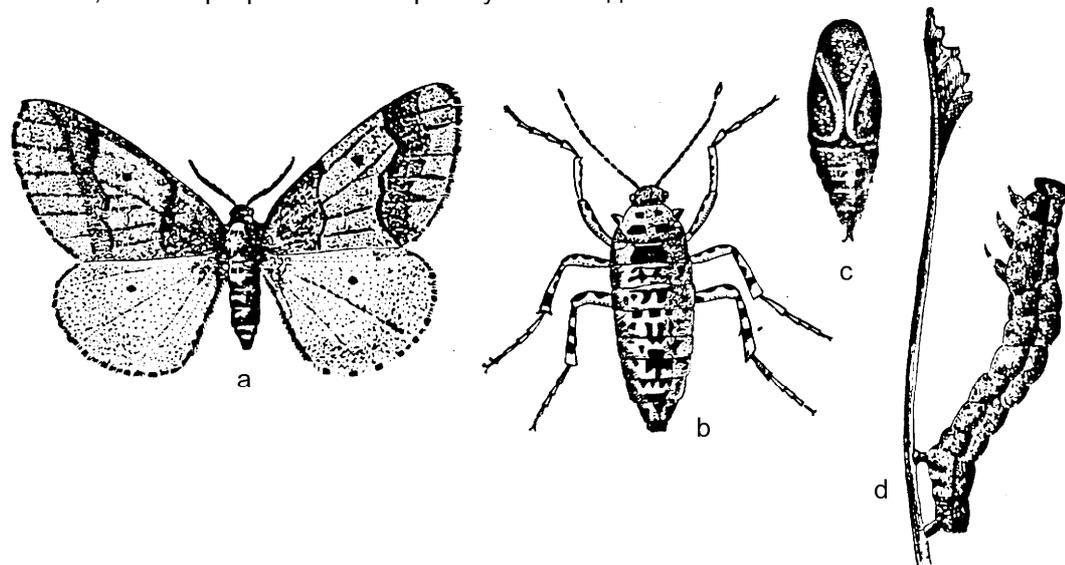


Рис. 12. Пяденица-обдирало обыкновенная: а – имаго, ♂; б – имаго, ♀; в – куколка; д – гусеница.

**Яйцо.** Яйца очень похожи на яйца зимней пяденицы, но крупнее – размером 0,5–0,9 мм, в сечении несколько уплощенные с противоположных сторон. Ячейки на поверхности яйца располагаются на верхней трети яйца, а ниже отсутствуют. Свежеотложенные яйца – жёлтые, затем становятся светло-оранжевыми.

**Гусеница** (рис. 12 d). Длинной до 3,5 см. Спинная сторона красно-бурая, нижняя жёлтая. Голова жёлто- или красно-бурая. Тело на ощупь шероховатое. Вдоль спины проходит двойная чёрная полоса, по бокам проходят ещё две тоже двойные чёрные полосы, промежутки между которыми окрашены в коричнево-оранжевый цвет и несут по две извилистых чёрных прерывистых линии. Бока ниже преддыхальцевой полосы и нижняя сторона окрашены в желтый цвет. У тёмноокрашенных форм, которые преобладают в начале вспышки, чёрные линии на спине расширяются, жёлтые сужаются. У светлых форм доминирует жёлтый цвет, чёрной сохраняется срединная спинная линия.

Отрождение гусениц происходит обычно в начале мая. Гусеницы живут открыто, поодиночке, питаются днем, в последних стадиях – и днем, и ночью. В первых возрастах соскабливают паренхиму листа, в последних съедают лист целиком. При прикосновении застывают на месте, маскируясь под веточку.

Многоядны, но в лесных насаждениях предпочитают развиваться на дубе, особенно произрастающем на опушках, редианах или дубовых молодняках.

Гусеницы питаются около месяца и в конце мая – начале июня спускаются в подстилку, где и окукливаются.

**Куколка** (рис. 12 c). Чёрно-бурая или красно-бурая, длиной до 1,5 см, стройная, тонкая, блестящая. Кремастер морщинистый, увенчанный двураздельным отростком, равным по длине кремастеру. Характерным отличием куколок данного вида является наличие сильно развитых

придыхальцевых бугорков на спинке груди. Они имеют вид повислых ушей или навеса, которые заметны даже спереди, так как выступают за контур куколки.

Куколка располагается под подстилкой или в почве, без кокона.

Список паразитов данного вида вредителей приводится совместно с паразитами зимней пяденицы в таблице 23.

### Пяденицы-шелкопряды

Довольно близкая по биологии к пяденицам-обдиралам группа видов, развивающихся на целом ряде лиственных пород, часто совместно. Все пяденицы этого комплекса имеют ряд общих черт: все они криптически окрашены, многоядны, летают ранней весной (вторая половина марта–начало апреля), самки почти у всех видов лишены крыльев и поэтому заметных миграций не происходит, гусеницы отрождаются в апреле, в период открытой почки ранней формы дуба и вяза – основных кормовых растений. Развитие гусениц продолжается до конца мая. Окукливаются в почве (Голосова, 1962).

Очаги массового размножения пядениц-шелкопрядов возникают в весьма разнообразных условиях. По данным Е. Г. Мозолевской и М. А. Голосовой (1961) очаги пядениц-шелкопрядов чаще всего приурочены к пойменным и байрачным лесам. Встречаются также в нагорных дубравах низкой производительности, полезащитных полосах. Отмечались очаги в пойменных дубово-вязовых лесах Хопёрского заповедника, возраст которых колебался от 30 до 80 лет, а полнота от 0,6 до 0,9. Наибольшая численность наблюдалась в насаждениях в возрасте 70–80 лет (Мозолевская, Голосова, 1961).

### Серая волосистая пяденица (*Phigalia pendaria* F.)

#### Распространение и местообитание

Европа, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток в лиственных, преимущественно дубовых лесах.

#### Стадии развития

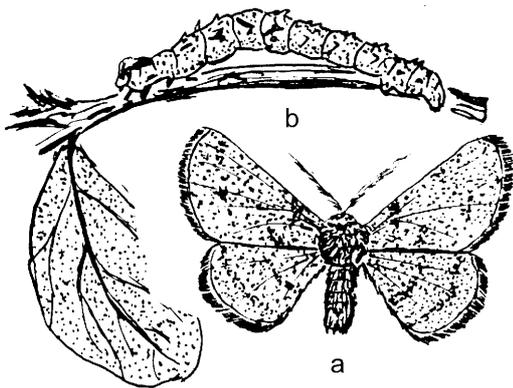


Рис. 13. Серая волосистая пяденица: а – имаго, ♂; б – гусеница.

**Имаго** (рис. 13 а). Самка бескрылая, брюшко снизу серое, сверху светло-серое с оранжевым отливом и двумя прерывистыми тёмными полосками вдоль спинной части тела, усики нитевидные. Самец крылатый, крылья от светло- до тёмно-серых с зеленоватым оттенком. Передние крылья со стертыми поперечными линиями. Задние с одной поперечной линией и тёмным пятном, усики перистые. Голени ног у самок и самцов с 2 парами шпор.

Лёт бабочек начинается обычно в конце марта–начале апреля сразу после таяния снега. Е. Г. Мозолевская и М. А. Голосова (1961) указывают, что лёт этого вида происходит несколько позже, чем других пядениц-шелкопрядов. Бабочки хорошо переносят

заморозки и могут продолжать лёт при отрицательных температурах. Самцы с наступлением сумерек активно кружатся в кронах в поисках самок, хорошо летят на светоловушки. Спаривание бабочек происходит в кроне, куда заползают самки, в вечерние и ночные часы. По нашим наблюдениям, лёт продолжается до 23–24 часов.

Самки откладывают яйца во всех частях кроны на скелетные ветви с шероховатой корой. Излюбленными местами кладки являются глубокие трещины коры, места прикрепления старых сучков, укрытия под лишайниками. В вершинах крон, на ветвях с гладкой корой и на стволах яйца не встречаются. В одно место обычно откладывает от 2 до 25 яиц, но все кладки находятся недалеко друг от друга. Процесс яйцекладки длится обычно сутки, реже до трех суток. Сразу после откладки яиц самка умирает. Величина плодовитости колеблется от 353 до 800 яиц, средняя плодовитость – 600 яиц (Сахаров, 1928).

**Яйцо.** Свежеотложенные яйца продолговатые, желтовато-зеленоватые с гладкой, блестящей поверхностью и мелкими складочками на наружной вершине. Через несколько суток становятся зеленовато-серыми, а перед отрождением гусениц приобретают фиолетовый оттенок.

По данным Н. Л. Сахарова (1928) фаза яйца длится от 16 до 24 суток. По данным М. Голосовой (1964) порог развития яйца + 2°C, сумма эффективных температур – 229°C.

**Гусеница** (рис. 13 б). От жёлто-серого до тёмно-серого цвета, голова и задний щиток жёлтые с коричневым мозаичным рисунком, вдоль тела четыре ряда конусовидных бородавочек с длинными волосками и короткими чёрными щетинками, на первых трёх брюшных кольцах и на

предпоследнем бородавки крупнее других. Обычно отрождение гусениц начинается в начале мая и синхронизировано с раскрытием листовых почек ранней формы дуба. Порог развития гусениц – + 5,6°C. Сумма эффективных температур – 324°C. Предпочитаемые породы – дуб и вяз.

Длительность развития на этих породах в среднем 32–40 суток.

Гусеница линяет четыре раза и проходит в своем развитии пять возрастов.

Развитие по возрастам и средний размер головных капсул (Голосова, 1964):

Возраст	I	II	III	IV	V
Длительность развития, суток	5–7	4–6	5–7	5–9	6–10
Размер головной капсулы, мм	0,43	0,69	1,28	2,32	4,34

Одна гусеница только в двух старших возрастах может уничтожить от 4 до 7 листьев. Питаются поодиночке, не образуя скоплений.

Окукливание гусениц происходит в почве, куда они спускаются по стволу дерева или на паутинках. Некоторое время гусеницы находятся на почве, потом зарываются в нее, строят земляные пещерки, в которых и окукливаются на глубине 5–10 см в области кроны, концентрируясь ближе к стволу.

**Куколка.** Красно-бурая со слабым блеском. Кремастер конусовидный, у основания грубо морщинистый с двумя тонкими развилками, заканчивающимися светлыми полосками. Средний размер куколок 13 мм (12–15 мм), а средний вес самок 172–173 мг (колебания от 111 до 277 мг); средний вес самцов 210 мг (колебания от 104 до 339 мг).

#### **Факторы динамики численности**

Видовой состав энтомофагов гусениц и куколок ограничен и слабо изучен. Наиболее массовым является наездник *Ophion impressus* Thunb. Существенную роль в снижении численности пяденицы играют красотелы, особенно малый лесной красотел *Calosoma inquisitor* L., который уничтожает до 26% гусениц.

Вспышка массового размножения прерывается эпизоотией ядерного полиэдроза. Симптомы заболевания следующие: заболевшие гусеницы имеют характерный маслянистый блеск, через день – два тела их раздуваются, размягчаются и растекаются по субстрату, из порванных покровов капает мутная бурая жидкость без гнилостного запаха; погибшие гусеницы в массе повисают на ветках вниз головой. Сначала заболевание распространяется по опушкам, затем вглубь леса.

Гусеницы поражаются грибными болезнями. При этом гусеницы раздуваются, застывают, на покровах появляется бархатистый налёт конидиального спороношения, внутри тело становится полым, стенки его утолщаются за счёт формирования мицелиальной стромы гриба. Оно легко распадается на части.

#### **Пяденица-шелкопряд желтоусая (*Biston hispidaria* Shiff. = *Apocheima hispidaria* Shiff.)**

##### **Распространение и местообитание**

Средняя и Южная Европа, Балканский полуостров. Европейская часть СНГ, предположительно в Южной Сибири и Забайкалье (Вийдалепп, 1979). Обитает в лиственных лесах, преимущественно в дубравах.

##### **Стадии развития**

**Имаго.** Самка бескрылая, брюшко серое, вдоль спинной части две тёмно-бурые полосы, усики нитевидные (рис. 14. б). Самец крылатый, передние крылья буро-серые с поперечными тёмными линиями, снизу с темными пятнами, задние пепельные с неясной тёмной поперечной полоской (рис. 14 а). Усики гребенчатые, жёлтые. Брюшко сверху покрыто вперемешку с волосками рядами крупных коричневых шипов, голени задних ног с одной парой шпор.

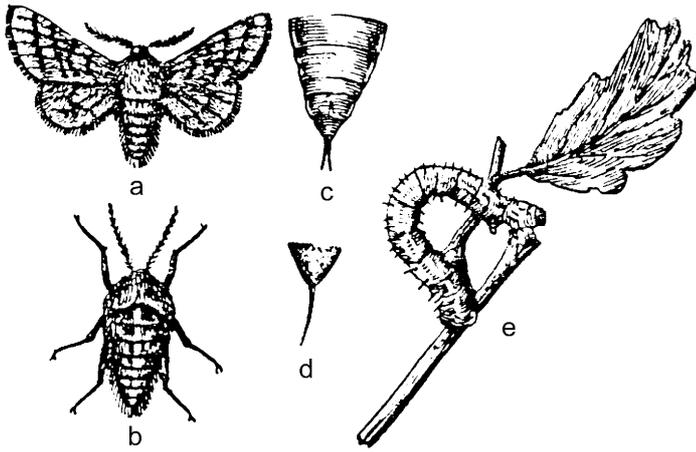


Рис. 14. Пяденица-шелкопряд желтоусая: а – имаго, ♂; б – имаго, ♀; с – кремастер; д – щетинка на бородавке гусеницы; е – гусеница.

у одной самки длится 1–3 суток, после чего самка не погибает, а продолжает жить до восьми суток которые проводит возле своей последней кладки.

**Яйцо.** Длительность развития яйца 18–28 суток. Нижний порог развития яиц равен  $+3,2^{\circ}\text{C}$ . Сумма эффективных температур для яйца составляет  $269^{\circ}\text{C}$ . Отрождение гусениц в природе начинается, когда сумма положительных среднесуточных температур превышает  $250^{\circ}\text{C}$ , а среднесуточная температура воздуха достигает  $+10\text{--}11^{\circ}\text{C}$ .

**Гусеница** (рис. 14 е). От светло-жёлтого до жёлто-серого цветов, на гусеницах вдоль спины заметна жёлтая полоска, разделенная двумя прерывистыми тёмными линиями. Голова и задний щиток жёлтые с коричневым мозаичным рисунком, темя с двумя тёмными пятнами, вдоль тела тёмные конусовидные бородавки с длинной чёрной щетинкой (рис. 14 д), на предпоследнем членике брюшка бородавка крупнее. Гусеницы отрождаются в конце апреля–начале мая, обычно синхронно с раскрытием почек на ранней форме дубе. Порог развития гусениц  $+6,4^{\circ}\text{C}$ , сумма эффективных температур, необходимая для развития гусениц составляет  $347^{\circ}\text{C}$ . На протяжении жизни гусеница линяет четыре раза и проходит пять возрастов:

Показатели	Возраст				
	I	II	III	IV	V
Размер головной капсулы, мм	0,42	0,76	1,62	2,60	4,10
Длина тела, см	0,25	0,5	2,1	3,0	4,1

Гусеницы могут развиваться на 19 древесных и 6 кустарниковых породах, при недостатке корма могут переходить на питание травянистой растительностью. Наиболее благоприятная для питания порода – дуб. Молодые гусеницы выедают в распутившихся листьях небольшие отверстия, в дальнейшем объедают листья с краев, а затем съедают полностью (Зубов, 1963). Гусеницы в первую очередь уничтожают листву в средней и нижней частях кроны.

Распределение гусениц в очагах неравномерно. Больше всего их скапливается на опушечных деревьях. Чистые насаждения повреждаются сильнее смешанных. Завершив развитие, гусеницы спускаются по стволу или на паутинке прямо из кроны и зарываются в почву на глубину 7–15 см, где строят глубокие пещерки, сглаженные изнутри, и окукливаются в них. Куколки залегают в области проекции кроны, концентрируясь ближе к стволу дерева.

Окукливание обычно начинается в начале июня.

**Куколка.** Красно-бурая блестящая, кремастер резко сужающийся, с двумя тонкими развилками, гладкий, у основания грубо морщинистый (рис. 14 с).

Куколка находится в почве в течение всего лета, осени и зимы. Бабочки с готовой половой продукцией в куколках формируются уже в конце сентября, но вылет происходит только весной. Средний размер куколок 16,5 мм (16–17 мм), средний вес куколок самок 160 мг (88–266 мг), самцов – 200 мг (124–326 мг). По данным И. И. Чобитько (1960), на участках, где размножение среднее или слабое, вес куколок от 180 до 340 мг, а в очагах массового размножения от 100 до 230 мг.

#### **Факторы динамики численности**

Энтомофаги желтоусой пяденицы являются общими для всех пядениц – шелкопрядов.

Лёт бабочек начинается ранней весной при температуре близкой к  $0^{\circ}\text{C}$  и происходит сходно с летом серой волосистой пяденицы. Бабочки хорошо летят на ультрафиолетовые светоловушки, но только при положительных температурах и в основном с 19 до 22 часов.

Самки откладывают яйца на толстые и средние скелетные ветви с шероховатой и трещиноватой корой по всей кроне. В одно место откладывается от 1 до 90 яиц (чаще в кладке 10 яиц). Все кладки одной самки находятся недалеко друг от друга. Плодовитость самок в среднем по данным Н. Л. Сахарова (1928) составляет 500 яиц и колеблется от 200 до 600 яиц. Процесс откладки яиц

Активно истребляет гусениц малый лесной красотел. Причиной затухания численности служит быстро прогрессирующая полиэдренная болезнь гусениц.

**Пяденица-шелкопряд бурополосая (*Lycia histarius* Cl. = *Biston hirtaria* Cl.)**

**Распространение и местообитание**

Европа, Малая Азия, Кавказ, Сибирь, Алтай, Дальний Восток. Обитает в широколиственных лесах и парках.

**Стадии развития**

Фенология и биология развития вида сходна с другими пяденицами-шелкопрядами.

Весь цикл развития проходит за 55–60 суток. Вид моновольтинный, генерация одногодная.

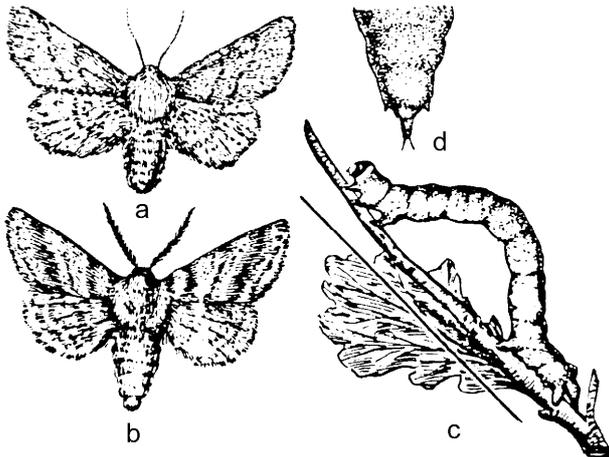


Рис. 15. Пяденица-шелкопряд бурополосая: а – имаго, ♀; б – имаго, ♂; с – гусеница; d – кремастер.

**Имаго.** Самка крылатая. Крылья пепельно-серые с поперечными тёмными линиями, жилки ясно заметны и ячейки крыла просвечивают. Усики нитевидные (рис. 15 а).

У самца крылья беловато-серые, передние с широкой тёмной полосой и тёмными изогнутыми линиями, задние со слабо заметными поперечными тёмными линиями. Усики перистые (рис. 14 б). Брюшко сверху покрыто серыми и оранжевыми волосками, снизу серое. Голени задних ног имеют пару шпор.

Начало лёта у бабочек происходит несколько позже, чем у предыдущих видов, обычно в начале или второй половине апреля при температуре воздуха + 12–15°С. Самки не летают и малоподвижны, после оплодотворения они откладывают яйца в трещины коры, изломы и развилки веток, но

иногда и на гладкую кору ствола. Бабочки отличаются большой плодовитостью, сильно изменчивой в зависимости от пищи и географического положения. Так, по данным Н. Л. Сахарова (1928), в Поволжье плодовитость в среднем 1000 яиц; Е. С. Пастухов (1983) для лесостепной Украины отмечает среднюю реальную плодовитость 650–860 яиц на самку. По данным Н. В. Панфиловой (1990) для Нижнего Поволжья потенциальная плодовитость – 1520 яиц, в то время как средняя реальная – 400–620 яиц на самку.

Бабочка с готовыми половыми продуктами формируется уже в сентябре, но вылет происходит весной.

**Яйцо.** Свежеотложенные яйца изумрудно-зелёного цвета, затем темнеют и перед выходом гусениц становятся чёрно-синими с металлическим блеском.

**Гусеница** (рис. 15 с). Гусеницы от жёлтого до тёмно-коричневого, иногда зеленоватые, в редких волосках. На брюшных кольцах заметны по две поперечных жёлтых пластинки на спине и угловатые жёлтые пластинки сбоку каждого дыхальца, на последнем сегменте брюшка две тёмные бородавки, несущие по светлому волоску.

Гусеницы отрождаются почти в те же сроки, что и других видов пядениц-шелкопрядов, т. е. в конце апреля–начале мая, но развитие их на 15–20 суток длительнее.

Гусеницы – широкие полифаги, способные питаться на древесных растениях 43 родов из 19 семейств. Однако нормально развиваются на нескольких предпочитаемых породах. Наиболее эффективно развиваются на дубе (Мозолевская, Голосова, 1961), а по данным Н. В. Панфиловой (1990) – на вязе и тополе. Питаются поодиночке, не образуя скопления.

Гусеницы проходят 6 возрастов, линяя при благоприятных условиях каждые 6–8 суток. Длина гусениц последнего возраста 40–54 мм.

Для окукливания спускаются с дерева и закапываются в почву, образуя "земляные колыбельки" на глубине 5–10 см, располагаясь головой вверх. Обычно окукливаются в пределах радиуса кроны.

**Куколка.** Тёмно-бурая, матовая, последний членик брюшка сильно морщинистый, кремастер конусовидный с двумя развилками, по бокам кремастера два притупленных бугорка (рис. 15 d). Длина куколки от 16 до 20 мм. Средний вес куколок самок – 460 мг, у самцов – 492 мг (Панфилова, 1990).

### Факторы динамики численности

По данным В. А. Куприяновой (1990), из перепончатокрылых паразитов наибольшее значение в снижении численности имели бракониды (*Apanteles sp.*, *Rhogas sp.*), также довольно распространен был *Euplectrus bicolor* Swed. (сем. Eulophidae). До 51% гусениц были заражены этими паразитами в отдельные годы.

Зараженность тахинами очень различна и колеблется от 2 до 70%. Большой отпад гусениц отмечается от болезней, прежде всего, от ядерного полиэдроза.

### Пяденица-шелкопряд светло-серая (*Lycia pomonarius* Hb., = *Biston pomonaria* Hb.)

Биология этого вида сходна с биологией предыдущих, в связи с чем мы приводим только морфологическое описание особей по стадиям развития.

#### Распространение и местообитание

Север Европейской части СНГ, Сибирь, горы Приморья; Северная Европа. Обитает в широколиственных лесах и парках.

#### Стадии развития

**Имаго.** У самок крылья зачаточные до 2–3 мм, серые с оранжевыми чешуйками в середине, брюшко серое с оранжевыми чешуйками и неясной оранжевой полоской на спине. Усики нитевидные.

Самец крылатый, крылья серые с неясными поперечными темными полосками, жилки крыльев темные, ясно обрисованные, ячейки крыла просвечивают (рис. 16 а). Размах крыльев до 3,5 см. Усики перистые, черные. Задние голени ног имеют пару шпор.

**Гусеница** (рис. 15 б). Гусеницы светло-серые, зеленоватые или желтые, вдоль тела проходят темные прерывающиеся извилистые линии. На первых пяти сегментах брюшка желтые пластинки – по две на спине и по одной около дыхалец. Гусеница голая без бородавок, голова мозаичная, желтая.

**Куколка.** Бурая, кремастер конусовидный с двумя развилками, которые в свою очередь раздваиваются в два тонких шипика. По бокам кремастера по два притупленных выроста.

#### Факторы динамики численности пядениц

Отмечается, что затуханию вспышки способствует малоснежная зима с резкими колебаниями температур от сильного мороза до оттепелей, что приводит к потере устойчивости куколок и развитию в популяции латентной инфекции (Голосова, 1962).

Паразиты отдельных видов пядениц изучены недостаточно. Однако вследствие сходной биологии и стадий обитания вредителей, комплекс их паразитов имеет много общих видов. В работе В. Ю. Рафальского (1988) приводится список паразитов, выведенных из дендрофильных пядениц лесных насаждений (см. табл. 22), с акцентом на зимнюю пяденицу и пяденицу-обдирало обыкновенную, но безусловно, многие виды из данного списка являются общими и для пядениц-шелкопрядов.

М. А. Голосова (1966) в очагах пядениц-шелкопрядов отмечала вспышку вирусной эпизоотии. Эпизоотия возникла на второй год кульминации вспышки у гусениц 4–5 возрастов. Сначала больные гусеницы встречались на опушках и в разреженных насаждениях, затем заболевание быстро распространилось вглубь леса. В течение 11 суток гусеницы практически полностью погибли, в результате вспышка прекратилась. Возбудителем был вирус ядерного полиэдроза из рода *Borrelinavirus*. Развитие эпизоотии произошло вследствие активизации латентного вируса у отдельных особей.

У бурополосой пяденицы отмечается гибель от вируса ядерного и цитоплазматического полиэдроза (Лапа, Пастухов, 1988). Полиэдры находятся в жировом теле и цитоплазме эпителия клеток среднего отдела кишечника гусениц. Интенсивность заболевания увеличивается при повышении плотности популяции и питании неспецифичными кормовыми растениями, а также при неблагоприятных погодных условиях.

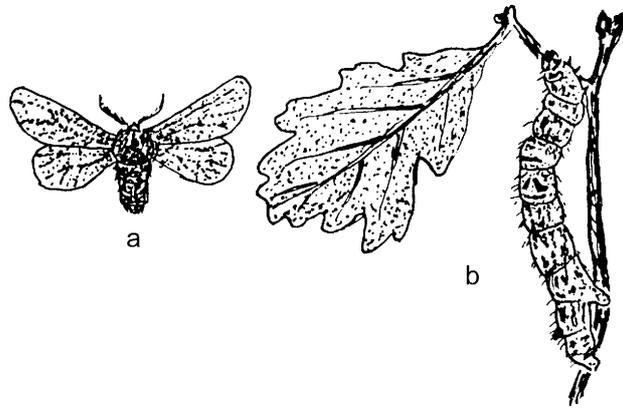


Рис. 16. Пяденица-шелкопряд светло-серая: а – имаго, ♂; б – гусеница.

## Методы надзора, учёта и прогноза численности пядениц

Рекогносцировочный надзор за пяденицами-шелкопрядами и пяденицами-обдирало труден из-за отсутствия простых признаков их обнаружения. Наиболее приемлемым временем учёта может быть последний возраст гусениц. В это время можно обнаружить нанесённые повреждения, огрызки листьев и кап. Гусениц обнаружить значительно труднее из-за их покровительственной окраски и позы днем, когда они сидят на веточках, напоминая обломанный сучок, или неподвижно висят на паутинках как отломанные сучочки. Обнаружение поврежденных листьев в количестве 5–10% свидетельствует о необходимости проведения контрольных учётов, которые проводят по куколкам осенью (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Исходя из особенности биологии пядениц, В. А. Обец и В. П. Ковш (1980) считают, что лучшим сроком учёта является период нахождения их на стадии гусеницы. В условиях большей части Украины это вторая половина мая. В это время можно наиболее точно определить видовой состав и процентное соотношение отдельных видов. Авторы проводят его методом учёта гусениц на трех модельных ветвях, срезанных в кроне и опущенных на полог. При этом определяют вид вредителя, возраст гусениц, состояние особей, количество ростовых побегов и листьев на модельных ветвях, а также примерное количество ветвей, подобных срезанным ветвям, в кроне. Наличие этих данных позволяет вывести средние показатели плотности отдельных видов на 1 дерево.

Для детального надзора за этими видами они рекомендуют также: учёт куколок в подстилке, световой надзор на стадии имаго и с помощью нанесения клеевых колец (см. зимнюю пяденицу). В отличие от учёта куколок в подстилке и верхнем слое почвы этот метод менее трудоёмок, а подсчёт прилипших самок более прост и достаточно достоверен. Особенно важным моментом здесь является также определение плодовитости самок, поскольку в отдельные годы около 40–50% самок целого ряда пядениц, поднимающихся в кроны, могут оказаться бесплодными, а отнесение таких самок к общему количеству может привести к ошибочным прогнозам.

Основная масса куколок находится в проекции крон довольно равномерно по всей длине от комля до конца проекции кроны. Несколько больше куколок с южной стороны (Циановский, 1953).

Метод учёта куколок в подстилке целесообразен только для определения показателей состояния популяций: зараженность паразитами и болезнями, соотношение полов, весовой анализ, плодовитость и прочее. А. И. Ильинский (1965) рекомендует проводить учёт куколок следующим образом: площадки для проведения обследования необходимо намечать еще весной, когда заметно объедание листвы гусеницами. Для подсчета куколок закладываются однометровые площадки на глубину до 15 см из расчета 1–3 площадки на 1 га очага. Площадки нужно располагать под кронами деревьев по визирам, пересекающим очаг по диагоналям с захватом 50-метровой полосы вокруг очага. В очагах, где листва была объедена полностью, больше всего куколок встречается по периферии, а в слабо поврежденных насаждениях куколки распределяются равномерно по площади очага. Эту особенность надо учитывать. Если на 1 м<sup>2</sup> приходится более 5 куколок, а площадь очага более 10 га, в ценных насаждениях следует планировать наземную химическую борьбу. Если очаги в пределах 1 массива или лесхоза занимают более 300 га, можно проводить авиахимическую обработку.

Для желтоусой пяденицы-шелкопряда И. И. Чобитько (1960) даёт придержки о степени развития очага по весу куколок. Так, вес куколок от 0,1 до 0,23 г характерен для насаждений с массовым размножением данного вредителя, а там где размножение среднее или слабое вес куколок колеблется от 0,18 до 0,4 г. Таким образом, по весу куколок можно определить тенденцию развития очага на следующий год.

Для прогноза степени повреждения насаждений в предстоящем году можно использовать таблицу из приложение 2.

### 1.1.1.4. Семейство Походные шелкопряды (Eupterotidae)

#### Дубовый походный шелкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.)

##### **Распространение и местообитание**

Дубовый походный шелкопряд по типу распространения является средиземноморским видом, встречается на Балканах, в южной части Западной и Центральной части Европы. Украина и Молдавия являются северо-восточным форпостом его ареала. В Украине вспышки численности дубового походного шелкопряда периодически возникают в дубравах юго-западной части страны (Одесская, Винницкая, Кировоградская, Николаевская области и Закарпатье). Для этих районов он является одним из самых опасных вредителей. При вспышках массового размножения гусеницы почти полностью объедают листья дуба, что приводит к отмиранию отдельных скелетных ветвей или всей кроны (Кучерявенко, Прокопенко, 1981). Кроме того, ядовитые волоски, которыми покрыто тело гусеницы вызывают аллергическую реакцию у человека и животных, а при попадании

внутри организма они способны вызывать тяжелые заболевания внутренних органов. Посещение насаждений, в которых наблюдается массовое размножение дубового походного шелкопряда опасно для здоровья (Зиновьев, 1983).

Первичные очаги размножения возникают в сухих, изреженных дубравах, преимущественно порослевого происхождения. В древостоях с высокой полнотой, густым подлеском и подростом, а также вторым ярусом этот вредитель встречается редко, преимущественно по опушкам.

### Стадии развития

**Имаго** (рис. 17 а, б). Бабочки имеют размах крыльев до 3,2 см, передние крылья коричнево-серые с тремя чёрно-серыми поперечными полосами и неясным срединным пятном, задние крылья серовато-белые, с неясной теневой поперечной перевязью и с белой бахромкой.



Рис. 17. Дубовый походный шелкопряд (имаго): а – ♂; б – ♀.

Отрождение бабочек происходит в конце июля–начале августа. Лёт бабочек начинается в вечерние часы. Они хорошо летят на ультрафиолет.

Яйцекладки обычно располагаются на гладкой коре веток диаметром от 0,4 до 2,2 см, реже – на более толстых ветвях. В одной яйцекладке содержится в среднем около 160 яиц (от 80 до 230). По данным В. И. Кучерявенко, Н. И. Прокопенко (1982), 85% яйцекладок расположены в вершинной части, 11% – в срединной и 4% – в нижней части кроны.

Все яйца самка откладывает в одну яйцекладку. К концу сентября в яйцах формируются гусеницы, которые в состоянии диапаузы зимуют.

Яйцекладка однослойная. Яйца располагаются плотными, ровными рядами. Сверху они залиты выделениями придаточных половых желез самки, образующими прозрачный щиток, сквозь который хорошо видны яйца. По форме яйцекладка напоминает вытянутый шестиугольник. Средний ряд в яйцекладке самый длинный (Кучерявенко, Прокопенко, 1981).

**Гусеница.** Гусеницы отрождаются в апреле с наступлением устойчивой тёплой погоды, их выход совпадает с моментом распускания почек ранней формы дуба. Гусеницы первого возраста имеют тёмно-бурый цвет, с блестящей головной капсулой размером 0,5 мм, тело длиной 2,0–2,2 мм, покрыто длинными тонкими и короткими щетинкообразными волосками. Сразу после отрождения гусеницы держатся группами и передвигаются "походной колонной". Гусеницы старших возрастов имеют чёрно-серую окраску, на спине чёрные крупные, по бокам мелкие жёлтые бородавки.

Гусеницы проходят шесть возрастов и линяют пять раз независимо от пола (Методические рекомендации по учёту численности ..., 1982):

Возраст гусениц	I	II	III	IV	V	VI
Размер головной капсулы, мм	0,5	0,7	1,0	1,5	2,3	3,0

Характер повреждений, наносимых гусеницами, по мере их роста и развития меняется. Гусеницы младших возрастов выедают почки, слегка оплетая их паутиной и нередко внедряясь в них. Позже они грызут листья, причем взрослые уничтожают их почти полностью, оставляя лишь часть жилок. Гусеницы питаются, как правило, ночью, но иногда и днём, особенно это наблюдается в младших возрастах и вскоре после линьки. Они передвигаются, ползая цепочкой или в несколько рядов по одной и той же ветке до тех пор, пока листья не будут объедены. По мере развития гусеницы скапливаются в "зеркальца" на все более крупных ветках и всё больше покрывают их паутиной. Эти скопления, покрытые двухслойными паутинными нитями, постепенно переходят в так называемые "постоянные гнезда". Такие гнезда устраивают гусеницы пятого–шестого возрастов в основном на стволах, а также под толстыми ветвями в нижней, а иногда и средней части кроны (Авраменко, 1963). Размер гнезд колеблется от 5 до 30 см длиной и от 3 до 18 см шириной, встречаются гнезда до 1,5 м длины. Продолжительность развития гусениц в среднем составляет 70–80 суток. За несколько суток до окукливания они перестают питаться и начинают свивать коконы. Гусеницы окукливаются в гнезде в светло-бурых овальных коконах, плотно сплетенных вместе.

**Куколка.** Коричневая, притупленная на конце, поперечно-морщинистая, кремастер не развит. Длина куколки до 1,5 см. Каждая куколка находится в коконе, коконы плотно прилегают друг к другу наподобие пчелиных сот. Гусеницы вплетают в паутину коконов свои волоски. Гнезда располагаются на теневой стороне дерева.

### Факторы динамики численности

Важное значение в сокращении численности на стадии гусеницы, предкуколки и куколки имеют тахины, ихневмониды, бракониды. По данным С. Г. Плугару и В. С. Стратана (1971) из гусениц выведены следующие виды тахин: *Compsilura concinnata* Mg., *Zenillia libathrix* Panz., *Ctenophrocera (Pales) pavidata* Mg., *Bessa fugax* Rd., а из предкуколок – лишь один вид *Carcelia processioneae* Ratzb. Специфический паразит лишь тахина *Carcelia processioneae*, остальные – полифаги. Куколки поражаются в основном 3 видами ихневмонид: *Pimpla instigator* F., *P. turionellae* L. и *Theronia atalantae* Poda. Существенное значение из наездников имеет лишь *Pimpla instigator* (поражает до 37% куколок). Определённое значение имеют и бракониды: *Meteorus versicolor* Wesm., *Apanteles ruficrus* Hal., *A. lineola* Curt. Наиболее эффективным является *Meteorus versicolor* (от 2,7 до 5,4%).

### Методы надзора, учёта и прогноза численности дубового походного шелкопряда

Учёт численности и определение степени угрозы в предстоящем году следует проводить во второй половине июня по гнездам-скоплениям гусениц или в первой половине июля по куколочным гнездам, которые хорошо заметны.

В УкрНИИЛХА разработаны методические рекомендации по учёту численности и прогнозированию дубового походного шелкопряда в лесах Украины. Рекогносцировочный надзор рекомендуется проводить следующим образом:

1. Визуально определяется наличие гнезд в обследуемых насаждениях, при этом отмечается степень поврежденности крон: до 25%; от 26 до 50%; от 51 до 75% и от 76 до 100%.

2. Закладываются учётные пробные площадки (1 на 50 га очага), на которых намечаются 10 учётных деревьев дуба 1–2 класса роста, на них и проводятся учёты гнезд.

При учёте следует разделять гнезда по величинам на 3 категории:

1) Мелкие, площадью поверхности до 50 см<sup>2</sup>.

2) Средние – от 50 до 150 см<sup>2</sup>.

3) Крупные – свыше 150 см<sup>2</sup>.

В период с 10 по 20 июля для определения состояния популяции и степени угрозы в предстоящем году необходимо собрать по 10 гнезд (куколочных) дубового походного шелкопряда: 3 мелких, 4 средних и 3 крупных и поместить каждое гнездо в индивидуальный мешочек. Горловину мешочка завязать на горловине трёхлитрового сосуда. В конце июля–начале августа происходит отрождение бабочек и паразитов. По истечении 3–5 суток после начала отрождения первых бабочек производится анализ. Для этого бабочек и паразитов в сосуде замаривают с помощью эфира. Мешочек, содержащий гнездо, также помещают в полиэтиленовый кулёк с ватным тампоном, смоченным эфиром. После этого содержимое сосуда и мешочка высыплют и производят подсчет бабочек, разделяя их на самок и самцов, и вылетевших паразитов и хищников. Анализируется каждое гнездо в отдельности. При анализе гнезд следует следить за тем, чтобы не допустить попадания волосков на открытые участки тела, глаза и вовнутрь организма.

Среднее количество самок определяется опытным путем в каждой категории гнезд; их умножают на сумму гнезд по категориям на каждой учётной площадке и суммируют. Полученный результат умножают на 140 (средняя плодовитость одной самки) и делят на количество учётных деревьев. Полученный результат даёт среднее количество яиц дубового походного шелкопряда на одно дерево. Зная это можно определить степень угрозы в предстоящем году (табл. 28).

Таблица 28.

### Число гусениц дубового походного шелкопряда, угрожающее 100% объеданием кроны (Методические рекомендации по учёту численности ..., 1982)

Возраст дерева, лет	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Количество гусениц, шт.	500	1000	1500	2000	3200	4000	5500	7000	10000

Весеннее контрольное обследование проводится по яйцекладкам в марте. Учётное дерево берется из расчета не менее одного на 150 га леса. Особое внимание уделяется насаждениям старших возрастов. Дерево спиливается и производится обследование всей кроны, особенно верхней части. Учитывают количество яйцекладок на дерево, определяют число яиц в яйцекладке с последующим пересчетом на дерево.

Для определения состояния яиц после перезимовки по 2–3 яйцекладки помещают в чашки Петри и выдерживают при температуре + 18–20°C в течение 10–15 суток. После выхода гусениц из яиц проводят их учёт и определяют поправочный коэффициент в долях единицы (отношение количества вышедших гусениц к количеству яиц в кладках). Процент угрозы рассчитывают по формуле [6]:

$$\Pi = \frac{Я \cdot K_{\Pi}}{\Gamma} \cdot 100\%, \quad [6]$$

где:  $\Pi$  – процент угрозы насаждениям от походного шелкопряда;  
 $Я$  – учётное число яиц на дерево;  
 $K_{\Pi}$  – поправочный коэффициент;  
 $\Gamma$  – число гусениц на дерево, угрожающее 100% объеданием (см. табл. 28).

#### 1.1.1.5. Семейство Хохлатки (Notodontidae)

##### Дубовая хохлатка (*Peridea anceps* Goeze, = *Notodonta anceps*)

###### Распространение и местообитание

В СНГ дубовая хохлатка распространена на юге лесной и в лесостепной зоне Европейской части, в Закавказье, в Сибири, в Приморье. В Украине повсеместно.

Очаги дубовой хохлатки обычно возникают в молодых и средневозрастных дубовых насаждениях преимущественно порослевого происхождения, произрастающих на супесчаных и щебенчатых бедных почвах в зоне лесостепи и степи. Очаги носят локальный характер, обычно возникают в одних и тех же местах и вследствие наличия диапаузы у куколок могут длиться в течение ряда лет.

Характерной особенностью очагов хохлатки является их расположение в виде куртин (Лозинский, Загайкевич, 1955). Локальность – одно из основных свойств очагов массового размножения дубовой хохлатки. Н. А. Харченко и Н. М. Киреев (1994) в качестве основных причин локализации в условиях Воронежской области отмечают следующие:

1. Наличие древостоев с поздней разновидностью дуба, что дает возможность избежать этим насаждениям интенсивной дефолиации ранневесеннего комплекса фитофагов.

2. Преимущественно чистые дубовые древостои с единичной примесью сопутствующих пород, т. к. дубовая хохлатка резко выраженный монофаг.

3. Свежие типы условий местопроизрастания на легких по составу почвах, что создает благоприятные условия для развития и окукливания дубовой хохлатки – типичного мезофилла. Действие этих факторов носит комплексный характер. В связи с этим необходимо планировать надзор исходя из фенологической формы дуба (Харченко, Киреев, 1994).

И. Тудор (1964), В. Бороздина (1969) отмечают, что очаги хохлатки были расположены в насаждениях с поздней формой дуба.

###### Стадии развития

**Имаго** (рис. 18 а). Бабочка в размахе крыльев 4,5–6,0 см. Передние крылья серого цвета с тремя неясными зубчатыми линиями и рядом ржаво-бурых пятен перед внешним краем. Задние крылья желтовато-белые. Туловище толстое, тяжёлое, голова и грудь волосатые, коричневого цвета. Усики самца гребенчатые, самки – пильчатые.

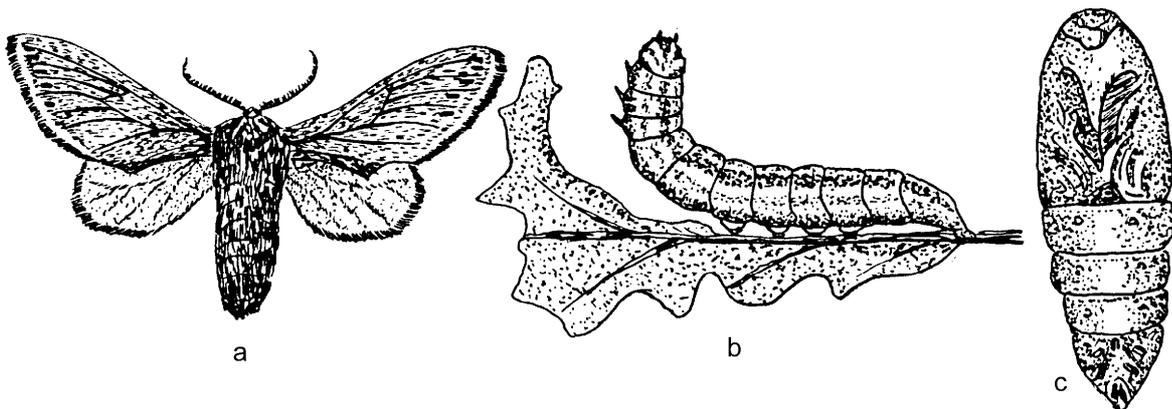


Рис. 18. Дубовая хохлатка: а – имаго; б – гусеница; с – куколка.

Только что отродившиеся бабочки встречаются на комле ствола или на подстилке. После расправления крыльев начинается лёт. Днём бабочки не активны. По данным И. Тудора (1964) лёт начинается в 19 часов и продолжается до 2 часов ночи, причем наибольшая интенсивность проявляется с 21 до 23 часов. Перед началом полета бабочки 5–10 минут трепещут крыльями, издают жужжащий звук и затем улетают к вершинам деревьев (Тудор, 1964).

Бабочки выходят из куколок в конце апреля–начале мая и вскоре начинают откладывать яйца на веточках дуба (до 1 см), реже на стволах. Плодовитость одной самки до 300 яиц, максимальная – 496 (Егоров, Соложеникина, 1960).

Лёт хохлатки кратковременный и весьма дружный. Совпадает с такими фенологическими явлениями как начало цветения яблони, груши, вишни, вероники, лапчатки, с началом отцветания одуванчика.

И. Тудор (1964) в условиях Воронежской области наблюдал достаточно растянутый лёт хохлатки (3 недели), а не несколько суток, как о том свидетельствуют другие литературные данные.

**Яйцо.** Яйца хохлатки молочно-белого цвета, полушаровидной формы с плоским основанием, в диаметре 1,4 мм. Располагаются неправильными рядами – от нескольких яиц до 2–3 десятков (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Фаза яйца длится около 10 суток (Егоров, Соложеникина, 1960) и до трёх недель (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; Нашивайко, 1953).

Наибольшее число кладок располагается в средней и верхней частях кроны.

Кладки можно встретить на стволах и ветвях деревьев и кустарников независимо от их породы. При этом число яиц в кладках на подросте и подлеске небольшое, по сравнению с их количеством в кладках на деревьях. Это объясняется тем, что отяжелевшие от яиц бабочки делают здесь лишь вынужденные кладки, откладывая только часть яиц, основная же яйцекладка происходит в кронах деревьев (Тудор, 1964).

**Гусеница** (рис. 18 b). Отрождаются гусеницы в конце мая–первых числах июня. Вышедшие из яиц гусеницы скелетизируют листья дуба, во втором возрасте начинают объедать их с краев, а затем съедают целиком, оставляя только жилки. Активно питаясь, гусеницы через неделю достигают длины 1,5–2 см.

Взрослая гусеница до 6 см длиной, голая, цилиндрическая, с тёмно-окрашенной спиной, окаймленная белой и желтоватой тонкими линиями по бокам. Голова зелёная, с четырьмя жёлтыми черточками. На первом грудном и на брюшных сегментах (от 4-го до 11-го) видны белые стигмы, окаймленные чёрной линией. По бокам через каждую пару сегментов – косые полосы жёлтого и красного цветов. Общим рисунком гусеницы несколько напоминают гусениц бражников.

Гусеницы линяют четыре раза и проходят пять возрастов. Общая продолжительность развития 36–43 суток.

Дубовая хохлатка – резко выраженный монофаг, питается только листьями дуба.

Перед окукливанием гусеницы становятся багровыми. Во второй половине июля они забираются в подстилку для окукливания.

**Куколка** (рис. 18 c). Чёрная, слегка блестящая, длиной 3–4 см, находится в мягком продолговатом коконе. Кокон располагаются под разлагающимся слоем подстилки у верхнего слоя почвы, их можно легко нащупать руками при разборке подстилки. Кокон крупные, составлены из частиц почвы и кусочков разлагающихся листьев. При массовом размножении можно обнаружить куколок без кокона.

Куколка зимует. Генерация одногодная, однако в фазе куколки наблюдается частичная диапауза, которая может длиться несколько лет. В. Бородина (1969) отмечает, что состояние диапаузы может длиться до 3 и более лет.

Большинство куколок дубовой хохлатки залегает в непосредственной близости от ствола и их количество резко уменьшается по мере удаления от дерева. Основная масса куколок залегает под подстилкой, остальные – в самой верхней части минерального слоя, не глубже 5 см (Лозинский, Загайкевич, 1955).

Средний вес куколок самок – 1,25 г, самцов – 0,80 г (Лозинский, Загайкевич, 1955).

#### **Факторы динамики численности**

Вспышке предшествуют годы с жаркой и засушливой погодой в мае, а особенно в июне и июле (Бороздина, 1969).

Энтомофаги дубовой хохлатки изучены недостаточно. Из паразитических насекомых вредителя заражают: DIPTERA, Tachinidae: *Phryxe vulgaris* Fallen, *Echinomyia lurida* F. (Hertung, 1976), *Thelaira nigripes* Fabr., *Bactromyia aurelenta* Mg. (Herting, 1960), *Bigonichaeta setipennis* Fall., *Lidella albisquamma* Zett. (Thompson, 1946); HYMENOPTERA, Ichneumonidae: *Campoplex talcator* F. (Thompson, 1946).

Гусениц истребляет красотел пахучий (*Calosoma sycophanta* L.). Гусениц и куколок активно истребляют птицы.

Большое значение в динамике численности имеют болезни. Известны эпизоотии, охватывающие большие площади леса, где гусеницы полностью погибают от заболевания энтомофторозом (возбудитель *Entomophthora sphaerosperma* Fres.). Перед гибелью гусеницы становятся дряблыми и перестают питаться, на теле появляются тёмные лаковые пятна; окраска

от грязно-зелёной до черной; налета мицелия на теле не наблюдается (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности дубовой хохлатки**

**Учёт численности по гусеницам.** Рекогносцировочный надзор проводится в июне–июле по гусеницам, калу и повреждениям. Наличие 5–10-процентного объедания листвы свидетельствует о необходимости проведения детального обследования по куколкам осенью.

**Учёт численности по куколкам.** Раскопки подстилки проводят осенью, куколок взвешивают и анализируют. Степень угрозы определяют по таблице (см. приложение 2).

**Учёт численности по имаго.** Учёт численности по имаго проводят на светоловушки и феромонные ловушки (количественные показатели не разработаны).

### **Лунка серебристая (*Phalera busephala* L.)**

#### **Распространение и местообитание**

Лунка серебристая распространена в Европе, кроме крайнего Севера, на Кавказе, в Сибири, Приамурье и Приморье. Повреждает дуб, тополь, иву, берёзу и другие лиственные и плодовые деревья, но предпочитает дуб всем другим породам. Первичные очаги возникают чаще в дубравах, расположенных на легких почвах, изреженных, возраста 10–30 лет, порослевого происхождения, а также в молодых полезащитных полосах из дуба. Площадь очагов небольшая (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). И. Т. Покозий (1965) не выявил связи между возникновением очагов и расположением насаждений на лёгких почвах. По его наблюдениям чаще вспышки возникали в культурах на черноземах, а также в сухих дубравах различной полноты (0,5–0,9) и состава, где в древостое преобладает дуб 20–60-летнего возраста.

Н. Г. Марушина (1981) отмечает, что вспышки массового размножения, как правило, возникали в чистых культурах дуба I–II классов возраста, в лесных полосах, разных по составу и полноте, но с преобладанием дуба, расположенных на возвышенных местах, а также в байрачных дубравах. Начинались они в небольших, хорошо прогреваемых и достаточно освещенных урочищах, а затем распространялись в более крупные, сплошные массивы дубрав.

В. А. Лозинский (1954) отмечает, что насаждения, в которых наблюдаются очаги размножения лунки, характеризуются следующими показателями: господствующая порода – дуб, класс возраста I–II (10–25 лет), средняя высота для второго класса возраста – 10 м, средний диаметр – 12–14 см, бонитет – II, полнота – 0,9, тип леса – сухая дубрава.

Общая продолжительность вспышки восьмилетняя при трёхлетней продолжительности второй фазы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Куколки могут впадать в состояние диапаузы, которая может длиться до 2 лет и нарушать течение вспышки.

#### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 19 а). Бабочка в размахе крыльев 5–6 см, передние крылья серебристо-серые. В наружном углу каждого крыла расположено лунообразное золотисто-жёлтое пятно, с внутренней стороны окаймлённое дугообразной двойной тёмной линией. Задние крылья белые с лёгким сероватым оттенком.

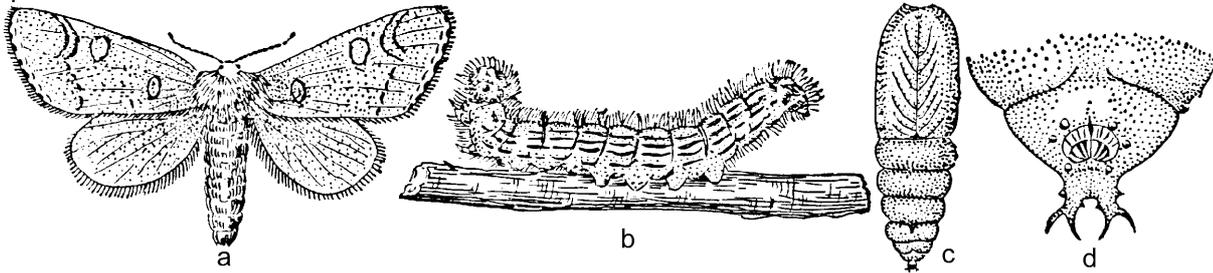


Рис. 19. Лунка серебристая: а – имаго; б – гусеница; с – куколка; d – кремастер.

В сидячем положении бабочка складывает крылья кровлеобразно, напоминая в этот момент своей окраской и формой обломанный сучок.

Лёт и откладка яиц в лесостепи Украины начинается в начале июня и продолжается до второй декады августа, но это растянутый лёт одного поколения. Пик лёта – в первой половине июня (Покозий, 1965)

Лёт бабочек, спаривание и откладка яиц происходят с наступлением темноты. Бабочки хорошо летят на ультрафиолетовые источники. Самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев в один слой, размещая их ближе к краю верхушечной части листа. Яйца предпочитают откладывать в верхнюю часть кроны. Весь запас яиц самка откладывает в несколько приемов. По данным Н. Г. Марушиной (1971) в среднем самка откладывает запас яиц за 8 приемов.

Количество яиц в кладке по В. А. Лозинскому (1954) – от 10 до 122 шт.; по И. Т. Покозию (1965) – от 25 до 175 шт., в среднем обычно 40–60 яиц; по Н. Г. Марушиной (1971) – в среднем 44 шт.

В "Надзор, учёт и прогноз ..., 1965" указывается, что самки лунки откладывают до 300 яиц. По данным Н. Г. Марушиной (1971) средняя реальная плодовитость составляет 448 яиц на самку (колебания в пределах от 195 до 945). Некоторое количество яиц может остаться неотложенным.

Соотношение полов приблизительно 1:1,6 с преобладанием самок. Самки живут в среднем 9 суток, максимум – 13 суток, а самцы – 6–7, максимум – 10 суток (Марушина, Голубев, 1980).

**Яйцо.** Яйцо разделено на две неравные части. Меньшая (нижняя) часть имеет вид короткого блестящего цилиндра тёмно-зелёного цвета. На цилиндре расположена вторая (большая часть) яйца полушарообразной формы, матово-белого цвета с тёмным зеленоватым пятнышком сверху. В последствие тёмно-зелёный цвет яйца переходит в тёмно-бордовый. Высота яйца равна 1 мм, ширина – 1,5 мм. Продолжительность эмбрионального развития яйца от 10 до 15 суток.

**Гусеница** (рис. 19 b). Отродившиеся гусеницы светло-жёлтые с чёрными точками, усаженными волосками. У них чёрная блестящая большая голова и семь пар ног, а вместо восьмой (последней) пары находятся расположенные горизонтально две чёрные твёрдые хитиновые трубки. Трубки имеют длинные чёрные волоски с маленькими отростками. К третьему возрасту у них появляется вместо хитиновых трубок восьмая пара ног, а на головной капсуле характерный знак в виде желтоватой вилки.

Взрослая гусеница мохнатая, тёмно-бурая с 10 прерывистыми жёлтыми продольными полосами и жёлтыми поперечными перевязями на каждом сегменте. Она покрыта тонкими желтовато-серыми полосками, длина гусеницы до 6 см.

Гусеницы имеют пять возрастов, которые можно различить по ширине головы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V
Ширина головы, мм	0,5	1	2	3,5	5

За время развития (40–50 суток) одна гусеница съедает около 10–12 г листвы (20 дубовых листьев средней величины) (Голубев, Марушина, 1976).

Гусеницы многоядны, однако предпочитают дуб, затем липу, берёзу, тополь.

В первом и втором возрасте гусеницы скелетизируют лист, а в третьем – съедают лист полностью, оставляя только жилки.

Общая продолжительность развития гусениц в лабораторных условиях равна 43–45 суток, а каждый возраст длится: 1 – 5 суток, 2 – 6, 3 – 7–8, 4 – 7–8 и 5 – 18 (Марушина, 1971).

Гусеницы первых двух возрастов живут вместе, а потом начинают расплзаться группами. В последних возрастах живут одиночно. В первых двух возрастах гусеницы только скелетизируют листья, а начиная с третьего возраста, съедают их целиком.

Кал имеет вид шестигранных призмочек тёмно-коричневого цвета. У гусениц первых возрастов очень мелкий (0,25–0,5 мм), неправильно цилиндрической формы, а начиная с третьего возраста он приобретает неправильную шаровидную форму, увеличиваясь в поперечнике до 2 мм.

Гусениц младших возрастов больше в средней части кроны. Гусеницы старших возрастов распределены в кроне почти равномерно (Марушина, Голубев, 1980).

Закончив питание, гусеницы спускаются в почву и окукливаются на глубине до 5 см без кокона.

Массовое окукливание наблюдается в первой половине сентября. Весь период ухода гусениц в почву продолжается в условиях Ростовской области 69 суток (с 14 июля по 20 сентября) (Марушина, Голубев, 1980). Гусеницы предпочитают окукливаться в незадернённой почве, в местах, где имеется наиболее толстая подстилка из листьев дуба. Весь период окукливания – около 4 суток.

**Куколка.** Тёмно-бурая, блестящая, длиной 3–5 см (рис. 19 c). Кремастер оканчивается четырьмя веерообразно расходящимися отростками (рис. 19 d). Генерация одногодная. Часть куколок (10–15%) обычно перелёживает в почве еще год (Марушина, 1981).

Окукливаться лунка предпочитает в местах, где имеется мощная подстилка. На расстоянии 20 см от ствола залегает примерно 31% всех куколок, а по мере отдаления от дерева их количество резко убывает (Лозинский, 1954).

Большая часть куколок залегает на глубине 5 см. Голова и надкрылья свежесформировавшейся куколки ярко-зелёного, изумрудного цвета, последние 3 сегмента – коричнево-зелёного цвета, остальные – зелёные. Приблизительно через час сегменты брюшка становятся светло-коричневыми. Голова и надкрылья остаются зелёного цвета, но уже не такого яркого. Через 2 часа голова становится светло-коричневой, надкрылья – грязно-зелёными, сегменты – коричневого цвета. Еще через час надкрылья становятся зеленовато-коричневыми, а

вся куколка – коричневой. Полностью изменение цвета куколки заканчивается за 4,5–5 часов. Недавно сформировавшаяся куколка имеет более светлую и блестящую окраску.

По А. И. Воронцову (1962), длина куколки от 3 до 5 см. По данным Н. Г. Марушиной (1971), длина тела куколок-самцов в среднем составляет 2,6 см, куколок-самок – 2,73 см. Вес куколок сильно варьирует и зависит от породы на которой кормились гусеницы, от условий развития, фазы градации.

По данным Н. Г. Марушиной, вес куколок-самок составлял  $1,04 \pm 0,027$  г, самцов –  $0,807 \pm 0,03$  г. Отмечается также очень маленький вес мумифицированных куколок, зараженных *Beauveria sp.* Их вес составлял  $0,326 \pm 0,002$  г. Соотношение полов зависит от фазы градации.

### **Факторы динамики численности**

Возникновение очагов массового размножения обычно имеет место в ближайшие годы после засух (Лозинский, 1954).

И. Т. Покозий (1965) отмечает, что подъём численности лунки в лесостепи начинался в годы, когда количество осадков в июне и июле резко снижалось, а гидротермический коэффициент за июль–сентябрь (время питания гусениц) был почти в 2 раза меньше среднего многолетнего.

Отмечено, что небольшой снежный покров и промерзание почвы (до  $-5,1^{\circ}\text{C}$  на глубине 5 см и  $-4,6^{\circ}\text{C}$  на глубине 10 см) не оказывали губительного действия на куколок лунки (Марушина, 1981).

Проведенный анализ баланса популяции на фазе кульминации вспышки массовых размножений указывает на значительную роль биотических факторов в регуляции лунки серебристой и на её большую устойчивость к внешним условиям (Марушина, Голубев, 1980).

Общая смертность вредителя на всех стадиях тесно связана с плотностью популяции.

Основная убыль популяции лунки происходит на фазе яйца (от 46 до 60%) и на фазе гусеницы, где смертность составляет 37–45% от всей популяции вредителя. Наименьшая смертность отмечена на фазе имаго (Марушина, 1974).

Н. Г. Марушина в условиях Ростовской области отмечает единственного паразита яиц *Telenomus brevis* Thomson, который уничтожает в разные годы от 24,2 до 32,3% яиц. Паразиты гусениц – тахины *Exorista fallax* Mg. и *Drino inconspicua* Mg. действуют преимущественно в период спуска гусениц в почву для окукливания и в начальный период окукливания. Степень их воздействия невелика (не более 2,6%). Деятельность паразитов на фазе гусеницы проявляется слабо, т. к. развитие паразитов происходит в куколках в почве.

Из гусенично-куколичных паразитов наиболее активен специализированный паразит лунки наездник из семейства Ichneumonidae – *Barylypa longicornis* Brauns. (отмечена гибель до 6%) (Марушина, 1981).

Среди паразитов куколок обнаружены: Tachinidae – *Tachina magna* Giglio Tos; Ichneumonidae – *Barylypa longicornis* Brauns, *Coclichneumon singularis* Berth., *Enicospilus tourniyri* Sn. v. Voll.

Решающее значение в снижении численности на фазе гусеницы принадлежит болезням, гибель происходит в основном в старших возрастах. В отдельные годы она составляла 91,3%. Убыль популяции на фазе куколки происходит в основном за счёт грибных заболеваний, а также деятельности паразитов и хищников. От грибных заболеваний в 1970 году погибло 9,4%, а в 1971 – 42,5% (Марушина, 1974).

В книге "Надзор, учёт, прогноз ..., 1965" отмечается микоз, вызываемый *Penicillius brevicaulis* Sacc.

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности**

Надзор лучше осуществлять в первой половине августа. При обнаружении 5–10-процентного объедания листы следует проводить контрольные учёты по куколкам осенью.

Надо отметить, что учёт плотности лунки на фазе гусеницы в кроне чрезвычайно осложняется асинхронностью развития особей. Отрождение гусениц проходит в течение двух месяцев, что обуславливает неоднородность возрастного состава гусениц в насаждении.

**Учёт численности по куколкам.** Учёт по куколкам является довольно трудоёмким, т. к. необходимо закладывать площадки, разгребать подстилку и производить раскопки. Степень угрозы рассчитывают по приложению 2.

Ввиду наличия частичной диапаузы, что обуславливает довольно продолжительный и растянутый лёт, прогнозировать вспышки лунки серебристой весьма затруднительно. Однако несмотря на это, наиболее подходящим временем для составления краткосрочных прогнозов по куколкам является осенний (октябрь–ноябрь) или ранневесенний периоды. Учёт здоровых, больных и зараженных паразитами куколок дает возможность судить о предстоящем лёте с достаточной точностью.

Более точный и обоснованный прогноз можно составить на основании материалов, полученных со стационарных пробных площадей. Суть метода: в наиболее благоприятных для

заселения лункой участках (первичных очагах) леса закладывают стационарные пробные площади размером не менее 0,1 га, где в течение нескольких лет на них должны вестись ежегодные учёты куколок на  $\frac{1}{5}$  части площади. При этом куколок необходимо взвешивать, определять соотношение полов, проводить анализ на зараженность паразитами и болезнями. Если из года в год количество куколок на пробной площади возрастает, их вес и размеры увеличиваются, в соотношении полов начинают преобладать самки, и если при этом не наблюдается резкого увеличения количества хищников, паразитов и заболеваний, то имеются явные признаки предстоящей вспышки вредителя (Лозинский, 1954).

#### 1.1.1.6. Семейство Медведицы (Arctiidae)

##### Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury)

###### Распространение и местообитание

Американская белая бабочка была завезена из Америки и впервые обнаружена на территории бывшего СССР в 1952 году в Закарпатской области. В Украине распространена в Закарпатской, Одесской, Донецкой, Винницкой областях и на юге Харьковской. Карантинный вредитель.

Повреждает шелковицу, клён ясенелистный, липу, ясень обыкновенный, граб, бук, явор, дуб, платан, тополь, иву, бузину, лещину, плодовые деревья. Всего повреждает более 140 видов древесных и кустарниковых растений. Излюбленные породы: шелковица, грецкий орех, клён ясенелистный.

Американская белая бабочка светло- и теплолюбивый вид. Её резервациями в лесах служат редины из лиственных пород, в частности дуба, с редким подлеском из лещины, тёрна, бузины; опушки, окраины насаждений вдоль дорог, обособленные лесные массивы, лесопарки, насаждения, подверженные антропогенному воздействию.

По данным В. И. Гримальского (1956), гнёзда обнаруживались на опушках, возле дорог. В глубине леса – только в расстроенных дубовых насаждениях с низкой полнотой (0,3–0,4 и ниже) с редким подлеском, чаще на дубах порослевого происхождения.

###### Стадии развития

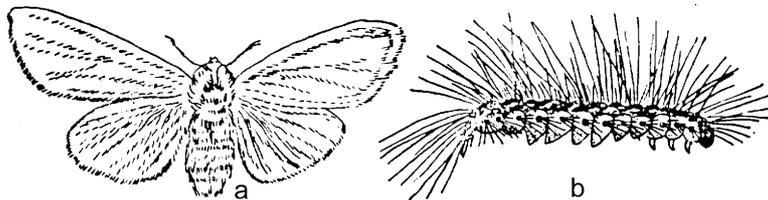


Рис. 20. Американская белая бабочка: а – имаго; б – гусеница.

**Имаго** (рис. 20 а). Бабочки в размахе крыльев 40–50 мм, крылья белоснежные, но могут быть слегка пепельно-серого цвета. Реже встречаются бабочки с чёрными или тёмно-коричневыми точками на крыльях, а иногда и на верхней стороне брюшка. Голова покрыта белыми длинными

волосками. Усики чёрные с белым опылением, у самки нитевидные, у самца перистые. Брюшко белое.

Вылет бабочек происходит весной и растягивается иногда до месяца. Время вылета зависит от климатических условий и обычно происходит в конце апреля–начале мая. Недружный вылет обусловлен неравномерностью прогревания солнцем куколок, находящихся в различных экспозициях. По данным В. А. Учакиной (1984), вылет бабочек первой генерации начинается тогда, когда сумма эффективных температур достигнет 135°С, при относительной влажности 70%.

Продолжительность жизни бабочек – 5–14 суток. Они ведут сумеречный и ночной образ жизни.

Плодовитость самки до 2000 яиц. Как правило, самка откладывает яйца на нижнюю сторону листа, чаще в верхней части кроны деревьев. Яйца слегка прикрыты пушком из брюшка.

Продолжительность и интенсивность кладки зависит от погодных условий.

Бабочки второго поколения летают в июне–августе. Самки второго поколения более плодовиты (до 2300 яиц).

По литературным данным соотношение полов близко к 1:1 (Ярошенко, 1972; Szalay-Marzso, 1972).

**Яйцо.** Шаровидное, гладкое, с мелкочаеистой структурой, диаметром 0,5–0,7 мм, золотисто-жёлтого или зелёного цвета. По мере развития зародыша цвет яйца постепенно меняется и становится серо-оловянным. Располагаются однослойной кучкой до 400–600 яиц с нижней стороны листа, слегка прикрыты белым пушком.

Эмбриональное развитие длится 4–5 суток.

**Гусеница** (рис. 20 б). Отрождение гусениц происходит при сумме эффективных температур 250°C и относительной влажности 65% (Учакина, 1984).

Гусеницы младших возрастов бледно-жёлтые или светло-коричневые, длиной до 1,5 мм. Голова, грудной щиток и грудные ноги чёрные. Вдоль спины два ряда чёрных или светло-жёлтых бородавок, по бокам – четыре ряда. Каждая бородавка несет волоски: длинные чёрные и короткие белые.

Гусеницы старших возрастов длиной 30–40 мм, со спинной стороны бархатисто-коричневые с чёрными бородавками, по бокам тела – жёлтые полосы с оранжевыми бородавками, на которых расположены тонкие светлые волоски и 2–3 более толстых волоска чёрного цвета. Голова и ноги чёрные, блестящие.

Отродившиеся гусеницы скоблят мякоть листа, скелетируя его, позднее съедают лист целиком оставляя только грубые жилки. Гусеницы из одной яйцекладки обитают совместно в формируемом ими паутинном гнезде. Они сплетают паутинные гнезда, скрепляя для этого несколько листьев. По мере развития, гнезда увеличиваются и могут достигать 2 м. В гнездах хорошо заметны экскременты и личиночные шкурки. Начиная с пятого возраста, гусеницы переходят к одиночному образу жизни.

При понижении температуры до + 3–6°C питание гусениц прекращается и без него гусеницы могут оставаться более 15 суток. Продолжительность развития гусениц 45–54 суток. За это время они линяют пять–семь раз и проходят шесть–восемь возрастов.

Гусеницы американской белой бабочки могут питаться листьями многих видов растений, однако предпочитают шелковицу, яблоню и клён американский. А. В. Богач и И. П. Генсичкий (1971), изучая выживаемость и длительность развития американской белой бабочки на различных кормовых растениях, установили, что наименьшая длительность развития гусениц наблюдалась на шелковице и составила 34–35 суток.

Максимум питания гусениц приходится на ночные часы с 1.00 до 3.00. Суточный ритм питания более выражен у гусениц младших возрастов. У гусениц старших возрастов процесс питания сильно растягивается и превращается даже в круглосуточный с небольшим падением уровня активности в дневные часы (Федосов, 1989).

Гусеницы второго поколения питаются в августе–сентябре, окукливаются – в сентябре–октябре.

В распространении вредителя, кроме полёта бабочек и переползания гусениц, существенную роль играет ветер. Длинные волоски гусениц младших возрастов способствуют переносу их воздушными потоками на значительные расстояния.

**Куколка.** Сначала куколка лимонно-жёлтого цвета, со временем становится тёмно-коричневой, находится в тонком рыхлом коконе сероватого цвета. Длина её от 8–10 до 15 мм, ширина – до 3–4 мм. Кремастер имеет вид вогнутой лопаточки, на его вершине располагаются 12 шипиков, концы которых расширены и дискообразно уплощены. Куколки зимуют в трещинах коры, в дуплах, в развилках ветвей и других укромных местах.

### **Факторы динамики численности**

Морозы ниже - 30°C вызывают гибель куколок и этот фактор препятствует распространению вредителя на север. Засуха и высокая температура в период массового отрождения гусениц отрицательно сказываются на состоянии вредителя. Отрицательное влияние на состояние популяции оказывает дождливая и прохладная погода, осенние холода с дождем и заморозками. Установлено, что личиночная стадия более чувствительна к действию низких температур, чем стадия куколки, яйца и имаго (Богач, Генсичкий, 1971).

На родине – в Северной Америке – важную роль в снижении плотности популяций американской белой бабочки играют энтомофаги, в том числе, хищники. Е. А. Бельская, А. А. Шаров, С. С. Ижевский (1990) зарегистрировали 21 вид хищников из 13 семейств. Яйцами американской белой бабочки питаются 3 вида хищников из семейства Anthocoridae и Chrysopidae. Наибольшее значение из них играет златоглазка *Chrysoperla carnea* Steph., она уничтожает до 2,6% популяции вредителя.

Гусеницами питаются все виды хищников. Выделяют 3 экологических группы хищников, питающихся гусеницами:

1. Хищники, не проникающие в паутинное гнездо и поджидающие жертв, приближающихся к стенке гнезда. Это клопы семейств Nabidae и Mygidae, скорпионовые мухи, некоторые пауки (Salticidae, Thomisidae).

2. Хищники, свободно проникающие в гнездо и быстро его покидающие. Это – осы.

3. Хищники, длительно обитающие в паутинных гнездах, среди них по численности преобладают представители 4 семейств: Nabidae, Pentatomidae, Chrysopidae, Coccinellidae. Наиболее часто встречаются *Himacerus apterus* F., *Chrysoperla carnea* Steph.

В зависимости от района исследования, стадии и генерации американской белой бабочки, хищники уничтожали от 5,2 до 61,2% гусениц (Бельская, Шаров, Ижевский, 1990).

В комплексе энтомофагов на юге СНГ выделено 23 вида ихневмонид (табл. 29).

Таблица 29.

**Ихневмонидаы в комплексе энтомофагов *Hyphantria cunea* Drury (Толканиц и др., 1990)**

Паразит	Уровень паразитизма	Заражаемая стадия	Особенности биологии
<b>Pimplinae</b>			
1. <i>Apechthis compunctor</i> L.	П	Л	ЭНД.
2. <i>Itopectis alternans</i> Grav.	П-В	К	ЭНД.
3. <i>Pimpla instigator</i> F.	П	К	ЭНД.
4. <i>P. turionellae</i> L.	П	К	ЭНД.
5. <i>P. spuria</i> Grav.	П	К	ЭНД.
6. <i>P. contemplator</i> Mull.	П	К	ЭНД.
7. <i>P. aethiops</i> Curtis	П	К	ЭНД.
8. <i>Gregopimpla inquisitor</i> Scop.	П	Г	ЭКТ.
9. <i>Iseropus stercorator</i> F.	П	Г	ЭКТ.
10. <i>Theronia atalantae</i> Poda	П-В	К	ЭНД.
<b>Gelinae</b>			
11. <i>Phygadeuon variabilis</i> Grav.	В		ЭНД.
12. <i>Acrolyta secernenda</i> Schmied.	В		ЭНД.
13. <i>Gelis areator</i> Panz.	В		ЭНД.
14. <i>G. instabilis</i> Forst.	В		ЭНД.
15. <i>Theroscopus inaequalis</i> Först.	В		ЭНД.
16. <i>Th. subzonatus</i> Grav.	В		ЭНД.
17. <i>Trychosis ingrata</i> Tschek.	В		ЭНД.
<b>Campopleginae</b>			
18. <i>Casinaria ischnogaster</i> Thoms.	П	Г	ЭНД.
19. <i>Diadegma armillata</i> Grav.	П	Г	ЭНД.
<b>Ichneumoninae</b>			
20. <i>Cratichneumon luteiventris</i> Grav.	П	К	ЭНД.
21. <i>C. fabricator</i> F.	П	К	ЭНД.
22. <i>Virgichneumon dumeticola</i> Grav.	П	К	ЭНД.
23. <i>Rhexidermus truncator</i> F.	П	К	ЭНД.

Примечание. П – первичный паразит; В – вторичный паразит; П-В – первично-вторичный; Г – гусеница; К – куколка; ЭКТ. – эктопаразит; ЭНД. – эндопаразит.

Наиболее важными паразитами куколок являются *Psychophagus omnivorus* Walk., *Monodontomerus aereus* Walk., *Pimpla turionellae* L. (*examinator* F.), *Compsilura concinnata* Mg.. Зараженность куколок первого поколения достигала 32,6–53,0% (Дядечко, 1954).

По мнению А. А. Шарова и С. С. Ижевского (1987), ключевыми причинами гибели могут быть признаны гибель гусениц младших возрастов при отрождении, и второй генерации – от хищников.

Отмечается несущественная роль паразитов яиц и гусениц младших возрастов. Возможно, интродукция из Северной Америки специализированных паразитов, поражающих вредителя на этих стадиях, вызовет сокращение плотности популяции американской белой бабочки.

Гусеницы американской белой бабочки всех возрастов поражаются ядерным полиэдрозом общего типа (возбудитель *Borrelinavirus* sp.), цитоплазмным полиэдрозом кишечного типа (возбудитель *Smithiavirus hyphantriae* Vago et Vasil) и гранулёзом (возбудитель *Bergoldiavirus kovatshevichi* Schm. et Phil.). При этом гусеницы отказываются от корма, беспокойно двигаются, падают на землю, тело разбухает; на брюшной стороне заметна желтовато-белая окраска, опадают волоски, покровы легко разрываются, и из полости тела вытекает белая жидкость. При вскрытии часто заметно, что средняя кишка наполнена оранжево-красным содержимым. Жировая ткань разжижена.

Разработан вирусный препарат Вирин-АББ. Применение вирусного препарата для борьбы с данным вредителем может быть весьма перспективным, так как гусеницы ведут групповой образ жизни, что способствует быстрому распространению инфекции среди особей.

**Методы надзора, учёта и прогноза численности американской белой бабочки**

**Учёт численности по гнездам гусениц.** Проводят в середине июля и середине сентября или чуть позже (при прохладном и дождливом лете). Обнаружение гнезд в любом их количестве должно сигнализировать о необходимости борьбы.

**Учёт численности по бабочкам.** Проводится с помощью свето- и феромонных ловушек.

### 1.1.1.7. Семейство Кокконопряды (*Lasiocampidae*)

#### Кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.)

##### Распространение и местообитание

Кольчатый шелкопряд распространен в Европе на север до подзоны хвойных лесов, на восток – до Урала, в горах Средней Азии, на Кавказе и южном Приморье.

Кольчатый шелкопряд известен как вредитель плодовых садов, особенно яблони, груши, тёрна, вишни. Однако часто вспышки массовых размножений возникают в парках и дубравах. В лесных насаждениях гусеницы предпочитают дуб, развиваясь на котором, они дают плодовитое жизнеспособное потомство. Они питаются также тополями, ильмовыми, липой, рябиной, боярышником, тёрном, шиповником, малиной.

Первичные очаги возникают преимущественно в порослевых и перестойных низкополнотных дубравах, прежде всего, лесостепной зоны. Наиболее устойчивые очаги возникают, как правило, в изреженных дубовых лесах порослевого происхождения, без подлеска, с уплотненной почвой (Шаров, Ижевский, 1987). При полноте 0,8 зараженность во всех типах лесорастительных условий ниже, чем в изреженных до полноты 0,4–0,5, т. к. в изреженных насаждениях складываются более благоприятные микроклиматические условия для развития вредителя. Распространение кольчатого шелкопряда в насаждении зависит, в первую очередь, от влажности, он предпочитает сухие, хорошо прогреваемые места (Нищак, 1967). В условиях Левобережной Украины массовое размножение вредителя носит очажный характер, охватывая относительно небольшие районы (Литвинов, 1969).

##### Стадии развития

**Имаго** (рис. 21 а). Бабочки-самки кольчатого шелкопряда охряно-жёлтые или красновато-бурые; размах их крыльев 3,5–4,4 см; на передних крыльях тёмная поперечная перевязь, отороченная светлыми полосками; на задних крыльях тот же рисунок выражен не резко.

Самцы отличаются более мелкими размерами (размах их крыльев 2,6–3,3 см) и хорошо выраженной гребенчатостью усиков. На конце брюшка расположена заметная кисть волосков (Радкевич, Роменко, 1970). Более тёмноокрашенные особи доминируют в начале вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Лёт бабочек в подзоне смешанных лесов происходит обычно в начале июля, в лесостепи – на 2 недели раньше, в степной зоне – на месяц раньше.

Днём бабочки сидят неподвижно на стволах деревьев, лёт происходит вечером. Бабочки не питаются, т. к. ротовой аппарат их недоразвит. Бабочки хорошо летают. Срок их жизни при температуре +21–26°C: для самок в среднем 7–9 суток, для самцов – 5 суток. Самцы после спаривания, а самки после откладки яиц погибают (Радкевич, Роменко, 1970).

Самки выходят из коконов с вполне сформировавшимися яйцами и после спаривания приступают к их откладке.

Яйца откладываются на побегах, тонких веточках и даже на черешках листьев различных деревьев, спирально в несколько оборотов, образуя кольцо из яиц, за что вредитель и получил свое название (рис. 21 б). Обычно кладки располагаются на расстоянии 123–275 мм от конца побега (Романова, Лозинский, 1968). Количество яиц зависит от условий предшествующего кормового периода.

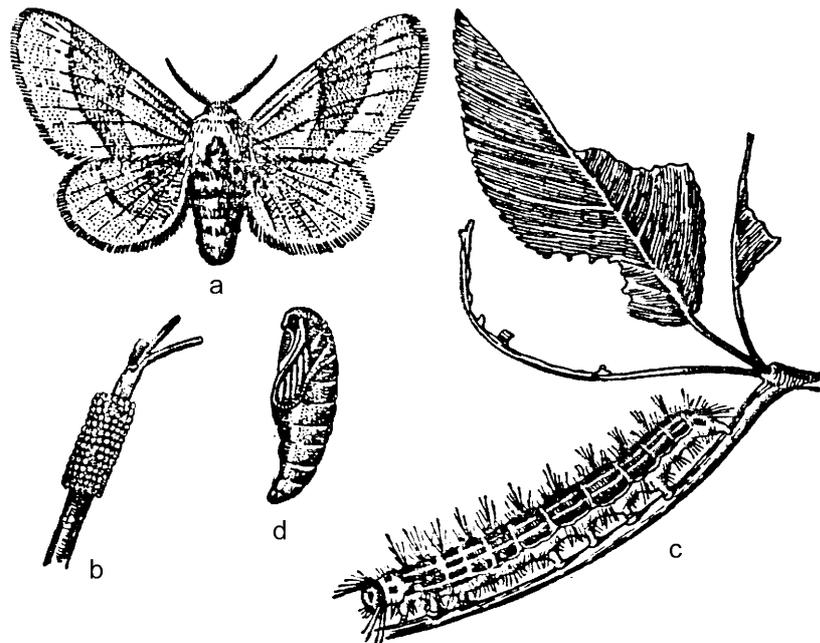


Рис. 21. Кольчатый шелкопряд: а – имаго; б – яйцекладка; с – гусеница; d – куколка.

Кладка содержит от 100 до 400 яиц (Воронцов, 1982). Плодовитость в фазу нарастания численности может достигать 500 яиц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

По данным Р. К. Степановой (1971) число яиц в кладках составляло в среднем 220 шт. и редко достигало 360 шт. Во время исследований динамики численности она не наблюдала резких изменений плодовитости в разные периоды градации. Заметно низкая плодовитость была только в фазу кризиса (173 шт.). Р. К. Степанова (1971) полагает, что нарастание численности кольчатого шелкопряда определяется изменением выживаемости насекомых, а не увеличением плодовитости.

**Яйцо.** Яйца стоячие, по форме похожи на усеченный конус, сужающийся к основанию. Они плотно склеены друг с другом тёмно-серыми выделениями придаточных желез самки и образуют характерное колечко вокруг побега. Яйца тёмно-серые, 1,3×0,8 мм, структура их мелкозернистая, верхний валик у них фарфорово-белый. Яйца зимуют со сформировавшимися в них гусеницами.

В августе–начале сентября (в течение 40 суток) в яйце развивается зародыш, позднее гусеница, в начале светлая, затем темнеющая. В осенний период идет подготовка зародышевой гусеницы к зимней диапаузе. Яйца устойчивы к воздействию низких температур, но предел холодостойкости у каждой географической рассы свой (Радкевич, Роменко, 1970).

**Гусеница** (рис. 21 с). Гусеницы первого возраста тёмно-коричневые, густо покрытые чёрными волосками.

Гусеницы второго возраста от жёлто-коричневой до светло-жёлтой окраски с двумя тёмными продольными полосками по бокам и одной по центру, покрыты длинными светло-жёлтыми волосками. Головная капсула чёрная.

Гусеницы третьего возраста вскоре после линьки серовато-голубые, по бокам две белые линии, на спине две продольные жёлтые линии, по всему телу пучки длинных рыжих волосков. Головная капсула чёрная.

У гусеницы четвёртого возраста основной цвет тела голубой, посредине спины почти белая полоса, окаймлённая двумя золотисто-жёлтыми линиями, по бокам продольные белые линии. На каждом сегменте сбоку чёрная точка и пучок светло-коричневых волосков. Головная капсула голубая с двумя чёрными пятнами.

У гусениц пятого и шестого возраста цвет тела от серовато-голубого до голубого, вдоль спины продольная белая полоса с двумя золотисто-жёлтыми линиями, по бокам продольные жёлтые линии. На первых сегментах по два чёрных пятна, на остальных сбоку по пучку длинных черных волосков. Головная капсула голубая с двумя чёрными пятнами.

Гусеницы выходят во второй половине апреля–начале мая, за 5–17 суток до начала цветения яблони, кроме того, отрождение гусениц совпадает с началом распускания почек на раннем дубе. Из яйцекладок, отложенных на дубе позднем, выход гусениц отмечен на 10 суток позже, чем на дубе раннем. Продолжительность выхода гусениц зависит от температуры воздуха и часто растянута на 15–25 суток (Литвинов, 1969). Для начала отрождения необходимая сумма эффективных температур составляет 110°C (Степанова, 1971). И. В. Кожанчиков (1961), выяснил, что нижний порог развития гусениц лежит около +9°C, а сумма эффективных температур необходимая на все развитие особей составляет 1470°C. Развитие гусениц происходит довольно быстро, при оптимальных температурах +20–30°C, они заканчивают свое развитие за 23–35 суток (Радкевич, Роменко, 1970). В Харьковской области средняя длительность питания гусениц составляет 46–47 суток (Литвинов, 1969). К периоду первой линьки гусеницы заплетают общее паутинное гнездо в развилке ветвей и скапливаются в нем на весь период линьки, после чего гусеницы вновь приступают к питанию, а в дождливое время или при ярком солнечном свете собираются в гнезде, вновь заплетенном гусеницами 2 возраста. Наблюдения показали, что при весенних заморозках до –7°C гусеницы заплетали 2–3-ярусные гнёзда, забирались вглубь их и благополучно переносили снижение температуры (Романова, Лозинский, 1968). Гусеницы 1–3 возрастов устойчивы к колебаниям температуры, но вместе с тем быстро и дружно они развиваются в теплую и сухую погоду. На развитие гусениц требуется около 330°C эффективных температур (Степанова, 1971). До 4 возраста линька гусениц происходит в гнёздах, причем после каждой линьки они устраивают себе новое, большее по размеру гнездо. После третьей линьки гусеницы покидают паутинное гнездо и живут свободно.

Характер питания гусениц разных возрастов различен. Молодые гусеницы выедают ещё нераспустившиеся почки, соскабливают паренхиму листа, оставляя густую сеть жилок, скелетируют лист. Начиная с 3 возраста, гусеницы обычно выедают край листьев, оставляя крупные жилки, а гусеницы последних возрастов съедают лист полностью, оставляя только центральную жилку. Питание гусениц обычно происходит в ночное время; в последних возрастах питаются круглосуточно (Радкевич, Роменко, 1970). По данным Б. М. Литвинова (1969) гусеницы всегда питаются как днем, так и ночью, а во время похолоданий, гусеницы переходят на дневное питание во всех возрастах до наступления потепления.

Перед окукливанием гусеницы расползаются, и поэтому коконы никогда не попадают так скученно, как гусеницы. Гусеницы завивают кокон среди листвы, реже на стволах, трещинах коры, иногда даже на траве под деревьями (Радкевич, Роменко, 1970).

Гусеницы, дающие самцов, линяют четыре раза и проходят 5 возрастов. Гусеницы, дающие самок, линяют 5 раз и проходят 6 возрастов.

Возраста различают по ширине головы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Ширина головы, мм	0,5	0,8	1,3	2,3	3,5	4,5

Кал гусениц неправильной цилиндрической формы, ячеисто-угловатый, тёмно-бурый. Нередко 2–3 кусочка соединяются тонкой перемычкой.

Наиболее благоприятными кормовыми растениями для кольчатого шелкопряда являются яблоня, груша, затем дуб. При питании листьями яблони все популяционные показатели развития кольчатого шелкопряда максимальны (Радкевич, Роменко, 1970). Физиологическое состояние кормового растения также заметно сказывается на развитии кольчатого шелкопряда. Индекс популяционного прироста, по данным Р. К. Степановой (1971), был больше при питании гусениц листьями ослабленных деревьев (травмированные, перестойные, поросль). Эти особенности трофики определяют формирование резерваций кольчатого шелкопряда, которые располагаются в ослабленных древостоях (низкополнотных молодых порослевых насаждениях или в перестойных низкобонитетных дубняках). Другая особенность трофической специализации кольчатого шелкопряда заключается в приуроченности питания к определенному периоду вегетации кормового растения. Наиболее благоприятные условия создаются, если отродившиеся гусеницы начинают питаться набухшей почкой на дубе (Степанова, 1971).

**Куколка** (рис. 21 d). Куколка длиной до 2,5 см, сизовато-бурая, со светло-оранжевыми краями стернитов и некоторых тергитов. Округлая вершина кремастера не вооружена, но его склоны, а также бока и отчасти тергиты 8–10 сегментов покрыты рыжеватыми мельчайшими крючковатыми и простыми щетинками, 9 и 10 сегменты удлинены. Куколка располагается в белом пергаментообразном коконе. Кокон яйцевидной формы довольно плотный, не смачивается водой. Кокон располагается среди скрепленных шелковинками листьев, часто по несколько коконов в одном гнезде окукливания. При массовом размножении коконы можно найти на травяном покрове, на заборах, постройках.

Фаза куколки длится около 10–15 суток. Вес куколок зависит от упитанности гусениц последних возрастов и от пола куколки, а также от температуры окружающей среды. Средний вес куколки самки при температуре питания гусеницы + 22,7°C составляет 545 ± 150 мг, при температуре + 31,5°C он снижается до 400 мг. При оптимальной температуре питания гусеницы средний вес куколки самца – 313 ± 107 мг, при температуре + 31,5°C он снижается до 180 мг. Таким образом, вес самцов в 1,5–2 раза меньше веса самок. Средний вес куколок самок имеет существенное значение, так как определяет плодовитость самок. Так, если вес куколок самок ниже 140 мг, то самка остается стерильной и не производит яиц. Яйцепродукция самки тем выше, чем более вес её куколки (Романова, Лозинский, 1968). Показатели веса куколок и плодовитости изменяются в зависимости от фаз вспышки и приведены в таблице 30.

Таблица 30.

**Изменения веса здоровых куколок-самок и плодовитости кольчатого шелкопряда по фазам (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)**

Показатели	Величина показателей по фазам вспышки				
	I и II		III	IV	
	Макс.	Средн.	Средн.	Средн.	Мин.
Вес куколок, г	0,80–0,85	0,60–0,70	0,50–0,55	0,28–0,35	0,18
Вес яйцекладок, г	0,18–0,20	0,12–0,14	0,08–0,10	0,02–0,04	0,005
Количество яиц в яйцекладках, шт.	450–500	300–350	200–250	50–100	12

**Факторы динамики численности**

По литературным данным (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; Тарасенко, 1981; Покозий, 1965; Романова, Лозинский, 1968), вспышки массового размножения кольчатого шелкопряда происходят после засушливых и жарких лет. По данным М. Р. Ханисламова и Р. К. Степановой (1971), годы выхода популяции из депрессии за текущее столетие отличались следующими особенностями:

1. Зимы были относительно мягкими, с минимальной температурой, не достигающей средней многолетней нормы ( $-35,5^{\circ}\text{C}$ ) и далекой от возможных абсолютных минимумов.

2. Весна наступала раньше обычного; среднемесячная температура апреля несколько превышала многолетнюю норму (3,8) при обилии пасмурных дней.

3. Засушливая погода в мае, гидротермический коэффициент месяца меньше среднего многолетнего (0,12).

Таким образом, умеренно теплая весна в сочетании с теплым засушливым маем и мягкой зимой служат сигналом для усиления надзора за вредителем (Ханисламов, Степанова, 1971). Вероятно, что данные выводы справедливы для специфических засушливых условий Башкирии.

В Украине, в средней полосе СНГ вспышки массовых размножений кольчатого шелкопряда в какой-то степени приурочены к районам, где наблюдались засухи (Тарасенко, 1981; Романова, Лозинский, 1968).

Биотические факторы играют существенную роль в регуляции численности кольчатого шелкопряда.

Особенно большое значение в снижении численности кольчатого шелкопряда принадлежит яйцеедам. Наибольшее практическое значение из них имеют узкоспециализированные виды *Telenomus laevisculus* Ratz. (Proctotrupidae), а также *Ooencyrtus tardus* Ratz., *O. concinnus* Rom. (Encyrtidae), заражающие только яйца кольчатого шелкопряда. Именно яйцеед *Telenomus laevisculus* является ключевым фактором, ограничивающим численность вредителя между вспышками (Ханисламов, Степанова, 1971). Основным условием начала массового размножения кольчатого шелкопряда является освобождение от паразита, что происходит при десинхронизации их развития. Резкое сокращение зараженности кладок яиц яйцеедами является предвестником скорой вспышки его размножения. Это подтверждают учёты зараженности яйцекладок кольчатого шелкопряда яйцеедами в разные периоды градации: 80–98% в фазу депрессии и 7–22% в нарастающих очагах. Кроме них, в яйцах могут развиваться трихограмма (*Trichogrammatidae*) и анастатус (*Eupelmidae*) (Лозинский, Романова, Сиротина, 1962).

Среди энтомофагов, развивающихся за счёт гусениц и куколок, наиболее известны наездники из семейства ихневмонид: *Pimpla instigator* F., *P. spuria* Grav., *Theronia atalantae* Poda и др.; и из семейства браконид: *Apanteles gastropachae* Bouche и *A. spurius* Wesm.

В куколках могут развиваться личинки мух тахин, видовой состав которых весьма разнообразен. Наиболее широко распространены: *Exorista larvarum* L., *Exorista rustica* Mg., *Carcelia amphion* R.-D. Зараженность тахинами гусениц и куколок обычно невелика. По литературным данным от 7% в молодом очаге до 60% в угасающем (Лозинский, Романова, Сиротина, 1962).

По данным Н. М. Тарасенко (1981) общая гибель гусениц от паразитов в период вспышки составляла 22%.

Из хищных насекомых гусениц кольчатого шелкопряда могут истреблять личинки жука красотела, а Н. М. Тарасенко (1981) отмечает значительные повреждения гусениц и куколок жуками и личинками кожеедов. Отмечено, что птицы активно поедают яйца, куколок и бабочек кольчатого шелкопряда. По данным Г. Е. Корольковой (1954), яйцекладки кольчатого шелкопряда склевывали и поедали сойки и большие синицы. Гусениц в значительных количествах истребляют синицы, дятел, иволга, кукушка, скворец, славки (садовая, серая, черноголовка), сойка. Бабочек – все насекомоядные птицы, особенно козодой, кукушка, иволга, синицы, мухоловка, горихвостка.

Болезни являются важным фактором в ограничении численности кольчатого шелкопряда. Исследователи отмечают гибель вредителя от вирусных, грибных и бактериальных заболеваний (Тарасенко, 1981; Лозинский, Романова, Сиротина, 1962; Шапиро, 1960; Орловская, 1963).

Из вирусных заболеваний наиболее опасен для кольчатого шелкопряда ядерный полиэдроз (возбудитель из рода *Borrelinavirus*). Известны эпизоотии, охватывающие значительные площади. Поражаются гусеницы всех возрастов; гибнут преимущественно гусеницы старших возрастов и куколки. Признаки болезни проявляются только перед гибелью, когда наблюдается разжижение тела, а из погибших гусениц вытекает молочно-розовая жидкость без запаха; содержимое куколок тоже разжижается. Естественные эпизоотии полиэдрии обычно бывают связаны со вспышками массового размножения. Е. В. Орловская (1963), изучая вирусную эпизоотию кольчатого шелкопряда в Закарпатье, пришла к выводу, что данное заболевание в значительной степени регулирует численность вредителя.

При исследовании грибных болезней (Романова, Лозинский, 1968) выделены следующие:

1. Энтомофтороз. Носит часто характер очаговой эпизоотии, иногда в сочетании с полиэдрозом. Признаки болезни: насекомые мумифицируются, вытягиваются в длину и плотно прикрепляются к листьям, ветвям, стволам. Во влажных условиях покрываются слабым налётом верблюжьего цвета. Возбудитель: *Entomophthora aulicae* Reich.

2. Белая мюскардина. Трупы мюскардиновых гусениц сухие, твёрдые, покрыты белым налётом. Возбудитель: *Beauveria bassiana* Vuill.

3. Грибное заболевание, вызванное энтомофторовым грибом *Empusa aulicae* Reich. При этом заболевании гриб проникает внутрь организма и питается соками его клеток, гибель происходит от полного истощения. Трупы гусениц сухие, ломкие, рыжевато-песочного цвета.

Из бактериальных болезней для кольчатого шелкопряда наиболее характерны флюоресцирующая палочка *Bacillus fluorescens liquefaciens* Fl. и полиморфные бактерии *Coobacillus insectorum* var. *malacosoma* Holl, et Ver. Гусеницы также восприимчивы к бактериальным заболеваниям *Bacillus thuringiensis* Berl.

Из протозойных наиболее распространен нозематоз, поражающий вредителя во всех фазах его развития (от яйца до имаго).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности кольчатого шелкопряда**

**Учёт численности по яйцекладкам.** Стационарный надзор, стационарные обследования, контрольные обследования и детальные обследования проводятся осенью после опадения листьев методом модельных деревьев и 3 модельных ветвей. На срубленных ветвях отыскивают яйцекладки, их срезают вместе с веточками, выводят среднее количество на одну ветвь, а по количеству ветвей на модельном дереве пересчитывают их на дерево в целом. Срезанные веточки подсушивают в течение нескольких суток, предварительно перерезав веточку возле самой яйцекладки, после чего яйцекладка без труда и целиком снимается с веточки. Далее необходимо определить среднее количество яиц в яйцекладках, которое служит показателем плодовитости бабочек, характеризующим физиологическое состояние вредителя. Это возможно сделать следующим образом:

а) Яйцекладки взвешивают и определяют средний вес одной яйцекладки, затем взвешивают отдельно самую крупную и самую мелкую яйцекладки и по их весу определяют количество яиц в них (приложение 1).

При вычислении числа яиц в яйцекладках принимают во внимание средний вес яиц. В связи с этим фактическое число яиц в данной яйцекладке может отклоняться от указанного в таблице. В период первых двух фаз вспышки в яйцекладках может оказаться меньше яиц, чем указано в таблице, в связи с тем, что в начале вспышки яйца у многих особей бывают крупными. Разница может достигать 20%. В фазе кризиса, наоборот, может оказаться яиц больше, так как под конец размножения у многих особей формируются более мелкие яйца (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

б) Измеряют диаметр яйцекладки (по наружной её окружности) и среднюю её длину, перемножают обе величины, а полученное произведение умножают на 7 (т. к. предварительные подсчёты показали, что на площади 3,14 мм<sup>2</sup> поверхности яйцекладки располагается 7 яиц). Второе произведение даст число яиц в измеренной яйцекладке (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

в) В. Н. Сироткин и В. Е. Сироткина (1987) предлагают метод косвенного определения количества яиц в кладках. Он заключается в том, что у собранных кладок яиц с помощью штангенциркуля измеряют диаметр (в средней части) и длину (высоту) и измеряют площадь кладки:

$$S = \pi \cdot r \cdot h, \quad [7]$$

где: S – площадь кладки, π = 3,14..., r – радиус кладки, h – длина (высота) кладки, мм.

Проведенный корреляционный и регрессионный анализ показали, что между величиной кладки (её площадью) и числом яиц существует тесная корреляционная связь. Используя указанную зависимость, для практического применения была составлена таблица 31.

Таблица 31.

### **Количество яиц в кладке кольчатого шелкопряда в зависимости от её размера (Сироткин, Сироткина, 1987)**

Площадь кладки, мм <sup>2</sup>	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
Кол-во яиц в кладке, шт.	206	218	231	243	255	267	279	291	303	315	327	339	352	364

г) Ю. С. Романова и В. А. Лозинский (1968) предлагают подсчитывать количество яиц в краевых рядах кольца (сверху и снизу), и перемножать среднее число яиц в них на число рядков в кольце. Ошибка при таком способе учёта не более ± 10.

Определив количество яиц в одной яйцекладке и количество яиц, приходящихся в среднем на одно дерево, определяют степень угрозы для насаждений (приложение 2).

После сбора кладок необходимо провести определение степени зараженности яйцеедами. Это важно для прогнозирования и планирования мер борьбы. Известно, что высокая зараженность яйцеедами в очаге служит показателем наступления его депрессии, в связи с чем борьбу можно отменить. Учёт зараженности проводят методом вываривания в КОН. Для этого помещают каждую кладку отдельно в химическую пробирку, заливают ее на ¼ пробирки 5% раствором КОН или NaOH и кипятят в течение 2–3 минут до распада кладки на отдельные яйца и выпадения гусениц

или энтомофагов. Содержимое пробирки выливают на часовое стекло или в фарфоровую тарелку (расчерченную на квадраты) и подсчитывают число гусениц, коконов или фаз развития яйцеда (личинок, предкуколок, имаго). После анализа 10 кладок подсчитывают среднюю зараженность яиц (Романова, Лозинский, 1968).

**Учёт численности по гусеницам.** О степени заселенности насаждений кольчатым шелкопрядом судят по количеству гнёзд гусениц. Надзор лучше проводить в первой половине июня. Обнаружение одного гнезда гусениц в среднем на каждые 10 молодых деревьев или на 4–5 средневозрастных, или на каждое спелое дерево свидетельствует о необходимости контрольного обследования.

**Учёт численности по бабочкам.** Для учётов кольчатого шелкопряда можно использовать светоловушки. Бабочки хорошо летят даже на свет простых ламп накаливания.

## 1.2. ХВОЕГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ

### 1.2.1. Отряд Чешуекрылые, или бабочки – Lepidoptera

#### 1.2.1.1. Семейство Волнянки (Lymantriidae)

#### Монашенка (*Lymantria monacha* L.)

##### **Распространение и местообитание**

Монашенка распространена в лесной и лесостепной зонах Европы, в Западной Сибири, в лесостепи южных районов Сибири, на Алтае, в Прибайкалье, Приамурье, Приморье и в южной половине Сахалина. В Украине – в Полесье, лесостепи и Крыму.

*Lymantria monacha* – полифаг, но вспышечного уровня достигает только в сосновых и еловых насаждениях.

Первичные очаги возникают в чистых сосняках, главным образом, искусственного происхождения, II–III класса возраста, отличающихся высокой полнотой и расположенных по пониженным местам рельефа на супесчаных и песчаных почвах; вторичные очаги – в таких же сосняках, но по равнинным местам рельефа. В лиственных насаждениях первичные и вторичные очаги не возникают, хотя гусеницы монашенки могут питаться листвой многих древесных и кустарниковых пород. В этих насаждениях могут возникнуть миграционные очаги. Вспышки массового размножения в одном и том же насаждении чаще всего продолжают в течение 8 лет, из которых 3 года приходится на вторую фазу вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Резервации монашенки формируются в сосняках, расположенных по логам и низинам, преимущественно в низкобонитетных, густых, мало доступных солнцу и ветру насаждениях с повышенной влажностью воздуха. В таких участках численность вредителя в 20–30 раз выше, чем в других. Здесь сосна зацветает несколько позже, в результате чего гусеницы могут дольше питаться мужскими соцветиями (Латышев, 1968).

В резервациях монашенки наибольшее количество гусениц встречается в кроне деревьев III класса роста, заметно меньше их на деревьях II класса роста и лишь единичные особи питаются хвоей сосен I класса роста (Ханисламов, Латышев, 1963).

##### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 22 а). Бабочки серовато-белые, с четырьмя чёрными, извилистыми поперечными полосами на передних крыльях и чёрными крапинками. Задние крылья серые. Бахромка крыльев в белых и тёмных пятнах. Похожи на бабочек непарного шелкопряда. Самка с чёрными нитевидными усиками, с чёрными и розовыми полосками на брюшке, размах ее крыльев от 4 до 5,5 см. Самец с перистыми бурными усиками, размах крыльев 2,5–3,5 см. Окраска бабочек изменчива. В период первых фаз вспышки доминируют более тёмные особи, причем отдельные из них имеют почти чёрную окраску крыльев. Рост плотности эруптивных особей приводит к повышению интенсивности их метаболизма, что выражается в ускоренном развитии и появлении бабочек с тёмной окраской. По сравнению с типичной формой окраски, меланистические особи монашенки более устойчивы к воздействию неблагоприятных условий (Марков, 1995). Таким образом, при увеличении доли меланистов в популяции монашенки следует предполагать нарастание её численности.

Лёт бабочек в июле–августе. Летать начинают примерно на неделю раньше непарного шелкопряда. В. А. Марков (1995) заметил, что сроки массового лёта самок монашенки в период вспышки размножения и при низкой численности отличаются почти на месяц. Минимальные сроки развития всех стадий генерации отмечены при подъёме численности. В постэруптивный период лёт весьма растянут и одиночные бабочки встречаются в лесу в необычно позднее для них время (13.IX).

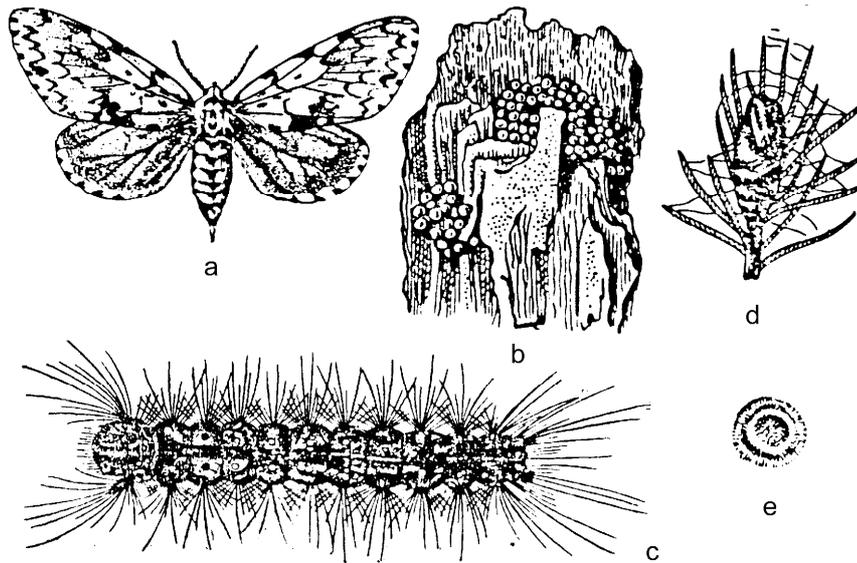


Рис. 22. Монашенка: а – имаго; б – яйцекладка; с – гусеница; д – куколка; е – яйцо.

Половой индекс не остается постоянным. Так, по данным В. А. Маркова (1995), соотношение самцов и самок в 1990 году составляет 1,2:1, при этом в начале лета преобладают самцы (5,2:1), во время массового лета соотношение выравнивается, а в его конце преобладают самки (1:1,5–1:4).

Самки откладывают яйца глубоко в расщелины коры в несколько приемов, по 15–150 яиц в кладке, всего до 300 шт. (рис. 22 б). В. А. Марков (1986) установил, что количество яиц в кладке вредителя изменяется от 27–34 шт. в период спада численности до 300 шт. в фазе формирования очага массового размножения. По данным А. И. Ильинского (1965), плодовитость достигает 630 яиц.

**Яйцо.** Сферическое, слегка сдавленное, блестящее и гладкое величиной с маковое зерно (рис. 22 е). Свежеотложенная кладка яиц имеет розовый цвет, со временем темнеет, становясь бурой или серой. Развитие яиц начинается при температуре +8°C (порог развития). Сумма эффективных температур, необходимых для развития яйца, составляет 90–100°C. При температуре +15–24°C развитие яйца может длиться от 8 до 4 суток, а при температуре +8°C – затянуться почти до месяца. Высокая относительная влажность воздуха (80–90%) ускоряет развитие яиц (Надзор, учёт и прогноз..., 1965). Зимуют почти полностью сформировавшиеся гусеницы в оболочке яиц; могут переносить значительные понижения температуры (до –30°C).

Установлено, что кладки монашенки по стволу располагаются следующим образом: до 0,5 м от корневой шейки – 75–80%, от 0,5 до 1,5 м – 10–12% и выше 1,5 м – 10%. Основная масса яиц, около 90%, располагается на высоте до 1,5 м, при этом 70% сосредотачивается в нижней части ствола на высоте до 0,5 м (Методические рекомендации по надзору, учёту, прогнозу и борьбе с монашенкой, 1982).

Многие исследователи в разных экологических условиях и в разное время отмечали в затухающих очагах массового размножения монашенки наряду со свежотложенными яйцами нового поколения многочисленные кладки яиц прошлых лет. Их считали нежизнеспособными по причине неоплодотворения. Однако, исследования показали, что у шелкопряда-монашенки возможна многолетняя диапауза, в результате которой происходит расщепление популяции на фракции с преобладанием двухлетних и более длительных генераций, что и приводит к затуханию очагов (Марков, 1987; Марков, 1995). Такая диапауза обусловлена состоянием популяции, её внутренними механизмами, а именно, перенасыщенностью биотопа насекомыми. Неблагоприятные условия трансформируются в физиологических процессах, которые могут задерживаться и вновь проявляться при благоприятных условиях. Отличить кладки яиц, находящихся в длительной диапаузе от кладок нового поколения позволяет выварка их в растворе щелочи в период с 20–25 июля по 5–10 августа. В это время у яиц с обычной диапаузой эмбрионы ещё не сформировались и в щелочи растворяются хорион яйца и его содержимое, тогда как у диапаузирующих яиц выделяются хитиновые шкурки личинок. Прослеживаются отличия и на стадии личинок, так установлено, что отродившиеся личинки из длительно диапаузирующих яиц приступают к поиску пищевого субстрата сразу же, не образуя так называемых "зеркалец".

**Гусеница** (рис. 22 с). Гусеницы первого возраста тёмно-серые, с чёрной блестящей головой, с шестью рядами желтоватых бородавочек вдоль тела, на которых расположены длинные тонкие волоски и короткие, толстые аэрофоры, благодаря которым гусеницы могут расселяться при помощи ветра на значительные расстояния. Гусеницы старших возрастов до 5 см длиной, серые с

жёлто-бурой головой, волосистые бородавки окрашены в желтовато-серый цвет. Вдоль спины проходит двойная тёмная полоса, которая на 7–9 сегменте расходится, охватывая светлое спинное пятно. Посредине 9 и 10 тергитов располагаются по одной маленькой красной бородавочке.

Отрождение гусениц начинается с южной стороны ствола и на 2–5 суток позже – с северной (Методические рекомендации по надзору ..., 1982). Первые несколько суток гусеницы сидят вместе, образуя так называемое "зеркало". На время линек они также собираются вместе, образуя "линочные зеркала". Гусеницы активны, быстро передвигаются и прядут паутину, оплетая ею крону дерева. По мере их роста выделение паутины уменьшается, а гусеницы старших возрастов не прядут её вовсе.

Наблюдения в резервациях показали, что после подъёма в кроны отродившиеся особи сосредотачиваются и кормятся на мужских "соцветиях" сосны. Установлено, что массовое отрождение обычно происходит одновременно с освобождением мужских шишек от покровных чешуек (Латышев, 1968). При этом созревание пыльцы интенсивнее протекает в хорошо прогреваемых участках леса. В густых, малодоступных солнцу и ветру насаждениях по низинам и логам период между освобождением мужских шишек от чешуек и растрескиванием микроспорангиев несколько удлиняется. В результате в таких местах гусеницы имеют возможность питаться мужскими шишками дольше, что благоприятно сказывается на их выживаемости. Оптимальное развитие первых двух возрастов на мужских соцветиях определяется самым высоким содержанием в них азотистых веществ, фосфора, воды и особенно растворимых углеводов. В мужских шишках отсутствуют эфирные масла, а так же почти в 2 раза меньше, чем в хвое крахмала и гемицеллюлозы, трудноусваиваемых гусеницами младших возрастов (Ханисламов, Латышев, 1962).

Гусеницы очень прожорливы и после питания соцветиями объедают майские побеги и тронувшиеся в рост почки, а начиная с третьего возраста – старую хвою. При питании хвоей откусывают почти половину хвоинки, а оставшуюся часть съедают до основания. Во время питания каждая гусеница роняет на землю до 0,5 г огрызков еловых хвоинок и свыше 1 г сосновых, так как гусеницы не едят самой жесткой вершинной части хвоинок. При питании листовыми породами проделывают в листьях дыры. Для гусениц третьего возраста самым благоприятным кормом являются хвоинки текущего года, особенно ослабленных деревьев (Латышев, 1966).

Гусеницы, дающие самцов, при своем развитии линяют четыре раза и проходят пять возрастов, а дающие самок проходят 6 возрастов. В течение своей жизни каждая гусеница, дающая самок, съедает на ели от 6 до 8 г хвои, а на сосне – от 7 до 10 г. Гусеницы, имеющие пять возрастов и дающие самцов, съедают на  $\frac{1}{3}$  меньше. Возраст гусениц различают по ширине головы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст гусеницы	I	II	III	IV	V	VI
Ширина головы, мм	0,5	1	2	3	4	5

Кал гусениц имеет форму цилиндров с пятью продольными бороздками. Длина кусочков кала несколько превышает их ширину и равна ширине головы тех гусениц, которым он принадлежит. Таким образом, по калу можно установить возраст гусеницы.

Развитие гусеницы длится 45–80 суток и находится в тесной зависимости от температуры. При температуре + 21–28°C развитие заканчивается за 52–41 сутки, а при понижении до + 15°C может затянуться до 3 месяцев. Для полного развития гусениц требуется сумма среднесуточных температур 800°C. Окукливание происходит в местах питания гусениц или в укрытиях (щели коры, стволы деревьев) в рыхлых паутинных коконах, или без кокона – гусеница приплетает себя к субстрату паутинкой.

**Куколка** (рис. 22 d). Куколки длиной 1,5–2,5 см, бронзово-блестящие, бурые, с пучками седых волосков на теле. Кремастер конический, продольно морщинистый, увенчанный пучками крючковатых щетинок на вершине, из которых две (иногда три) значительно длиннее остальных. Вес здоровых куколок изменяется от 0,2 до 1 г (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

#### **Факторы динамики численности**

Как вспышка массового размножения, так и локальное нарастание численности монашенки происходит после лет, сумма положительных температур которых превышала критический порог в 2995°C с годовым количеством осадков на 20–30% ниже многолетней величины при реализации вспышки и на 11–14% при нарастании численности. При этом период повторяемости вспышек в Европейской части России составлял 30–35 лет (Марков, 1995).

По данным Н. К. Латышева (1966), в условиях Башкирии выходы популяций монашенки из фазы депрессии численности следуют за годами, в которые высокие гидротермические коэффициенты мая и июня сочетаются с большой суммой отрицательных температур ноября.

Гидротермический режим, обуславливающий наступление продромальной фазы вспышки, обеспечивает гусеницам возможность длительного питания мужскими "соцветиями" и в результате этого позволяет достичь высоких показателей развития. Кроме того, дождливая весна сдерживает развитие паразитических и хищных насекомых.

Прервать вспышку могут сильные морозы, вызывающие гибель яиц. После суровой зимы в конце марта–начале апреля следует проверить жизнеспособность яиц. Критическим для выживания особей является также возврат отрицательных температур весной после выхода гусениц из яиц. (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

На динамику численности монашенки оказывают существенное влияние биотические факторы, особенно болезни.

По данным А. И. Воронцова (1982) комплекс энтомофагов монашенки обычно малоэффективен. Среди важнейших паразитов – мухи тахины (около 15 видов), из которых наибольшее значение имеет *Parasetigena segregata* Rond. Среди других чаще указываются *Pseudosarcophaga monachae* Kram., *Tachina fera* L., *Masicera silvatica* Fll. Из наездников отмечаются: *Ichneumon primatorius* Fost., *Apechtis compunctor compunctor* L., *Syspasis alboguttatus* Graw, *Pimpla instigator* F., *P. turionellae* L., *Apechtis rufata* Gmel. и др. (Рубцов, 1948).

По данным В. А. Маркова (1995), паразиты могут играть существенную роль в снижении численности монашенки. Решающим фактором смертности вредителя в Солотчинском лесокombинате был паразитизм тахины *Phorocera agilis* R.-D. (= *Parasetigena silvestris* R.-D.).

Среди врагов-хищников монашенки из насекомых можно назвать: жужелиц из рода *Calosoma*, личинок верблюдок *Raphidia* sp. (поедают яйца) и многоядных, но второстепенных хищных клопов, мух-ктырей, стрекоз и муравьев.

Грена монашенки на ранних стадиях эмбрионального развития в период её розовой окраски (особенно 1–3-недельные яйца) выедается коллемболами. Смертность от этого фактора может достигать 20–30% (Марков, 1995).

Яйца истребляются поползнями, пищухами и синицами, а гусеницы – кукушкой и иволгой.

Среди биотических факторов, влияющих на колебания численности монашенки, отмечается большая роль болезней (Латышев, 1966). Затухание вспышек обычно обусловлено фляширией и полиэдрозом.

Для популяций монашенки в периоды высокой численности характерны вспышки массовых заболеваний вирусозами. Гусеницы всех возрастов, куколки, иногда бабочки поражаются ядерным полиэдрозом общего типа (возбудитель *Borrelinavirus efficiens* Berg.), а у гусениц еще наблюдается цитоплазматический полиэдроз кишечного типа (возбудитель *Smithiavirus* sp.). Есть также данные о поражении особей депрессирующей популяции латентной вирусной инфекцией, передающейся трансвариально в поколениях насекомого (Бахвалов, Чернявская, Бахвалова, 1988).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности монашенки**

Рекогносцировочный надзор рекомендуется проводить на грани 2 поколений. Поднадзорные насаждения следует посещать дважды: в первой половине июля и в последних числах июля–начале августа. В первый срок контролируют поднадзорные насаждения по калу, огрызкам хвои и листовым, оставляемым гусеницами. Во второй срок – по бабочкам, куколкам и их шкуркам. Бабочек легко обнаружить сидящими на стволах, куколки и их шкурки обнаруживаются в трещинах и щелях коры, под отставшей корой, возле сучков (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Наличие на каломерных площадках нескольких десятков кусочков кала на каждый 1 м<sup>2</sup> её поверхности, наличие 5–10% повреждений хвоинок, тёмноокрашенных гусениц или бабочек, крупных бабочек, тяжеловесных куколок (около 1 г) или крупных шкурок от них, наличие 1 гусеницы, 1 куколки или 1 шкурки от нее или 1 бабочки на каждые 3 дерева в средневозрастных насаждениях и на каждом дереве в приспевающих и спелых насаждениях свидетельствует о вспышке и необходимости контрольных учётов. Для характеристики состояния популяций собирают куколок (100–200 шт.) Их сортируют на самцов и самок, здоровых, пораженных болезнями и паразитами, уничтоженных хищниками. Здоровых самок взвешивают, устанавливая их средний, максимальный и минимальный вес. После чего можно определить фазу вспышки по таблице 32.

О плодовитости бабочек, вылетевших из куколок, можно судить по сопоставлению размеров шкурок куколок с размерами собранных и взвешенных здоровых куколок-самок, из которых еще не вылетели бабочки, или путем измерения брюшного кольца, граничащего с крыловыми покровками. В первом случае по весу устанавливают плодовитость вылетевших бабочек, пользуясь приложением 1. Во втором случае вычисляют плодовитость, пользуясь следующими данными. При средней толщине измеренного кольца 5,5 мм вылетевшая бабочка отложит 180 яиц. При увеличении или уменьшении измеренного кольца на 0,1 мм плодовитость бабочки соответственно увеличивается или уменьшается на 20 яиц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Степень угрозы в предстоящем году определяется по приложению 2.

Таблица 32.

**Изменение веса здоровых куколок самок и плодовитости монашенки по фазам вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)**

Фаза вспышки	Вес куколок, г			Число яиц, шт.		
	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.
I, II	0,9–1	0,7–0,8	–	600–630	420–520	–
III	–	0,5–0,6	–	–	250–350	–
IV	–	0,3–0,4	0,2	–	100–170	0–20

**Учёт по яйцекладкам.** Контрольные учётные можно проводить по яйцекладкам в сентябре (Методические рекомендации по надзору ..., 1982).

Для этой цели в насаждениях разной степени поврежденности подсчитывают число яиц монашенки на 3 учётных деревьях в нижней части ствола от корневой шейки до высоты 0,5 м. При учёте до указанной высоты снимают ножом чешуйки отмершей коры, постелив вплотную к дереву кусок белой материи, подсчитывают число яиц, приходящихся в среднем на одну кладку, и вычисляют число яиц, приходящихся на учётное дерево. Подсчитанное таким образом количество яиц составляет около 70% всех отложенных на дерево яиц монашенки.

Для облегчения учётов можно пользоваться учётом на палетке размером 16×50 см (8 дм<sup>2</sup>), которая закладывается в нижней части ствола. В этом случае степень угрозы рассчитывают по таблице 33.

Таблица 33.

**Количество яиц монашенки на палетке размером 8 дм<sup>2</sup> угрожающее дереву 100%-ным объеданием хвои (Методические рекомендации ..., 1982)**

Возраст насаждений	Средний диаметр, см	Число яиц на палетку, шт.	Число яиц на дерево, шт.
30	14,5	135	550
40	19,0	140	750
50	23,0	160	1000
60	27,0	150	1250
70	31,0	170	1500
80	34,0	200	2000
90	37,0	240	2500

Ранней весной устанавливают жизнеспособность яиц после перезимовки. Для этого отсчитанное количество яиц в лабораторных условиях помещают в чашки Петри. Приблизительно через три недели по числу вышедших гусениц устанавливают процент здоровых яиц. С учётом перезимовки составляют краткосрочный прогноз отрождения и развития гусениц в младших возрастах. В конце апреля с получением агрометеорологического прогноза на май краткосрочный прогноз уточняется. Те участки, где численность в среднем на 10–15 молодых или 3–5 взрослых деревьев составляет не менее 100 гусениц, 3–5 куколок или 5–10 бабочек следует считать резервациями. В них закладываются пробные площади, на каждой из которых должно быть не менее 25 деревьями (Латышев, 1968).

**Учёт по бабочкам с помощью феромонных ловушек.** Феромонный метод надзора по бабочкам-самцам с помощью аттрактантных ловушек применяется наравне с существующими методами надзора по гусеницам, куколкам и т. д. Основное назначение метода – это получение количественных показателей состояния популяции вредителя на низких уровнях плотности (в период депрессии и в начале подъема численности), а также выяснение картины распространения вредителя по территории. Ловушки вывешиваются в насаждении в период лета бабочек из расчета одна ловушка на 25–100 га на высоте около 1,5 м от поверхности земли. Периодичность учётов зависит от численности вредителя, нельзя допускать, чтобы бабочки полностью покрывали клеевую поверхность. После завершения учёта подсчитывается суммарное количество бабочек на каждую ловушку за весь период лета (Временная инструкция ..., 1981). Численность вредителя не представляет собой хозяйственной угрозы насаждениям, если на ловушку приходится до 50 особей. При большем количестве проводится контрольный учёт яйцекладок.

При численности более 50 самцов на ловушку В. А. Марков (1991) предлагает определить заселенность по количеству отловленных самок, принимая во внимание их окраску и плодовитость. Для этого осматривают 300–500 деревьев в радиусе 100 м вокруг ловушек. Сущность предлагаемого метода в следующем. При рекогносцировочном осмотре стволов в бывших очагах массового размножения или его резервациях, где применяется половой аттрактант, учитывают количество самок. Они наиболее активны в сумеречные часы, в то время как днем

малоподвижны, их без труда можно снять с дерева. По количеству, окраске и плодовитости самок определяется заселенность насаждений в предстоящем году. Увеличение их числа, преобладание тёмной окраски и возрастание репродуктивного потенциала служат индикаторами роста численности популяции. В зоне радиусом 100 м вокруг ловушек с диспарлюром цис-7,8-эпокси-2-метилоктадекан самки монашенки встречаются чаще, чем за пределами агрегационного действия полового феромона. Последний привлекает самцов, в местах скоплений которых происходит группировка самок.

Число участков применения ловушек определяют по характеру распределения насекомых в насаждении. Пространственное размещение самок в период депрессии аппроксимировано распределением Пуассона. Число пунктов учёта рассчитывают по формуле:

$$N = \frac{1}{x\varepsilon^2}, \quad [8]$$

где:  $N$  – число пунктов учёта,  $\varepsilon^2$  – заданная ошибка, доли единицы (10% – 0,1 и т.д.),  $\bar{x}$  – средняя численность самок на дерево.

Надзор проводится в период наибольшего лета самок (спустя 3–6 суток после лёта самцов), который обычно продолжается 2–3 недели.

Предлагаемым методом за 8-часовой рабочий день можно обследовать 1200–2500 деревьев. Он позволяет в 36 раз повысить производительность труда и в 35 раз снизить стоимость работ, проследить динамику численности в межвспышечный период, повысить точность при определении заселенности насаждений шелкопрядом-монашенкой.

### 1.2.1.2. Семейство Совки (Noctuidae)

#### Сосновая совка (*Panolis flammea* L.)

##### **Распространение и местообитание**

Распространена повсеместно от западных границ Европы до Тихого океана в местах произрастания сосны.

По данным В. И. Гримальского (1971), очаги сосновой совки в Полесье встречались в насаждениях разного возраста (I–V классов) различной полноты (0,3–1,0) и преимущественно II–III бонитета. Преобладающими типами лесорастительных условий этих очагов являются сухие и переходные от сухих к свежим боры ( $A_1$  и  $A_{1-2}$ ), реже  $B_2$  и  $C_2$ . По мнению И. Д. Авраменко (1985), очаги в Левобережной Лесостепи возникали в насаждениях, произрастающих в суборевых условиях на почвах с уплотненными горизонтами. В боровых условиях (Изюмский лесхоз) были в равной степени заселены насаждения, произрастающие как в сухих, так и в свежих условиях. Основными районами массового размножения сосновой совки в Украине являются Придонецкие боры и боры по рекам Псёл и Ворксла. Вспышки в ряде насаждений этих районов отмечались в 1930–1931; 1948–1951; 1957–1959; 1962–1964 гг.. После этих массовых размножений в течение двух десятилетий совка находилась в состоянии депрессии. В 1983–1985 гг. отмечено её массовое размножение в Придонецких борах. Анализ данных с 1945 г. показал, что очаги сосновой совки в Придонецких борах Украины приурочены практически к одним и тем же участкам леса. Сосновая совка размножается в основном в молодых (10–30 лет) насаждениях, а насаждения до 10 лет, как правило, не повреждаются (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959).

В Белоруссии первичные очаги вспышек сосновой совки возникают в полных (0,8–1,0) чистых насаждениях сосны жерднякового или среднего возраста, особенно искусственного происхождения, расположенных на повышенных частях рельефа и относящихся к типу боров беломошников или их комплексам и к борам-зеленомошникам. Вторичные очаги возникают в более редких насаждениях старшего возраста естественного происхождения, относящихся к типам боров-зеленомошников и кустарниковых боров. По данным УкрНИИЛХА, в Украине вторичных очагов не образует (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959).

В Германии установлена приуроченность очагов сосновой совки к сомкнутым жерднякам, жерднякам на бедных и сухих песчаных почвах (Friederichs, 1934). Г. Мандел (Mandel, 1953) указывает на строгую приуроченность очагов сосновой совки к насаждениям на болотистых и торфяных почвах. В этих условиях вследствие поверхностного расположения корней деревьев особенно сильно страдают от засухи и становятся ослабленными, привлекая к себе насекомых.

Сосновая совка опасна тем, что её гусеницы в первую очередь объедают молодую хвою майских побегов, а при массовых размножениях уничтожают верхушечные почки и обгладывают кору на побегах последних лет, что ведет к прекращению роста в высоту.

По наблюдениям В. Е. Федоряка (1985), в сформированных очагах гусеницы съедают хвою текущего года и прошлых лет, обгладывают и окольцовывают кору побегов последних двух лет роста и нижнюю поверхность молодых шишек. В результате ветви становятся

многовершинными, хвоя растёт пучками, побеги часто засыхают и обламываются, происходит массовое усыхание деревьев.

Вредоносность сосновой совки оценивается разными авторами по-разному. Так, по данным О. В. Трофимовой и др. (1979), сосняки III–IV классов возрастов, в условиях лесной зоны выдерживают полное однократное объедание, а Г. С. Лебедева и А. С. Гороховников (1984) указывают, что при объедании свыше 75% наблюдается резкое ухудшение состояния насаждений, появляется суховершинность и усыхание деревьев. Существует даже мнение, что в очагах сосновой совки сосна способна без ущерба для роста хвои в следующем году переносить не меньшую, а может быть, большую степень объедания, чем дуб (Иерусалимов, 1995). Для лесостепных же условий придонских боров ущерб значителен (при 100% объедании деревьев на пробных площадях от 47 до 74% деревьев усохло) и усугубляется сопряженными очагами стволовых вредителей и корневой губки. По всей вероятности, к оценке вредоносности вида для насаждения следует подходить дифференцированно, с учётом конкретных лесорастительных условий и состояния насаждений, в которых происходила вспышка, а истребительные мероприятия все же следует планировать при возникающей угрозе объедания более 30% (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1985).

### Стадии развития

**Имаго** (рис. 23 а). Бабочки красновато- или зеленовато-коричневые, под цвет тронувшихся в рост сосновых почек. Размах крыльев 2,5–3,5 см. Почковидное и округлое пятна на передних крыльях крупные, беловатые, внутри оливково-бурые, вершины жилок беловатые, поперечные линии буро-красные, белоокаймленные, задние крылья и брюшко тёмно-бурые. Самцы от самок отличаются более тонким брюшком с кисточкой волосков на его вершине.

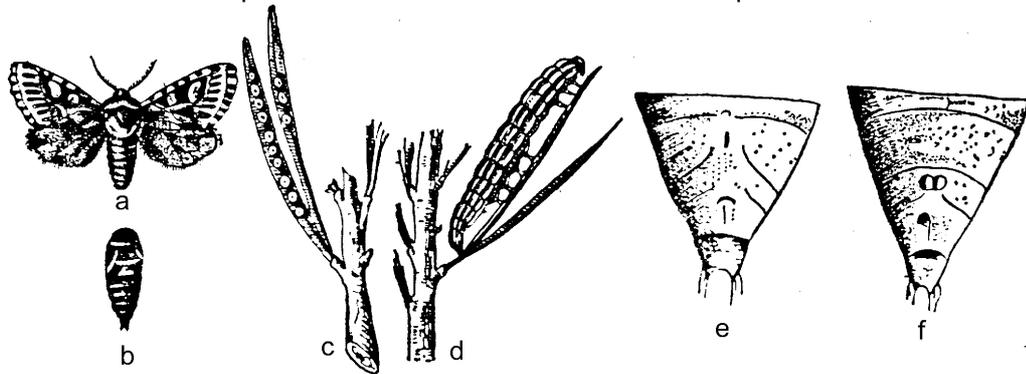


Рис. 23. Сосновая совка: а – имаго; б – куколка; с – яйцекладка; d – гусеница; е – кремастер ♀; f – кремастер ♂.

На обычный свет летят плохо, но ультрафиолет их привлекает. Лёт начинается сразу после окончания таяния снега, при довольно низких температурах – +4–5°C. На юге Украины лёт начинается с начала апреля, на севере – с середины апреля до середины мая. Откладка яиц происходит через 4–5 суток после вылета. По данным О. В. Трофимовой (1976), средняя плодовитость составляет  $85 \pm 0,45$  яиц; колебания плодовитости – от 5 до 219 яиц; по Ильинскому, максимальное количество яиц составляет 289 шт.; по Швердтфегеру, среднее количество – 108–187 шт.. Соотношение полов всегда несколько смещено в сторону самок. Самцы отрождаются раньше самок и в начале лёта преобладают, затем соотношение становится 1:1, а в конце лёта преобладают самки (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959). Бабочки живут до четырёх недель, причем самцы живут меньше самок. Высокая влажность (100%) существенно укорачивает жизнь бабочек. Бабочки летают в вечерние часы, с наступлением сумерек, активный лет до 22–23 часов. При дожде и температуре меньше +5°C лёта нет. Бабочки преимущественно держатся в кроне и даже в штилевую погоду редко её покидают. Особенности поведения бабочек исключаются их массовый разлёт на сколько-нибудь значительные расстояния и создание, таким образом, новых очагов. Только единичные экземпляры могут перелетать на значительные расстояния, но этот факт также не имеет значения для распространения вспышки. Вспышки сосновой совки происходят по всей территории очага одновременно, но в силу различных микроклиматических, биотических, лесорастительных условий они в разных участках развиваются разными темпами, что создает впечатление постепенного расширения площадей, зараженных совкой (Escherich, 1931).

Место расположения яйцекладок целиком зависит от погоды. Так при ветре яйцекладки концентрируются в нижней части кроны, но в целом наиболее заселенными являются нижняя и средняя части кроны (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959).

**Яйцо.** Полушаровидное, сверху немного уплощенное, размером 1,1×0,9 мм, на вершине с бургом, окруженным ямочкой, не доходя до которой на боковой поверхности в меридиональном

направлении идут 50 ребрышек, ясно различимых в лупу. Между ребрышками расположены ряды ямок. Яйца матовые, свежееотложенные – беловато-зелёные или светло-жёлтые, затем становятся буровато-розовыми, красноватыми, голубовато-серыми и перед вылуплением гусениц фиолетовыми. Располагаются на хвоинке рядами из 4–22 яиц (рис. 23 с), в среднем 3,5 яйца на кладку, иногда даже поодиночке. В начале размножения кладки содержат большее количество яиц, чем под конец. По данным УкрНИИЛХА, 90% всех яиц приходится на кладки, содержащие от 2 до 6 яиц.

Длительность развития яиц зависит главным образом от температурных условий. Влажность влияет только на их жизнеспособность (см. табл. 34). Для полного развития яйца необходима сумма температур порядка 117–125°С.

Таблица 34.

**Длительность развития яиц в зависимости от температуры (Escherich, 1931)**

Длительность развития, сут	Температура, °С				
	8	14	18	22	26
Минимальная	42	15	10	7	7
Средняя	48	17	11	8	7
Максимальная	51	20	13	10	9

**Гусеница** (рис. 23 d). Зеленая с пятью белыми полосками и боковой оранжевой полоской над ногами. У молодых гусениц голова чёрная, у средневозрастных и более старших – красновато-бурая. В периоды массового размножения промежутки между белыми полосками окрашены в серо- или тёмно-зелёный цвет. Отрождение гусениц из кладки, как правило, происходит дружно. При отрождении гусеница съедает полностью или частично оболочку яйца и несколько часов находится возле кладки. Гусеницы первого возраста способны перемещаться на расстояние порядка нескольких метров. Свежееотрожденные гусеницы имеют грязно-серый цвет. Голова бурая. Приступившие к питанию гусеницы приобретают характерные полосы. При сотрясении ветки гусеницы легко падают и повисают на паутинках.

Молодой побег повреждается гусеницами как в верхней части, так и у основания, причем они могут вбуравливаться и в середину побега, в результате чего побег увядает при кажущемся отсутствии гусениц (Баранчиков, 1983). По А. И. Ильинскому (1965), гусеница съедает 5–7 г хвои, или около 200 хвоинок (Eiens, 1953). Объедание кроны начинается с нижних ветвей и распространяется вверх, причём в первую очередь повреждаются майские побеги. Цикл развития длится 35–40 суток. Кап гусениц цилиндрический, с 2 поперечными перетяжками. Отдельные кусочки хвоинок в нем малозаметны.

В процессе развития гусеницы линяют четыре раза и проходят пять возрастов, которые различаются по ширине головы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V
Ширина головы, мм	0,4	0,7	1,4	2,1	3

Гусеницы развиваются при оптимальных условиях (температура – + 25–27°С) за 23–25 суток, при температуре + 15–17°С – за 40–30 суток. Для полного развития гусениц требуется сумма среднесуточных температур до 500°С (термальная константа) считая, что развитие протекает при среднесуточных температурах, превышающих + 6°С (порог развития).

**Куколка** (рис. 23 b). Красновато-коричневая, слабо блестящая, длиной 1,2–2,2 см, на конце брюшка явственно выступают 2 шипа, слегка изогнутых вершинами друг к другу (рис. 23 e, f). Сбоку и ниже каждого шипа располагается мозолевидный морщинистый, ракушкообразный бугорок с ямкой в передней части (по которому основную совку легко отличать от других совок). Куколки располагаются без кокона в ячейке из почвы или из подстилки. В период вспышки появляется значительное количество куколок, у которых покрывки крыльев, усиков, ног и хоботка имеют оспины, т. е. округлые плоскодонные ямки. Средний вес куколок – 275–325 мг.

Бабочки формируются частично осенью, но окончательное развитие внутренних органов происходит перед вылетом весной, на что требуется определенная сумма эффективных температур (приблизительно 160°С), лежащих выше + 6°С (Escherich, 1931).

**Факторы динамики численности**

Тёплая, сухая и тихая погода способствует быстрому и полноценному питанию гусениц, которые при окукливании превращаются в крупных куколок, отличающихся повышенной плодовитостью. Засуха в мае–июне в течение двух лет может способствовать реализации вспышки совки, в связи с чем в местах, где ранее были отмечены очаги размножения следует

усилить надзор . Весенние заморозки, дождь и град способствуют затуханию вспышки (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959).

По данным О. В. Трофимовой и В. И. Трофимова (1981), периодичность колебаний (осцилляций) равна 4 годам. Увеличению численности сосновой совки предшествуют засушливые годы, большей частью с мягкими зимами, в течение которого наблюдается падение прироста деревьев по высоте и диаметру, уменьшение запаса хвои. Вспышка реализуется, если эти физиологические изменения в деревьях, вызванные климатическим воздействием, совпадают с собственным полупериодом колебания, когда популяция идет на подъем. Продолжительность вспышки в одном и том же насаждении чаще всего охватывает семилетний период при двухлетней продолжительности второй и третьей фазы. Иногда она сокращается до 6 лет благодаря интенсивной деятельности хищников, паразитов и болезней и совмещению 2 года третьей фазы с первым годом четвертой фазы. Очередная дефолиация возможна не ранее, чем на 8 год после предыдущей, либо с учётом возможных осцилляций в период депрессии на 12, 16, 20 год. Изредка наблюдаются затяжные вспышки.

По ряду популяционных показателей О. В. Трофимова и В. И. Трофимов (1981) предлагают определить фазу вспышки сосновой совки следующим образом. Так в случаях, если суммарная доля паразитов менее 30%, половой индекс по куколкам 0,48–0,50; больных куколок 2–4%, доля куколок с "оспинами" – 10–20%, для прогноза следует использовать критерии первого года эруптивной фазы. Если повреждения крон хорошо заметны и отдельные массивы сильно объедены, доля паразитов более 30%, половой индекс 0,5–0,6; больных куколок 10–15%, доля куколок с "оспинами" – 25–35%, то для прогноза следует использовать критерии второго года эруптивной фазы (табл. 35).

Таблица 35.

**Среднее значение популяционных показателей совки по годам эруптивной фазы вспышки (Трофимова, Трофимов, 1981)**

Показатели	1 год	2 год
Выживаемость куколок	0,62	0,36
Половой индекс на фазе куколки	0,51	0,70
Выживаемость бабочек	0,89	0,80
Плодовитость самок, шт.	125	85
Выживаемость яиц	0,907	0,881
Выживаемость гусениц	0,21	0,069

О. В. Трофимова (1979) отмечает, что в год объедания в каждом из изученных очагов ключевым фактором смертности были паразиты. Ведущее место занимали: тахины *Panzeria rudis* Fall. или *Nemosturmia amoena* Mg., затем группа гусенично-кукольных паразитов, в первую очередь – *Barichneumon bilunulatus* Grav., *Rictichneumon pachymerus* Ratz., *Cratichneumon viator* Scopoli (*Cr. nigritarius* Grav.). Во всех очагах суммарная плотность пупариев тахин и коконов свободно окукливающихся паразитов в предвспышечный период была значительно ниже плотности куколок сосновой совки, на следующий год плотности паразитов и хозяина становились сравнимы между собой. Последнее существенно, т. к. дает возможность правильно определять фазу вспышки и при высокой плотности паразитов прогнозировать резкое снижение численности сосновой совки.

О. В. Трофимовой (1979) в Хоперском госзаповеднике выявлен следующий видовой состав энтомофагов:

Паразиты яиц: Chalcididae – *Trichogramma embriophagum* Hart. (зараженность до 5%); Proctotrupidae – *Telenomus phalaenarum* Ness (единично).

Паразиты гусениц: Braconidae – *Meteorus versicolor* Wesm., *Hyposoter didimator* Thunb. (более 6,6%); Ichneumonidae – *Micropletis descipens* Prell. (единично), *Campoletis erythropus* Thoms. (единично), *Enicospilus ramidulus* L. (плотность 4–10 шт./м<sup>2</sup>); Tachinidae – *Ernestia (Panzeria) rudis* Fall. (плотность 4–10 шт./м<sup>2</sup>), *Nemosturmia (Winthemia) amoena* Mg. (72,5%).

Гусенично-кукольные паразиты: Ichneumonidae – *Barichneumon bilunulatus* Grav. (5,63–19,12%), *Rictichneumon pachymerus* Ratz. (11,97–40,68%), *Cratichneumon viator* Scopoli (11,97–40,68%), *Cratichneumon fabricator* Fabr. (единично), *Cratichneumon culex* Müller (единично), *Aphanistes armatus* Wesm. (0,32–5,59%), *Therion circumflexum* L. (0,18–3,11%), *Spudaeus scaber* Grav. (0,18–3,11%), *Pimpla spuria* Grav. (единично), *Aptesis (Microcryptus) sp.* (единично), *Phygadeuon speculator* Grav. (единично); Bombiliidae – *Villa paniscus* Rossi (0,6–1,0%); Chalcididae – *Erdonesina (Pteromalus) alboannulata* Ratz. (0,3–2,32%).

По исследованиям Г. А. Тимченко (1969), в Харьковской области выявлены следующие паразиты:

Паразиты яиц: *Trichogramma evanescens* Westw., *Telenomus phalaenarum* Nees.

Паразиты гусениц и куколок: наездники – *Enicospilus ramidulus* L., *Virgichneumon distincticornis* Schmied, *Barichneumon chinomus* Wesm., *Gryptus italicus* Grav., *Pteromalus alboannulatus* Ratz; тахины – *Nemosturmia amoena* Mg., *Winthemia* sp., мухи-жужжалы – *Villa hottentotta* L., *Hemipenthes morio* L. (вторичный).

Среди паразитов преобладают виды, заражающие гусениц старших возрастов, заканчивающих свое развитие в куколке. Наиболее многочисленным был *Ichneumon paegniarius* Holmgr.

Птицы не имеют существенного значения в снижении численности вредителя.

Значительная смертность популяции совки в конце развития вспышки зафиксирована от грибных заболеваний, прежде всего белой мюскардины – *Beauveria bassiana* Baes (Трофимов, 1976) и *Ysaria farinosa* Fris. (Отчет по УкрНИИЛХА ..., 1959). По данным УкрНИИЛХА на процент гибели особей от болезней и паразитов влияет расположение участка насаждения. Так, в пониженных местах (ближе к поймам рек) смертность особей доходила до 100%, а в сухом бору она составляла 10–25%.

#### **Методы надзора, учёта и прогноза численности сосновой совки**

**Учёт численности по калу и типичным повреждениям.** Рекогносцировочный надзор лучше всего осуществлять в конце июня по калу и типичным повреждениям, наносимым гусеницами (они съедают хвою на майских побегах текущего года). Если количество таких объединенных побегов достигает 10%, то это сигнализирует о необходимости проведения контрольных учётов (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

**Учёт численности по куколкам.** Стационарный надзор лучше всего проводить по куколкам осенью на секторных пробах путем просмотра подстилки на глубину 10–15 см. При нахождении 4 здоровых куколок самок на 1 м<sup>2</sup> подстилки предполагается 100% угроза объединения насаждения. (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Степень объединения насаждений можно также определить, используя таблицу 36.

Таблица 36.

#### **Количество куколок совки на 1 м<sup>2</sup> лесной подстилки соответствующее степени объединения насаждений (Трофимова, Трофимов, 1981)**

Фаза вспышки	Возраст древостоя, лет	Степень объединения, %			
		20	40	60	80
1 год эруптивной фазы вспышки	21-30	1,40	4,19	11,36	29,13
	51-60	1,06	3,17	8,61	
	91-100	1,19	3,56	9,66	
2 год эруптивной фазы вспышки	21-30	6,21	23,92	56,80	
	51-60	4,70	18,10	42,99	
	91-100	5,24	20,30	48,21	

В разработках УкрНИИЛХА предлагается при учёте в лесной подстилке закладывать учётные площадки, имеющие форму сектора, направленные вершиной к стволу и основанием к периферии крон, чтобы она несколько превышала радиус периферии. Раскопки ведут на глубину 5 см.

**Учёт численности по яйцам.** Учёт по яйцекладкам для практических целей лесозащиты проводят достаточно редко, т. к. стадия яйца довольно непродолжительна 10–12 суток. Учёт проводят методом взятия модельных ветвей в разных слоях кроны и дальнейшим пересчетом количества яиц на все дерево. О. В. Трофимова и В. И. Трофимов (1981) определили зависимость между количеством яиц на дереве и возможной степенью его объединения (см. табл. 37).

**Учёт численности по бабочкам.** Рекогносцировочный надзор по взрослой фазе затруднен, поскольку бабочки летают вечером и ночью, днём же сидят на веточках и малозаметны, на свет летят плохо. В настоящее время разрабатывается метод надзор за имаго с помощью феромонных ловушек (Миняева, 1988; Миняева, Зубов, 1986). Основным компонентом полового феромона является цис-9-тетрадеценилацетат (цис-9-ТДА). Природный половой феромон – трёхкомпонентная смесь и содержит еще 2 минорных вещества: цис-11-ТДА и цис-11-ГДА (гексадеценилацетат), обладающих свойствами синергистов.

Таблица 37.

**Количество яиц совки на одно дерево, соответствующее степени  
объедания насаждений (Трофимова, Трофимов, 1981)**

Фаза вспышки	Возраст древостоя, лет	Степень объедания, %			
		20	40	60	80
1 год эруптивной фазы	21-30	204	608	1651	4225
	41-50	438	1309	3452	9093
	61-70	595	1780	4330	12364
	81-90	801	2395	6499	16635
	91-100	882	2637	7157	18321
2 год эруптивной фазы	21-30	396	1524	3620	10678
	31-40	774	2974	7077	20873
	41-50	1153	4459	10592	31238
	81-90	1558	6000	14250	42029
	91-100	1777	6608	15695	46283

В Тартуском университете проводили испытания призматических ловушек «Атракон» со сменными клеевыми вкладышами. Для производственных целей рекомендуется вывешивать ловушки на высоте 1,5 м, т. к. они удобны для работы и достаточно эффективны по отношению к вредителю.

В процессе исследований проведены наблюдения за поведением бабочек совки. В пасмурную погоду и при сильном ветре и температуре до +5°C градусов они не летают, при стряхивании падают с веток на землю. При более высоких температурах, особенно на солнечных, защищенных от ветра местах, в дневные часы можно заметить отдельных летающих особей, однако прилета их на феромон в это время не наблюдалось. Массовый лёт начинается в сумерки и завершается с наступлением темноты, протекает очень быстро: за 15–20 минут в ловушки попадет до 88% бабочек, отловленных за вечер. Ночью прилета не зарегистрировано.

С целью надзора рекомендуется вывешивать ловушки в насаждении до начала лёта из расчета 1 ловушка на 50 га. Наблюдения проводят в одних и тех же насаждениях несколько лет до наступления вспышки, сигналом которой служит увеличение среднего отлова за сезон. В этом случае необходимы контрольные учёты зимующего запаса вредителя для определения качественного состава популяции и уточнения численности, принятия решения о дальнейших мероприятиях (продолжение надзора с помощью ловушек или назначение истребительных мероприятий). Кроме того, зная, что откладку яиц сосновая совка начинает сразу после начала лёта, и период их созревания составляет 10–12 суток, можно использовать феромон для установления календарных сроков борьбы. Обработку насаждений можно назначить через 20–25 суток после начала лёта бабочек, когда гусеницы находятся в младших возрастах.

Для ведения надзора за сосновой совкой рекомендуются комплектные клеевые ловушки "Атракон" с препаратом РС-01, проявившим наибольшую биологическую активность и стабильность.

### 1.2.1.3. Семейство Кокнопряды (*Lasiocampidae*)

#### Сосновый шелкопряд (*Dendrolimus pini* L.)

##### **Распространение и местообитание**

Сосновый шелкопряд распространен в границах произрастания сосны обыкновенной, являющейся его основной кормовой породой. Распространен в сосновых борах Европы, на Кавказе, Урале, в Западной Сибири; в Украине – повсеместно.

За последние 25 лет наиболее значительные вспышки массового размножения соснового шелкопряда наблюдались в Западной Сибири до Енисея и на юго-востоке Европейской части СНГ, где им было повреждено около  $\frac{1}{3}$  всех сосновых культур. Обесхвоенные гусеницами сосняки 1 класса возраста при повреждении верхушечных почек обычно отмирают.

Очаги соснового шелкопряда в Украине возникают в основном в Полесских районах, в чистых сосновых насаждениях жерднякового возраста, и Придонецких борах по берегам реки Северский Донец, которые являются классическим местом размножения соснового шелкопряда, и где вспышки принимают затяжной характер (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). В настоящее время значительный ущерб сосновый шелкопряд наносит культурам сосны, созданным на Алешкинских песках в Нижнем Приднепровье.

По данным В. И. Гримальского (1964), вспышки реализуются в различных лесорастительных условиях от А<sub>1</sub> до В<sub>2</sub>, но наиболее интенсивные и продолжительные вспышки размножения

наблюдаются в сухих и бедных типах ( $A_1$ ) лесорастительных условий. Типы почв разные – от глубоких песков до супеси с близко залегающими (около 1 м от поверхности почвы) суглинистыми прослойками. Преимущественно это насаждения, созданные на старопахотах. По его наблюдениям (Гримальский, 1971) рядом с очагом на старопахоте, в примыкающих к очагу насаждениях, но созданных на свежих лесосеках, гусеницы встречались единично, не было их также в молодых 5–7-летних культурах на старопахотах, примыкающих к очагам.

Бабочки мигрируют в сосновые молодняки возраста 5–8 лет, но вспышка реализуется лишь после смыкания насаждения в жердняковом возрасте (11–33 года) (Стадницкий, 1983).

Сосновый шелкопряд является тепло- и светлюбивым видом, и повышение влажности и затенённости отрицательно сказывается на его развитии. В подробном исследовании В. Н. Копленко (1982) по Воронежской области отмечено, что в начальной фазе вспышки очаги приурочены только к очень сухим и сухим борам ( $A_0$  и  $A_1$ ), произрастающим на сухих малоплодородных почвах, занимающих возвышенное положение. По мере развития вспышки из куртинного характера распространения очагов, происходит разрастание и смыкание пятен, очаги распространяются на соседние типы леса. В третьей фазе развития очаги становятся сплошными, обычно это происходит в засушливые годы, когда условия произрастания нивелируются в сторону сухих типов и создается впечатление огромного очага вредителя в одном типе леса. Как правило, сильнее всего страдают сосняки тимьяниковые и лишайниковые, частично зеленомошниковые, где требуется проведение истребительных мер борьбы. В остальных типах леса очаги затухают под воздействием естественных факторов, хотя численность вредителя в них бывает высокая.

Д. С. Малышев (1987) указывает, что у соснового шелкопряда наблюдается смена местообитаний в период массового размножения и в период депрессии. При нормальной плотности в период между вспышками численность соснового шелкопряда выше вне очагов, чем в очагах.

### Стадии развития

Принято считать, что у соснового шелкопряда преобладают особи одногодной генерации, но некоторые из них развиваются по двухгодичному циклу. Ф. Швердтфегер (Schwertfeger, 1970) связывает изменение продолжительности генерации соснового шелкопряда с фазами градации и приходит к выводу, что в Западной Европе во время массового размножения имеет место одногодная генерация, а при низкой плотности, как правило, наблюдается двухгодичная генерация. С. С. Ижевский (1967) также отмечает, что в конце градации большая часть особей популяции переходила на двухгодичный цикл и, как правило, местом переживания периода депрессии являлись насаждения, произрастающие в лучших экологических условиях. Таким образом, при низкой плотности в популяции преобладают особи двухгодичной генерации, при повышенной плотности – преимущественно одногодичной. Однако в Придонецких борах (по результатам многолетних раскопок УкрНИИЛХА) преобладают особи одногодичной генерации.

**Имаго** (рис. 24 а). Бабочки-самки с нитевидными усиками; размах крыльев от 5 до 9 см. Самцы с перистыми усиками, размах крыльев – 4–7 см. Передние крылья с тремя поперечными тёмными извилистыми линиями. Первая из них проходит ближе к основанию крыла и ограничивает более тёмноокрашенное основание крыла. Возле неё располагается хорошо заметное белое полулунное пятнышко. Вторая и третья извилистые линии окаймляют тёмную поперечную перевязь. Общая окраска крыльев под цвет сосновой коры – то более серая, то более рыжая. Окраска настолько изменчива, что трудно найти пару бабочек полностью сходных друг с другом. При исследовании окраски передних крыльев бабочек нами выделено 5 основных морфотипов: 1) серые одноцветные; 2) двухцветные серо-рыжие, 3) рыжие одноцветные; 4) двухцветные буро-серые; 5) бурые одноцветные. Соотношения выделенных морфотипов отличается в разных популяциях и в одной популяции на разных стадиях градации вспышки. Задние крылья одноцветные.

В начале размножения доминируют тёмноокрашенные особи, на последних двух фазах вспышки доминируют особи с серой окраской (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

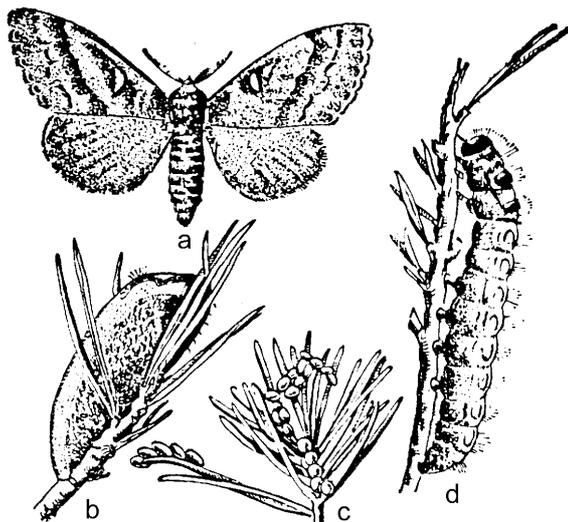


Рис. 24. Сосновый шелкопряд: а – имаго; б – кокон; с – яйцекладка; d – гусеница.

Самки, развивающиеся по двухгодичному циклу развития за период откладки яиц по расчетным данным могут преодолеть до 40 км. Особи, развивающиеся по одногодичному циклу, при полном запасе яиц, как правило, не летают и встречаются преимущественно в сосняках на бедных песчаных почвах – в условиях типичных для первичных очагов соснового шелкопряда (Малышев, 1987).

Самцы хорошо летают и активно летят на светолушки. Самки на светолушки прилетают редко.

Лёт и яйцекладка в годы со средними метеорологическими показателями для северных и восточных районов Украины начинаются в первых числах июля. Максимальный лёт – в середине июля. Бабочки становятся активными в сумерки, днём же спокойно сидят на ветвях деревьев. Самцы готовы к спариванию через сутки после выхода. Самки выходят с готовыми к откладке яйцами и примерно через сутки также готовы к спариванию. Спаривание продолжается до 10 часов. Самцы живут 10–15 суток, самки – до 20 суток. Дополнительное питание отсутствует.

Плодовитость соснового шелкопряда колеблется от 20 до 450 яиц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). В одной кладке находится от 1 до 200 яиц. В спелых и приспевающих насаждениях яйца откладываются на кору обычно на высоте 2–3 м, в молодняках преимущественно на хвою и ветки в области кроны (рис. 24 с), частично на стволы, но также на высоте 2–3 м (Рывкин, 1952).

**Яйцо.** Свежеотложенные яйца светло-зелёные, в дальнейшем сереют, с тёмной точкой на микропилярном конце. Располагаются кучками на хвоинках, сучках, на коре стволов. Длина яйца до 3 мм, в поперечнике – до 2 мм. Продолжительность эмбрионального развития при температуре + 16–18°C составляет 16–20 суток.

**Гусеница** (рис. 24 d). Гусеницы серые или грязно-рыжеватые, под цвет сосновой коры. Хорошо отличаются от остальных гусениц по двум поперечным полосам на средней заднеспинке, состоящих из стально-синих жгучих волосков. У гусениц первого возраста они окрашены в чёрный цвет. Принимая позу угрозы, гусеница поднимает переднюю часть тела, нагибает голову и широко раскрывает эти поперечные полосы. На спине брюшных тергитов присутствуют подковообразные тёмные пятна, сбоку которых располагаются по 2 пучка лоскутообразных синих волосков. Голова желтовато-серая. Все тело в волосках, более густых и длинных вдоль нижних краев на боках. Нижняя сторона тела светлее, с продольной оранжевой полосой, иногда разбитой на отдельные пятна. В начале вспышки доминируют тёмноокрашенные гусеницы. Длина гусениц до 9 см. Гусеницы, дающие самцов, при своем развитии линяют пять раз и проходят шесть возрастов; гусеницы, дающие самок, линяют шесть раз и проходят семь возрастов (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI	VII
Ширина головной капсулы, мм	1,2	1,6	2,2	2,7	3,6	4,3	6

Отрождение гусениц из яиц обычно начинается в начале августа. Уже за 5–6 суток до отрождения сквозь яйцевую оболочку явно просвечивается голова гусеницы. В яйце гусеница прогрызает отверстие неправильной формы.

Отродившиеся гусеницы сначала питаются хвоей текущего года, обгрызая хвоинки по бокам в верхушечной части. Гусеницы второго возраста обгрызают хвою по всей длине.

Первая линька при + 20°C наступает на 7–8 сутки, в лесу – чаще на 10 сутки. От первой линьки до второй обычно проходит от 15 до 25 суток. Примерно в середине октября гусеницы уходят на зимовку. Зимуют гусеницы третьего–четвёртого возрастов в лесной подстилке, на небольшой глубине, обычно вблизи ствола дерева, с которого они спустились. В некоторых случаях, особенно в рыхлой почве, гусеницы могут уходить на глубину до 10 см.

Весной, когда температура поверхностного слоя почвы (на глубине 2 см) превысит + 10°C (у Б. В. Рывкина (1952) – + 4°C), гусеницы пробуждаются и взбираются по стволам в крону, где питаются примерно до середины июня и окукливаются на ветвях и стволах сосны.

Гусеницы младших возрастов (до зимовки) никогда не питаются двухлетней хвоей (в лабораторных условиях, по нашим наблюдениям, нормально её едят). Гусеницы старших возрастов, хотя и имеют более мощные мандибулы, так же предпочитают питаться более мягкой однолетней хвоей и хвоей текущего года, оставляя от хвоинки лишь "пенёчек", несмотря на то, что двухлетняя хвоя в питательном отношении для них, как правило, благоприятнее. На эту хвою гусеницы старших возрастов переходят лишь после того, как бывает съедена вся однолетняя (Ижевский, 1967).

Каждая гусеница за период развития съедает 20–35 г хвои. Причем 2–3 г в осенний и 18–32 г в весенний периоды питания (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Обьедают гусеницы крону снизу вверх и от середины к периферии, но иногда предпочитают верхушки (Рывкин, 1952).

Здоровые гусеницы, развивающиеся по одно- или двухгодичному циклу развития, большую часть пищи потребляют в сумеречные и предрассветные часы (65–85%). Гусеницы, не имеющие определённого ритма питания, в последствии погибают (Ижевский, 1967). Днём гусеницы чаще сидят на тонких веточках и благодаря своей криптической окраске почти незаметны.

При развитии гусениц наблюдается "эффект группы". Гусеницы, живущие одиночно питаются менее интенсивно и окукливаются позже, чем гусеницы, живущие совместно.

Особи с двухгодичной генерацией предпочитают наиболее прогреваемые участки древостоя. По наблюдениям Д. С. Малышева (1987) численность особей двухгодичной генерации изменялась в значительно меньшей степени, чем одногодичной.

**Куколка.** Смоляно-бурая, покрыта очень короткими и нежными жёлто-бурыми волосками. Кремастер в виде поперечного валика, очень густо покрытого мелкими крючочками, которыми куколка удерживается за шелковинки кокона при вылете бабочки. Куколки самок – 3–4 см, самцов – 2–3 см длиной. Покоятся в грязно-сером, пергаментообразном коконе (рис. 24 б), в который вплетены пучки жгучих стальено-синих лоскутообразных волосков, вонзающихся в кожу при взятии кокона незащищенными руками. Длина коконов самок 5–6 см, самцов – 3–4 см.

Д. С. Малышев (1982) отмечает, что у соснового шелкопряда имеется прямая зависимость между весом куколок и количеством откладываемых самкой яиц, но состояние популяции зависит не только от количества откладываемых яиц, но и от их веса. По его данным вес яйца варьировал от 2,6 до 5,2 мг, средний вес составлял 3,84 мг; вес куколок самок колебался от 1,2 до 3,7 г. Оптимальное сочетание веса куколок 2,1–2,7 г и веса яиц более 4,0 мг даёт наиболее жизнеспособное потомство, от которого можно ожидать вспышку массового размножения. В заключительный год фазы кризиса распределение веса куколок имеет двухвершинную кривую, когда преобладают куколки "легких" и "тяжёлых" весов, исчезают куколки среднего веса, имеющие наиболее жизнеспособные яйца. Таким образом, процент содержания куколок среднего веса в популяции является важным критерием при прогнозировании численности соснового шелкопряда.

А. И. Черепанов (1963) указывает, что наиболее плодовиты самки, вышедшие из куколок, имевших вес более 2600 мг. Из куколок, имеющих вес до 1600 мг, развиваются преимущественно самцы, а из куколок, имеющих вес более 1600 мг, обычно развиваются самки. Автор полагает, что определение соотношения полов и плодовитости самок по весу куколок может быть использовано для краткосрочного прогноза численности соснового шелкопряда, хотя при этом надо учитывать возможность уменьшения веса куколок с течением времени.

По данным Д. С. Малышева (1987), продолжительность развития стадии куколки длится у особей с одногодичным циклом 12–18 суток, а с двухгодичным – в 1,5 раза дольше (19–28 суток).

#### **Факторы динамики численности**

Сосновый шелкопряд является тепло- и сухолюбивым видом, в связи с чем оптимальные температуры для его развития – + 25–32°C, без особого ущерба переносит падение влажности до 30%. Влажность выше 80% способствует распространению болезней в популяции вредителя. Отрицательно сказывается на развитии ветреная и дождливая погода, во время которой питание гусениц затруднено (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Естественные враги соснового шелкопряда являются важным фактором, приостанавливающим массовое размножение вредителя. В имагинальной фазе главными естественными врагами являются птицы, в фазе гусеницы и в фазе куколки – паразитические двукрылые и перепончатокрылые, также грибные и бактериальные заболевания, а в фазе яйца – паразитические перепончатокрылые. Вспышка массового размножения соснового шелкопряда прекращается при одновременном действии паразитов в сочетании с другими факторами (болезни, хищники, метеорологические условия и др.). Значение разных видов энтомофагов неодинаково и лишь некоторые из них имеют значение в регуляции численности соснового шелкопряда (Рывкин, 1952). Наиболее эффективными регуляторами численности, приводящими к затуханию вспышки массового размножения шелкопряда являются яйцееды *Telenomus tetratomus* Thomps., паразит гусениц *Apanteles ordinarius* Ratz. и двукрылые личиночно-куколические паразиты *Drino inconspicua* Mg., *Blepharipa pratensis* Mg., *Masicera silvatica* Fll., *Masicera sphingivora* R.-D. В совокупности они в отдельные годы заражают до 95% популяции вредителя (Коломиец, 1989). Ниже приводится обобщенный перечень паразитов и хищников соснового шелкопряда, выявленных этим автором.

#### **Отряд Coleoptera – Жёсткокрылые**

##### **Сем. Carabidae**

1. *Calosoma sycophanta* L. Питался гусеницами и куколками.

#### **Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые**

##### **Сем. Ichneumonidae**

2. *Gregopimpla bernuthii* Hgt. (*Pimpla* auct.). Паразит куколок.
3. *Gregopimpla inquisitor* Scop. (*Pimpla* auct.). Паразит куколок.

4. *Iseropus stercorator* F. (*I. mussii* Htg., *Pimpla mussii* Htg., *P. holmgreni* Schmied., *Pezomachus mussii* Htg.). Паразит закононировавшихся гусениц.
5. *Pimpla instigator* F. Паразит куколок.
6. *Pimpla turionellae* L. (*Coccygomimus* auct., *Pimpla examiner* F.). Паразит куколок.
7. *Theronia atalantae* Poda (*Pimpla flavicans* F., *Theronia flavicans* F.). Вторичный паразит наездников, паразитирующих в куколках.
8. *Netelia testacea* Grav. (*Paniscus ocellaris* Thoms.). Поражаемая стадия в публикации не указана.
9. *Ischnus migrator* F. Паразит куколок.
10. *Hyposoter validus* Pank. (*Campoplex angustatus* Thoms.). Паразит гусениц.
11. *Ophion luteus* L. Паразит куколок.
12. *Therion circumflexum* L. (*Exochilum* auct., *E. giganteum* Grav.). Паразит куколок.
13. *Protichneumon pisorius* L. (*P. fusorius* L.). Паразит куколок.
- Сем. Braconidae**
14. *Rogas esenbecki* Htg. (*R. gastropachae* Kokuiew). Паразит гусениц.
15. *Meteorus versicolor* Wesm. Паразит гусениц.
16. *Apanteles liparidis* Bouché. Паразит гусениц.
17. *Apanteles ordinarius* Ratz. Один из самых эффективных паразитов гусениц.
18. *Apanteles punctiger* Wesm. Паразит гусениц.
- Сем. Scelionidae**
19. *Telenomus laeviusculus* Ratz. (*T. laeviusculatus* Ratz.). Указан как яйцеед соснового шелкопряда в Прибалтике и средней полосе Европейской части СНГ.
20. *Telenomus tetratomus* Thomps. (*T. verticillatus* Kieff., *T. gracilis* Mayr, *T. umbripennis* Mayer). Форезирующий паразит яиц. Заражает до 95% яиц вредителя и решает судьбу популяций соснового шелкопряда.
- Сем. Chalcididae**
21. *Brachymeria intermedia* Nees. Вторичный паразит.
22. *Brachymeria minuta* L. Вторичный паразит.
- Сем. Pteromalidae**
23. *Pachyneuron solitarium* Hart. (*Chrysolampus* auct.). Вторичный паразит.
24. *Nasonia vitripennis* Wlk. Вторичный паразит.
25. *Dibrachys cavus* Wlk. Вторичный паразит.
- Сем. Encyrtidae**
26. *Ooencyrtus atomon* Walk. Введен в число паразитов яиц И. В. Васильевым под названием *Encyrtus embryophagus* Htg. Затем паразиту присвоено приведенное название. Синонимия не ясна.
- Сем. Eulophidae**
27. *Tetrastichus ecus* Walk. (*T. xanthopus* Ratz., *T. xanthops* Ratz., *Geniocerus xanthopus* Ratz., вероятно *Tetrastichodes citripes* Thoms., *Eulophus xanthopus* Nees.). Множественный внутренний паразит куколок.
28. *Aceratoneuromyia evanescens* Ratz. Множественный вторичный паразит.
- Сем. Trichogrammatidae**
29. *Trichogramma sacosociae* Marchal (*T. pini* Meyer). Паразит яиц. Отмечено заражение до 64%.
30. *T. embryophagum* Hart. Паразит яиц.
31. *T. evanescens* Westw. Паразит яиц.
- Отряд Diptera – Двукрылые**
- Сем. Muscidae**
32. *Muscina stabulans* Fll. Хищник, поедает куколок.
- Сем. Calliphoridae**
33. *Pollenia rudis* F. Известный паразит дождевых червей. Выведен из куколки шелкопряда.
- Сем. Sarcophagidae**
34. *Agria affinis* Fll. (*Sarcophaga* auct., *Pseudosarcophaga* auct.). Облигатный хищник гусениц и куколок.
35. *Agria monacha* Fll. (*Pseudosarcophaga* auct.) Хищник, истребляет куколок.
36. *Parasarcophaga aegyptica* Salem
37. *Parasarcophaga albiceps* Mg. (*Sarcophaga* auct.). Хищник, истребляет куколок.
38. *Parasarcophaga harpax* Pand. Хищник, истребляет куколок.
39. *Parasarcophaga portshinskyi* Rohd. (*P. portschinskyi*). Хищник, истребляет куколок.
40. *Parasarcophaga tuberosa* Pand. Хищник, истребляет куколок.
41. *Parasarcophaga uliginosa* Kram. (*P. uliginosa* Kram.). Хищник, истребляет куколок.
42. *Kramerea schuetzei* Kram. (*K. schuetzei*). Хищник, истребляет куколок.
43. *Sarcophaga carnaria* L. Хищник, истребляет куколок.

### Сем. Tachinidae

44. *Exorista larvarum* L. (*Larvivora* auct., *Tachina* auct.). Паразит взрослых гусениц и куколок.
45. *Exorista xanthaspis* Wiedem. (*Tachina fallax* Mg., *T. winnertzi* B. B., *Eutachina winnertzi* B. B.). Паразит взрослых гусениц и куколок. Совместно с предыдущим видом уничтожает до 38% куколок.
46. *Parasetigena silvestris* R. D. Паразит гусениц.
47. *Blondelia nigripes* Fll. Паразит гусениц.
48. *Conpsilura concinnata* Mg. Паразит гусениц.
49. *Phryxe vulgaris* Fll. Паразит гусениц.
50. *Drino atropivora* R. D. Паразит гусениц.
51. *Drino inconspicua* Mg. (*Sturmia* auct., *S. bimaculata* Htg., *Zygothria bimaculata* Htg.). Паразит гусениц. Заражает до 30% гусениц.
52. *Blepharipa pratensis* Mg. (*Sturmia scutellata* R. D., *Blepharipoda scutellata* R. D.). Паразит гусениц.
53. *Masicera pavonia* R. D. (*M. pratensis* Mg.). Паразит куколок. Паразитирование на сосновом шелкопряде требует более обоснованных доказательств.
54. *Masicera silvatica* Fll. (*M. silvatica* Fll.). Паразит куколок.
55. *Masicera sphingivora* R. D. (*M. cuculliae* R. D.). Паразит гусениц и куколок.
56. *Nowickia ferox* Pand. Паразит куколок.
57. *Ernestia rudis* Fll. Паразит гусениц.

По мнению И. Д. Авраменко (1969), решающее значение в снижении численности соснового шелкопряда принадлежит болезням, появлению которых способствует влажная погода. Так, в Белоруссии наблюдалась гибель более 70% гусениц от *Beaveria bassiana* Vuill. Погибших от этого возбудителя насекомых, мумифицировавшихся и покрытых налётом белого цвета, можно обнаружить как при осенних раскопках в подстилке, так и во время весенне-летнего питания во влажные годы.

Гусеницы болеют также микозом, вызываемым *Cordyceps militaris* Link.

У гусениц и куколок соснового шелкопряда отмечены заболевания ядерным полиэдрозом общего типа, возбудитель *Borrelinavirus dendrolimus*, и цитоплазматическим полиэдрозом. Эти болезни имеют место преимущественно во влажные годы и при высокой численности вредителя. При благоприятной для развития шелкопряда сухой, тёплой погоде вредитель устойчив к заболеваниям. При искусственном заражении вредителя возбудителями цитоплазматического полиэдроза до момента гибели может пройти более 20 суток, во время которых гусеницы нормально питаются, причиняя вред насаждению. Часть больных особей погибает только на стадии куколки.

### Методы надзора, учёта и прогноза численности соснового шелкопряда

Рекогносцировочный надзор за сосновым шелкопрядом проще всего осуществлять в конце июня по калу, который в это время хорошо заметен не только на каломерных площадках, но и на подстилке. Обнаружение нескольких десятков кусочков кала в среднем на 1 м<sup>2</sup> или 5–10% поврежденной хвои, или 2 взрослых гусеницы или коконов на участке в 100 м<sup>2</sup> указывают на необходимость проведения контрольных учётов в данном насаждении (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

А. А. Рожков (1974) рекомендует: если на 1 км хода, пересекающего поднадзорное насаждение отмечено 5 коконов, то это следует считать признаком начала вспышки.

Стационарный надзор или стационарное обследование лучше проводить путем учёта зимующих под подстилкой гусениц после первых заморозков. При отсутствии кустарника гусеницы распределяются на зиму под проекцией кроны. При наличии кустарника сосредотачиваются возле стволов, где всегда имеются кучки опавшей хвои и кусочки коры. В насаждениях с сильно задерненной почвой все гусеницы сосредотачиваются на зимовку под опавшей хвоей и корой приствольных кругов. В связи с этими особенностями зимовки учёты лучше проводить путём закладки секторных пробных площадок.

Стационарный надзор можно заменить весенним кольцеванием деревьев гусеничным клеем (состав клея см. в разделе 2.1.8). Кольцевание следует проводить при появлении проталин вокруг стволов. Обнаружение на каждом дереве жерднякового или средневозрастного насаждения 1–2 гусениц, а в приспевающих и спелых насаждениях 3–4 особей, нужно усилить надзор и провести контрольное обследование. Желательно анализировать собранных гусениц на зараженность болезнями и паразитами.

Распределение соснового шелкопряда на участках с низкой численностью носит агрегативный характер, при высокой – более равномерный (Мартынова, Семенихин, 1974). В связи с чем взятие проб на ограниченном участке может привести к сильным искажениям. Для получения достоверных данных необходимо исследовать насаждение методом случайной выборки.

Численность гусениц на дерево можно определять методом околата, а угрозу объедания подсчитывать исходя из приложения 2.

#### 1.2.1.4. Семейство Пяденицы – Geometridae

##### Сосновая пяденица (*Bupalus piniarius* L.)

###### Распространение и местообитание

Распространена в сосновых борах Европы, на Кавказе, в Южной и Восточной Сибири, в Саянах и на Алтае.

Первичные очаги возникают во внутренних частях полных (0,8–1,0) и чистых сосняков II–IV классов возраста, чаще искусственного происхождения, расположенных на ровных или пониженных участках и относящихся в основном к группе боров-зеленомошников или к их комплексам с борами-долгомошниками, торфяниковыми и беломошниками, реже к кустарниковым борам.

Вторичные очаги образовывались в насаждениях тех же типов, но меньшей полноты или в сложных борах (Справочник по защите леса ..., 1988; Воронцов, 1963; Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). По данным Г. Г. Мартыновой (1966) в Белгородской области очаги возникали в насаждениях сосны от 12 до 37 лет, тип леса – свежая суборь. Сосновая пяденица распределяется внутри однородных массивов неравномерно. Как правило, имеются 1–2 участка с наиболее высокой численностью. Площадь этих эпицентров колеблется от 3–4 до 50–70 га. Г. Г. Мартынова (1974) установила, что в наибольшей численности вредитель встречается в высокополнотных средневозрастных и приспевающих насаждениях. В насаждениях с холмистым рельефом наибольшая плотность популяции наблюдалась в понижениях, наименьшая – на холмах. М. С. Малышева (1962) отмечает наибольшую плотность на участках, покрытых мхом, особенно *Pleurocium schreber*.

###### Стадии развития

**Имаго.** Бабочка в размахе крыльев 30–40 мм. Крылья у самца тёмно-бурые, у переднего и внутреннего краев с белыми или желтоватыми удлинёнными крупными пятнами, задние крылья сходны по окраске, но желтоватые пятна располагаются поперек крыла в виде перевязи; усики перистые (рис. 25 б). У самки передние и задние крылья красно-бурые с таким же рисунком, усики нитевидные (рис. 25 а). Бабочки легче распознаются по пятнисто-белой окраске задних крыльев с нижней стороны и по черным пятнам на белой выпушке по краям крыльев.

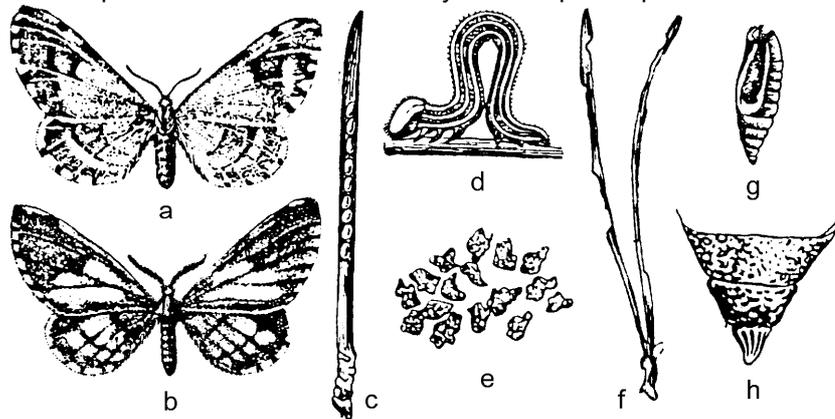


Рис. 25. Сосновая пяденица: а – имаго, ♀; б – имаго, ♂; с – яйцекладка; d – гусеница; е – кал; f – повреждённые хвоинки; g – куколка; h – кремастер.

Лёт бабочек в мае–июне. Лёт бабочек начинается с 7 часов утра при температуре не ниже + 10,5°С и прекращается к 14 часам дня при + 18–20°С, при более высоких температурах (+ 25,5–27°С) лёт прекращается раньше – к 11 часам дня. Во второй половине дня лёт не возобновляется. Иногда отмечается лёт в вечерние часы. Нами отмечался вечерний, иногда многочисленный, лёт бабочек на свет обычных ламп накаливания и ультрафиолетовые ловушки.

По данным М. С. Малышевой (1962), самки летают мало, в основном летают самцы. Однако при сухой, теплой погоде наблюдается миграция самок, благодаря чему происходит расширение очага.

Бабочки не питаются, и уже на вторые сутки жизни, после оплодотворения, начинают откладывать яйца. Самка откладывает яйца рядами по 7–32 шт. на старую хвою, при массовом размножении на хвою текущего года (рис. 25 с). Яйцекладка продолжается в течение 4–5 суток.

Средняя продолжительность жизни бабочек около 7 суток, редко – 11–12 суток. Основной запас яиц откладывается в течение двух первых суток (Малышева, 1962).

В литературе имеются многочисленные данные по плодовитости сосновой пяденицы. Так N. Braudt (1939) нашел наименьшее количество яиц у самок, равное 15, наибольшее – 296. По А. И. Ильинскому (1965) плодовитость сосновой пяденицы колеблется от 50 до 250 яиц на самку в зависимости от фазы вспышки. По А. И. Воронцову (1982) плодовитость одной самки составляет 150–230 яиц. Фактическое число отложенных яиц может быть значительно ниже, особенно если имели место ливни в конце массового лёта, когда самки только приступили к откладке яиц. Значительную часть яиц при неблагоприятных условиях самка вообще может не отложить.

Соотношение полов сильно варьирует. В подавляющем большинстве популяций количество самцов больше, чем количество самок. Зависимости между популяционной кривой и соотношением полов не обнаружено (Малышева, 1962). По данным Я. И. Марченко (1978) соотношение полов колебалось от 1:1 до 1:2,3 (с преобладанием самцов).

**Яйцо.** Яйца размером 1,1×0,5×0,25 мм, слабо блестящие, уплощённо-эллипсоидальной формы, с боковой поверхности слегка вдавленные, с нежной структурой, светло-зелёные, затем желтовато-зелёные, перед вылуплением гусениц перламутровые. Располагаются цепочками вдоль хвоинок. В начале массового размножения в цепочке от 10 до 30 яиц, в конце размножения – 1–3 (Рубцов, 1948). Фаза яйца при обычных температурных условиях длится около трёх недель, а при высоких (до + 25,5°C) температурах – 8 суток.

Термальная константа для развития яиц 180°C при пороге развития 8°C.

**Гусеница** (рис. 25 d). Серовато-зелёная с пятью продольными белыми полосами, из которых две боковых переходят на голову и достигают основания верхних челюстей. Ниже по бокам (под ногами) проходят желтоватые полосы. Вылупившиеся гусеницы выедают в хвоинке узкие продольные желобки, чаще с плоской стороны, у вершины и вдоль краёв. Подростшие гусеницы зазубривают хвоинку по бокам, оставляя нетронутыми оси и основание (рис. 25 f). Хвоинки покрываются смоляными натёками и засыхают.

В старшем возрасте гусеницы съедают хвоинки, оставляя лишь небольшие пеньки. Гусеницы сначала объедают прошлогоднюю хвою, а в конце августа переходят на питание хвоей текущего года. Питаются гусеницы ночью, но в пасмурную погоду могут и днём. Днём гусеницы обычно держатся неподвижно, вытянувшись вдоль хвоинки. В таком положении они трудно заметны.

Гусеницы падают с крон при сотрясении деревьев и ветре (Мартынова, 1966). При сильном ветре осыпается до 55% гусениц старших возрастов, но они тут же поднимаются в крону. Гусеницам свойственна миграция в кронах, а также миграция в поисках места для окукливания. Средняя продолжительность жизни гусениц 95 суток (в условиях Белгородской области) (Мартынова, 1969). Уход их на зимовку начинается в конце сентября и заканчивается к середине октября. Повреждения крон идет снаружи внутрь и от вершины книзу (в противоположность монашенке). Наибольшее объедание обнаруживается в верхней части крон сосен.

Кал гусениц мелкий, неправильной угловатой формы, состоящий из беспорядочно расположенных огрызков хвоинок, хорошо различимых невооруженным глазом. По внешнему виду кал, особенно взрослых гусениц, напоминает мелкие опилки или мелкую махорку (рис. 25 e).

Гусеницы появляются в конце июля и кормятся в кронах до октября, проходя, по мнению большинства авторов, в своем развитии пять возрастов, различающихся по ширине головной капсулы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V
Ширина головы, мм	0,3	0,6	1,2	1,9	2,6

Иногда наблюдается окукливание гусениц четвертого возраста, но как указывает М. С. Малышева (1962), из этих куколок образуются самцы. Н. Кломр (1966) выявил, что гусеницы обоих полов могут проходить пять или шесть возрастов, причем значительная часть гусениц самок проходит шесть возрастов, а самцы в большинстве – пять. При незначительной плотности гусениц на дерево упитанность и вес их возрастает и они проходят в своем развитии шесть возрастов. Эти гусеницы превращаются в крупных куколок, из которых выходят бабочки с повышенной плодовитостью (Kennedy, Southwood, 1984).

Для полного развития гусеницам требуется 3,5 г хвои (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). Окончив питание, гусеницы спускаются на землю либо на паутиновых нитях, либо по стволу и забираются в толщу подстилки на глубину 3–5 см, или если подстилка тонкая, залегают под самой подстилкой в минеральном слое. Полукруглыми толчками головы гусеница делает в почве колыбельку, на стенках которой можно заметить следы паутиновых нитей. Обычно колыбелька распадается при попытках выделить её из почвы. Уже спустя 2–3 суток гусеница принимает вид проницфы, ещё через несколько суток (7–10) шкурка сбрасывается и из неё выходит куколка

зеленого цвета, вскоре темнеющая. Обычно гусеницы оканчивают питание дружно и спускаются для окукливания в конце сентября.

**Куколка** (рис. 25 г). Куколки длиной 7–15 мм, блестящие, зеленовато или желтовато-бурого цвета. Кремастер грубо и неправильно-морщинистый, постепенно переходит в короткий, гладкий, конический отросток (рис. 25 h). Пунктировка брюшка состоит из средних по густоте и размерам ямок.

Вес здоровых куколок самок сосновой пяденицы изменяется от 0,045 до 0,240 г, а плодовитость – от 0 до 250 яиц (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). По фазам вспышки они изменяются в пределах, приведенных в таблице 38.

Таблица 38.

**Изменения веса здоровых куколок-самок и плодовитости сосновой пяденицы по фазам (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)**

Фазы	Вес куколок, г			Число яиц, шт.		
	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.
I, II	0,240	0,18–0,20	–	250	220–230	–
III	–	0,14–0,16	–	–	130–160	–
IV	–	0,08–0,10	0,045	–	50–80	0

Средний вес куколок у различных популяций, измеренный в один год отличается. Вес куколок в одной популяции в одном году варьирует, но в гораздо меньших пределах, чем плодовитость самок. Существуют также значительные различия в весе куколок одной и той же популяции в разные годы (Мартынова, 1969).

Куколка зимует под подстилкой или в почве без кокона. За период покоя (приблизительно 6,5 месяцев), куколка претерпевает значительные изменения в весе (до 4%).

Перезимовавшие куколки требуют для своего развития сумму среднесуточных температур 321°C (термальная константа), считая порог их развития + 5°C.

**Факторы динамики численности**

Для питания и развития гусениц решающее значение имеет погода второй половины лета и особенно осени. В течение осени происходит питание гусениц 4 и 5 возрастов. Преждевременное наступление дождей и особенно холодов не дает возможности гусеницам закончить питание и даже приводит к их гибели. Лишь в тёплую и продолжительную осень они успевают завершить развитие и дать полновесных куколок и плодовитых бабочек. Повторение такой осени в течение нескольких лет подряд приводит к развитию и реализации вспышки (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Кроме абиотических факторов на популяцию сосновой пяденицы оказывает влияние целый ряд биотических факторов, главным из которых являются естественные враги (Воронцов, Семенкова, 1965; Мартынова, 1966; Туганов, 1978).

Всего известно 58 перепончатокрылых и 7 двукрылых видов насекомых, паразитирующих на сосновой пяденице (Туганов, 1978; Малышева, 1962).

Приведем лишь некоторые виды, имеющие наибольшее значение в динамике численности: *Trichogramma embryophagum* Hartig. – паразит яиц; *Blondella nigripes* Fall., *Heteropelma calcator* Wesm. – паразиты гусениц и куколок; *Cratichneumon viator* Scopoli. – чёрный наездник, специализированный паразит куколок.

Из хищников, принимающих участие в уничтожении сосновой пяденицы следует отметить в первую очередь рыжих лесных муравьев (Мартынова, 1971). Кроме того, гусениц и куколок сосновой пяденицы уничтожают жуки-железники, личинки щелкуна *Prosternon tessellatum* L., стафилины, а так же птицы.

Я. И. Марченко (1978) считает, что ключевым фактором смертности гусениц в Белоруссии в период вспышки 1971–1976 гг. были птицы.

У гусениц сосновой пяденицы отмечается цитоплазматический полиэдроз кишечного типа.

Куколки в подстилке, а иногда гусеницы и прониимфы подвержены заболеванию белым мускардиозом. При этом насекомые твердеют, меняют окраску и покрываются тёмными пятнами, мумифицированные куколки часто покрываются белым налётом, иногда наблюдаются поперек налёта длинные выросты, образуемые сросшимися конидиеносцами; они обильно покрыты спорами (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

По литературным данным болезни не имеют решающего значения в регулировании численности сосновой пяденицы (Мартынова, 1966).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности сосновой пяденицы**

Рекогносцировочный надзор можно осуществлять по калу гусениц и типичным повреждениям в октябре. Мелкие размеры кала требуют тщательного просмотра почвы на расчищенных камерных площадках. Наличие поврежденности хвои на 10% побегов свидетельствует о необходимости проведения контрольных учётов.

Г. Г. Мартынова (1971) рекомендует рекогносцировочный надзор проводить в насаждениях, где сосновая пяденица когда-либо встречалась, в лесостепной зоне надзор проводить во всех искусственных высокополнотных насаждениях сосны старше 20 лет. Рекомендуется проводить рекогносцировочный надзор по бабочкам в июне, вскоре после окончания цветения сосны, созревания земляники. При количестве бабочек больше 2 шт. на крону следует производить контрольный учёт.

**Учёт по куколкам.** Стационарный надзор, как и контрольные учёты, и детальные обследования, должны проводиться поздней осенью по зимующему запасу куколок под подстилкой или в верхних слоях почвы. Просмотр осуществляется до глубины 10–15 см и уточняется для данного года по первым пробам. Собранных куколок сортируют на самцов и самок, на здоровых, пораженных паразитами и болезнями и поврежденных хищниками и по возможности делают анализ гемолимфы. При вычислении количества и процента пораженности приплюсовывают к числу пораженных паразитами и найденные на пробе ложнококоны и коконы свободно окукливающихся паразитов. Выводят соотношение между самками и самцами. Взвешивают здоровых куколок самок, определяют их средний, максимальный и минимальный вес. Вес здоровых куколок самок изменяется от 0,045 до 0,240 г, а плодовитость от 0 до 250 яиц. При наличии 6 здоровых куколок-самок на 1 м<sup>2</sup> подстилки или почвы следует ожидать 100% объедания кроны.

Рекомендуется на выбранном для детального надзора участке проводить учёты только методом случайной выборки, используя схему участка, разбитую на квадраты и таблицу случайных чисел. Учёт следует проводить на площадках 0,5×0,5 м. Изучение распределения куколок показало, что эпицентр численности находится, как правило, в глубине насаждения.

#### **1.2.2. Отряд Перепончатокрылые - Hymenoptera**

##### **1.2.2.1. Семейство Пилильщики (Tenthredinidae)**

#### **Рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.)**

##### **Распространение и местообитание**

В Европе и Азии рыжий сосновый пилильщик распространен к югу от границ зоны тайги. В Европе северная граница его ареала – 66°с. ш., в Азии – 60°с. ш.. Южная граница совпадает с южной границей сосны обыкновенной. В Европе главнейшей кормовой породой ложногусениц служит сосна обыкновенная. На Урале и в Западной Сибири массовое размножение отмечено в насаждениях кедра сибирского. Рыжий сосновый пилильщик способен развиваться на деревьях и в насаждениях различного возраста, состава и полноты. Массовые размножения этого вредителя чаще происходят в лесных культурах, полезащитных полосах и естественных молодняках. Б. В. Рывкин (1936) указывает, что рыжий сосновый пилильщик является опасным вредителем средневозрастных, приспевающих и спелых насаждений. А. И. Воронцов и Н. А. Каюкина (1961), изучая расселение вредителя в сосновых культурах Воронежской области пришли к выводу, что наибольшая заселенность отмечалась в культурах в возрасте до 10 лет и в возрасте 41–60 лет. В культурах в возрасте 11–40 лет вредителя было значительно меньше. А. И. Воронцов (1951) отметил, что в Полесье первичные очаги рыжего соснового пилильщика возникали в сосняках лишайниково-моховых и брусничниках.

Рыжий сосновый пилильщик принадлежит к числу тепло- и светлюбивых видов. Он обладает высокой экологической пластичностью, в силу которой первичные очаги его вспышек возникают в разнообразных условиях.

Н. Г. Коломиец и др. (1972) считают, что образование очагов приурочено к неблагоприятным условиям роста сосновых культур. Чаще всего они возникают на бедных песчаных почвах, в изреженных насаждениях I–II класса возраста. В этих условиях биохимический состав хвои благоприятен для питания, а пониженное смоляное давление и сравнительно слабое выделение эфирных масел способствуют максимальному выживанию личинок в первых возрастах. Засушливая погода, по-видимому, усиливает указываемые выше особенности сосны, произрастающей в этих условиях. Резервации рыжего соснового пилильщика во время депрессии сосредоточены в молодых сосновых культурах и на подросте в окнах сомкнутых насаждений, произрастающих на песках, по повышенным элементам рельефа и южным склонам.

### Стадии развития

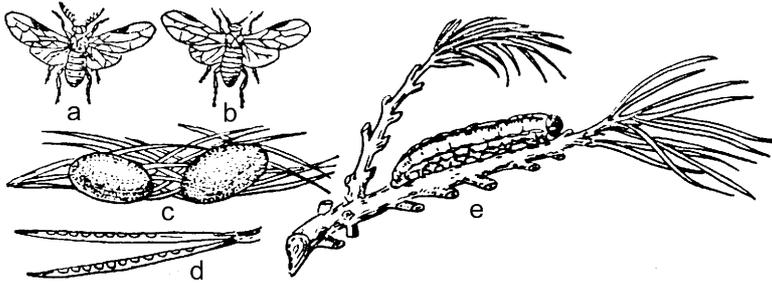


Рис. 26. Рыжий сосновый пилильщик: а – имаго, ♂; б – имаго, ♀; с – коконы; d – яйцекладка; е – личинка.

**Имаго.** Длина тела самки 7–8 мм, усики 21–23-члениковые, снизу пильчатые (рис. 26 б). Брюшко сверху гладкое и блестящее. Тело рыжее, жгутик усиков, заднеспинка, а иногда и основание брюшка чёрные. Изредка небольшие пятна на лопастях среднеспинки и основания тазиков зачернены. Крылья с желтоватым оттенком, жилки бурые.

Длина тела самца 6–7 мм, усики 24–26-члениковые, двоякогребенчатые. Тело чёрное, ноги рыжевато-красные. Вершина заднего крыла широко затемнена (рис. 26 а).

Самцы и самки в большинстве случаев появляются одновременно. Лёт начинается, как правило, в конце сентября и заканчивается в октябре. Массовый лёт продолжается 2-3 недели (Тропин, 1962).

По данным большинства авторов рыжий сосновый пилильщик имеет одну генерацию. По данным В. М. Ермоленко (1963), для вредителя характерно расщепление поколений. Большая часть популяции в течение 1 года имеет одно поколение (лёт и яйцекладка в августе–сентябре, зимуют яйца на хвое). Меньшая часть развивается в двух поколениях (лет первого поколения в мае, второго – в июле, зимуют личинки в коконах в подстилке).

Во взрослом состоянии не питается. Молодые самки обычно не летают, а заползают на дерево, там они спариваются и откладывают яйца. Неоплодотворенные самки также откладывают яйца (виду свойственен факультативный аррентотокический партеногенез). Соотношение полов приблизительно 1:3 (в пользу самок), однако эта величина сильно колеблется на разных стадиях вспышки и в разных лесорастительных условиях (Коломиец, Воронцов, Стадницкий, 1972).

Самки откладывают яйца "гнездами" от 6–10 до 200–400 шт. на побег. Гнездо может быть сделано не одной, а несколькими самками. Яйца откладываются в специально приготовленную полость в паренхиме (глубина полости доходит до водопроводящих пучков). Кладка идет непрерывно, откладка 1 яйца занимает 2–5 минут, после чего сразу откладывается следующее яйцо. Количество яиц на одну хвоинку зависит от длины хвои. По данным Niclos Froust (1953) в среднем 6,6 яиц, максимально – 16 (Стадницкий, 1964). Яйцо от яйца отстает на 1–1,5 мм (Ильинский, 1949).

А. Л. Бородин (1972) отмечает, что самки пилильщика неравномерно распределяют кладки в кроне, и находят оптимальные условия на 0,6–0,9 её высоты. Здесь сконцентрирована основная масса кладок с максимумом на 0,8 части высоты кроны.

По данным многолетних исследований Т. М. Гурьяновой (1984), плодовитость рыжего соснового пилильщика не имеет прямой связи с периодами вспышек или депрессий. При нарастании численности пилильщика в ходе массового размножения и при небольших подъемах в межвспышечный период плодовитость увеличивается или остается на высоком уровне. В районе развития вирусной эпизоотии плодовитость данной популяции снижается. Влияние погодных условий на физиологическое состояние популяции и плодовитость более существенно, чем влияние на эти показатели плотности популяции. Колебания плодовитости сильнее выражены в молодых сосняках. С увеличением возраста насаждения увеличивается количество зонимф, оставшихся в длительной диапаузе и рождаемость начинает определяться числом самок разной упитанности, выкормившихся в разные годы. Колебания средней плодовитости уменьшаются.

И. Ф. Миндер (1981), анализируя факторы, влияющие на плодовитость самок, отметил, что наиболее сильное воздействие оказывают погодные условия, физиологическое состояние насаждений и эпизоотии, причем значение этих факторов меняется в разные годы, ведущий фактор может стать второстепенным. В связи со всем вышесказанным ясно, что плодовитость, указываемая различными авторами, имеет самую разную величину. Так, по данным И. В. Тропина (1962) она составляет 150 яиц, В. А. Шапиро (1964) – 75–115 яиц, Н. З. Харитоновна и В. В. Жуков (1989) при вскрытии самок обнаруживали до 78 яиц при среднем их количестве 52,8 шт., Н. Г. Коломиец и др. (1972) – 130 яиц. По результатам проведенных нами вскрытий средняя плодовитость колеблется в пределах 50–60 яиц.

**Яйцо.** Представляет собой сфероид, несколько расширенный сзади и суженный спереди. Хорион яйца тонкий, прозрачный. Экзохорион после откладки яйца застывает и хорошо защищает яйцо от внешних воздействий. Свежеотложенные яйца бело-кремового цвета, полностью погружены в ткань хвои, потом зеленоватые. Длина яйца – 1,1–1,6 мм, ширина – 0,28–0,38 мм.

**Личинка.** Личинка рыжего соснового пилильщика – ложногусеница (рис. 26 е). Свежевылупившаяся личинка почти бесцветна. У ложногусениц старших возрастов голова черная. Тело зеленовато-серое с узкой более светлой полоской вдоль спины. Боковые и подстигмальные полосы более темные или черные, окаймленные по сторонам белым. Вентральная поверхность тела и бока ниже дыхалец бледно-зеленые, с черными или тёмно-зелеными пятнами над основанием ног. Грудные ноги чёрные, ложные ноги зелёные.

Отрождение ложногусениц происходит одновременно с цветением сосны обыкновенной, с началом цветения ландыша. Выход ложногусениц происходит дружно и разновозрастность личинок отсутствует.

Существуют некоторые разногласия по поводу количества возрастов, которые проходят личинки в своем развитии. Ряд авторов (Scheidter, 1934; Joly, 1953; Schomwiese, 1935; Тропин, 1962) считают, что в течение жизни личинки, из которых развиваются самки, проходят от 5 до 7 возрастов, а личинки самцов 4–5 возрастов. По другим данным (Schwerdtfeger, 1936; Niclas, Franz, 1957) личинки пилильщика независимо от пола проходят 5 возрастов.

Ширина головной капсулы ложногусениц по возрастам, мм, указанная разными авторами:

Авторы	Возраст					
	I	II	III	IV	V	VI
Schonwiese (1935)	0,61	0,79	1,20	1,64	1,95	2,25
Schwerdtfeger (1936)	0,57	0,72	1,15	1,51	1,75	
Тропин (1962)	0,60	0,80	1,20	1,60	2,00	2,3

Сразу после выхода из яиц личинки держатся на хвое плотными группами по 10–20 шт. на одной игле, а в гнезде бывает более 200 ложногусениц (Коломиец, Воронцов, Стадницкий, 1972). Групповой или гнездовой образ жизни сохраняется в течение всей жизни ложногусениц. Ложногусеницы первого–второго возраста поедают только мягкие ткани хвои и при достатке пищи не трогают сосудисто-волокнистых пучков. От этого хвоя закручивается и усыхает, образуя бурые пятна, хорошо заметные на фоне зелёной кроны сосны. При большом количестве яиц рано вылупившиеся ложногусеницы перегрызают хвоинки до того, как закончится развитие всех яиц, хвоинки преждевременно засыхают и обламываются. Яйца в опавшей хвое не развиваются, а личинки, оказавшиеся на земле, не способны подняться в крону и погибают.

Голодание ложногусениц первого–третьего возрастов в течение 1–2 суток приводит к столь сильному их ослаблению, что они уже не могут приступить к питанию и умирают. Личинки четвёртого–пятого возрастов могут жить, не питаясь 3–5 суток. При питании предпочитают хвою прежних лет, хвою текущего года едят в исключительных случаях. Иголки съедают не полностью, оставляя короткий пенек. При питании хвоей, поврежденной в предыдущие годы, по данным Я. П. Циновского (1953), происходит сильное ослабление гусениц и отмечается увеличение гибели от болезней. По нашим наблюдениям, при большой плотности вредителей личинки третьего возраста повреждают кору побегов, что приводит к активному смолоотделению и ослаблению дерева. Впоследствии поврежденные побеги подвергаются нападению вторичных вредителей.

За период развития одна ложногусеница съедает в среднем 0,9 г хвои (от 0,7 до 1 г).

В период питания личинки двигаются мало. Потрясенные личинки принимают угрожающие позы 2–3 раза подряд, поднимая голову и конец брюшка, при этом выпускают каплю светлой жидкости и замирают в такой позе до устранения источника тревоги. Такие позы личинки принимают при приближении человека, паразитов или птиц.

На скорость развития личинок большое влияние оказывает температура. На развитие ложногусениц от яйца до завивки кокона при + 30°C необходимо 10 суток, а на развитие при + 13°C необходимо 32 суток (Elens, 1953).

**Кокон.** Бочкообразный, длиной 6–12 мм; у самцов мельче, чем у самок (рис. 26 с). Толщина кокона в 2,25–2,5 раза меньше длины. Свежезаплетенный кокон абсолютно белый, потом темнеет, становится жёлто-медным. Кокон слабо выдается с боков и часто имеет легкую поперечную вдавленность. Кокон, пролежавший в земле 1–2 зимы, теряет блеск и становится шоколадно-бурыми.

Куколка открытая, сразу после окукливания личинки белая, перед выходом имаго темнеет. Личинки обычно плетут кокон в пределах проекции кроны. Место залегания коконов определяется всецело состоянием лесной подстилки и живого надпочвенного покрова. Сразу после кокониования личинка переходит в стадию эонимфы, физиологически малоактивную стадию, которая длится недолго. Эта стадия сменяется стадией пронимфы, характеризующейся активным морфогенезом. Морфологическим признаком, указывающим на начало морфогенеза, служит появление позади глаза личинки полукруглого тёмного пятна.

Оптимальной для развития рыжего соснового пилильщика в коконе является температура + 18°C. Развитие пилильщика в коконе при + 13°C продолжалось 100 суток, при + 18°C – 84 суток,

при +20°C – 118 суток, при +25°C – 128 суток, то есть при отклонении температуры от оптимальной в ту или иную сторону развитие насекомого в коконе удлиняется (Elens, 1953).

Таблица 39.

**Продолжительность стадий развития в коконе и жизни  
имаго при температуре 18°C (Elens, 1953)**

Стадия	Продолжительность стадии, суток	
	Самец	Самка
Эонимфа	47,8±1,31	38,4±1,04
Пронимфа	19,5±1,18	16,5±1,05
Куколка	14,0±0,43	12,1±0,21
Имаго	20,2±1,13	16,8±1,20
Итого:	81,3	68,0

**Факторы динамики численности**

Данные о динамике численности рыжего соснового пилильщика крайне противоречивы. Этот вид даёт частые, но неустойчивые и непродолжительные вспышки массового размножения. Изменение его численности во времени характеризуются кривой, значительно отличающейся от градационной кривой других хвоегрызущих насекомых. Так, Н. Г. Коломиец и др. (1972), обобщив данные по рыжему сосновому пилильщику, пришли к выводу, что в пределах его ареала вспышки возникают ежегодно, чаще на небольших участках, но иногда охватывают большие территории и растягиваются на 9–12 лет. В пределах одного очага размножения фазы начала вспышки и нарастания численности проходят нормально и занимают в среднем 3 года. При благоприятных для вида условиях к этому времени плотность популяции достигает высокого уровня и вспышка переходит в третью фазу кульминации, которая длится год и обрывается полиэрозом или затухает вследствие диапаузы большей части особей и истребления их коконов в подстилке. Таким образом, длительность вспышки 4 года. С другой стороны, В. Мартинек (Martinek, 1968) произвел анализ вспышек вредителя с 1833 по 1967 г. и обнаружил, что они за редким исключением повторяются через 10–11 лет. Подробные экспериментальные исследования динамики численности в течение 17 лет проводила Т. М. Гурьянова (1986) и пришла к выводу, что в сосновых культурах на протяжении одного поколения леса, динамика численности рыжего пилильщика, сохраняя 10–11-летнюю цикличность, существенно меняется с возрастом древостоя. Высокие волны размножения пилильщика приводят к сильной дефолиации только в молодых культурах. С увеличением возраста древостоя влияние волн размножения постепенно сглаживается. По мнению Т. М. Гурьяновой (1986), наблюдаемая строгая повторяемость циклов размножения через 10–11 лет указывает на возможную их обусловленность периодически меняющейся активностью солнца. При этом количественные показатели размножения зависят от местных условий, погоды и обуславливаются системой этих факторов и биотическими отношениями. Автор также отмечает, что массовые размножения рыжего соснового пилильщика кратковременны и характеризуются небольшой амплитудой изменения плотности. Такой тип динамики А. С. Исаев (1976) назвал продромальным, то есть не достигающим популяционного взрыва численности. Так, рыжий сосновый пилильщик не имеет всех трех фаз градации. В "Надзор, учёт и прогноз ..., 1965" отмечается, что развитие вспышки часто нарушается диапаузами, но у данного вида полная диапауза наблюдается редко, а в частичную диапаузу может впасть различная процентная часть популяции. Частичная диапауза может продолжаться до 3 лет. Кратковременность и неустойчивость вспышки особенно ярко проявляются, когда очаги пилильщика возникают в средневозрастных и приспевающих насаждениях естественного происхождения.

Воздействие абиотических факторов на динамику численности рыжего соснового пилильщика изучалось многими авторами (Коломиец, Воронцов, Стадницкий, 1972; Рывкин, 1936; Надзор, учёт и прогноз ..., 1965 и др.). Они сходятся во мнении, что рыжий сосновый пилильщик исключительно пластичный вид, он прекрасно мирится с колебаниями погоды и способен развиваться в широких диапазонах температуры и влажности, хотя и очень светолюбив. Причины возникновения вспышки объясняются по-разному. Большинство исследователей полагают, что толчком для начала роста численности является погода. А. И. Ильинский (1965) указывает, что размножению пилильщика благоприятствует тёплая сухая погода в мае и июне. Б. В. Рывкин (1963) считает, что нарастанию вспышки благоприятствует засушливая осень, т. к. в этом случае ускоряется выход пилильщика из диапаузы и развитие яиц идет нормально. По данным Г. В. Стадницкого (1964), нарастанию вспышки способствует погода, когда дефицит влажности на 20–35% превышает многолетние средние показатели, а средняя температура выше на 7–10%. Он

также указывает, что только отродившиеся ложногусеницы чувствительны к неблагоприятным условиям погоды, особенно к понижениям температуры воздуха, близким к точке замерзания. Значительная часть яиц также погибает при температуре ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ . Б. В. Рывкин (1963) отмечает, что яйца пилильщика погибают в годы, богатые летними осадками. Повышение численности, по его мнению, наблюдается после засушливого мая и сентября.

Массовая гибель питающихся ложногусениц отмечается многими авторами в период холодной дождливой погоды, которая способствует развитию полиэдренной болезни.

Биотические факторы – паразиты, хищники и особенно болезни, являются основными в регуляции численности рыжего соснового пилильщика.

С рыжим сосновым пилильщиком связан комплекс специализированных экто- и эндопаразитов, заражающих личинок в кроне (*Lophyprolectus luteator* Thunb.; а *Exenterus abruptorius* Thunb., *Lamachus eques* Htg. – заражают личинок, но завершают развитие в коконе), и поливольтинных многоядных паразитов, заражающих зонимф в коконах в лесной подстилке (*Pleolophus basizonus* Grav., *Dahlbominus fuscipennis* Zett.) (Апостолов, 1981). Паразиты как бы принимают эстафету после ядерного полиэдроза и продолжают снижать численность пилильщика. Чаще всего доминирует *Exenterus abruptorius* Thunb., который может снижать численность зонимф пилильщика в 1,8–2,6 раз (Гурьянова, 1974; Гурьянова, 1990).

Сводка об энтомофагах рыжего соснового пилильщика в Европе приводится из монографии Н. Г. Коломиец и др. (1972):

Паразиты яиц: Chalcidoidea – *Dipriocampe diprioni* Ferr., *Chrysonotomyia ruforum* Krausse.

Паразиты ложногусениц: Ichneumonidae – *Lamachus eques* Htg., *L. frutetorum* Htg., *Lophyprolectus luteator* Thunb., *Synomelix (Zemiophora) scutulata* Htg., *Exentrus adpersus* Htg., *E. abruptorius* Thunb., *E. amictorius* Panz., *E. oriolus* Htg., *E. claripennis* Thoms., *E. tricolor* Roman; Tachinidae – *Blondelia inclusa* Hartig, *Drino inconspicua* Mg.

Паразиты коконов: Ichneumonidae – *Pleolophus basizonus* Grav., *Oresbius (Aptesis) subguttatus* Grav., *Agrothereutes adustus* Grav., *Gliphicnemis profligator* F., *Scambus signatus* Pfeffer, *S. brevicornis* Grav.; Chalcidoidea – *Dahlbominus fulcipennis* Zett., *Monodontomerus obsoletus* F., *Amblymerus subfumatus* Razr.

Существенным фактором смертности рыжего соснового пилильщика являются болезни (Жимерикин, Воробьева, 1971; Коломиец, Воронцов, Стадницкий, 1972; Гурьянова, 1986; Кальвиш, Жимерикин, 1974; Бурдаева, 1974). Из вирусных болезней наибольшее значение имеет полиэдроз, который способен в течение нескольких недель прекратить вспышку вредителя на больших территориях. Полиэдроз вызывается вирусом *Birdia diprionis*. Характерными признаками заболевания являются: прекращение питания и потеря подвижности, при этом ложногусеницы прочно фиксируются на субстрате, чаще всего задним концом. Больные особи в ответ на раздражение поднимают только передний конец тела, выделяемая изо рта капля жидкости имеет молочно-белую окраску, в то время как у здоровых ложногусениц она прозрачна и зеленоватого цвета. Покровы легко повреждаются, а незадолго до смерти они светлеют. После смерти ложногусеницы быстро темнеют и свисают, удерживаясь задним концом на субстрате.

Вирус попадает в организм насекомого с пищей, загрязненной полиэдрами. Скорость прохождения болезни повышается с увеличением температуры воздуха, так при температуре  $+11^{\circ}\text{C}$  заболевание развивается 21 сутки, а при  $+21^{\circ}\text{C}$  длится 8 суток.

Т. С. Бурдаева (1974) приводит диагностические признаки появления болезни у ложногусениц по выделяемой ими при тревоге капельке гемолимфы:

1. Помутнение гемолимфы свидетельствует о наличии инфекции в организме, но без заметного изменения внешнего вида и поведения насекомого.

2. Если гемолимфа молочно-белого цвета, гусеницы становятся вялыми и прекращают питание.

3. Когда гемолимфа молочно-белого цвета, но более тягучая, ложногусеницы приобретают светлый цвет тела и вскоре погибают.

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности рыжего соснового пилильщика**

Рекогносцировочный надзор по типичным повреждениям проводят в середине мая; надзор по калу и колониям личинок – в конце июня–начале июля.

Для определения численности пилильщика используют как учёты по коконам пилильщика, так и учёты по яйцекладкам.

**Учёт численности по яйцекладкам.** А. В. Голубевым (1974) была проделана большая работа по оптимизации методов учёта данного вредителя. Им установлено, что учёты на стадии яйца дают возможность получить максимально точные данные о численности при минимальных затратах труда, используя метод численного интегрирования (Голубев, 1974). Автор предлагает следующее: охвоенная часть дерева делится на 3 части. В середине каждой части вырезается слой 20–50 см. На элементах ветви подсчитывается количество яйцекладок.

$$V = \frac{2}{3}(P_1 Y_1 Q_1 + P_2 Y_2 Q_2 + P_3 Y_3 Q_3), \quad [9]$$

где:  $V$  – плотность кладок яиц на дерево;  $P_i$  – вес хвои, приходящийся на единицу высоты в узлах;  $Y_i$  – плотность кладок яиц в узле на единицу веса хвои;  $Q_i$  – отношение половины длины кроны к единице высоты в узлах.

Количество яиц пилильщика на дерево определяется также по формуле:

$$V = \frac{(B - a) \cdot (P_1 Y_1 + P_2 Y_2 + P_3 Y_3)}{k}, \quad [10]$$

где:  $V$  – количество яиц пилильщика на дерево, шт.;  $B$  – высота дерева, м;  $a$  – расстояние от поверхности земли до живой кроны;  $k$  – количество ярусов кроны на дереве;  $P_i$  – масса хвои на единицу высоты по ярусам, г/м;  $Y_i$  – плотность яиц пилильщика на единицу массы хвои по ярусам, яиц/г хвои.

Таблица 40.

**Масса хвои в зависимости от диаметра ветви (Воронцов, Голубев, Мозолевская, 1983)**

Диаметр, см	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Масса, г	15	21	28	36	45	56	66	78
Диаметр, см	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Масса, г	91	104	119	135	151	169	187	206

Для определения оптимального объёма учёта на модели, полученное значение подставляют в формулу:

$$n = \sqrt{\frac{S_{bn}^2 \cdot T}{S_{mn}^2 \cdot t}}, \quad [11]$$

где:  $n$  – оптимальный объём учёта модели;  $S_{bn}$  – внутривыборочная дисперсия;  $S_{mn}$  – межвыборочная дисперсия;  $t$  – время на анализ одного объекта (например, 100 г хвои);  $T$  – дополнительные затраты времени (переходы, описание пробы и т. д.).

В инструкции А. И. Ильинского (1949) также подробно излагается методика сбора информации о численности вредителя на стадии яйца. Весенние учёты обычно проводят на модельных соснах. Со срубленных ветвей обрывают все майские побеги текущего года, так как рыжий пилильщик откладывает яйца исключительно в хвою текущего года. Хвоинки, содержащие яйца, нетрудно отличить от здоровых. Вдоль одного из ребер такой хвоинки располагаются в ряд более светлоокрашенные припухлости, чаще всего 6–12, и против каждой из них имеется узкая продольная щель – след от сделанного самкой пропила. Места, в которых отложены яички, окрашены в более светлый желтоватый цвет. Яичко от яичка отстает на 1–1,5 мм. Хвоинки, содержащие яйца, располагаются на побеге группой. Легче обнаружить яйца, повернув побег вершинной точкой к глазам. А. И. Ильинский (1949) предлагает вычислять количество яиц на модельном дереве по следующей формуле:

$$n = \frac{8 \cdot a \cdot b}{d}, \quad [12]$$

где:  $n$  – искомое число яиц на модельном дереве; 8 – принятое среднее число яиц в одной хвоинке;  $a$  – общее число ветвей на модельной сосенке;  $b$  – число срезанных ветвей;  $d$  – число хвоинок, содержащих яйца, в среднем на одном побеге.

**Учёт численности по коконам.** Для Украины рекомендуется проводить учёты по коконам пилильщика в первой половине сентября. Учёт перезимовавших в подстилке коконов целесообразно проводить под теми же или соседними соснами, где проводился учёт яйцекладок, но с одинаковой с ними степенью развитости кроны. Там просматривают подстилку и выбирают из неё и из верхнего горизонта почвы все коконы пилильщика и пупарии тахин (пупарии тахины штурмии красно-бурые с плохо заметной сегментацией). Учёты коконов целесообразнее всего проводить на площади равной  $\frac{1}{4}$  проекции кроны модельного дерева. Нахождение более 17 здоровых коконов на  $1 \text{ м}^2$  угрожает насаждению 100% объеданием хвои. Собранные коконы сортируют на коконы самцов и самок, анализируют на наличие паразитов, болезней. Часть коконов следует положить в садок до выхода имаго, а оставшиеся коконы вскрыть для выяснения количества диапаузирующих особей. Собранные коконы взрезаются у вершины поперек.

А. И. Ильинский (1949) рекомендует при детальном обследовании очагов пилильщика закладывать следующее количество проб: 1) в очагах площадью 0,5–2 га – 1 пробу; 2) 3–5 га – 2 пробы; 3) 10–20 га – 3–4 пробы; 4) 21–100 га – 1 пробу на 10 га; 5) Свыше 100 га – 1 пробу на 25 га, но не менее 10 проб.

А. В. Голубевым (1974) выяснено, что плотность залегания коконов увеличивается с удалением от дерева и достигает максимума по периферии кроны, в связи с чем оптимальнее использовать прямоугольные площадки 16,6×150 см, которые располагаются перпендикулярно к направлению рядов сосны. Величина пробной площадки зависит также от фазы вспышки вредителя. Так, при высокой плотности оптимальной была пробная площадка – 0,0625 м<sup>2</sup>, при плотности ниже 14 шт. на 1 м<sup>2</sup> оптимальной была пробная единица в 0,125 м<sup>2</sup>. Поскольку плотность коконов на пробных площадях имеет отрицательное биномиальное распределение вероятностей, число проб, необходимых для учёта с заданной точностью, лучше всего получить по формуле:

$$n = \frac{1}{\frac{x}{\varepsilon^2} + \frac{1}{k}}, \quad [12]$$

где: n – число проб; x – средняя плотность по результатам предварительной выборки; k – экспонента отрицательного бинома; ε – ошибка в долях единицы.

**Определение жизнеспособности яйцекладок** (Стадницкий, 1963). Здоровые яйца после окончания кладки (уже к концу октября) отличаются по окраске от больных и погибших. Погибшие и зараженные обычно тёмные, а иногда совершенно чёрные. По эпидермису хвои идут продольные трещинки, сквозь которые выступает тонкий войлок грибницы. Яйца, зараженные паразитами-яйцеедами, чёрные или буро-коричневые на середине оболочки, а погибшие от других причин – тёмные по всей оболочке, с резко выраженной чёрной или бурой каймой по периферии. Иногда яйца пилильщиков путают с пятнами от укусов тлей, так же окрашенных. Но эти пятна в отличие от яиц располагаются на иглах беспорядочно по их середине, а не по краю иглы. Для обследования в насаждении выбирают модельные деревья, просматривают их кроны, подсчитывают общее количество гнёзд и среднее количество яиц в гнездах (по 4–8 гнёздам, взятым в разных частях кроны). Из каждого гнезда (или каждого второго или третьего) в верхней и средней частях кроны дерева, а также с теневой и световой сторон берут по 2–3 хвоинки с яйцами (не менее 20–30 шт.). В лаборатории должно быть обследовано около 300 яиц. Хвоинки раскладывают на тонких пластинках стекла, которые помещают в чашки Петри, на дно которых положена увлажненная фильтровальная бумага. Яйца не должны соприкасаться между собой и с влажной фильтровальной бумагой.

Особое внимание необходимо уделить дезинфекции. Чашки и палочки протереть спиртом, воду употреблять дистиллированную. Хвою промыть, чтобы освободить от грязи и спор грибов. Раскладывать пинцетом. Хвою в чашках ежедневно просматривать. Через 2–3 суток здоровые яйца заметно набухают, и раскрывается щель, которую проделывает самка в эпидермисе при откладке яиц. На 4–5 сутки в лупу можно увидеть, как формируется в яйце личинка пилильщика (если оно взято в лесу после заморозков). Яйца, пораженные паразитами, почти не набухают. Что касается погибших яиц, то на них быстро поселяются сапрофитные грибы, и из щели в эпидермисе прорастает грибница. Хвою выдерживают при температуре +18–20°С 6–8 суток. Затем подсчитывают количество погибших, здоровых и пораженных паразитами яиц. В сомнительных случаях ячейку, где находится яйцо, вскрывают, осторожно накалывая её около яйца (чтобы не повредить). В лупу становится видно, находится ли в ячейке яйцо пилильщика или сформировавшаяся личинка яйцееда. Пользуясь этим методом, можно задолго до весеннего обследования получить данные о численности вредителя и решить вопрос, нужна ли обработка. Это также даст возможность весной сократить объём работ по обследованию, связанный с валкой деревьев.

### **Обыкновенный сосновый пилильщик (*Diprion pini* L.)**

#### **Распространение и местообитание**

Обыкновенный сосновый пилильщик распространен в сосновых лесах Европы, в Северной Африке, в Западной Сибири до Байкала. На Украине повсеместно.

Опасный вредитель сосны обыкновенной, но повреждает также сосну Банка, кедр сибирский, сосну крымскую. Наибольшая вредоносность обыкновенного соснового пилильщика проявляется в сосновых насаждениях Полесья, на Нижнеднепровских песках, в пристепных борах Украины, в бассейне Дона, в том числе, в Ростовской области. Обыкновенный сосновый пилильщик предпочитает сосновые насаждения с полнотой 0,5–0,6. Особую вредоносность имеет в культурах 8–15 лет. В условиях Юго-Восточной Украины отдает предпочтение средневозрастным

насаждениям (Апостолов, Пилипенко, 1972). В насаждениях старше 25 лет на опушках повреждается вся крона, в высокополотных насаждениях большими повреждениями отличаются вершины крон (Воронцов, 1982; Шаров, 1983). По данным А. В. Харлашиной (1984), периодичность вспышек массового размножения в Ростовской области составляет 2–6 лет. Примерно такую же продолжительность межвспышечного периода в 60-е годы отмечает в Белоруссии Б. В. Рывкин (1952) и в Украине И. Д. Авраменко (1960).

Вредоносная деятельность обыкновенного соснового пилильщика начинается с момента яйцекладки, когда самка яйцекладом пропиливает хвоинку для помещения в этот пропил своих яиц. Часть поврежденных таким образом хвоинок вскоре подсыхает и осыпается.

Деревья, поврежденные обыкновенным сосновым пилильщиком, в дальнейшем подвергаются нападению со стороны вторичных вредителей: точечной смолевки, синей сосновой златки, чёрного соснового усача, большого соснового лубоеда. Поврежденные только одним поколением, высокополотные сосновые насаждения старше 15 лет восстанавливаются, теряя часть прироста. Изреженные сосновые насаждения старше 15 лет обычно в сильной степени страдают от обыкновенного соснового пилильщика и часто после нападения на них стволовых вредителей постепенно отмирают (Авраменко, 1960).

### Стадии развития

**Имаго.** Взрослая самка пилильщика длиной 7,5–10,5 мм, широкая; усики её пильчатые, слабо утолщенные посередине, 19–20-члениковые (рис. 27 а). Голова, переднеспинка и щиток ясно пунктированные; коготки с зубчиком. Обе шпоры задних голеней тонкие, не расширенные. Пилообразный яйцеклад с разнокалиберными зубцами. Окраска тела чрезвычайно изменчива. У одних особей почти все тело желтое (форма *ab. klugi* Ensl.), кроме затемненных снизу усиков, чёрной теменной стороны и трёх тёмных пятен на переднеспинке. У других особей всё тело черное (*ab. nigra* Ensl.), только края брюшка, полосы на нем да отдельные части тела или пятна жёлтые. Ноги жёлтые, часто с затемнёнными тазиками и основаниями бедер. Между двумя такими крайностями наблюдаются самые разнообразные переходные формы. Чёрные особи доминируют в начале вспышки. Самки тёмной формы при откладке предпочитают затемнённую часть крон, в то время как кладки жёлтой формы обычны для освещенных мест (Завада, 1979). Взрослый самец пилильщика длиной 5,5–8 мм. Усики его перистые, двоякогребенчатые, 10–21-члениковые (рис. 27 б). Голова и грудь густо и грубо пунктированные, в коротких серых волосках. Брюшко короткое, широкое. Шпоры задних голеней тонкие. Вершины задних крыльев задымленные. Весь чёрный, кроме ног, которые окрашены в ярко жёлтый цвет. Часто стерниты брюшка буроватые.

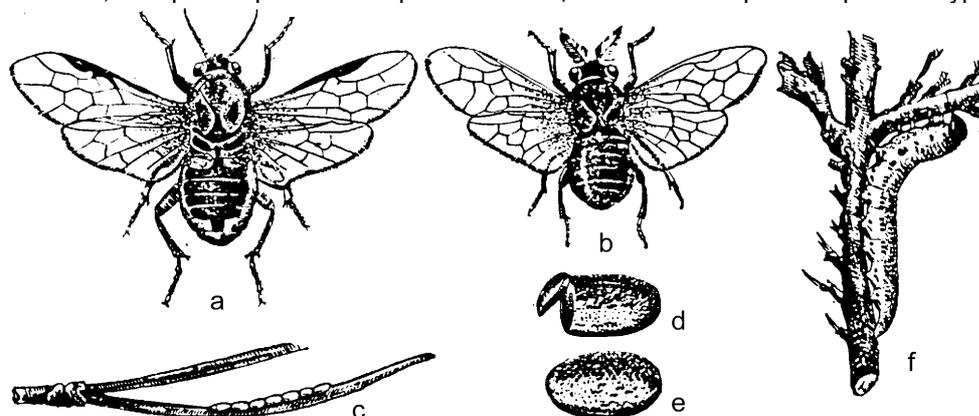


Рис. 27. Обыкновенный сосновый пилильщик: а – имаго, ♀; б – имаго, ♂; с – яйцекладка; d, e – коконы; f – личинка.

Лёт пилильщика начинается в конце апреля–первой декаде мая, когда температура воздуха устанавливается + 10°C и выше и совпадает с цветением сосны обыкновенной, черёмухи, дикой груши. Лет летнего поколения происходит в конце июня–начале июля и совпадает обычно с созревaniem вишни и смородины. Вылет находящихся в подстилке диапаузирующих коконов происходит позже по сравнению с коконами весеннего поколения, находящегося в кроне дерева, поэтому при массовом выходе из тех и других коконов лёт обыкновенного пилильщика растягивается до месяца и можно наблюдать два пика лета с интервалом в неделю (Бурдаева, 1969). Сначала появляются самцы, спустя 1–3 суток появляются самки.

Обыкновенный сосновый пилильщик в течение одного поколения способен расселяться на площади, в 2–3 раза превышающей площадь, занятую предыдущим поколением.

Соотношение полов определяется в значительной мере состоянием кормового растения, на котором происходило питание личинки, и возрастом хвои. Обычно отмечается преобладание

самок, половой индекс 1,5:1. Партеногенез пилильщика представлен в форме аррентокии (из неоплодотворенных яиц развиваются только самцы) (Завада, 1979).

Самка откладывает яйца в пропиленные при помощи пилообразного яйцеклада ранки в ребро хвоинки и замазывает ранки выделениями придаточных желез, образующими на ребре хвоинки зазубренный серо-бурый кантик. По количеству зубцов на кантике можно подсчитать количество отложенных яиц в хвоинку. Оно колеблется от 1 до 35 в зависимости от длины хвоинки и стадии вспышки вредителя (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

Плодовитость самок колеблется в пределах 80–130 яиц. Яйца размещаются на 6–13 хвоинках (Завада, 1979).

**Яйцо.** Яйца эллиптические, имеют первоначальный размер 1,4×0,7 мм, а в конце развития увеличиваются до 1,6×0,9 мм, водянисто-зелёные или желтоватые (рис. 27 с). Развитие яиц и отрождение личинок происходит лишь при условии набухания яиц вследствие всасывания воды из тканей хвоинки (Завада, 1979). Эмбриональная смертность связана, прежде всего, с увяданием хвоинок. При среднесуточной температуре + 14°C развитие происходит за 25 суток.

**Личинка** (рис. 27 f). Личинки 22-ногие, достигают 22–26 мм длины. Тело зеленовато-жёлтое, голова бурая. Над каждой из брюшных ног, за исключением последней пары (подталкивателей), имеются пятна в виде чёрной точки и чёрточки (восклицательного знака или точки с запятой). Очень часто на боках каждого из сегментов располагается еще чёрное пятно. В начале вспышки появляются тёмноокрашенные особи, у которых голова смоляно-бурая, а спина зелено-серая или тёмнокоричневая. Вылупившиеся из яиц личинки ведут групповой образ жизни.

Личинки первых трёх возрастов обгрызают хвоинку, оставляя не тронутую центральную часть. Поврежденные хвоинки засыхают и спустя месяц осыпаются, что является характерным признаком при поисках очагов пилильщика.

Начиная с третьего возраста, личинки съедают хвоинку полностью, оставляя нетронутым лишь её основание. В последнем возрасте личинки расползаются из гнезда и продолжают питаться в одиночку, часть же продолжает питание в гнезде. За период питания личинка съедает до 1,5 г хвои (Завада, 1979). Кал личинок имеет форму, приближающуюся к параллелепипеду, и состоит из удлиненных, почти не изменившихся кусочков хвоинок, располагающихся вдоль короткой стороны кала и ясно различимых невооруженным глазом.

Кроме повреждения хвои, личинки, начиная с 3 возраста, обгладывают кору молодых побегов толщиной до 1 см, в результате чего их вредоносность ещё увеличивается.

Продолжительность развития личинок зависит от температуры. При оптимальной температуре 26–28°C личинки развиваются в течение 25 суток, при 10°C развитие затягивается до 60 суток. Для полного развития личинки необходима сумма положительных температур 500–600°C. (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965). По данным Н.М. Завады (1969), эти параметры соответствуют только засушливым годам. В годы с относительно влажной погодой взрослые личинки пилильщика значительную часть времени находятся в кроне как бы в состоянии "воздушной" личиночной диапаузы, почти не питаясь хвоей физиологически окрепших деревьев. При этом сумма эффективных температур, необходимая для их развития, составляет иногда 1400°C. На физиологически здоровых деревьях развитие удлиняется, и может наблюдаться развитие только одного поколения в год.

Самцы имеют пять, а самки – шесть возрастов, при неблагоприятных условиях число линек увеличивается до шести–семи (Завада, 1969). Последняя линька приводит к превращению личинки в зонимфу, которая не питается и через 1–2 суток начинает плести кокон. Возраст личинки определяют по ширине головной капсулы (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Ширина головы, мм	0,5	0,8	1,1	1,4	1,8	2,2

**Кокон** (рис. 27 d, e). Кокон бочкообразные, у самок длиной 9–12,5 мм и шириной 4,5–5,8 мм, у самцов длиной 6,5–10 мм и шириной 3,5–4,8 мм. Личинки первого поколения в состоянии зонимфы находятся лишь 1–2 суток, а затем превращаются в куколок, а личинки второго поколения – от 8 до 9 месяцев. Зонимфы первой волны развития коконируются в кроне и развиваются без диапаузы. Зонимфы второй волны коконируются в подстилке и впадают в диапаузу либо на той же стадии развития, либо после превращения в пронимфу (Шаров, 1983). Личинки первого поколения, коконирующиеся на хвоинках и веточках в кронах, имеют серые коконы. На боковой поверхности присутствует продольный рубец в месте прикрепления к хвоинке или веточке. Личинки второго (или единственного) поколения, окукливаются в подстилке почве, их коконы коричневые, иногда с более светлыми пятнами, лишены рубцов. По наличию или отсутствию последних всегда можно распознать, какому поколению принадлежит данный кокон.

Как и у ряда других видов пилильщиков, у обыкновенного соснового пилильщика наблюдается частичная затяжная диапауза зонимф, которые могут зимовать два раза и больше.

Численность зонимф, находящихся в состоянии затяжной диапаузы, может колебаться от 9 до 65% зимующей популяции. В среднем повторно зимуют до 10% зонимф.

Куколки самцов и самок несколько различаются по форме усиковых капсул, анального конца тела и др. При температуре выше + 20°C развитие куколки происходит за 6 суток, а при + 18,4°C – за 12 суток. Пилильщик прогрызает округлое отверстие и выходит наружу. Выход имаго обычно наблюдается в полдень (Вредители с/х культур ..., 1974).

### **Особенности динамики численности**

Популяции пилильщика могут развиваться по трём типам жизненного цикла:

1. Бивольтинному типу развития с летом первой генерации в конце апреля–начале мая и второй генерации – в июле.

2. Моновольтинному типу развития:

2а. С летом в конце апреля–начале мая.

2б. С летом в конце июля–августе.

При всех типах жизненного цикла наблюдается диапауза на стадии зонимфы в коконах в подстилке, а при втором (2а) типе наблюдается личиночная диапауза. Первый тип имеет место в период подъема численности, второй (2а) наблюдается редко и выражен у небольшой части особей. Последний (2б) характерен для популяций пилильщика в межвспышечные годы. Таким образом, обыкновенный сосновый пилильщик относится попеременно то к весенне-летнему, то к летнему и летне-осеннему фенологическим комплексам (Харлашина, 1984).

По наблюдениям А. А. Шарова (1987), в Ростовской области сосновый пилильщик имеет одну или две генерации в году. Большинство пронимф реактивируется и превращается в имаго в конце апреля–начале мая. Потомство этих особей А. А. Шаров обозначает как первую волну развития (термин "генерация" не используется, т.к. существование нескольких волн вылета зимовавших пилильщиков приводит к нарушению фенологической целостности отдельных генераций). Оставшиеся пронимфы и часть зонимф реактивируются в июле и превращаются в имаго в конце июля–начале августа. Вторая волна вылета зимовавших пилильщиков почти совпадает по времени с вылетом имаго первой волны развития. Потомство тех и других можно обозначить как вторую волну развития. Оно представляет собой смесь особей первой и второй генераций (Шаров, 1983).

Наличие постоянного запаса диапаузирующих зонимф пилильщика имеет большое биологическое значение, которое заключается в обеспечении сохранности вида в его местообитаниях и потенциальной возможности подъема его численности.

### **Факторы динамики численности**

Б. В. Рывкин (1953) указывает, что малоснежная зима способствует большему выходу из диапаузы, и наоборот, тёплая, многоснежная зима является предпосылкой для наличия большого количества диапаузирующих особей. Коконирование весеннего поколения происходит во второй половине июня.

Многие исследователи отмечают большую зависимость вспышек массового размножения от погодных условий предыдущих лет. Обычно вспышке предшествуют засушливые годы. Критерием засушливости может служить гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова, вычисленный для июня (Завада, 1979).

Важными факторами в ограничении численности обыкновенного соснового пилильщика являются биотические факторы – паразиты, хищники и болезни.

Согласно каталогу Б. Хертинга (Herting, 1977), на обыкновенном сосновом пилильщике паразитирует 90 видов энтомофагов. А. А. Шаров (1983) выделил в Ростовской области 24 вида: 11 видов из семейства Ichneumonidae, 10 видов из надсемейства Chalcidoidea, 2 вида из семейства Tachinidae, 1 вид из семейства Bombyliidae (табл. 41).

Как наиболее массовые отмечены следующие виды: *Chrysonotomyia ruforum* Krausse, *Drino inconspicua* Meig., *Diplostichus janithrix* Htg., *Exenterus oriolus* Htg., *Pleolophus basizonus* Grav., *Agrothereutes adustus* Grav. (Шапиро, 1960). Сезонные циклы паразитов *Ch. ruforum*, *D. janithrix* и *E. oriolus* характеризуются большим сходством с сезонным циклом хозяина, проявляющимся в числе генераций, в последовательности и высоте волн вылета перезимовавших особей. У первых двух из них географическая изменчивость сезонного цикла идет параллельно изменениям сезонного цикла хозяина. В 1982 году А. В. Харлашина наблюдала высокую смертность яиц (до 87%) вызванную яйцеедом *Chrysonotomya ruforum* Krausse. Высокую способность этого паразита снижать численность популяции хозяина отмечает также А. А. Шаров (1983).

**Паразиты обыкновенного соснового пильщика *Diprion pini* L.,  
и их основные биологические характеристики (Шаров, 1983)**

Виды паразитов и их основные группы	Стадия развития хозяина		Характер паразитизма	
	Заражаемая	Убиваемая	Экто-/Эндо-	Перв./Втор.
<b>А. ЯЙЦЕЕДЫ</b>				
<b>Tetracampidae</b>				
1. <i>Dipriocampe diprioni</i> Ferr.	Я	Я	ЭНД	I
<b>Eulophidae</b>				
2. <i>Chrysonotomyia ruforum</i> Krausse	Я	Я	ЭНД	I-II
3. <i>Achrysocharella ovulorum</i> Ratz.	Я	Я	ЭНД	I-II
4. <i>Tetrastichus oophagus</i> Otten			ЭНД	II
<b>Б. ПАРАЗИТЫ ЛИЧИНОК</b>				
<b>Ichneumonidae</b>				
5. <i>Lamachus</i> sp.	Л	П	ЭНД	I
6. <i>Olesicampe macellator</i>	Л	П	ЭНД	I
<b>Tachinidae</b>				
7. <i>Drino inconspicua</i> Meig.	Л	Л, Э <sub>СВ</sub> , П	ЭНД	I
8. <i>Diolostichus janithrix</i> Htg.	Л	П	ЭНД	I
<b>В. ПАРАЗИТЫ СВОБОДНЫХ ЭОНИМФ</b>				
<b>Ichneumonidae</b>				
9. <i>Exenterus oriolus</i> Htg.	Э <sub>СВ</sub>	Э, П	ЭКТ	I
<b>Г. ПАРАЗИТЫ КОКОНОВ</b>				
<b>Ichneumonidae</b>				
10. <i>Itoplectis alternans</i> Grav.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
11. <i>I. viduata</i> Grav.	Э, П, К	Э, П, К	?	?
12. <i>Pleolophus basizonus</i> Grav.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
13. <i>Oresbius subguttatus</i> Grav.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
14. <i>Agrothereutes adustus</i> Grav.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
15. <i>Theroscopus</i> sp.			ЭКТ	II
16. <i>Mastrus castaneus</i> Tasch.			ЭКТ	II
17. <i>Gelis areator</i> Panz.			ЭКТ	II
<b>Chalcididae</b>				
18. <i>Brachymeria secundaria</i> Ruschka			ЭНД	II
<b>Pteromalidae</b>				
19. <i>Tritneptis klugii</i> Ratz.			ЭКТ	II
20. <i>Habrocytus semotus</i> Walk.			ЭКТ	II
<b>Eupelmidae</b>				
21. <i>Eupelmus atropurpureus</i> Dalm.			?	II
<b>Torymidae</b>				
22. <i>Monodontomerus dentipes</i> Dalm.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
<b>Eulophidae</b>				
23. <i>Dahlbominus fuscipennis</i> Zett.	Э, П, К	Э, П, К	ЭКТ	I-II
<b>Bombyliidae</b>				
24. <i>Thyridanthrax afer</i> F.	Э, П, К		ЭКТ	I-II

Примечания: Стадии развития хозяина: Я – яйцо, Л – личинка, Э<sub>СВ</sub> – свободная зонимфа, Э – зонимфа в коконе, П – пронимфа, К – куколка (для облигатно-вторичных паразитов заражаемая и убиваемая стадии развития хозяина не указаны).  
Характер паразитизма: ЭКТ – эктопаразит, ЭНД – эндопаразит, I – первичный паразит, II – вторичный паразит.

Из хищников отмечаются насекомые: муравьи (*Formica cinerea* Mayr.), личинки щелкунов (*Lacon murinus* L., *Melanotus rufipes* Hbst.), личинки и имаго ктырей, жужелицы, стафилиниды, хищные клопы, а также пауки, птицы и мышевидные грызуны.

Значительную роль в динамике численности обыкновенного соснового пильщика играют болезни. Обычно причиной гибели личинок считают бактериозы (Харлашина, 1984; Freedman, 1976). Среди возбудителей болезней наиболее распространена белая мускардина (*Beauveria bassiana* (Bals) Wuill).

По данным А. А. Шарова (1987) смертность пилильщиков от болезней составляет 28 и 41% для личинок 1 и 2 волн развития соответственно. Закоконировавшиеся эонимфы 1 волны развития гибнут от болезней в меньшей степени, чем эонимфы 2 волны. Их смертность составляла в среднем 20 и 45% соответственно. Это связано, во-первых, с закононированием эонимф 1 волны в кроне дерева, где меньше возбудителей грибных инфекций, а, во-вторых, с их малой продолжительностью развития внутри кокона (2 недели в 1 волне развития и более 6 месяцев во 2 волне). С увеличением смертности закононировавшихся эонимф от болезней уменьшается процент самок в популяции, что объясняется тем, что самки на стадии личинки более подвержены смертности от болезней, чем самцы, которые закононируются раньше самок до разгара эпизоотий (Шаров, 1987).

У обыкновенного соснового пилильщика обнаружено наличие вируса ядерного полиэдроза (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965; Зариньш, 1977).

В настоящее время выделен природный штамм бакуловируса от обыкновенного соснового пилильщика. На основе этого штамма разработан и получен новый эффективный вирусный инсектицидный препарат Вирин–ОСП (Войтенко, Кучерявенко, 1994).

#### **Методы надзора, учёта и прогноза численности обыкновенного соснового пилильщика**

**Учёт численности по типичным повреждениям.** Рекогносцировочный надзор лучше всего осуществлять по типичным повреждениям в период питания молодых личинок во второй половине мая и в конце августа в местностях с двойной генерацией и в конце июня–начале июля при наличии одной генерации. Характерными повреждениями являются курчавые остатки хвоинок на ветвях сосен.

**Учёт численности по коконам.** Стационарный надзор и стационарные обследования, контрольные учёт и детальные обследования осуществляются путем учёта зимующего запаса коконов под подстилкой осенью после первых заморозков. Методика проведения учёта сходна с методикой учёта коконов рыжего соснового пилильщика. Степень угрозы объедания насаждения определяется по таблице (приложение 2).

Однако прогноз угрозы насаждения со стороны обыкновенного соснового пилильщика нередко бывает ошибочным из-за диапаузы эонимф и пронимф. В связи с этим следует проводить анализ коконов для определения процента диапаузирующих особей. Для этого из поднадзорного насаждения берутся коконы, лучше среди зимы, когда они прошли стратификацию холодом, помещаются в садок. Приблизительно через месяц происходит выход имаго. По количеству вышедших имаго и оставшихся в коконах эонимф определяют процент диапаузирующих особей вредителя.

**Учёт численности обыкновенного соснового пилильщика по яйцам и личинкам первого возраста.** Учёт численности яиц на дерево можно проводить по методикам для учёта яиц рыжего соснового пилильщика.

А. В. Харлашина (1984) прогноз предстоящей степени повреждения рекомендует осуществлять по данным учёта плотности яиц с поправкой на их выживаемость, которая определяется при анализе кладок яиц, или по данным учёта численности личинок 1 возраста. Краткосрочный прогноз предстоящей степени повреждения хвои осуществляется с учётом реальной кормовой нормы личинок пилильщика, выкармливаемых в природных условиях при разных начальной плотности личинок и их выживаемости. В таблице 42 приводятся данные для краткосрочного прогноза.

Таблица 42.

#### **Прогноз степени повреждения хвои (СПХ) обыкновенным сосновым пилильщиком при разных начальной и конечной экологической плотности личинок (ПЛ<sub>1</sub> и ПЛ<sub>к</sub>) и изменяющейся реальной кормовой норме (КН<sub>1</sub>) личинок (Харлашина, 1984)**

ПЛ <sub>1</sub>	10	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1100
ПЛ <sub>к</sub>	6	28	56	108	156	200	240	276	336	380	400
КН <sub>1</sub>	1,06	0,94	0,82	0,64	0,53	0,44	0,39	0,34	0,29	0,26	0,25
СПХ	6	27	46	70	82	88	93	95	98	99	100

Экологическую плотность личинок старших возрастов определяли по экологической плотности личинок первого возраста с учётом их выживаемости.

А. В. Харлашина (1984) для прогнозирования угрожающей ситуации в местообитаниях обыкновенного соснового пилильщика рекомендует ежегодно в конце октября–ноябре анализировать следующие основные показатели:

1. Данные о сроках последней вспышки массового размножения пилильщика в наблюдаемом районе.

2. Карту заселенности основных культур коконами пилильщика и сведения о поврежденности культур пилильщиком за прошедшие после вспышки годы.

3. Данные анализа состава и плотности зимующей популяции в участках, где плотность коконов в подстилке более 40 шт./м<sup>2</sup>.

4. Гидротермический коэффициент и другие показатели засушливости вегетационного периода за последние годы, в том числе за предшествующий и текущий годы.

В очагах соснового пилильщика истребительные мероприятия проводят против личинок весеннего поколения при угрозе предстоящего повреждения более 20%. Борьбу с личинками летнего поколения в этот год и в межвспышечные годы рекомендуется проводить при угрозе повреждения более 50%, а при возможном повторном повреждении – при угрозе повреждения более 20% (Харлашина, 1984).

### **Звёздчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda stellata* Chr., = *Lyda nemoralis* Thoms.)**

#### **Распространение и местообитание**

Звёздчатый пилильщик-ткач распространен в границах произрастания сосны обыкновенной в Европе, в Сибири и Казахстане, Якутии, Монголии.

Массовые размножения этого вредителя отмечены в Украине, Белоруссии, юго-востоке Европейской части России, Поволжье, Западной Сибири.

Звёздчатый ткач образует очаги в чистых сосновых культурах 7–30-летнего возраста на песках. Изредка встречается в более старых насаждениях. Заселяет культуры разной сомкнутости, преимущественно густые. Период массового размножения длится девять лет, а иногда и дольше. В последнем случае очаги перемещаются по территории лесного массива и возникают не везде одновременно. И. И. Ганус и Л. П. Малый (1965) отмечают, что в Белоруссии повреждаются чистые сосновые насаждения II–IV бонитетов, I–V классов возраста с полнотой 0,6–0,8, созданные преимущественно искусственным путём на песках с бугристо-холмистым рельефом, наибольшие повреждения причиняются средневозрастным насаждениям. Очаги действуют в течение 15–20 лет (Малый, 1969).

Л. К. Новикова и В. К. Соколов (1967) отмечали очаги в Бузулукском бору в чистых сосновых культурах с полнотой 0,8–1,0, I класса бонитета, 12–22 лет.

#### **Стадии развития**

**Имаго** (рис. 28 а). Голова и грудь чёрные, с желтовато-белым рисунком, брюшко рыжее, снизу светлее, сверху вдоль середины обычно широко зачернено, ноги рыжие, крылья прозрачные, к вершине слегка сероватые с бурыми жилками. Усики рыжие, с более тёмной вершиной. Длина тела самок 11–16 мм, самцы чуть меньше – 10–13 мм. Окраска тела самцов темнее, чем у самок.

W. Koehler (1957, 1964) описал 3 формы звёздчатого ткача: раннюю, позднюю и типичную. В одних очагах он обнаруживал вредителя всех форм, в других – только какой-либо одной формы.

Таблица 43.

**Основные признаки форм звёздчатого ткача (Koehler, 1957, 1964)**

Форма ткача	Время лёта	Цвет эонимф и куколок	Личинки питаются	Генерация	Склонность к размножению
Ранняя	Конец IV–начало V	Жёлтый	Сначала старой, потом молодой хвоей	2-летняя, реже 1–3-летняя	Высокая
Поздняя	Половина VI–начало V	Жёлтый или зелёный	Сначала молодой, потом старой хвоей	3-летняя	Высокая
Типичная	Половина VI–начало V	Жёлтый	Сначала молодой, потом старой хвоей	1–3-летняя	Слабая

В Бузулукском бору Л. К. Новикова (1969) выделила 2 формы ткача: раннюю и позднюю. Эти формы отличаются по фенологии, экологии и вредоносности.

Окраска эонимф и пронимф ранней формы – это варианты оранжевых тонов, а поздней – варианты зелёных тонов от густо зелёного до жёлто-зелёного. Отмечается, что вредоносность поздней формы выше, нежели ранней, т. к. особи поздней формы объедают дерево с вершины и тем самым сильно нарушают жизненные процессы дерева, самки поздней формы обладают партеногенезом, большей плодовитостью и меньшей смертностью на ряде фаз развития.

Лёт ткача начинается во второй декаде мая и достигает максимума к концу третьей декады. Отдельные особи встречаются до середины июня.

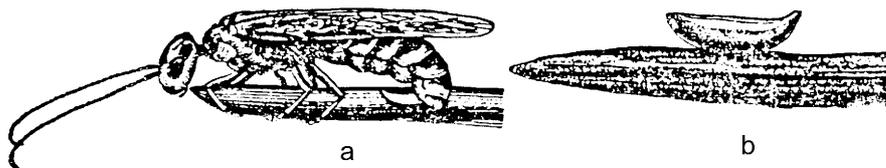


Рис. 28. Звёздчатый пилильщик-ткач: а – имаго, ♀; б – яйцо на хвое сосны.

Массовый лёт обычно совпадает с пылением мужских "цветков" сосны и цветением сирени (Воронцов, 1982; Ганус, Малый, 1965; Малый, 1969).

Первыми появляются самцы, самки вылетают через 5–7 суток (Авраменко, 1969). По данным В. Е. Федоряка (1966) лёт самцов опережает лёт самок на 1–2 суток.

Соотношение полов по данным Л. К. Новиковой (1969) для ранней формы 1:1,5, а для поздней 1:0,7.

Копуляция и откладка яиц происходит на хорошо освещенной части кроны. Яйца откладываются по 1–2 шт., иногда до 4 шт. редко до 6 яиц. Самки для откладки яиц предпочитают укороченную хвою (Малый, 1969). В тёплую погоду за первые двое суток откладывают свыше половины яиц, остальные яйца откладываются в течение последующих 2–3 суток. В пасмурную погоду откладка яиц может затянуться до двух недель. Через пару суток после откладки самки погибают.

Плодовитость самок изменчива и колеблется от 20 до 120 яиц. Средняя плодовитость 30 яиц (Воронцов, 1982). По данным А. И. Воронцова (1982) одна самка откладывает от 30 до 120 яиц, А. Г. Точилина (1960) от 40 до 150, И. Д. Авраменко (1959) до 60–65 яиц.

Самки с полным запасом яиц не способны к значительным перелетам, в крону они поднимаются только по стволу. После откладки примерно половины яиц они могут совершать перелеты на несколько километров, при этом решающее значение имеет направление и сила ветра. В биологии звёздчатого ткача, как и у других пилильщиков, существует явление партеногенеза. Ряд авторов указывают, что неоплодотворенные самки дают потомство мужского пола, а оплодотворенные – женского (Федоряк, 1963). Однако Л. К. Новикова (1969) приводит противоположные данные.

**Яйцо.** Яйцо челнообразной формы (рис. 28 б). Самка откладывает яйца на иглы хвои более острым и сильнее загнутым концом по направлению к основанию, а более тупым и менее приподнятым – к вершине.

Средний размер яйца равен 3,0×0,7 мм. Цвет яиц сразу после откладки светло-жёлтый, через 3–5 суток он становится грязно-белым. К этому времени яйцо увеличивается в объёме, тупой конец делается еще более округлым, острый – менее торчащим, а середина более выпуклой. За 2–3 суток перед вылуплением личинок часть яиц окрашивается в грязно-серо-жёлтый цвет, часть приобретает красноватый оттенок. К этому времени оболочка сильно натягивается, делается блестящей и через неё можно видеть очертания личинки. В случае зараженности яиц паразитами-яйцедами оболочка становится чёрной с металлическим блеском (Федоряк, 1970). Для созревания яиц ткача ранней формы необходима сумма положительных температур 584°C, а для поздней формы – более 750°C (Новикова, 1969). Фаза яйца длится 12–13 суток (Воронцов, 1982).

**Личинка.** Личинки в I–III возрастах жёлто-зелёные, после третьей линьки на спине, брюшке и по бокам тела появляются коричневые полоски, которые сохраняются до ухода личинок в почву. Голова личинок коричневая и имеет по одному глазку с каждой стороны и два семичлениковых усика.

Тело личинок голое, не очень мягкое, снизу слегка изогнуто, в V–VI возрастах достигает длины 15–24 мм и состоит из 13 сегментов, к трём грудным причленены три пары четырёхчлениковых ног длиной около 2 мм.

За время пребывания в кроне деревьев личинки, дающие самцов, в процессе развития линяют четыре раза и проходят пять возрастов. Личинки, дающие самок, линяют пять раз и проходят шесть возрастов.

С момента вылупления личинки из яйца до окукливания установлены следующие возрастные различия (Новикова, 1969):

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Средняя ширина головных капсул, мм	0,80	1,10	1,48	1,92	2,35	2,80

После выхода из яйца личинка начинает готовить для себя паутинное гнездо – чехлик. Сначала она обматывает хвоинку, где помещалось яйцо, из которого она вышла, а затем – соседние хвоинки. Чехлик представляет собой трубочку с отверстиями с двух сторон. По мере роста личинка строит более просторные чехлики. В отличие от красноголового, личинки звёздчатого пилильщика не загрязняют экскрементами свои чехлики. Личинки старших возрастов покидают чехлики и питаются открыто, поедая старую хвою.

Личинки первых трёх возрастов при питании предпочитают хвою текущего года старой, а при питании последней перегрызают хвоинку у основания и поедают её в паутинном гнезде. Такие особенности питания можно рассматривать как приспособленность вредителя к защите от неблагоприятного воздействия факторов физиологической устойчивости дерева, т. к. во время питания смолы из хвои текущего года выделяется очень медленно, а у старых хвоинок, отделенных от побега смолоотделение резко ослабевает (Малый, 1969).

По данным Л. К. Новиковой (1969), за период жизни в кроне одна ложногусеница в среднем съедает 209 шт. хвоинок, что составляет 2,54 г сухого веса хвои. В. Е. Федоряк (1970) установил, что личинки, дающие мужские особи, за пять возрастов съедают в среднем 2,168 г, а личинки, превращающиеся в женские особи, за 6 возрастов съедают в среднем 3,862 г хвои, таким образом в среднем личинка съедает 3,015 г хвои.

Продолжительность развития личинок составляет: в условиях Бузулукского бора – 16–30 суток (Воронцов, 1959), Среднего Дона – 21–25 суток (Авраменко, 1959), Польши – 19–22 суток (Koehler, 1957).

Сроки развития зависят от климатических и микроклиматических условий. А. И. Воронцов (1982) указывает, что в жаркую сухую погоду развитие личинки заканчивается за 16–18 суток. В конце июня–начале июля личинки спускаются на землю и зарываются в почву, на глубине от 5 до 15 см (Точилин, 1960), где образуют колыбельку правильной овальной формы с плотной гладкой поверхностью изнутри. Зарывшись в почву, личинка превращается в эонимфу – диапаузирующую стадию. Пролежав 30–45 суток, а иногда и дольше в почве, эонимфа начинает превращаться в предкуколичную стадию – пронимфу, у которой по бокам головной капсулы, чуть выше и сзади личиночных глазков, появляется по одному большому тёмному овальному пятну, представляющему собой диск имагинального глаза, просвечивающемуся через головную капсулу. Образование диска говорит о том, что закончилось полное превращение эонимфы в пронимфу (Федоряк, 1970).

Перезимовавшие пронимфы превращаются в куколок. Развитие (генерация) звёздчатого ткача продолжается в течение одного года. Однако нормальный цикл развития насекомых часто нарушается диапаузой. Ежегодно диапаузирует около  $\frac{1}{3}$  всех личинок.

У личинок, не впадших в диапаузу, в конце сентября–октябре на голове появляются тёмные пятна (места будущих глаз имаго), после чего тело личинки постепенно выпрямляется. У диапаузирующих личинок пятна на голове отсутствуют.

Диапауза может затянуться на несколько лет. Л. П. Малый (1972) полагает, что эонимфы, имеющие больший вес, впадают в более длительную диапаузу. По его мнению, склонность личинок с большим весом, а, следовательно, и большим запасом питательных веществ, впасть в многолетнюю диапаузу следует рассматривать как выработанную в процессе эволюции приспособленность к выживанию популяции на данной территории.

Поскольку у вредителя нет эффективного комплекса биологических регуляторов, сдерживающих безграничный рост численности, то чтобы обеспечить своё существование на одной и той же территории, ткач должен впасть в многолетнюю диапаузу, обеспечивая тем самым "передышку" насаждениям.

**Куколка.** За несколько суток до окукливания тело пронимфы растягивается, и конец брюшка становится прозрачным. После полного превращения пронимфы в куколку последняя сбрасывает с себя пронимфальную кожу (exuvium), которая в дальнейшем лежит вдоль спинки куколки.

Куколка звёздчатого ткача "свободного" типа, сидячебрюхая. Длина тела 12–16 мм, ширина груди 3–5 мм. Виски с затылком образуют острый угол. Голова соединена неподвижно с грудью и имеет большие фасеточные глаза. Усики щетинковидные, длиной около 10 мм, прижатые к брюшку с тремя парами ножек, к средней заднегруди прикреплены четыре зачаточных крыла.

По цвету куколки подобны пронимфам. Среди куколок встречается много зеленоватых, жёлтых, оранжевых и переходных между ними по окраске особей, последняя меняется и за несколько суток перед превращением в имаго темнеет (Федоряк, 1970).

#### **Факторы динамики численности**

Абиотические факторы оказывают сильное влияние на развитие звёздчатого пилильщика-ткача, особенно на стадии яиц и личинок младших возрастов (Федоряк, 1970). Яйца часто гибнут от заморозков, а только отродившиеся гусеницы плохо переносят высокие температуры воздуха.

Тёплая погода во второй и третьей декаде мая способствует быстрому развитию куколок и дружному вылету имаго.

Биотические факторы не всегда оказывают существенное влияние на численность звёздчатого ткача. Роль паразитических насекомых в регуляции численности вредителей оценивается разными авторами неоднозначно. П. А. Положенцев и Ю. Ф. Арефьев (1981), считают, что затухание очагов звёздчатого ткача в южной лесостепи происходит под воздействием энтомофагов, среди которых доминирует *Ctenopelma luciferum* Grav. В то же время, по данным Л. П. Малого (1972) паразитические насекомые не играют существенной роли в регулировании численности звёздчатого ткача. Так, яйцеед *Trichogramma* sp. в различные годы уничтожил от 0,1 до 1,7% яиц, наездники, паразитирующие на личинках – от 0,03 до 1,9%, а тахины – от 0,06 до 0,9% особей вредителя. Среди наездников отмечены *Homaspis narrator* Grav., *H. rufinus* Grav., *Xenoschesis fulvipes* Grav. Из тахин – *Exorista* sp.

Личинки звёздчатого ткача обладают высоким иммунитетом. Защищаясь от паразитов, они инкапсулируют в своем теле их яйца и личинки, которые после инкапсуляции имеют вид чёрных или тёмно-коричневых образований различной формы (Новикова, 1968).

По мнению Л. К. Новиковой (1968) все паразиты ткача способны поражать его только в период нахождения в кроне, т. е. на стадии яйца и личинки, но диапауза пилильщика регулирует численность паразитов, способствует сохранению популяции вредителя, что обеспечивает устойчивость очагов ткача.

Хищные насекомые в различные годы уничтожали от 13,0 до 21,1% яиц звёздчатого ткача, чаще всего их поедала – коровка *Hippodamia* sp. На зонимф иногда нападают проволочники: *Athous subfuscus* Müll., *A. niger* L., *Dolopius marginatus* L., *Selatosomus impressus* F. и др. (Малый, 1969). На имаго – жуелица *Cicindela silvatica* L. Отмечено эффективное воздействие муравьев вида *Formica polyctena* Först., которые уничтожали личинок ткача на расстоянии до 30 м от муравейника. Л. П. Малый, 1972 полагает, что этот вид муравьев целесообразно поселять в очагах вредителя.

По литературным данным, звёздчатого ткача уничтожает около 30 видов птиц. Однако значительной концентрации их в очагах вредителя обычно не наблюдается, что связано с отсутствием здесь мест для гнездования и укрытий для птиц от их врагов.

Из млекопитающих существенную роль в уничтожении зонимф могут играть дикие свиньи и барсуки.

В целом исследователи отмечают, что у звёздчатого пилильщика-ткача нет эффективного комплекса паразитов и хищников, способного привести очаги вредителя к затуханию (Новикова, 1969).

Гибель от грибных и бактериальных заболеваний сравнительно не велика (Федоряк, 1970).

По данным Л. П. Малого (1972) от бактериальных заболеваний гибель составляла 6,8% в 1969 г., в другие годы – 1,3–3,7%.

Из болезней известны: белая мюскардина (возбудитель *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill), зеленая мюскардина (возбудитель *Metarrhizium anisoplias* Metch), розовая мюскардина (возбудитель *Specaria fumoso-rosea* Vas.), бактериальное заболевание, вызываемое *Bacterium* sp.

Л. К. Новикова (1969) в очагах Бузулукского бора отмечает на пронимфах и зонимфах гриб *Aspergillus flavus*, на фазах ложногусеницы и зонимфы ею зафиксировано смешанное заболевание, вызванное слабоактивным вирусом полиэдроза и рядом патогенных микроорганизмов (бактерии группы *Bacillus thuringiensis* и паразитические нематоды рода *Neoaplectana*).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности звёздчатого ткача**

**Учёт численности по повреждениям.** По повреждениям хвои и гнездам личинок, по экскрементам учёты наиболее удобно проводить в конце июня–начале июля. При этом нужно указывать степень повреждения крон (сильно, средне, слабо, единично) и характер повреждения деревьев (вершинное, низовое, сплошное).

**Учёт численности по имаго.** Надзор по лёту имаго осуществляется во второй половине мая в теплые солнечные дни, когда активность насекомых (особенно самцов) наивысшая и они обнаруживаются у комлевой части деревьев (Малый, 1969).

**Учёт численности по зонимфам и пронимфам.** Детальный надзор следует проводить с сентября по октябрь и с конца апреля по 1-ю декаду мая с использованием полуметровых площадок. При этом в участках с повышенной численностью ткача нужно подвергать анализу не менее 200 особей с учётом количества паразитированных, больных и здоровых особей, соотношения форм, зонимф и пронимф, а в пределах последних – соотношения полов (Новикова, 1969). К самцам относят всех зонимф и пронимф, имеющих ширину головы до 2,5 мм, а к самкам – больше 2,6 мм. Л. К. Новикова (1969) выявила связь веса и длины тела зонимфы и пронимфы с полом. В опытах личинки длиной более 16 мм и с весом более 115 мг превратились в самок, а личинки длиной до 16 мм и с весом до 100 мг – в самцов. Она предлагает при массовых раскопках разделять личинок ткача глазомерно на крупных, предполагая в них самок, и мелких, предполагая в них самцов. Для точного соотношения полов следует взвесить или измерить длину тела у 100

личинок каждой из выделенных групп крупности. Личинок весом менее 120 мг и длиной менее 17 мм можно считать самцами, а свыше этих размеров и веса – самками (Новикова, 1969).

Здоровых личинок распознают по подковообразной согнутости, упругости тела, подвижности и нормальной окраске. Паразитированных тахинами и наездниками легко распознать по более бледной окраске тела и по его форме (более распрямленной к середине, с подогнутыми и сморщенными головными и брюшными концами). Больные зонимфы и пронимфы приобретают более матовую и тёмную окраску, мало подвижны или неподвижны, с разжиженным или, наоборот, уплотненным (мумифицированным) содержимым тела.

Л. К. Новикова (1969) приводит критическое число здоровых пронимф-самок на 1 м<sup>2</sup>, при котором возможно сильное (более 60%) повреждение крон в разновозрастных культурах:

10–12 лет	13–15 лет	16–20 лет	Более 20 лет
20 шт.	40 шт.	60 шт.	70 шт.

Она указывает, что в первую очередь борьбу следует назначать в очагах с преобладанием поздней формы звёздчатого ткача.

А. И. Ильинский (1952) указывает, что сильное объедание крон 10-летних культур происходит при запасе личинок ткача в почве свыше 50 шт. на 1 м<sup>2</sup> здоровых пронимф (без указания пола), а для 20-летних – свыше 90. В. Е. Федоряк (1965) для 10- и 20-летних сосняков Казахстана критический запас определяет как 15 и 50 пронимф самок на 1 м<sup>2</sup>.

### Красноголовый пилильщик-ткач (*Acantholyda erythrocephala* L.)

#### Распространение и местообитание

Красноголовый ткач распространён в границах произрастания сосны в средних и северных областях Европейской части СНГ, в Сибири и Казахстане.

Массовые размножения этого пилильщика наблюдаются в Украине. На юго-востоке Европейской части России, Поволжье, Алтайской и Красноярском крае.

Первичные очаги возникают в чистых, высокополнотных сосновых культурах 10–30-летнего возраста, на песках. Повреждает красноголовый ткач, главным образом, сосну обыкновенную и веймутову. Во второй год размножения, в случае оголения крон высокополнотных насаждений, ткач расселяется на низкополнотные насаждения. Это можно объяснить тем, что к моменту яйцекладки майские побеги не развиваются и ткач откладку производит в неповрежденные насаждения, в оголенных насаждениях остаются только диапаузирующие особи.

#### Стадии развития

**Имаго** (рис. 29 а). Взрослые ткачи имеют несколько уплощенное металлически-синее тело. Голова самки красная, голова самца чёрная, снизу жёлтая. Длина тела самки 12–14 мм, самца – 10–12 мм. Усики щетинковидные, длинные и тонкие. Коготки с зубчиками. Крылья прозрачные, буроватые с синеватым отливом, с толстыми тёмноокрашенными жилками.

Массовый лёт имаго начинается в последних числах апреля–первой декаде мая. Фенологическим сигналом лёта ткача является пыление соцветий сосны и цветение дуба черешчатого.

Продолжительность жизни самцов 10–11 суток, самок – 17–18 суток. Средняя плодовитость самок 30 яиц, средний вес самок 72 мг, самцов – 27 мг (Ляшенко, 1971).

По наблюдениям Л. И. Ляшенко (1971), часть неоплодотворенных яиц погибает, а часть дает личинок мужского пола.

Соотношение полов в очагах различно, по данным I. Burzynski (1971), с 1953 по 1957 год в среднем оно составляло 1:1,3 в пользу самок. По данным Л. И. Ляшенко (1971), преобладали самцы 1:1,5 и только весной 1970 года оно было 1:1.

**Яйцо.** Яйца имеют уплощённую форму, с закругленными концами, длиной 1,5–2 мм. Свежеотложенные яйца светло-зелёные, в дальнейшем коричневые, гладкие и блестящие. Располагаются рядами на плоской стороне хвоинки (рис. 29 б).

Количество яиц в яйцекладке 2–5 шт., реже больше. Яйца откладываются только на прошлогоднюю хвою, реже – на более старую.

Распределение яиц по высоте кроны неравномерное, большая часть их располагается в среднем слое кроны (Ляшенко, 1971; Ляшенко, 1969).

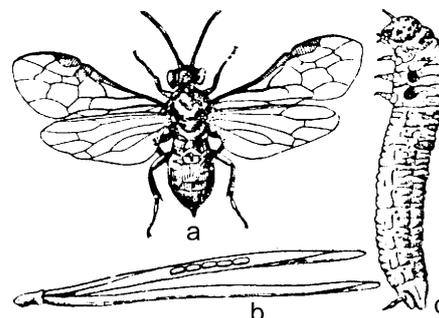


Рис. 29. Красноголовый пилильщик-ткач: а – имаго; б – яйцекладка; с – личинка.

Средний вес яиц 0,7 мг. Продолжительность эмбрионального развития от 16 до 22 суток. В развитии яйца выделяют три фазы, отличающиеся по цвету, что позволяет прогнозировать их отрождение:

1 фаза – яйца светло-жёлтые, блестящие (свежеотложенные).

2 фаза – яйца светло-коричневые, без блеска, несколько увеличены в размерах (6 суток до отрождения).

3 фаза – буро-коричневые, наполненные, как бы налитые. Конец яйца, обращенный к основанию хвоинки, более светлый – здесь находится голова эмбриона, сквозь хорион видны 2 тёмные точки – глаза (2–3 суток до отрождения). Окрашенные в чёрный цвет яйца заражены паразитами.

**Личинка** (рис. 29 с). Личинки с тремя парами грудных ног, хорошо развитыми 8-члениковыми усиками и щитковидными 3-члениковыми церками. Усики, ноги и церки светлые.

В начале личинка розовая с жёлтой головой. Начиная со второго возраста окраска серо-зелёная с бледно-коричневыми пятнами и коричневой полоской на спинной стороне. Голова при линьке желтая.

Кал цилиндрический и двумя поперечными перетяжками напоминает трёхсемянные бобы арахиса.

Личинки, дающие самцов, линяют четыре раза и проходят пять возрастов. Личинки, дающие самок, линяют пять раз и проходят шесть возрастов.

Возраст распознают по ширине головы:

Возраст	I	II	III	IV	V	VI	Источник
Ширина головы, мм	0,7 0,9	0,9 1,1	1,2 1,45	1,5 1,8	1,7 2,1	2 2,5	(Надзор, учёт и прогноз ..., 1965) (Ляшенко, 1971)

Развитие длится 20–25 суток. Отрождение личинок происходит в мае–июне. Личинки живут в паутинных гнёздах большими группами или поодиночке. Размеры гнезда по мере роста личинок увеличиваются.



Рис. 30. Гнездо личинок красноголового пилильщика-ткача на повреждённом побеге сосны.

Личинки устойчивы к воздействию холода. По данным I. Burzynski (1961), выдерживание личинок I и II возрастов при температуре +1°C вызывало их гибель лишь на девятый день.

Групповое существование личинок редко сохраняется до последних возрастов. Личинки V–VI возрастов устраивают индивидуальные гнёзда в виде паутинной трубочки, равной длине тела личинки.

Групповые гнёзда задерживают экскременты и недоеденную хвою. Объединённые ветки покрыты как бы ржавым войлоком и хорошо заметны в насаждениях (рис. 30). Одиночные гнёзда личинок последних возрастов свободны от экскрементов и остатков пищи.

Одна личинка съедает от 42 до 123 шт. хвоинок. Кормовая норма по сухой массе в среднем составляет 390 мг.

Личинки развиваются в течение 20–25 суток и в конце июля уходят в почву, где делают земляные колыбельки и там зимуют.

**Эонимфа и пронимфа.** Эонимфа зелёная с более светлой головой и светлыми ножками, имеет слегка изогнутое тело, уплощенное книзу и округлое со спинной стороны. Голова округлая, с явственными усиками и парой небольших глазков по бокам.

Превращение эонимфы в пронимфу происходит в конце августа–начале сентября.

Генерация одногодичная. Личинкам присуща диапауза, за счёт которой генерация часто удлиняется до двух лет.

Ряд авторов (Воронцов, 1982; Авраменко, 1960 и др.) указывают предельную глубину залегания зонимф – 15 см. По данным Л. И. Ляшенко (1971) 64,3% личинок располагались на глубине 1–5 см, 32,9% залегало на уровне 5–10 см и 2,8% – на уровне 10–15 см.

Основная масса зонимф располагается в пределах проекции кроны дерева почти равномерно; на концах проекции кроны встречается относительно меньшее количество личинок; за пределами проекции кроны зонимфы не обнаружены (Ляшенко, 1971).

**Куколка.** Пронимфы превращаются в куколку весной, когда устанавливаются положительные температуры. Куколка открытого типа, в начале метаморфоза зеленоватого цвета, постепенно синеет. Длина куколок самок 10–12 мм, брюшко яйцевидное, у основания последнего стернита располагаются части пилообразного яйцеклада. Длина куколок самцов 8–9 мм, брюшко узкое, у вершины последнего стернита располагаются половые щипчики.

Фаза куколки продолжается 16–18 суток (Ляшенко, 1971).

### **Методы надзора, учёта и прогноза численности**

**По паутинным гнёздам личинок.** Для рекогносцировочного надзора удобно использовать паутинные гнёзда личинок, которые хорошо заметны в насаждении со второй половины июня. В первую очередь следует просматривать опушки и редины, т. к. на открытых, хорошо освещенных и прогреваемых местах наблюдается наиболее высокая плотность вредителя, здесь больше объединенных ветвей.

Характер повреждений, причиняемых личинками красноглазого пилильщика-ткача, сходен с повреждениями других пилильщиков. Но ветви, заселённые личинками ткачей, легко распознаются по гнёздам, состоящим из кусочков кала, личинок и паутинок, заплетающих хвою предшествующих 1–2 лет.

При недостатке корма поедается и хвоя текущего года. Объедание майской хвои свидетельствует о появлении в насаждении очагов повышенной плотности. При этом следует усилить надзор.

При обнаружении паутинных гнёзд на 3–5% ветвей рекомендуется усилить надзор, выявить формирующиеся очаги, осенью обследовать почву с целью обнаружения в ней личинок (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965).

### **По зимующим зонимфам и пронимфам.**

а) Стационарный надзор и стационарные обследования необходимо проводить по зимующему запасу вредителя путём проведения почвенных раскопок. Методика учёта сходна с методикой учёта коконов рыжего соснового пилильщика. Угрозу объедания насаждения можно определить, используя данные приложения 2.

б) Л. И. Ляшенко (1974) рекомендует учитывать количество пронимф-самок не ранее второй половины сентября, когда пронимфы имеют хорошо развитые куколочные глаза и легко отличаются от зонимф. Угроза сплошного объедания в 20-летних сосновых культурах возникает при наличии 120 зимующих пронимф-самок на 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы или подстилки.

## **РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА И СБОРА ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Проведение работ по надзору за вредителями и болезнями леса в насаждениях Гослесфонда Украины осуществляется лесохозяйственными предприятиями, входящими в состав Министерства лесного хозяйства Украины. В лесах, находящихся в пользовании иных пользователей (колхозов, совхозов, кооперативных и индивидуальных сельских хозяйств, комунхозов, МО Украины, Министерств автомобильного и железнодорожного транспорта и др.) ведение этих работ обеспечивается пользователями под общим контролем со стороны гослесхозов Государственного комитета лесного хозяйства Украины.

Отчетность о санитарном и лесопатологическом состоянии лесов лесопользователей, не входящих в систему Госкомлесхоза Украины в настоящее время представляется этими пользователями вышестоящим организациям (для государственных предприятий) или местным органам власти (для предприятий других форм собственности).

Контроль за деятельностью лесопользователей, не относящихся к системе Госкомлесхоза Украины осуществляется также местными органами Министерства охраны природы.

В настоящее время в системе Госкомлесхоза Украины лесопатологическая информация собирается гослесхозами, межрайонными инженерами-лесопатологами и специализированными лесозащитными предприятиями (в Крыму и Закарпатье – станциями защиты леса).

В состав специализированной службы защиты леса от вредителей и болезней входят межрайонные инженеры-лесопатологи, работники межобластных станций защиты леса и специализированных лесозащитных предприятий, а также лесопатологических экспедиций.

Межрайонные инженеры-лесопатологи участвуют в проведении работ по надзору за вредителями и болезнями леса, проводящимися гослесхозами, которые входят в зону их обслуживания, а также самостоятельно проводят лесопатологические обследования насаждений.

Специализированные лесозащитные предприятия и станции защиты леса осуществляют свою деятельность под контролем Госкомлесхоза Украины. Основной их функцией является оказание помощи лесохозяйственным предприятиям обслуживаемых зон при проведении работ по надзору за вредителями и болезнями леса. Ими также проводятся лесопатологические обследования насаждений, и работы по стационарному надзору за вредителями и болезнями леса.

Приоритетной областью деятельностью лесозащитных предприятий является внедрение в практику лесозащиты новых технологий, методик надзора и прогноза. Распоряжения лесозащитных предприятий по вопросам лесозащиты в пределах их компетенции обязательны для исполнения каждым лесохозяйственным предприятием и других лесопользователей.

Основные задачи и функции лесозащитных предприятий:

- Контроль за санитарным состоянием лесов обслуживаемой зоны.
- Организация и проведение рекогносцировочных наземных обследований.
- Составление краткосрочных и долгосрочных прогнозов.
- Организация и проведение аэровизуальных лесопатологических обследований.
- Контроль за работой службы охраны и защиты леса лесохозяйственных предприятий.
- Проведение истребительных мероприятий по защите леса.

Сбор лесопатологической информации гослесхозами проводится силами работников лесной охраны с привлечением по необходимости межрайонных инженеров-лесопатологов или работников специализированных лесозащитных предприятий.

Кроме того, лётчики-наблюдатели авиационных отрядов по защите лесов от пожаров обязаны сигнализировать об обнаружении повреждений лесов.

Гослесхозы, входящие в систему Госкомлесхоза сбор лесопатологической информации проводят при:

- 1) осуществлении сигнализации о появлении очагов массового размножения вредителей и заболеваний леса;
- 2) проведении планового рекогносцировочного надзора;
- 3) проведении осенних детальны лесопатологических обследований;
- 4) проведении плановых лесопатологических обследований;
- 5) проведении истребительных мероприятий против вредителей леса.

Сигнализация о появлении очагов массового размножения вредителей осуществляется работниками лесной охраны. Установленная процедура проверки сигнализации включает в себя оценку численности вредителя в выявленных очагах и обязательное предоставление срочных донесений о появлении очагов вредителей лесозащитным предприятиям (либо станциям защиты леса, обслуживающим данное лесохозяйственное предприятие).

Проведение плановых лесопатологических обследований проводится работниками лесной охраны в первую очередь на участках, где предполагается создание лесных культур, а также по рекомендации специализированных лесозащитных предприятий и в случае возникновения новых очагов массового размножения вредителей леса. В областных лесохозяйственных объединениях техническое руководство работ по лесозащите возлагается на старших инженеров охраны и защиты леса и межрайонных инженеров-лесопатологов. В лесхозах проведение лесозащитных мероприятий возлагается на инженеров охраны и защиты леса, а при их отсутствии на одного из специалистов или главного лесничего. В лесничествах за лесозащиту отвечает непосредственно лесничий или помощник лесничего, или мастер. Результаты рекогносцировочного надзора анализируются в гослесхозах. Обязательная статистическая отчётность по результатам этих работ отсутствует.

Осенние детальные лесопатологические обследования насаждений проводятся гослесхозами ежегодно в насаждениях с вновь возникшими очагами массового размножения вредителей и в очагах массового размножения вредителей прошлых лет, занесенных в книгу учёта очагов. Следует отметить, что практически эти работы проводятся гослесхозами только в случае выявления очагов вредителей, явно требующих проведение истребительных мероприятий.

Анализ проб, отбираемых при проведении осенних лесопатологических обследований производится большей частью специализированными лесозащитными предприятиями.

При проведении истребительных мероприятий против вредителей леса гослесхозами также проводятся работы по определению численности и видовому составу вредителей (контрольные лесопатологические обследования для определения целесообразности истребительных мероприятий, учёты смертности насекомых в результате проведения истребительных мероприятий и обследование насаждений для определения эффективности проведенных мероприятий). По результатам этих работ составляются отчёты о проведении истребительных мероприятий, которые предоставляются в лесохозяйственные объединения. Данные о

численности вредителей в этих отчетах не предусмотрены, предоставляются только данные об эффективности истребительных работ.

Лесохозяйственными предприятиями, входящими в систему Госкомлесхоза Украины в обязательном порядке предоставляются следующие формы обязательной статистической и рабочей отчетности, включающие в себя лесопатологические данные:

1. Форма 12-лх (отчет по лесозащите). Эта форма содержит данные об объемах проводимых лесозащитных мероприятий, общей площади усохших насаждений и наличии очагов массового размножения вредителей по преобладающим в очагах видам вредителей без указания их численности.

Предоставляется гослесхозами в лесохозяйственные объединения и статистические управления до 5 января каждого года.

2. Санитарный обзор. Эта форма содержит аналогичные данные, детализированные по лесничествам. Предоставляется гослесхозами в лесохозяйственные объединения до 15 января. Копии получают также лесозащитные предприятия. На основании санитарных обзоров гослесхозов лесозащитные предприятия формируют долгосрочные прогнозы развития очагов и готовят санитарные обзоры по области, которые предоставляются в Госкомлесхоз Украины. В санитарных обзорах по областям данные детализируются до лесхозов.

Однако следует отметить, что существенным недостатком сбора лесопатологической информации является полное отсутствие данных о реальной численности вредителя в насаждениях (приходящие в облуправление отчеты содержат только площади очагов, без конкретных кварталов и реальной численности вредителей). Сформированная таким образом информация в дальнейшем имеет низкую информативную значимость, не позволяет использовать её для научного прогнозирования развития очагов и осмысления характера развития вредоносности тех или иных вредителей в постоянно изменяющемся лесном биоценозе.

Для улучшения работы службы лесозащиты особенно актуальной становится разработка и внедрение системы лесозащитного мониторинга с повыдельной базой данных.

## **2.1. НАДЗОР ЗА РАЗМНОЖЕНИЕМ МАССОВЫХ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

Своевременная организация, чёткое планирование и эффективное проведение мероприятий по борьбе с вредными насекомыми возможны только при условии систематических наблюдений за их размножением и распространением, своевременной сигнализацией о возникновении очагов.

### **2.1.1. Общий надзор**

Очаги вредителей выявляются уже при общем надзоре, осуществляемом работниками лесной охраны. При каждом посещении леса лесники обязаны наблюдать за санитарным состоянием леса. Основными признаками, требующими немедленной сигнализации и взятии на учёт в насаждениях любого возраста, состава и происхождения, а также в лесных питомниках является заметный лёт вредных бабочек, наличие яйцекладок на деревьях, появление гусениц, личинок и куколок на почве или деревьях; наличие личиночного кала на поверхности почвы; паутинных гнёзд на деревьях; заметные объедания хвои и листьев, усыхание деревьев, свежее заселение короедами, усачами, златками стволов растущих деревьев; обгрызание стволиков, побегов, коры, корней, массовое пожелтение хвои или листьев.

В случае обнаружения какого-нибудь признака, указанного выше, лесник обязан немедленно сообщить (устно или письменно) участковому технику, который, получив сообщение, обязан заполнить листок сигнализации (приложение 12), записать сообщение в контрольную книжку и немедленно доставить его в лесничество.

Лесничий или сотрудник, ответственный за лесозащиту обязан в трёхдневный срок после получения листка сигнализации осмотреть неблагоприятный участок. В результате осмотра устанавливается более точный характер и степень повреждений, по возможности вид вредителей, болезни или характер других негативных явлений, делается краткое описание участка. Данные проверки заносят в акт установленной формы (приложение 13). Акт составляется в двух экземплярах: один немедленно посылается в гослесхоз с приложением листка сигнализации, другой оставляется в делах лесничества и хранится в специальной папке. Гослесхоз акт проверки сигнализации обязан в трёхдневный срок выслать в Госкомлесхоз и лесозащитным предприятиям, а копии – облуправлению по установленной форме (приложение 11) с указанием намеченных к проведению мероприятий. Оставшиеся в гослесхозе копии срочных донесений должны служить материалом для составления статистических отчетов по лесозащите. Обллесхозобъединение обязано не позже трёхдневного срока рассмотреть поступившее к нему срочное донесение и дать оперативное распоряжение гослесхозу, а копии – межрайонному инженеру-лесопатологу (или другим специалистам, осуществляющим эти функции), подтверждающие правильность намеченных ими мероприятий или указывающие более эффективные меры.

Межобластное специализированное предприятие после рассмотрения донесения обязано в случае необходимости дать обллесхозобъединению указание или разъяснение по организации и

технике проведения лесозащитных предприятий, а в случае необходимости провести дополнительное обследование очагов.

Межобластными специализированными лесозащитными предприятиями совместно с летчиками-наблюдателями проводится аэровизуальное обследование хвойных и ряда лиственных насаждений в конце мая – начале июня для определения степени объедания производимого ранне-весенним комплексом вредителей. Картируются участки с разной степенью объедания крон для дальнейшего проведения наземных обследований.

Следует иметь в виду, что практически все листогрызущие вредители, образующие очаги массового размножения (кроме дубовой хохлатки, лунки серебристой, краснохвоста), принадлежат к весенним вредителям и очаги их приурочены к насаждениям ранораспускающейся формы дуба. Кроме того, они в основном предпочитают средневозрастные приспевающие и спелые насаждения, произрастающие в сухих и прогреваемых местах. Наиболее заметны повреждения во второй половине мая – начале июня, в конце питания большинства видов вредителей ранневесеннего комплекса. Для непарного шелкопряда во второй половине июня.

По доступности для аэровизуального надзора поврежденных насаждений хвоегрызущих вредители подразделяются на 2 группы: 1. – легко выявляемые виды (сосновые пилильщики); 2. – трудно выявляемые виды (монашенка, сосновый шелкопряд, сосновая совка, сосновая пяденица, пилильщики-ткачи). Повреждения, наносимые личинками сосновых пилильщиков, четко выявляются по наличию желтых пятен на вершинах крон и по всей глубине кроны на опушечных деревьях. Для монашенки, соснового шелкопряда, сосновой пяденицы характерны повреждения, распространяющиеся с внутренней и с нижней части крон, которые становятся заметными лишь при значительном (более 40%) повреждении хвои по характерно-кирпичному тону на общем фоне неповрежденных деревьев. Сроки и особенности повреждений насаждений при аэровизуальном надзоре приведены в приложении 4. На основании наблюдений летчик заполняет листок воздушной сигнализации (приложение 14) и отправляет его в гослесхоззаг, на территории которого обнаружено повреждение. Гослесхоззаг после получения листка сигнализации должен в трехдневный срок организовать наземную проверку на месте. Результаты проверки отправляются в обллесхозобъединение.

### **2.1.2. Специальный надзор**

Общего надзора за санитарным состоянием леса недостаточно для своевременного выявления очагов, так как в этом случае обычно фиксируется уже существующий очаг и насаждению уже причинен некоторый ущерб. С целью своевременного выявления возникновения вспышки размножения вредителей, прогнозирования развития очагов и планирования истребительных мероприятий проводится специальный надзор. Надзор за группой хвое-листогрызущих вредителей подразделяется на рекогносцировочный и детальный.

### **2.1.3. Рекогносцировочный надзор**

Рекогносцировочный надзор проводится с целью своевременного выявления размножения вредителей леса, опасных для данного района.

Рекогносцировочный надзор осуществляется во всех гослесхозах. Лесничий с инженером по защите леса составляют проект рекогносцировочного надзора. Объектами надзора должны быть главнейшие хвое-листогрызущие вредителя, вспышки которых отмечались на данной территории ранее.

Для надзора за каждым видом вредителя подбираются характерные для размножения данного вида (на которых ранее были отмечены вспышки массового размножения) несколько участков около 10 га площадью и на них ведётся ежегодный надзор. Длительность надзора на каждом участке около 10 лет, при условии, если эти насаждения не претерпевают существенных изменений.

Подобранные для надзора выделы закрепляются за лесниками, устанавливаются сроки осмотра насаждений, а также указываются признаки по которым можно определить и выявить вредителя.

Выявлять вредителей можно или путем установления наличия самих вредителей, или по наносимым ими повреждениям, или по специфичным для отдельных видов признакам (гнезда, кал, огрызки хвои или листья).

Для более легкого обнаружения кала и огрызков хвои или листья следует устраивать в подобранных насаждениях так называемые каломерные площадки, расчистив покров или подстилку до минерального слоя почвы под двумя-тремя наиболее крупными деревьями со стороны сильнее развитой части их кроны. На таких площадках хорошо заметны падающие с дерева кусочки кала, огрызки хвои и листья. Осматривать их лучше всего, когда личинки достигнут старших возрастов и стоит теплая солнечная погода.

Сроки проведения рекогносцировочного надзора и признаки по которым его проводить по отдельным видам представлены в табл. 44.





Материалы рекогносцировочного надзора заносят в сводную ведомость (приложение 15)

Материалы о сигнализации появления вредителей, рекогносцировочного надзора служат основой для проведения детальных обследований выявленных очагов хвое-листогрызущих вредителей.

#### **2.1.4. Детальный надзор**

Детальный надзор предназначен для определения динамики размножения выявленных вредителей, составления прогноза их размножения и решения вопроса о проведении мероприятий по борьбе с ними.

Детальный надзор осуществляется специалистами по лесозащите. В зависимости от условий детальный надзор проводится двумя основными методами – стационарных пробных площадей и стационарных обследований. Также используют дополнительные методы надзора: химический, кольцевание деревьев, использование световых ловушек, феромонный надзор.

#### **2.1.5. Стационарный надзор**

Это надзор, который осуществляется на постоянных пробных площадях за вредителями, которые наиболее часто дают вспышки размножения в данных условиях. Надзор целесообразнее всего проводить в первичных очагах размножения вредителей, так как здесь происходит наиболее интенсивный и наиболее быстрый рост численности вредителей с наиболее ранним наступлением вспышки их массового размножения.

Удобно подбирать участки, в которых рекогносцировочным надзором выявлена повышенная численность вредителя. Необходимо подобрать несколько однородных участков в различных частях поднадзорных насаждений площадь которых должна быть не менее 10 га. В выделе закладывают одну постоянную пробную площадь размером не менее 0.1 га. При надзоре за теневлаголюбивыми видами, пробные площади следует помещать в глубине насаждений, а за сухолюбивыми, у краин, но не ближе, чем 50 метров от них. Надзор на них обычно ведут в течение 5 лет, затем по необходимости подбирают новые.

Основное время проведения стационарного надзора – поздняя осень, когда после первых заморозков учитывают зимующий запас вредителей. Для многих вредителей оптимальным временем надзора является время нахождения вредителя в кроне (для большей части видов это май месяц). Методы, которыми определяют численность вредителя приведены в обзоре биологии видов.

Некоторые параметры, учитываемые для определения состояния популяции вредителей во время проведения стационарного надзора:

-при учёте вредителей в подстилке или почве тщательно просматривают ее на глубину залегания данного вида и выбирают не только его особей, но и также коконы наездников и пупарии тахин. Собранные коконы и куколки вредителей сортируют на пустые и полные, здоровые, больные и паразитированные, указывают причину поражения. Зимующих гусениц сортируют подобным образом. Здоровых куколок сортируют на самцов и самок, последних взвешивают. При необходимости определяют состояние популяции вредителя гемолитическим или каким-либо другим методом;

-обычно анализ обнаруженных в подстилке зимующих стадий насекомых производится специалистами лесозащитных предприятий, которые по результатам почвенных проб составляют ведомость, в которой указывается возможная степень угрозы объедания насаждений в будущем году. Полученные при надзоре данные о численности и состоянии вредителей дают возможность оценить количественные и качественные показатели его вспышки.

Ниже приводятся характерные особенности, учитываемые при распознавании полов у насекомых, а также при анализе на зараженность их паразитами и болезнями, помогающие при проведении стационарного надзора и стационарного обследования.

##### **2.1.5.1. Распознавание полов у куколок бабочек**

У куколок бабочек отличают самцов от самок по расположению полового и анального отверстия. Анальное отверстие у обоих полов расположено на десятом стерните брюшка, половое же отверстие самцов на смежном девятом стерните, а у самок на восьмом (через один сегмент). Половое отверстие самки щелевидное, менее заметное, чем у самца. Половое отверстие самца окружено припухлостью и хорошо заметно.

У самцов, имеющих перистые усики, покрывки более широкие, иногда более выпуклые и более морщинистые, чем у самок.

##### **2.1.5.2. Распознавание полов у коконов пилильщиков**

Кокон самцов, как правило, короче, тоньше коконов самок и к одному концу слегка уже, чем к другому. Так, как вариабельность коконов с разных пробных площадей очень велика и коконы

самцов с разных участков могут быть больше коконов самок с других участков, рекомендуется сортировать и анализировать коконы с каждой пробной площадки отдельно.

#### **2.1.5.2. Распознавание полов у куколок пилильщиков-ткачей**

Пилильщики-ткачи окукливаются в почве без кокона (в ячейке), открыто. Куколки самок у них крупнее куколок самцов, с более широким брюшком яйцевидной формы. У основания последнего стернита видны части яйцеклада. Брюшко куколок самцов более узкое с параллельными сторонами; у вершины последнего стернита располагается пара половых щипчиков.

#### **2.1.5.3. Признаки яиц здоровых и пораженных энтомофагами**

Яйца здоровых особей имеют свойственную их видам окраску. Другие изменения в окраске свидетельствуют о том, что развитие зародыша прекратилось.

В тех случаях, когда яйца отложены неоплодотворенными, развитие не происходит и они постепенно съеживаются и сохнут.

Яйца, зараженные яйцеедами, чаще всего темнеют или, сохраняя более или менее цвет, становятся постепенно более прозрачными. Через оболочку начинает просвечиваться личинка вредителя или личинки яйцеедов. В случае, если оболочка яйца не прозрачна их можно выварить в течение нескольких минут в растворе щелочи до разрушения оболочки.

Яйца, высосанные хищными клопами, пустые и прозрачные и имеют различной величины и неправильной формы отверстия, отличающиеся от отверстий, образующихся при выходе личинкой данного вида вредителя.

#### **2.1.5.4. Анализ гусениц и ложногусениц на зараженность паразитами**

По характеру своего развития на хозяине паразиты делятся на наружных (эктопаразитов), хорошо заметных при анализе гусениц и внутренних (эндопаразитов), наличие которых в особи определить значительно труднее и производится это в основном только путем вскрытия насекомого.

Здоровые личинки подвижны, нормально окрашены, упруги, имеют лоснящиеся кожные покровы. Паразитированные личинки часто более вялые и отстают в развитии, позже окукливаются, имеют на поверхности точки от проколов яйцекладом паразита. Однако однозначно определить наличие внутренних паразитов можно только путем вскрытия личинок. Часть собранных во время учёта гусениц или ложногусениц можно также оставить на докармливание в изоляторах на ветвях или в лаборатории. У вышедших в конце развития вредителя паразитов, и в последствии превратившихся в имаго, легче установить видовую принадлежность, чем у личинок паразитов, обнаруженных во время вскрытия.

#### **2.1.5.5. Признаки здоровых и пораженных куколок бабочек**

Здоровые куколки не имеют отверстий на поверхности и подвижны (двигают концом брюшка в разные стороны при прикосновении к ним). Однако недавно зараженные куколки сохраняют ту же подвижность, что и здоровые, а подвижность здоровых куколок уменьшается перед вылетом бабочек. В связи с этим для определения процента паразитированности куколок необходимо или их вскрытие или сохранение куколок в какой-либо емкости до вылета из них имаго вредителя или выхода паразита.

Куколки, содержащие внутри личинок или куколок наездников, имеют более вытянутую форму из-за растянутости брюшка куколки в межсегментальных перегородках.

При анализе по экзuviaм (пустым куколочным оболочкам) следует ориентироваться на следующие признаки:

- при вылете бабочек, на экзувии сохраняется крупное треугольное отверстие, вскрытое по границам усиковых покрывок и сегментов груди;
- при вылете наездника, на поверхности, чаще в головном конце, имеется правильное отверстие округлой формы, или несколько мелких отверстий;
- при выходе мух-тахин образуются неправильной формы отверстия или разрывы в сочленениях брюшка;
- при повреждении хищными насекомыми наблюдаются довольно крупные отверстия неправильной формы в любой части экзувии;
- от куколок, съеденных мышами остаются только последние сегменты брюшка.

#### **2.1.5.6. Признаки здоровых и пораженных коконов пилильщиков**

Новые коконы всегда лоснятся, даже если они матовой окраски, частички почвы легко счищаются с них. Для определения зараженности их паразитами необходимо производить вскрытие.

По поврежденным коконам можно также судить о вызвавших их причинах.

Отверстия после вылета из кокона пилильщика располагается на вершине кокона, широкое, имеет ровные края и захватывает весь поперечник кокона, будто от него отделена крышечка.

При выходе паразитов, отверстия, как правило, правильной формы, как будто вырезанные ножницами и располагаются чаще всего на боковом склоне вершины кокона. При выходе тахин остается округлое отверстие, которое занимает менее половины поперечника кокона с краями более утолщенными и окрашенными в более светлый или более темный цвет. Кокон, поврежденные хальцидами имеют одно или несколько круглых или мелких, как проколы иглы отверстий, располагающихся на боковой поверхности кокона. При повреждении хищными насекомыми имеются отверстия неправильной формы разной величины. Лесные мыши, извлекая личинок из коконов зубами, оставляют на вершине их неправильной формы удлинённые отверстия.

#### **2.1.5.7. Анализ личинок на пораженность болезнями**

При учёте вредителей гибель от заболеваний следует выражать в процентах от общего числа живых и мертвых насекомых, найденных в данном учёте.

Погибших насекомых не всегда легко выявить и при обнаружении нескольких трупов следует тщательно осмотреть ветви и кору деревьев, приствольные круги на предмет погибших насекомых.

При анализе вредителя следует обращать внимание на признаки и симптомы заболевания: на стадии личинки – вялость, замедленное движение, прекращение питания, отсутствие реакции при дотрагивании, паралич, изменение окраски, потемнение, появление пятен или грибного налета, задержка в развитии, уменьшение размеров, размягчение тела, выделения из кишечника и ротового отверстия, мумификация.

На стадии куколки – потеря подвижности, потемнение окраски, появление пятен, разжижение содержимого и приобретение им бурой окраски с разного рода запахом; мумификация.

На стадии яйца – ненормальная их окраска, ненормальное расположение яиц, их малочисленность.

В популяциях насекомых встречаются заболевания, вызываемые различного рода возбудителями. Ниже мы приводим общие данные об основных признаках и симптомах заболеваний, на основании которых можно предварительно определить причину гибели насекомого. Подробные описания заболеваний, вызывающих значительную гибель конкретного вида вредителя приводятся в разделе их биологии. Идентификация вида возбудителя производится только в специально оборудованных лабораториях, специалистами.

Большой частью заболевания проявляются на стадии личинки. Признаками вирусного заболевания является потеря личинками подвижности, потеря аппетита, тело перестает быть упругим и темнеет, внутренние органы начинают разжижаться. Личинки часто при гибели повисают вниз головой прикрепившись к субстрату задними конечностями, из легко разрывающихся кожных покровов вытекает буроватая или молочного цвета жидкость без запаха. Гибель обычно носит массовый характер. Значительный отпад вредителя от виروزов может также происходить на стадии куколки.

Пораженные бактериальными инфекциями гусеницы и ложногусеницы также становятся вялыми, теряют упругость, постепенно темнеют, при их гибели из тела вытекает темная жидкость с гнилостным запахом. Покровы тела особей, больных различными бактериальными инфекциями более плотные и разрываются не так легко. Бактериозы также могут быть причиной массовых эпизоотий в природе.

При различных протозойных заболеваниях насекомые отстают в развитии, замечается уменьшение их тела. Погибшие насекомые бывают сморщенными, сухими, иногда покрытыми темными пятнами. Наиболее распространенным является микроспородиоз.

Грибные заболевания (микозы) не являются острозаразными, как вирусы, но часто являются причиной гибели насекомых, особенно при неблагоприятных для них условиях развития, прежде всего повышенной влажности. Наибольшее значение в снижении численности вредителей имеют энтомофторозы и мускардинозы. Пораженные энтомофторозом насекомые мумифицируются, ткани наполняются плотным сплетением толстого одноклеточного мицелия. Насекомые большей частью прикреплены к поверхности субстрата всем телом. Мускардинозы бывают различного типа: белый, зеленый, розовый, красный. Гибель происходит от поражения токсином, выделяемым грибом в процессе жизнедеятельности. В дальнейшем все ткани наполняются тонким, членистым мицелием, тело насекомого мумифицируется и может быть покрыто налетом различного цвета в зависимости от возбудителя инфекции, вызвавшей гибель.

Нематодные заболевания (гельминтозы) вызываются круглыми червями из класса нематод. Насекомые, пораженные гельминтами, съеживаются и разрушаются. У живых, пораженных насекомых отмечается беспокойство, судорожные движения. При заражении крупными нематодами, тело насекомых представляет собой сухую шкурку, заполненную червями. Инвазии, вызываемые нематодами встречаются не часто.

### 2.1.6. Стационарные обследования

Удобно проводить в районах, в небольших разрозненных насаждениях, особенно в зоне степи и частично лесостепи. Метод стационарного обследования заключается в надзоре, проводимом на постоянных маршрутных ходах, проходящих через одно и то же насаждение, где закладываются пробы для учёта вредителей, используемые при лесопатологических обследованиях. Стационарное обследование может быть применено вместо стационарного надзора, для чего подбирают около 10 соответствующих насаждений, с несколькими выделами. В каждом насаждении закладывают не менее трёх проб. При закладке почвенной пробы для учёта насекомых, зимующих или окукливающихся в подстилке, наиболее точные результаты дают секторные пробы. Для учёта в кроне используют методы, позволяющие, исходя из особенностей биологии конкретного вредителя и распределения его в кроне дерева, наиболее точно оценить его численность. В зоне действия того или иного лесозащитного предприятия может быть 1-2 маршрута по каждому вредителю. Маршруты следует располагать с учётом лесорастительного районирования поднадзорной области.

Результаты стационарного надзора и стационарного обследования заносят в ведомость (приложение 16).

Метод стационарных обследований позволяет следить за динамикой развития вредителей из года в год на всей поднадзорной территории.

Существует целый ряд вспомогательных методов, позволяющих установить абсолютную или относительную заселенность насаждений теми или иными вредителями.

#### 2.1.7. Химический надзор

Используется для определения количества насекомых в кроне дерева. Для этого подбирают несколько модельных деревьев, под ними расчищают подстилку до минерального слоя, или используют несколько учётных ящичков размером не менее 0,25 м<sup>2</sup> или раскладывают матерчатый полог, после чего крону обрабатывают каким-либо сильным и быстродействующим ядохимикатом. Учитывают опавших насекомых, определяют видовой состав и пораженность паразитами.

#### 2.1.8. Кольцевание деревьев

Используется для учёта насекомых, гусеницы которых поднимаются в крону после зимовки (как у соснового шелкопряда) или нелетающих бабочек, которые заползают на деревья для откладки яиц по стволу (различные виды пядениц).

Для накладки колец на стволах деревьев на высоте груди, а в молодняках на высоте 30–40 см сглаживают кору и наносят кольцом гусеничный клей шириной 4–5 см. Время нанесения зависит от начала подъёма определенного вида вредителя в крону. Поднимающиеся насекомые задерживаются клеевым кольцом, прилипают к нему и погибают. В настоящее время накладка клеевых колец используется главным образом в целях надзора за вредителями, однако на небольших площадях может служить в качестве эффективной меры борьбы.

Для этих целей хорошо зарекомендовал себя клей «Пестификс», но при его отсутствии можно использовать клеевые составы, приготовленные самостоятельно по следующим рецептам.

1. Личиночный клей по Фасулати. Состав: 3 части подсолнечного масла на 1 часть канифоли. Приготовление: добавить измельченную канифоль в горячее масло, варить 1 час.

2. Клей на основе эпоксидной смолы. Состав: 1 часть эпоксидной смолы без отвердителя на 3 части ацетона (эпоксидные шпаклевки для приготовления данного клея не пригодны). Приготовление: залить эпоксидную смолу в плотно закрывающуюся посуду с широким горлом, закрыть, растворить смолу, периодически взбалтывая.

3. Клей по рецепту Изюмского лесхоза. Состав: 60 частей полугудрона, 20 частей галлипота, 5 частей солидола и 15 частей извести. Приготовление: в варочную посуду загружается полугудрон, разогревается, отдельно подогревается галлипот вместе с солидолом и добавляется в гудрон; полученный состав тщательно перемешивается, после чего добавляется известь в виде известкового молока; полученный состав оставляют на 1-2 суток для вызревания.

4. Мушиный клей. Состав: 7 частей касторового масла на 5 частей канифоли. Приготовление: касторовое масло доводят до кипения, после чего в него добавляют измельченную канифоль; полученный состав вновь доводят до кипения, и при непрерывном перемешивании растворяют канифоль, после чего полученную массу кипятят 1-2 часа при периодическом перемешивании.

5. Клей на основе садового вара. Состав: 10 частей садового вара, 10 частей олифы комбинированной, 2 части масляной краски. Приготовление: разогреть садовый вар, довести до кипения, добавить олифу, перемешать, полученную массу варить 30 мин., после чего добавить краску, полученную массу размешать, охладить и оставить на 24 часа для вызревания.

### 2.1.9. Феромонный надзор

Является перспективным методом для надзора за вредителями. Данный метод применяется относительно недавно и находится в стадии разработки.

Половые феромоны, или половые аттрактанты – это вещества, выделяемые насекомыми в окружающую среду, обеспечивающие встречу полов и регулирующие брачное поведение особей.

В практике защиты леса применяют два основных способа использования половых феромонов насекомых – дезориентация самцов с целью подавления численности вредителей и отлов самцов феромонными ловушками для оценки численности.

Метод дезориентации состоит в наводнении пространства феромонами в такой концентрации, которая превосходит бы содержание естественного феромона самок и нарушала бы естественную коммуникацию полов. В результате неспарившиеся самки будут откладывать неоплодотворенные яйца, что и приведет к уменьшению численности. В лесозащите метод дезориентации испытывался относительно непарного шелкопряда, но полученные результаты носят достаточно противоречивый характер.

Значительно более широкое распространение нашел метод применения феромонных ловушек для своевременного обнаружения начала нарастания численности вредителей. Он используется в насаждениях, в которых возникают первичные очаги, ранее наблюдались или возможны по лесозоологическим условиям вспышки массового размножения вредителей.

В настоящее время синтезированы и могут производиться феромоны более 15 видов хвое-листогрызущих насекомых: непарного шелкопряда и монашенки, зеленой дубовой листовертки, боярышниковой листовертки, сосновой совки, соснового и сибирского шелкопряда, рыжего соснового пилильщика и др.

#### Непарный шелкопряд

Одним из первых в 1969 году был синтезирован половой феромон непарного шелкопряда диспарлюр-цис- 7,8-эпокси-2-метил-октадекан, который является также феромоном шелкопряда монашенки. Разработана технология промышленного получения диспарлюра и основных исходных продуктов, а также технология использования феромонов для надзора за непарным шелкопрядом и монашенкой (Завизион и др., 1980; Зубов, 1980).

Существуют следующие придержки при использовании феромонных ловушек для надзора. Так, Б. И. Платунов (1985), используя ловушки для надзора за непарным шелкопрядом в Крыму, указывает, что при отлове за весь период лета бабочек на одну ловушку до 100 особей объедание на следующий год не превышает 15%. При отлове от 100 до 350 особей ожидаемое объедание достигнет более 50%, и следует приводить детальное лесопатологическое обследование и планировать истребительные мероприятия.

В условиях лесостепи при отлове более 60–100 бочек за период лета следует проводить детальное лесопатологическое обследование для определения запаса вредителя и угрозы объедания насаждения.

Интересное предложение выдвинул Р. А. Турьянов (1987). Он считает, что целесообразно уделять внимание качественным, а не только количественным показателям учётов. При переходе популяции в очередную фазу вспышки изменяется поведение самцов, что отражается на кривой их отлова. Это особенно заметно при переходе популяции в фазу роста численности. В связи с этим, как полагает автор, целесообразно проводить феромонный надзор за непарным шелкопрядом в насаждениях, не благоприятных для массового размножения вредителя. По его наблюдениям, в начальной фазе вспышки в таких насаждениях происходит резкое снижение отлова насекомых на ловушки, а при переходе во вторую фазу отлов резко увеличивается, что и будет служить сигналом возможной реализации вспышки в данном районе.

Использование метода дезориентации непарного шелкопряда диспарлюром, по мнению В. Д. Бедного (1988), затруднительно по ряду причин. Во-первых, из-за способности самцов при большой плотности популяции к визуальной ориентации на самок. Во-вторых, в естественных условиях при температуре воздуха не ниже +16° С самцы находят самок и оплодотворяют их круглосуточно, а на приманки с синтетическим феромоном реагируют днем и вечером.

#### Сосновый шелкопряд

Половой феромон идентифицирован как цис, транс- 5,7 додекадиен -1-аль. В полевых испытаниях он обеспечил эффективное привлечение самцов шелкопряда. При этом наиболее активными были не отдельные вещества, а смеси основного компонента цис- 5, транс- 7- додекадиенала со спиртовым аналогом в количестве 1 мг на диспенсер.

#### Рыжий сосновый пилильщик

Главным компонентом полового феромона рыжего соснового пилильщика является ацетат-3,7-диметилпентадекан-2-ола, названный диприонолом (Jewett et al., 1976). Созданный препарат

обладает видовой аттрактивностью и разработка его применения весьма целесообразна, так как вредитель часто образует локальные очаги и вспышки нарушаются диапаузами.

### **Сосновая совка**

Половой феромон сосновой совки представляет собой трехкомпонентную смесь, в которой основным является цис-9 -тетрадеценилацетат (цис-ТДА), а также цис-11-тетрадеценилацетат (цис-11-ТДА) и дополнительный компонент цис-11-гексадеценилацетат (цис-11-ГДА), обладающий свойством синергиста (Pritsner, 1984). Во ВНИИЛМе испытан большой набор отечественных препаратов в виде двух- и трехкомпонентных смесей.

Особенности применения данного феромона для надзора за сосновой совкой см. в разделе о методах учёта данного вредителя (с. 88).

### **Зеленая дубовая и др. листовертки**

В качестве основного компонента определено соединение цис-11-тетрадецилацетат (цис-11-ТДА), обнаруженное в экстракте из самок зеленой дубовой листовертки и других листоверток. При полевых испытаниях зеленую дубовую листовертку привлекали также цис-11-тридеценилацетат и его транс-изомер. Параллельно во ВНИИБМЗРе Ковалев и др. (1979) строение феромона зеленой дубовой листовертки определили как ацетат-11-тетрадецен-1-ола (цис-11-ТДА), а затем наиболее эффективной была признана бинарная смесь этого соединения с небольшим количеством его транс-изомера. Наибольшее количество бабочек листовертки было отловлено на смесь 98% цис-11-ТДА и 2% транс -11-тда при дозировках препарата от 10 до 100 мкг на ловушку. В опытах ВНИИЛМа с диспенсерами ВНИИБМЗРа, содержащими цис-11-тда с примесью 2-3% транс-11-тда, успешно привлекали зеленую дубовую листовертку даже при самой низкой ее численности в насаждениях.

В исследованиях не обнаружена математическая зависимость между количеством отловленных бабочек и плотностью кладок по отдельным участкам. Однако полученные ВНИИЛМом результаты позволяют рекомендовать для производственной проверки при надзоре за ЗДЛ следующие предварительные критерии численности:

- ловушки за весь период лета отлавливают до 100 бабочек – степень угрозы не превышает 10%, при надзоре можно ограничиться только учётом бабочек в ловушках;
- в ловушки за четыре дня отлавливают более 200 бабочек – происходит подъем численности, степень угрозы до 30% и необходимы дополнительные учёты по кладкам яиц для принятия решения о дальнейших мероприятиях.

В настоящее время выявлены высокоактивные препараты феромонов боярышниковой листовертки, всеядной, рябиновой, пестро золотистой, свинцовополосой, палевой листоверток. При надзоре феромоны перечисленных видов листоверток могут использоваться для сигнализации о появлении и распространении видов, для слежения за их численностью в насаждениях. Изменения интенсивности лета данных видов на ловушки могут служить сигналом для проведения детального лесопатологического надзора за этими видами (обычно по гусеницам эти виды листоверток трудно отличимы друг от друга, особенно для неспециалистов). Кроме того, работники служб лесозащиты при зимнем лесопатологическом обследовании основное внимание уделяют подсчету яиц зеленой дубовой листовертки, мало внимания уделяя другим видам листоверток, что приводит пропуску вспышек размножения этих видов.

Таким образом, разработанные в настоящее время препараты имеют видовую специфичность и могут быть использованы в практике лесозащиты в системе мониторинга за главнейшими видами и комплексами вредителей леса. Однако существуют значительные проблемы при их использовании в системе надзора за вредителями. Основной из них является определение количественных показателей состояния популяции (соотношение отловленных на ловушку особей и численности вредителя в насаждении). Как известно, прямолинейной зависимости между этими величинами не существует, что связано прежде всего с разной реакцией самцов на различных стадиях градации. Так, самцы непарного шелкопряда в разреженных популяциях осуществляют дальний и ближний поиск, ориентируясь на источник феромона с помощью анемотаксиса. В плотных популяциях дальний поиск не обязателен, а в ближнем поиске главная роль принадлежит визуальной ориентации самцов на стволы деревьев, где чаще всего сидят самки. Известно (Скиркявичус, 1985), что популяции насекомых по чувствительности к феромону не однородны. А. М. Черный, В. Н. Чайка (1992) провели интересные исследования по выявлению гетерогенности популяций различных видов чешуекрылых по чувствительности хемосенсорного анализатора самцов и феромонного сигнала самок. По их данным, около 10% популяции самок не выделяют феромон или выделяют его в подпороговом количестве, 60–75% самок имеют средний уровень выделения, а у 10–15% самок интенсивность выделения феромона превосходит среднюю по популяции. Уровень физиологических и поведенческих реакций самцов также очень разнообразен. Так, известно, что чувствительность к феромону у насекомых изменяется на разных стадиях градации вспышки. Этот вопрос еще недостаточно изучен.

Изучение особенностей привлечения вредителей на феромонные ловушки следует продолжать как важное, новое и перспективное направление в надзоре за вредителями.

При надзоре за хвое-листогрызущими вредителями большое значение имеет форма ловушки и высота ее размещения. ВНИИЛМ рекомендует цилиндрические и треугольные ловушки с липкой фиксирующей поверхностью 225 см<sup>2</sup> для листоверток и 500 см<sup>2</sup> для непарного шелкопряда, монашенки и сосновой совки. В обоих случаях площадь липкой поверхности удерживает до 100 насекомых. Ловушки изготавливаются из ламинированной (с полиэтиленовым покрытием) бумаги или из других легких, более водостойких и упругих материалов. Внутри ловушки помещается диспенсер (носитель и испаритель) с феромоном. Рекомендуется вывешивать 5–10 ловушек в поднадзорном массиве, чтобы на каждую ловушку приходилось по 50–100 га при надзоре за непарным шелкопрядом и по 50 га при надзоре за зеленой дубовой листоверткой. Одиночные ловушки не дают точного представления о численности вредителя вследствие различных микроусловий в местах их экспонирования. Однако, если условия, в которых вывешены несколько ловушек, стандартны для данных насаждений и наблюдения в этих постоянных точках проводятся в течение ряда лет, то полученные данные могут достаточно адекватно отражать динамику численности вредителя.

Ловушки рекомендуется размещать внутри поднадзорных насаждений вдоль дорог и просек. В большинстве случаев они крепятся горизонтально к стволу дерева на высоте 1,3–1,5 м от поверхности земли. Периодичность учётов зависит в основном от численности вредителя и задачи, поставленной перед исследователями или перед производством. ВНИИЛМ рекомендует проводить учёты при низкой численности вредителя с интервалом 7–10 дней, при повышенной – через 3–5 дней.

По нашим наблюдениям, особенно при высокой численности вредителя, удобнее применять накопительные ловушки, проверка которых не требует частого посещения насаждения. Так, при высокой численности вредителя, особенно непарного шелкопряда, имеющего крупных бабочек, клеевая поверхность вкладыша за два дня лёта полностью покрывается бабочками и новые особи уже не прилипают. В связи с этим необходимо часто менять клеевые вкладыши, чтобы получить представление о реальной интенсивности лёта. Накопительные же ловушки можно проверить даже один раз – в конце лёта вида, но внутрь ловушки необходимо поместить пластинку с инсектицидом, отпугивающий муравьев и кожеедов.

## 2.2. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ВСПЫШЕК МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ

По результатам надзора, проводимого за массовыми хвое- и листогрызущими вредителями в лесах, определения численности вредителя, степени его пораженности болезнями, паразитами и гибели от хищников, с учетом закономерностей динамики популяций разрабатывается прогноз (краткосрочный и долгосрочный). Цель прогноза – установление перспективы размножения листогрызущих вредителей, определение степени угрозы объедания насаждений и решение вопроса о целесообразности проведения истребительных мероприятий.

При составлении прогноза на предстоящий год исходят из числа здоровых особей, зимующих на 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы или на одно дерево, и по нему определяют степень угрозы насаждениям со стороны вредителей.

Иногда краткосрочный прогноз может не оправдаться из-за воздействия факторов, которые невозможно учесть заранее (погодные условия, деятельность паразитов, хищников, болезней). В связи с этим сначала проводят текущий или оперативный прогноз, при котором окончательно устанавливают необходимость проведения борьбы на конкретной площади.

Долгосрочные прогнозы даются на несколько лет вперед. Базируются они на связи вспышек с солнечной активностью, температурным режимом, благоприятным для развития вспышки в целом, и особенностями микроклимата в данной местности, с устойчивостью насаждений к размножению вредителей и с другими факторами. Но в настоящее время при недостаточности достоверных лесопатологических и других данных это, скорее, искусство, чем наука.

Качественные и количественные показатели вспышки по конкретным видам приводятся в обзоре биоэкологических особенностей вредителей.

Причины возникновения вспышек размножения всех массовых хвое- и листогрызущих вредителей и каждого конкретного вида в достаточной мере спорные. Единого мнения по этому вопросу нет. В обзоре биологии вредителей мы приводим некоторые мнения ряда исследователей о причинах возникновения вспышек, их длительности и характере протекания для конкретных видов.

По характеру и периодичности массовых размножений хвое- и листогрызущих вредителей с учётом многолетних данных территорию Украины можно разделить на три зоны.

Зона постоянных вспышек массовых размножений включает в себя степные и лесостепные боры, дубравы, боры Восточного Полесья – Черниговскую и часть Сумской области. Эти районы являются оптимальными для размножения сосновых пилильщиков, соснового шелкопряда, сосновой совки, сосновой пяденицы, зеленой дубовой листовертки, непарного шелкопряда и др. В

эту зону следует отнести сосновые насаждения на Нижнем Приднепровье, где в последнее время происходят постоянные вспышки массового размножения пилильщиков, соснового шелкопряда, побеговьюнов, способствующие быстрому распаду и без того ослабленных насаждений.

В зоне постоянных массовых размножений вредителей размещено 29% лесов Гослесфонда (дуб и сосна составляют здесь 79 % покрытой лесом площади).

Зона периодических массовых размножений включает в себя сосновые насаждения и дубравы Киево-Житомирского Полесья, дубравы Крыма, Прикарпатья и Закарпатья, где есть условия для периодических вспышек массовых размножений сосновых пилильщиков, монашенки, соснового шелкопряда, листоверток, непарного шелкопряда, златогузки, дубового походного шелкопряда и др..

В зоне периодических массовых размножений вредителей размещено 32% лесов Украины (с долей сосны и дуба 49%), в зоне локальных размножений – 39% (с долей сосны и дуба около 73%).

Зона локальных размножений включает леса Западного Полесья. В этих районах наблюдаются относительно небольшие площади очагов соснового шелкопряда, реже – сосновых пилильщиков.

Основные очаги хвое- и листогрызущих вредителей размещаются в зоне постоянных массовых размножений (89.5%) и только 2% – в зоне локальных вспышек.

### **РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА**

Для профилактики возникновения вспышек и борьбы с вредителями леса применяют различные способы и методы. Чаще всего их подразделяют на лесохозяйственные, механические, биологические и химические. Значимость отдельных методов не одинакова в разных условиях. Наибольшая эффективность достигается при сочетании комплекса взаимодополняющих друг друга методов, объединенных в систему лесозащитных мероприятий.

#### **3.1. ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ**

Лесохозяйственные меры борьбы основаны на использовании лесохозяйственных и лесоводственных приемов для защиты насаждений от повреждения вредными организмами. Это прежде всего меры, направленные на создание устойчивых насаждений и поддержание их в таком состоянии. Закладка устойчивых насаждений начинается с их создания - правильно выбранной площади для той или иной культуры, подготовки почвы, семенного материала, густоты, породного состава и т.д.. К лесохозяйственным мерам относятся рубки ухода, меры по улучшению условий произрастания (удобрение, рыхление), борьба с сорной растительностью. Большое значение имеет координирование времени посадки культур со сроками развития некоторых вредителей. Так, высаживая сосну, следует учитывать летные годы хрущей, при посадке дуба в балках и на склонах высаживать позднораспускающуюся форму дуба, а на повышенных частях рельефа – раннераспускающуюся. Тип смешения пород должен быть таким, чтобы в будущем можно было формировать сложные по составу насаждения. В лесные культуры необходимо вводить яблоню, грушу, боярышник, терн, бузину, калину для создания кормовой базы для птиц.

Рубки ухода в молодняках должны быть направлены на формирование насаждений умеренной густоты, сложных по составу, многоярусных по форме. В сосновых молодняках до 20 лет, особенно подверженных нападению подкорного клопа, осветление и прочистку следует проводить только летом с обязательным вывозом порубочных остатков. Рубки в позднеосенний и зимний периоды приводят к увеличению заселенности деревьев этим вредителем после его весенней миграции из подстилки.

Прореживание, проходные и санитарные рубки необходимо проводить своевременно, не допуская перегущенных древостоев.

Следует тщательно соблюдать санитарные правила, не допускать захламливания, в сжатые сроки ликвидировать насаждения, поврежденные пожарами, или усохшие в результате деятельности вредителей. Так, для предупреждения развития некоторых вредителей, например, широкоминирующей моли, необходимо в обязательном порядке в зимний период убирать сухоствольные деревья с отставшей корой, под которой зимуют бабочки.

Для увеличения полезной деятельности энтомофагов, которым необходимо в стадии имаго дополнительное питание на цветущей растительности, следует оставлять нераспаханными опушки леса и сохранять небольшие поляны с нектароносами.

#### **3.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ**

Эти меры борьбы включают в себя различные приемы по уничтожению или созданию неблагоприятных условий для развития насекомых. Применяется сбор и уничтожение вредителей,

соскабливание яйцекладок, устройство преград, срезание паутинных гнезд, накладка ловчих поясов. В силу своей трудоемкости такие меры борьбы имеют ограниченное распространение, применяются на небольших площадях. Наиболее часто применяется метод нефтевания яйцекладок на локальных участках размножения непарного шелкопряда.

### 3.3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ

Под биологическим методом борьбы подразумевается применение естественных ограничителей численности вредителей, то есть микроорганизмов и энтомофагов.

Наиболее перспективным является микробиологический метод, основанный на разработке и применении препаратов, изготовленных на основании возбудителей инфекционных болезней насекомых – прежде всего вирусов, бактерий и грибов.

В отличие от химических инсектицидов, не обладающих избирательным действием на насекомых, энтомоцидные микробные препараты можно применять против определенной группы вредителей или на один конкретный вид.

Биопрепараты используются преимущественно в лесах, выполняющих рекреационные, водоохранные функции, в зеленых зонах городов и других насаждениях, где применение химических инсектицидов ограничено или запрещено.

В зависимости от возбудителя инфекции микробные препараты разделяют на бактериальные, вирусные и грибные.

Микробиологические препараты рекомендуется применять для подавления очагов вредителя при угрозе объедания листьев или хвои до 60–70%. При большой угрозе объедания насаждений и значительном количестве вредителей, превышающем критический уровень, необходимо применять бактериальные препараты вместе с инсектицидами в сублетальных дозах.

При сильной угрозе объедания насаждений и полном запрещении использования ядохимикатов, в случае, если очаг находится в санитарной, водоохранной или рекреационной зоне, необходимо проводить двухразовую обработку бакпрепаратами с интервалом в 3–4 дня.

В лиственных насаждениях обработку проводят при достаточно развитой листве, что связано с необходимостью попадания спор, кристаллов, полиэдров препарата в кишечный тракт насекомого, питающегося листвой. Обрабатывать целесообразно в период, когда листовая пластинка достигла 50% своей окончательной величины, а личинки вредителя находятся в II–III возрастах. Обработка на стадии распускания почек и выбрасывания листвы не эффективна.

Применение биопрепаратов наиболее эффективно при теплой погоде, с дневной температурой около +16 – +18 °С. При среднесуточных температурах ниже +12 °С действие биопрепаратов замедляется. В связи с дезактивацией под воздействием солнечной радиации предпочтительной является обработка насаждений в облачную, но сухую погоду. Оптимальной следует считать обработку насаждений в вечерние часы, когда возрастает активность питания гусениц большинства видов вредителей.

#### 3.3.1. Бактериальные препараты

Предназначены для борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми в период их активного питания. Большинство бактериальных препаратов выпускается на основании бактерий группы *Bacillus thuringiensis* Berliner (BT). Выделяется несколько разновидностей этой группы вариантов, внутри которых различаются культуры по специфическим признакам и биологическим свойствам – штаммы. Штамм проявляет основные хозяйственно важные свойства микроорганизма (энтомоцидная активность, продуктивность биомассы и др.)

Свойства создаваемых бактериальных препаратов зависят как от штамма, на основании которого его производят, так и от технологии его производства. На основе одного штамма по разным технологиям разработано несколько различных препаратов.

Действующим началом, вызывающим гибель насекомых, являются жизнеспособные споры, белковые кристаллы эндотоксина и термостойкого экзотоксина, образуемые бактериальной клеткой при созревании. Большинство препаратов содержат споры и кристаллы эндотоксина, в состав некоторых входит экзотоксин, который характеризуется более высокой вирулентностью и способен поражать виды насекомых, не восприимчивых к споросодержащим препаратам. Обычное соотношение спор и токсических кристаллов составляет в препарате 1:1. Препараты, содержащие экзотоксин, обладают более широким спектром действия на насекомых, что сближает их с ядохимикатами.

Бактериальные препараты обладают в основном кишечным действием: споры и кристаллы, попадая в кишечный тракт, вызывают отравление и прекращение питания. Следующее за этим массовое размножение бактерий в кишечнике, проникновение их в гемолимфу вызывает заболевание септосемией. Тело насекомых заполняется бурой, плохо пахнущей жидкостью. Гибель от септосемии наступает на пятые–десятые сутки. При заглатывании большого количества спор гибель происходит от токсикоза на вторые – третьи сутки.

Препараты выпускаются в виде порошков, паст, реже жидкостей. Порошки содержат, кроме активного начала, нейтральный наполнитель, жидкие и пастообразные препараты кроме спор и кристаллов, остатки питательной среды и химические консерванты. В зарубежных аналогах часто содержатся солнцезащитные добавки. Бактериальные препараты характеризуются титром (количеством жизнеспособных спор в 1 кг) и энтомоцидной активностью. В настоящее время на основе более 30 серотипов ВТ в СНГ и за рубежом созданы разнообразные бакпрепараты: дендробациллин, гомелин, лепидоцид, новодор, турингин 1 и 2, дипел, бактоспеин, БИП и др. В настоящее время используются битоксибациллин и лепидоцид. На характеристиках препаратов мы не останавливаемся, так как препаративные формы, титр и др. претерпевают усовершенствования и изменения. Эти характеристики следует смотреть в списке пестицидов, разрешенных для использования в сельском и лесном хозяйстве. Бактериальные препараты малотоксичны для теплокровных. Кумулятивный эффект выражен слабо. Меры индивидуальной защиты те же, что и при работе с не токсичной пылью. Разрешается посещать лес для работы и отдыха через 5 суток после обработки. Бактериальные препараты обычно применяют в виде водных или водно-масляных суспензий. Водно-масляные суспензии готовятся с добавлением дизельного топлива в количестве, превышающем расход бактериального препарата в 2–2,3 раза. Водные суспензии готовят не более, чем за 1–2 часа до опрыскивания. Допускается использование приготовленной рабочей жидкости в течение ближайших 3-х суток. Расход рабочей жидкости при авиационном опрыскивании колеблется в пределах 30–50 л/га рабочей жидкости, при наземном до 200 л/га. Качество опрыскивания контролируется с помощью планшеток из черной бумаги, на которой хорошо видны белые следы капель препарата. Для увеличения эффективности препаратов их можно совмещать с ультромалыми дозами ядохимикатов.

### 3.3.2. Вирусные препараты

Вирусы вызывают заболевания (вирозы) в основном на стадии личинки у многих чешуекрылых, пилильщиков и др. вредных насекомых. Отличаются большой специфичностью, поражая в основном определенный вид хозяев. Живут только в теле насекомого, вне живой клетки не размножаются. Наиболее распространены вирусы цитоплазматического и ядерного полиэдрозов и вирусы гранулезов. Полиэдренные вирусы в покоящемся состоянии объединены в многогранные образования (полиэдры), расположенные в цитоплазме или ядре пораженных клеток. Полиэдры устойчивы к действию неблагоприятных факторов и сохраняют жизнеспособность находящихся в них вирусных частиц многие годы. Ядерный полиэдроз известен у более чем у 170 вредителей.

Вирусы заражают насекомых, попадая в организм с пищей, и могут находиться в теле в неактивном (латентном) состоянии, не вызывая до определенного времени заболевания или гибели насекомых. Они сохраняются в популяции, передаваясь из поколения в поколение через яйцо (трансовариально) и проявляются при ослаблении популяции в результате нехватки пищи или неблагоприятных условий.

Для борьбы с насекомыми применяют вирусы ядерного и цитоплазматического полиэдроза, образующие в тканях насекомых включения (полиэдры, гранулы), видимые в световой микроскоп. При ядерном полиэдрозе общего типа вирус поражает ядра клеток разных тканей насекомых (чешуекрылых), при ядерном полиэдрозе кишечного типа – ядра клеток кишечного эпителия (пилильщики). При цитоплазматическом полиэдрозе, полиэдры находятся в цитоплазме пораженных клеток. Гранулы, при гранулёзе образуются в ядрах клеток разных тканей гусениц.

Заболевание гусениц и ложногусениц вирозом имеет сходные черты как то:– развивается через 6–12 дней после обработки в зависимости от дозы вируса, попавшей в организм насекомого, от возраста особей, температуры окружающей среды, оптимальное значение которой выше +24 °С для развития инфекционного процесса. Заболевание распространяется в популяции вредителя благодаря вторичному инфицированию здоровых особей, которые питаются листвой и хвоей, загрязненной остатками личинок, погибших от вироза. Гибель вредителя продолжается и на стадии куколки, а благодаря трансовариальной передаче последующему поколению может вызвать отпад вредителя и на следующий год. Последствие вирусных препаратов проявляется также в снижении плодовитости самок, уменьшении самок в популяции, ослаблении популяции в целом. В результате указанных выше особенностей последствие вирусных препаратов на популяцию вредителя, полученный эффект сокращения численности вредителя сохраняется дольше, чем при применении химических пестицидов.

В настоящее время разработаны, производятся и внесены в список пестицидов, разрешенных для использования в сельском и лесном хозяйстве, ряд вирусных препаратов, которые нашли применение в лесозащите. Это Вирин-ЭНШ, Вирин-НШ – против непарного шелкопряда; Вирин-Диприон – против рыжего соснового пилильщика. Вирин-ОСП – против обыкновенного соснового пилильщика и Вирин-АББ против американской белой бабочки готовятся к внесению в этот список.

. Все названные препараты применяются путем опрыскивания насаждений с помощью наземной или авиационной аппаратуры.

### 3.3.3. Грибные препараты

Действующим началом препаратов этой группы являются энтомопатогенные грибы, вызывающие такие заболевания, как мюскардиоз, цефалоспориоз, аспергиллез, энтомофтороз и др. В практике лесозащиты, однако, грибные препараты не нашли широкого применения. Используется (не часто) препарат боверин, созданный на основе гриба мюскардины *Beauveria bassiana* Viill. Действующим началом препарата являются споры гриба, которые обладают кишечным и контактным действием. Споры прорастают на поверхности тела или внутри кишечника, а образовавшиеся гифы пронизывают все тело насекомого. Тело погибшего насекомого становится плотным, мумифицируется и покрывается белой грибницей с конидиями. Препарат испытан для борьбы с сосновой совкой, сосновым шелкопрядом, зимней пяденицей и др. Препарат эффективен в условиях высокой температуры и влажности. От обработки до гибели проходит 15–20 дней. Для теплокровных не токсичен.

## 3.4. ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ

Химическая защита растений основана на применении в борьбе с вредными насекомыми химических веществ – пестицидов, способных уничтожить или прекратить развитие этих организмов.

Мерой токсичности (ядовитости) является доза, или дозировка, определяемая количеством вещества, достаточным для отравления организма. Дозу выражают в единице массы яда по отношению к организму в целом или к единице его тела (мг/г, г/кг). По степени токсического воздействия на организм различают дозы: летальную (смертельную), вызывающую в организме необратимые изменения, приводящие его к гибели; сублетальную дозу, вызывающую значительные изменения в организме без смертельного исхода; пороговую дозу, вызывающую незначительные (обычно обратимые) изменения в жизнедеятельности организма.

Степень токсичности разных ядов определяют сопоставлением их летальных доз или концентраций, вызывающих смертность определенной части подопытных организмов, и обозначают символом СД (смертельная доза), ЛД (летальная доза), СК (смертельная концентрация) с указанием эффекта. Установить летальную дозу пестицида по отдельному организму невозможно из-за различной индивидуальной их чувствительности. В практике о токсичности судят по среднелетальной дозе, вызывающей гибель 50% особей подопытного объекта. Чем меньше абсолютная величина показателя токсичности, тем большей ядовитостью характеризуется препарат.

В химической защите растений яд рассматривается и определяется как действующее вещество (д.в.), или действующее начало. В состав пестицидов, кроме действующего, как правило, входят вспомогательные вещества, или ингредиенты (наполнители, растворители, смачиватели и т.д.), предназначенные для улучшения физических свойств рабочих составов.

Концентрация – это содержание яда в рабочем составе, применяемом для уничтожения вредных организмов. Концентрацию выражают в процентах, а также в весовых или объемных единицах яда, содержащихся в определенных объемах или весовых единицах жидких или порошкообразных составов (в мг или г на 1 л или 100 л раствора, суспензии, эмульсии; в мг или г в 1 кг или 100 кг дуста или приманки).

Норма расхода – количество действующего вещества или рабочего состава, расходуемого на единицу площади (га, м<sup>2</sup>) или на отдельный объект (дерево, ветвь).

### 3.4.1. Классификация пестицидов

Разнообразие применяемых средств химической защиты растений обусловило наличие нескольких классификаций, позволяющих группировать пестициды по определенным признакам.

**Классификация по химическому составу.** Выделяют три основные группы пестицидов: неорганические соединения (соединения серы, меди, фтора, бария, мышьяка и т.д.); органические соединения – обширная группа, к которой относятся хлорорганические и фторорганические соединения, пестициды растительного происхождения (пиретрины, анабазин, никотин и т.д.). К последней группе следует отнести современные пиретроидные инсектициды – искусственно получаемые аналоги природного инсектицида пиретрина, содержащегося в далматской ромашке.

**Классификация по объектам применения** предусматривает распределение пестицидов в зависимости от цели использования. Препараты, применяемые для борьбы с насекомыми, называются инсектицидами. В этой группе выделяют: афициды – для борьбы с тлями; ларвициды – для уничтожения личинок; овициды – для уничтожения яиц.

**Классификация по способу проникновения** и характеру действия на вредный организм предусматривает деление пестицидов на три основные группы: контактные, кишечные и фумиганты. Контактные пестициды обладают способностью отравлять организм, проникая через наружные покровы. Эти пестициды наносят непосредственно на вредные организмы или поверхность, где они обитают. Контактные инсектициды отравляют насекомых, покрывая их тело и

дыхальца воздухонепроницаемой оболочкой; нарушение процессов дыхания и газообмена приводит насекомое к гибели. Отравление контактным инсектицидом может наступить и вследствие разрушения покрова насекомого. В обоих случаях не исключается проникновение инсектицида в гемолимфу и вместе с ее током - к жизненно важным центрам организма (нервной системе). Группа контактных инсектицидов наиболее широко используется в лесозащите.

Кишечные пестициды оказывают отравляющее действие при попадании в организм вместе с пищей. Эти пестициды наносят на растения, на которых питается вредитель, либо добавляют в пищевые приманки. К кишечным пестицидам относят также внутрирастительные, или системные, инсектициды, способные проникать в ткани растений и перемещаться по их сосудистой системе в количествах, токсичных для вредителей.

Фумиганты – пестициды, проникающие в организм насекомых в виде паров или газов через органы дыхания. Многие современные органические соединения обладают способностью проникать в организм насекомых в виде паров за счет возгонки с обработанных поверхностей.

#### 3.4.2. Гигиенические требования к применяемым пестицидам

Для применения допускаются, как правило, малотоксичные для теплокровных животных и человека препараты. Не разрешается использовать стойкие вещества, не разлагающиеся в природных условиях на нетоксичные компоненты в течение двух и более лет. Не рекомендуется применять препараты с резко выраженной кумуляцией. Не допускаются к применению вещества, если при предварительном их изучении установлена реальная опасность канцерогенности, мутагенности, эмбриотоксичности и аллергенности.

В данной работе мы не приводим список и характеристики препаратов, используемых в лесозащите, так как списки препаратов, разрешенных для использования в сельском и лесном хозяйстве пересматриваются и претерпевают значительные изменения: Очень многие ранее применявшиеся препараты запрещаются к употреблению. В то же время за счет широкого импорта возрастает ассортимент новых препаратов. В связи с этим при планировании истребительных мероприятий и выборе препарата следует руководствоваться новыми утвержденными госхимкомиссией списками, в которых приводятся характеристики препаратов и перечень видов вредителей, против которых они испытаны и эффективны. Экологически более целесообразно применение бактериальных и вирусных препаратов, но следует учитывать, что они малоэффективны при чрезвычайно высокой численности вредителя в насаждении и действие их начинается через несколько дней после обработки, когда завершится инкубационный период развития инфекции.

#### 3.4.3. Способы применения химических средств защиты растений

В борьбе с насекомыми пестициды применяют, используя различные способы: опрыскивание, фумигацию, или газацию, использование отравленных приманок и др.

**Опрыскивание** – широко распространенный прием, заключающийся в нанесении капель инсектицидной жидкости на обрабатываемые поверхности с помощью специальных препаратов - ручных, тракторных, авиационных опрыскивателей. К преимуществам этого метода относятся: возможность равномерного распределения и хорошего покрытия обрабатываемой поверхности при малой норме расхода действующего вещества, обеспечение хорошей удерживаемости пестицидов на обрабатываемой поверхности при добавлении в рабочие составы смачивателей и прилипателей, применение комбинированных составов пестицидов.

Качество опрыскивания в значительной степени зависит от величины, количества и распределения капель инсектицидной жидкости на обрабатываемые поверхности. Различают мелкокапельное, среднекапельное и крупнокапельное опрыскивание. При авиационном применении эти виды различаются по дисперсности капель: от 51 до 150 мк – мелкокапельное опрыскивание, от 151 до 300 мк – обычное (среднекапельное), свыше 300 мк – крупнокапельное опрыскивание. Наиболее приемлем для лесного хозяйства способ мелкокапельного опрыскивания. В зависимости от нормы расхода рабочей жидкости мелкокапельное опрыскивание может быть малообъемным и ультромалообъемным.

Малообъемным опрыскиванием (МО), или малолитражным, называют опрыскивание с расходом рабочей жидкости от 5 до 50 л/га. Используют водные эмульсии, суспензии и растворы, мелкие капли которых особенно подвержены сносу и испарению, поэтому оптимальным расходом рабочей жидкости при использовании водных препаратов для авиаопрыскивания считается 20-30 л/га.

Ультромалообъемное опрыскивание (УМО) – нанесение жидкого пестицида в тонкодисперсном состоянии без разбавления на обрабатываемую поверхность. При борьбе с вредными насекомыми способом УМО неразбавленные концентраты эмульсий применяют с расходом от 0.5 до 10 л/га. УМО по эффективности, экономичности и гигиеническим условиям работы превосходит другие виды обработки. Для опрыскивания применяют химические средства разной препаративной формы.

Эмульгирующий концентрат – жидкость, состоящая из действующего начала препарата, органического растворителя или масла и эмульгатора. Эмульгирующие концентраты, смешиваясь с водой, образуют стабильные эмульсии, то есть взвесь мелких капель препарата в воде. Концентраты эмульсий – готовые концентрированные эмульсии, состоящие из мелких капель масла с растворенным в них действующим веществом препарата и воды. Рабочие эмульсии готовят, перемешивая и растирая концентрат и постепенно приливая мелкими порциями воду. Смачивающиеся порошки – частицы нейтрального наполнителя (каолин, трепел, силикогель), покрытые или пропитанные д.в. препарата с добавкой поверхностно активных веществ смачивателей, стабилизаторов суспензии и т.д.. При смешивании с водой смачивающиеся порошки образуют устойчивые взвеси твердых частиц в воде (суспензии). Пастообразные препараты – концентрированные эмульсии или смесь из дисперсных частиц с водой, в которой растворены поверхностно-активные вещества. Эта форма препарата наименее удобна для применения, так как требует весьма герметичной тары, предохраняющей препарат от высыхания. Масляные растворы, применяемые без разбавления водой, – наиболее совершенная форма препаратов. Эти препараты должны отвечать требованиям безопасности для растений, что связано с составом масел и растворителей. Для обеспечения тонкодисперсного распыления необходимы специальные разбрызгиватели жидкости. Во избежание порчи аппаратура должна быть с маслостойкой резиной, пластмассовыми или металлическими трубопроводами.

Без разбавления применяются препараты только в случае с УМО. Другие виды опрыскивания требуют разбавления заводских форм препаратов.

Для приготовления рабочей жидкости заданной концентрации необходимое количество препарата, из которого она готовится, а также вода определяются по формуле:

$$Q = P \times Kp / Kп, \text{ где}$$

Q – количество препарата, кг

P – количество приготавливаемой рабочей жидкости,

Kp – концентрация рабочей жидкости,

Kп – концентрация препарата, %.

При заданных на единицу площади нормах расхода препарата и рабочей жидкости необходимое для разбавления заводских препаратов количество воды можно установить как разность между объемами рабочей жидкости и препарата, расходуемых на опрыскивание определенной площади.

Рабочие жидкости для опрыскивания в виде суспензий, разбавленных эмульгирующихся концентратов эмульсий нужно использовать сразу после приготовления. Заливают их в опрыскиватель через сито или фильтры, чтобы не допустить засорения наконечников. Не следует проводить опрыскивание в ветренную или дождливую погоду, а также при обильной росе, так как в этих условиях препарат распределяется неравномерно, значительная часть его теряется непроизводительно, что ведет к снижению эффективности обработки. Нельзя проводить опрыскивание в жаркие часы дня, так как в это время можно вызвать ожоги растений.

**Применение пестицидных аэрозолей** – это введение пестицидов в высокодиспергированном твердом или жидком состоянии (дым, туман) в среду обитания вредных организмов. Аэрозоли из твердых частиц образуют дымы, из жидких – туманы. Оптимальные размеры аэрозольных частиц – 20–50 мк.

Туманы образуются при помощи аэрозольных генераторов механическим, термическим или термомеханическим способами. Наиболее широко применяется способ термомеханического получения аэрозолей. Используемые для этой цели масляные растворы пестицидов механически дробятся на мелкие капли струей горячего газа при одновременном частичном их испарении и последующей конденсации под воздействием встречаемого воздуха при выходе из сопла генератора. Пестицид не разлагается благодаря кратковременности его контакта с горячим газом. Дисперсность аэрозоля можно регулировать изменением температуры в камере сгорания генератора и расходом рабочей жидкости, получая таким образом аэрозоли высокой, средней и низкой дисперсности.

В практике лесозащиты на Украине в последнее время широко применяются аэрозольные генераторы регулируемой дисперсности типа ГАРД, имеющие механический вариант диспергирования жидкости и позволяющие проводить обработку насаждений не только химическими, но и биологическими препаратами (Вирин-ЭНШ, Вирин-Диприон и др.)

Применение аэрозолей оптимальной дисперсности (в пределах 2–30 мкм) позволяет в 8–10 раз сократить трудозатраты по сравнению с существующими методами наземной и авиационной обработки. Работы, с применением ГАРД, проводимые объединением "Укрлесозащита" во всех регионах Украины на протяжении 3-х лет, позволили установить, что высокая эффективность обработки достигается при ширине захвата аэрозольного облака 500–1000 м. Сменная норма выработки агрегата 800–1000 га.

Обработка ГАРДом производится путем распространения аэрозольного облака по ветру. Обязательное условие – стойкое направление слабого ветра от 0.5 до 3 м/сек. Не допускается

проведение обработок при скорости ветра выше 3 м/сек. Обработка проводится только в условиях инверсии, когда на высоте 2 м воздух теплее, чем у поверхности земли, при положительном градиенте температур, который определяют по показателям двух термометров с ценой деления 0.1 °С.

### 3.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

Данные рекомендации приводятся на основании разработок УкрНИИЛХА 1990г.

**Техническую эффективность** авиационных обработок насаждений пестицидами рекомендуют определять на основании учётов гусениц на рамках. При этом под каждое модельное дерево с измеренной площадью проекции кроны помещают по три учётные рамки площадью 0,25 м<sup>2</sup>. Учёты количества живых и мертвых гусениц на рамках проводят за сутки до обработки и через 3, 5 и 10 суток после обработки. Общее количество насекомых, опавших с данного модельного дерева, определяют по формуле:

$$N = ns / 1.5$$

N – общее количество опавших насекомых,

n – количество насекомых на трех рамках,

s – площадь проекции кроны.

Наблюдения показывают, что вышеуказанный метод пригоден лишь для оценки быстродействующих инсектицидов и ограниченно пригоден для оценки результативности биопрепаратов. Это связано с тем, что гусеницы, больные бактериозом или вирозом, как правило, не опадают с деревьев, а концентрируются в верхних частях крон, прикрепляясь к ветвям и листьям. После гибели ткани их разжижаются и размываются осадками.

**Оценка защитного эффекта по учёту экскрементов гусениц.** Методика применима в производственных условиях, в лабораториях и на станциях по защите леса. За сутки до проведения обработки насаждений на подобранных для учёта участках под кронами деревьев устанавливаются рамки (не менее 10 на каждом учётном участке), на которых через 24 часа учитывают количество экскрементов (среднее на 1 рамку). Для упрощения подсчета количества экскрементов на подстилку или в нижнюю часть кроны деревьев можно помещать или прикреплять провололочкой кусочки картона или плотной бумаги размером 50x20см, согнутые пополам и прикрепленные кнопками к деревянной планке размером 1x2x10см, позволяющей устанавливать такую учётную площадку в ветвях дерева. Поверхность учётной площадки намазывают гусеничным клеем, в крайнем случае солидолом и на ней подсчитывают прилипшие экскременты гусениц; при небольшой численности экскрементов – на всей площадке, при высокой – на произвольно выбранном участке с переводом учётного количества на всю площадку. Следующий учёт количества экскрементов осуществляется путем переворачивания площадки и последующего использования ее внутренней поверхности, что позволяет с помощью одной учётной площадки провести четыре учёта.

На 3, 6, 12 день на учётных площадках в тех же местах учитывают экскременты, опавшие за 24 часа.

Определение количества экскрементов проводят как на участке, выделенном для обработки, так и на контроле. Полученные данные подставляют в формулу:

$$E = 100 \times \left[ 1 - \frac{Ko \times On}{K \times Oo} \right]$$

E – защитный эффект с поправкой на контроль на n-ый день после обработки насаждения,  
Ko и Oo – количество экскрементов соответственно в контроле и на обработанном участке до обработки;

K и On – то же на n-ый день после обработки.

При отсутствии контроля в производственных условиях исходной (контрольной) величиной следует считать количество экскрементов на учётных участках за 1–2 дня до обработки. При успешном проведении истребительных акций количество экскрементов должно уменьшаться по дням повторных учётов.

Метод более приемлем для оценки бактериальных препаратов, а не вирусных, у которых развитие эпизоотии протекает медленнее.

**Оценка результативности действия биопрепаратов по динамике гибели гусениц вредителя.** Методика применима в производственных условиях, в лабораториях и на станциях по защите леса.

Учёты численности гусениц при данном методе проводятся на 1000 листьев. Для этого в разных частях кроны секатором срезаются небольшие ветви с общим количеством листьев 1000 шт., на которых производится количественный и качественный учёт вредителей.

Этот метод позволяет получить данные о количестве паразитированных и больных гусениц, сравнить действие различных препаратов.

Необходимо, чтобы учёты проводились одновременно на опытном и контрольном участках перед обработкой, а затем на 3, 5, 10 и 15 сутки после обработки. При этом учитывается количество фитофагов различных видов, их зараженность паразитами и болезнями.

Данные о средней численности гусениц на 1000 листьев подставляют в формулу для определения эффективности применения биопрепаратов на  $n$ -ый день после обработки:

$$E, \% = 100\% \times \left[ 1 - \frac{O_n \times K_d}{O_d \times K} \right]$$

$O_d$  – среднее количество особей на 1000 листьев на участке, выделенном для обработки до обработки,

$O_n$  – то же после обработки на  $n$ -ый день,

$K_d$  – то же на контрольном участке до обработки опытного участка,

$K$  – то же на контроле на  $n$ -ый день после обработки опытного участка.

При отсутствии контроля в производственных условиях исходной величиной следует брать количество гусениц фитофагов на 1000 листьев за 1–2 дня до обработки насаждения на заранее подобранных учётных деревьях.

**Оценка результативности действия препаратов по изменению запаса вредителей в насаждении.** Метод может использоваться в научно-исследовательских лабораториях и на лесозащитных предприятиях.

Учёты численности всех видов фитофагов проводят на участке, выделенном для обработки, и на контроле как перед обработкой, так и после неё. При этом численность вредителя до и после обработки учитывается на одной и той же зимующей или покоящейся стадии развития вредителя в двух последовательных генерациях. Так, для непарного шелкопряда учитывается количество яиц на 1 дерево (среднее из учётов на 200 деревьев) до проведения обработки, что можно сделать с августа прошлого года по апрель текущего и после обработки, когда бабочки нового поколения отложат яйца, т.е. с августа года обработки.

Запас гусениц соснового шелкопряда или куколок сосновой пяденицы оценивают по их количеству на 1 м<sup>2</sup>, но во всех случаях следует учитывать возможность отпада вредителей при перезимовке от болезней, паразитов и хищников. В связи с этим учёты желательны проводить в одно и то же время с интервалом в год и обязательным наличием контроля. Данные о запасе вредителя на опытном и контрольном участках используются для определения технической эффективности по формуле, предложенной Францем:

$$TE, \% = 100\% \times \left[ 1 - \frac{O_n \times K_d}{O_d \times K_n} \right]$$

$O_d$  – запас вредителя на участке, выделенном для обработки до обработки,

$O_n$  – запас вредителя на участке, обработанном биопрепаратом, после обработке,

$K_d$  – запас вредителя на контрольном участке до обработки опытного участка,

$K_n$  – запас вредителя на контрольном участке после обработки опытного участка.

**Оценка степени дефолиации весовым методом.** Метод может быть использован при проведении научно-исследовательских работ и ограниченно применим на лесозащитных предприятиях. Дефолиацию насаждений можно оценивать по соотношению веса неповрежденной и объеденной листы. Для этого после окончания питания гусениц, в верхней, средней и нижней части кроны с помощью секатора срезают небольшие побеги и с них произвольно снимают и взвешивают 100 поврежденных листьев. На этих же побегах снимают и взвешивают 100 неповрежденных листьев. Если крона повреждена существенно и выбрать 100 целых листьев невозможно, то в сходных лесорастительных условиях подбирают дерево того же возраста и фазы, но с меньшей степенью дефолиации. С него по вышеуказанной методике снимают и взвешивают 100 неповрежденных листьев. Собранная листва хорошо сохраняется без потери веса в завязанном полиэтиленовом кульке в течение 10 дней.

Степень объедания в % определяют по формуле:

$$K, \% = \frac{P_o}{P_k} \times 100\%, \text{ где}$$

$K$  – процент дефолиации,

$P_o$  – вес 100 поврежденных листьев,

$P_k$  – вес 100 целых листьев.

**Оценка эффективности применения биопрепаратов по степени поврежденности листовой пластинки деревьев.**

На 10 учётных деревьев после окончания питания гусениц берут по 200 листьев с 4 сторон кроны целыми розетками и определяют степень повреждения листовой поверхности по бальной шкале: 1 балл – до 5%, 2 балла – до 25%, 3 балла – до 50%, 4 балла – свыше 50%. Потерю листового аппарата в процентах определяют по формуле:

$$\Sigma = \frac{a \times b}{n \times c} \times 100, \text{ где}$$

$\Sigma$  – сумма,

$a$  – балл,

$b$  – частота встречаемости листьев с каждым баллом повреждения,

$c$  – наивысший балл,

$n$  – количество листьев в образце.

Если численность гусениц до обработки в контроле и опыте одинакова, то техническая эффективность в % равна:

$$TE = \frac{\Pi k - \Pi o}{\Pi k} \times 100, \text{ где}$$

$\Pi k$  – потери листового аппарата на контроле,

$\Pi o$  – потеря листового аппарата на обработанном участке.

Если численность вредителя до обработки не одинакова по вариантам, то сначала вычисляют сначала теоретический процент потери листового аппарата в контроле ( $\Pi t$ ) по формуле:

$$\Pi t = \frac{B \times \Pi k}{A}, \text{ где}$$

$A$  – число гусениц до обработки в контроле,

$B$  – число гусениц до обработки в варианте опыта.

При этом число гусениц может быть учтено любыми методами.

**Вспомогательные методы учёта результативности действия биопрепаратов.**

Для оценки результативности вирусных и бактериальных препаратов, которые действуют на популяцию в течение нескольких недель, следует отбирать на обработанных и контрольных участках каждые две недели гусениц (не менее 100 особей), которые выкармливаются в садках, или сосудах в течение 6–12 дней, с регистрацией их гибели от паразитов и болезней.

При проведении истребительных мероприятий против непарного шелкопряда с помощью вирусного препарата ВИРИН-ЭНШ численность и смертность гусениц и куколок можно учитывать в ловчих поясах из мешковины или оберточной бумаги, прикрепленных к стволам на высоте 1.5 м в период, когда гусеницы этого вредителя находятся в старших возрастах и проводят часть времени в трещинах коры и других убежищах.

**Оценка эффективности лесозащитных мероприятий.**

Эффективность лесозащитных мероприятий с применением биологических и химических препаратов можно определять по следующим показателям:

а) лесозащитный эффект в натуральном выражении, который характеризует объем предотвращенной потери прироста защищаемого насаждения и выражается в кубических метрах:

$$\Lambda n = \Pi n - \Pi \phi, \text{ где}$$

$\Lambda n$  – лесозащитный эффект в натуральном выражении,

$\Pi n$  – прогнозируемая потеря прироста м куб.,

$\Pi \phi$  – фактическая потеря прироста.

б) лесозащитный эффект в денежном выражении характеризует стоимость сохраненного прироста в результате проведения лесозащитных мероприятий.

$$\Lambda d = \Lambda n \times C, \text{ где}$$

$\Lambda d$  – лесозащитный эффект в денежном выражении,

$\Lambda n$  – лесозащитный эффект в натуральном выражении,

$C$  – средневзвешенная таксовая стоимость 1 м<sup>3</sup> древесины, вычисленная с учётом состояния древостоя и выхода сортиментной древесины в денежных единицах;

в) экономическая эффективность характеризует уровень рентабельности истребительных мероприятий и определяется отношением лесозащитного эффекта в денежном выражении к затратам на проведение авиационных работ.

$$P = \frac{\Lambda d}{E}, \text{ где}$$

$P$  – экономическая эффективность (рентабельность),  
 $\Lambda d$  – лесозащитный эффект в денежном выражении,  
 $E$  – затраты на проведение авиационной обработки леса препаратами.

Показатель рентабельности характеризует количество сохраненного прироста в денежном выражении на единицу затрат;

г) экономический эффект характеризует общую стоимость сохраненного прироста в результате проведения авиаобработки насаждения:

$$\text{Ээ} = \text{Лд} - \text{З}, \text{ где}$$

$\text{Ээ}$  – экономический эффект,  
 $\text{Лд}$  – лесозащитный эффект в денежном выражении,  
 $\text{З}$  – затраты на проведение борьбы.

Экономический эффект и экономическая эффективность определяются состоянием леса, возрастной структурой, таксовой стоимостью древесины и зависят как от стоимости применяемых препаратов, так и своевременности проведения борьбы.

Фактическая эффективность проведенных лесозащитных мероприятий значительно выше, так как в результате обработки сохраняется средозащитная роль лесов, а также другие не поддающиеся денежной оценке полезные свойства лесных насаждений, дающие в сумме так называемый социальный эффект.

В частности, эффективность средозащитная может выражать степень сохранения кислородопродуцирующей функции защищенных насаждений и определяется по формуле:

$$\text{Эс} = \text{Лн} \times \text{К}, \text{ где}$$

$\text{Эс}$  – средозащитная эффективность, выраженная в  $\text{м}^3$  кислорода, выделенного в окружающую среду,

$\text{Лн}$  – лесозащитный эффект в натуральном выражении,

$\text{К}$  – количество кислорода, выделяемого в окружающую среду при образовании  $1 \text{ м}^3$  древесины ( $500 \text{ м}^3$  сосновой и  $1300 \text{ м}^3$  для дубовой).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авраменко И. Д. Долгосрочное прогнозирование размножений хвоелистогрызущих вредителей и перспективное планирование мер борьбы с ними в лесах УССР // Материалы 7-го съезда Всесоюзного энтомологического об-ва. – Л., 1975. – Ч. II. – С. 189–190.
- Авраменко И. Д. Некоторые особенности динамики численности соснового шелкопряда // Динамика численности вредителей сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. – Харьков, 1969. – С. 79–84. – (Тр. ХСХИ им. В. В. Докучаева; Т. 80 (117)).
- Авраменко И. Д. Пилильщики-ткачи (Pamphilidae) в сосновых культурах Вешенского механизированного лесхоза // Тр. ХСХИ им. В. В. Докучаева – 1959. – Том. 20. – С. 25–30.
- Авраменко И. Д. Хвоегрызущие вредители Казанско-Вешенского песчаного массива и меры борьбы с ними: Автор. дис. ... канд. биол. наук. – Харьков, 1960. – 17 с.
- Авраменко И. Д. Формирование диапаузы у обыкновенного соснового пилильщика // Тез. докл. научной конференции. – Харьков, 1963. – Вып. 5. – С. 35–36.
- Авраменко И. Д. Об опыте прогнозирования размножений хвое- и листогрызущих насекомых // Лесное хозяйство и агролесомелиорация. – 1969 – Вып. 17. – С. 3–9.
- Аникина З. Л. Для надзора за непарным шелкопрядом // Защита растений – 1980 – N1. – С. 40.
- Аничкова П. Г. К теории вопроса об использовании аттрактантов в борьбе с непарным шелкопрядом // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. "Применение новых химических и биологических методов борьбы с вредителями и болезнями леса". – М., 1971. – Т.1. – С. 9–12.
- Апостолов Л. Г. Влияние качества корма на развитие некоторых листогрызущих вредителей // Вопросы степного лесоведения. – Днепропетровск, 1968.– Вып.1. – С. 150–155.
- Апостолов Л. Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов центрального Приднепропья. – Киев: Вища школа, 1981. – 231 с.
- Апостолов Л. Г. Златогузка в лесах юго-восточной Украины и ее естественные враги // Вопросы лесозащиты: Материалы 2-ой межвузовской конф. по защите леса. – М., 1963. – С.7–10.
- Апостолов Л. Г., Дабкевич В. Ф. Влияние корма на развитие златогузки // Материалы к научно-итоговой конференции ДГУ. – Донецк, 1961. – С. 7–9.
- Апостолов Л. Г. Пилипенко А. Ф. Особенности экологии обыкновенного соснового пилильщика и подкорного клопа в лесонасаждениях юго-восточной Украины // Вопросы степного лесоведения: Труды комплексной экспедиции ДГУ. – Днепропетровск, 1972. – Вып. 2 – С. 72–78.
- Апостолов Л. Г. Трофические связи насекомых с древесными растениями // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Днепропетровск, 1975.– Вып. 5. – С. 148–160.
- Баранчиков Ю. Н. Трофическая специализация чешуекрылых. – Красноярск, 1987. – 170 с.
- Баранчиков Ю. Н. Экологическая неоднородность побегов древесных растений и их освоение насекомыми - филлофагами // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей: Материалы междунар. симпоз. ИЮФРО/МАБ 1981. – Красноярск, 1983. – С. 49 – 72.
- Барсов В. А. Биоэкология и питание златогузки в условиях юго-восточной Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1973. – 19 с.
- Бахвалов С. А., Бахвалова В. Н. Экология бакуловируса шелкопряда-монашенки (*Ocneria monacha* L.): Персистенция вируса в популяциях насекомого // Экология. – 1990. – N 6. – С. 53–59.
- Бахвалов С. А., Чернявская О. А., Бахвалова В. Н. Латентная вирусная инфекция в депрессирующей популяции шелкопряда-монашенки // Энтомопатогенные вирусы и их роль в защите растений: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Новосибирск, 11–13 октября 1988 г. – Новосибирск, 1988. – С. 7–8.
- Бедный В. Д. Роль этологических исследований в разработке способов применения диспарлюра в лесозащите // Система мониторинга в защите леса. – Красноярск, 1985. – С. 179–181.
- Бедный В. Д. Биологические основы применения феромона непарного шелкопряда в лесозащите // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследования. – Красноярск, 1988 – С. 46.
- Белов А. Н. Изучение пространственно-временного распределения непарного шелкопряда в дубравах юго-востока европейской части РСФСР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1983. – 22 с.
- Белов А. Н. Метод последовательного учёта непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1978. – N 4. – С. 88–90.
- Белов А. Н. Характер микростационального распределения кладок яиц непарного шелкопряда // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1980. – С. 40–47.

Бельская Е. А., Шаров А. А., Ижевский С. С. Хищники американской белой бабочки (*Hyphantria cunea*) на юге европейской части СССР // Зоол. журн. – 1990. – Т. 64, вып. 9. – С. 1384–1391.

Бенкевич В. И. К прогнозу массовых появлений кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) в Московской области // Науч. докл. высшей школы. – М., 1960. – С. 11–14.

Бенкевич В. И. О надзоре за состоянием и численностью непарного шелкопряда и прогнозе его массовых появлений // Вопросы лесозащиты. – М., 1963. – С. 18–22.

Бенкевич В. И. Солнечно-климатические ситуации и реализация вспышек массового размножения непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) в Московской области за 120 лет // Энтомол. обозрение. – 1990. – Т. 69. – Вып. 1. – С. 3–13.

Берриман А. Защита леса от насекомых-вредителей. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.

Блажиевская А. П. Биологические особенности и динамика численности зеленой дубовой листовертки в лесах Северо-Восточной Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К., 1971. – 21 с.

Богач А. В. Генсцикий И. П. К экологии американской белой бабочки в Молдавской ССР // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. "Применение новых химических и биологических методов борьбы с вредителями и болезнями". – М., 1971. – Т. 3 – С. 9–10.

Богачева И. А. Сезонные изменения листьев древесных растений и проблемы динамики численности листогрызущих насекомых субарктики // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей: Материалы междунар. симпоз. ИЮФРО/МАБ, 1981. – Красноярск, 1983. – С. 84–100.

Бородин А. Л. Методика учёта численности насекомых в кронах деревьев на примере кладок рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer*) // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51, вып. 5. – С. 738–747.

Бороздина В. Дополнительные данные о вредителях леса // Лесн. хоз-во. – 1969. – N 2. – С. 81–82.

Бурдаева Т. С. Причины возникновения эпизоотии рыжего соснового пилильщика и их диагностика // Материалы 7-го съезда Всесоюзного энтомол. об-ва. – Л., 1974. – Ч. 2. – С. 196–197.

Бурдаева Т. С. Сосновые пилильщики – вредители лесных полос в условиях юго-востока РСФСР // Материалы Всесоюз. метод. совещ. по вопросу вредителей и болезней сосновых молодняков. – Каунас, 1969. – С. 12–14.

Бычко А. С. Розанная листовертка (*Cacoecia rosana* L.) и меры борьбы с ней в условиях Нижнего Приднепровья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Харьков, 1970. – 21 с.

Варли Д. К., Градуэлл Д. Р., Хасселл М. П. Экология популяций насекомых. – М.: Колос, 1978. – 223 с.

Вийдалепп Я. Список пядениц (*Lepidoptera, Geometridae*) фауны СССР. 4 // Энтомол. обозрение. – 1979 – Т. 54, вып.4. – С. 782–798.

Викторов Г. А. Особенности расселения рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer*) из старых насаждений в молодые посадки сосны // Зоол. журн. – 1975. – Т. 54, N 7. – С.1092–1095.

Вишнякова С. В. Характеристика очагов рыжего соснового пилильщика в лесах Брянской области // Рациональное использование и воспроизводство лесных ресурсов. – М: МЛТИ, 1990. – Вып. 223. – С. 146–151.

Войтенко Ю. В., Кучерявенко В. И. Опыт наработки и применения вирусных инсектицидов в лесном хозяйстве // Материалы междунар. конф. по биотехнологии. – Одесса, 1994. – С. 24.

Войтенко Ю. В., Гамаюнова С. Г. Морфологические и биологические особенности наиболее многочисленных видов листоверток, причиняющих вред дубравам // Лесоводство и агролесомелиорация. – К: Урожай, 1988. – Вып. 76. – С. 60–63.

Воронцов А. И. Биологические основы защиты леса. – М.: Высш. шк., 1963. – 183 с.

Воронцов А. И. Вредные лесные насекомые Полесской низменности // О лесах Полесья.- Минск, 1951. – С. 116–117.

Воронцов А. И., Голубев А. В., Мозолевская Е. Г. Современные методы учёта и прогноза хвое и листогрызущих насекомых // Труды ВЭО – Л., 1983. – Т. 65: Лесная энтомология. – С. 4–19.

Воронцов А. И. Лесная энтомология. – М.: Высш. шк., 1982. – 350 с.

Воронцов А. И. Материалы по биологии и экологии зеленой дубовой листовертки // Вопросы защиты леса. – 1974. – Вып. 65. – С. 35–47.

Воронцов А. И. Паразитокомплекс непарного шелкопряда в различных эколого-географических условиях европейской части СССР. // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 49–52.

Воронцов А. И. Проблемы экологии лесных насекомых // Лесоведение. – 1984. – N 4. – С. 3–11.

Воронцов А. И., Ефремова В. А. Дубовая зеленая листовертка в дубравах Подмосковья // Вопросы лесной энтомологии. – М: МЛТИ, 1969. – Вып. 26. – С. 115–124.

- Воронцов А. И., Каюкина Н. А. Вспышка массового размножения рыжего соснового пилильщика в Хоперском заповеднике // Труды Хоперского гос. заповедника. – М., 1961. – Вып. 4. – С. 91–104.
- Воронцов А. И., Семенкова И. Г. Лесозащита. – М.: Высш. школа, 1965. – 340 с.
- Вредители сельско-хозяйственных культур и лесных насаждений. – Киев: Урожай, 1974. – Т. 2. – 606 с.
- Временная инструкция по надзору за непарным шелкопрядом и шелкопрядом-монашенкой с помощью диспарлюра. – М., 1981. – 22 с.
- Вшивкова Т. А. Характеристика развития гусениц непарного шелкопряда // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 8–9.
- Гамаюнова С. Г. Влияние бактериальных препаратов на зеленую дубовую листовертку и ее паразитов: Автореф. дис...канд. биол. наук. – Воронеж, 1987. – 22 с.
- Гамаюнова С. Г., Харченко А. Е. Популяционные аспекты некоторых адаптаций гусениц листоверток – филлофагов дуба // Изв. Харьк. энтомол. о-ва. – 1993. – Т. 1, вып. 2. – С. 18–23.
- Гамаюнова С. Г., Войтенко Ю. В., Радченко О. Н., Харченко А. Е. Межвидовые отношения в сообществах листоверток, вредящих дубравам // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: Материалы Всесоюз. науч.-техн. конф. – М., 1987. – С. 70–71.
- Гамаюнова С. Г. Биоэкологические особенности паразитов зеленой дубовой листовертки // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1988. – Вып.76. – С. 51–53.
- Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. Вспышка размножения зимней пяденицы *Operophtera brumata* в Харьковской области // Коммуникация насекомых и современные методы защиты растений: Тез. докл. междунар. симпозиума. – Харьков, 1994. – С. 30–33.
- Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. Досвід використання феромонних пасток для захисту лісу // Лісівництво і агролесомеліорація. – Харьков, 1999. – Вып. 94. – С. 3–6.
- Ганус И. И., Малый Л. П. Звездчатый ткач в Белоруссии // Лесн. хоз-во. – 1965. – N 8. – С. 52–54.
- Гейсниц К. Ф. Фотопериодические и температурные реакции, определяющие сезонное развитие хвойных шелкопрядов *Dendrolimus pini* L. и *D. sibiricus* // Энтомол. обозрение. – 1965. – Т. 44. – N 3. – С. 538–540.
- Гниненко Ю. И., Соколов Г. И. Звездчатый пилильщик-ткач в сосняках Челябинской области // Защита хвойных насаждений от вредителей и болезней: Материалы к Всесоюз. совещ. 5–6 сент. 1978 г. – Каунас, 1978. – С. 33–34.
- Головин А. Г. Американская белая бабочка в Молдавии // Лесн. хоз-во. – 1968. – N 9 – С. 51.
- Голосова М. А. Анализ вспышки массового размножения пядениц-шелкопрядов на юго-востоке РСФСР // Материалы научной конференции по вопросам массовых размножений вредителей леса. – Уфа, 1962. – С. 23–28.
- Голосова М. А. Болезни дубовой зеленой листовертки // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 50. – С. 38–43.
- Голосова М. А. Болезни златогузки и перспектива использования их в биометоды // Экология и защита леса: Взаимодействие компонентов лесных экосистем. – Л., 1985. – С. 97–102.
- Голосова М. А. Болезни непарного шелкопряда и оценка перспективы их использования в лесозащите // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 35–36.
- Голосова М. А. Вирусная эпизоотия пядениц-шелкопрядов // Вопросы лесозащиты. – М.: ЦНИИТЭИлесхоз, 1966. – С. 15–18.
- Голосова М. А. Пищевая специализация пядениц-шелкопрядов // Сб. трудов МЛТИ. – 1967. – Вып. 15. – С. 40–48.
- Голосова М. А. Экология каемчатой и светло-серой пядениц // Вопросы лесозащиты: Материалы межвуз. конф. по защите леса. – М., 1963. – С. 26–28.
- Голосова М. А., Гулий В. В. Экспериментальный полиэдроз европейской златогузки // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1973. – Вып. 71. – С. 68–74.
- Голубев А. В. Методы учёта численности рыжего соснового пилильщика: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – М., 1974. – 25 с.
- Голубев А. В., Марушина Н. Г. Текущий прогноз размножения лунки серебристой // Вопросы защиты леса. – МЛТИ, 1976. – Вып. 90. – С. 25–30.
- Голубев А. В. Оптимальная система учёта кладок яиц рыжего соснового пилильщика // Вопросы защиты леса. М., 1974. – Вып. 50. – С. 61–65.
- Гримальский В. И. Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury) как вредитель леса // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35. – С. 10.
- Гримальский В. И. Устойчивость сосны к сосновой совке // Лесн. хоз-во. – 1988. – N 11. – С. 43–44.
- Гримальский В. И. Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 136 с.

Гурьянова Т. М. Роль паразитов в многолетней динамике численности рыжего соснового пилильщика // Успехи энтомологии в СССР. Насекомые перепончатокрылые и чешуекрылые: Материалы 10-го съезда ВЭО. – Л., 1990. – С. 32–34.

Гурьянова Т. М. Сезонная зараженность личинок рыжего соснового пилильщика паразитом *Exenterus abruptorius* [Thunb.] (Hym., Ichneumonidae) // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 65. – С. 143–147.

Гурьянова Т. М. Структура популяции рыжего соснового пилильщика // Лесоведение. – 1984. – N 4. – С. 21–27.

Гурьянова Т. М. Цикличность размножения рыжего соснового пилильщика // Лесоведение. – 1986. – N 4. – С. 23–30.

Данилевский А. С., Бей-Биенко И. Б. Дубовая зеленая листовертка (*Tortrix viridana* L.) о вопросе об устойчивости форм дуба к повреждениям // Уч. зап. ЛГУ. – 1958. – N 240. – С. 61–76.

Дарийчук З. С. Биология листогрызущих вредителей дуба в Закарпатье // Лесн. хоз-во. – 1983. – N 1. – С. 63–64.

Деревянко Н. М. Фенологические особенности популяций непарного шелкопряда различных ландшафтно-климатических зон СССР // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 11.

Добровольский Б. В. Златогузка и меры борьбы с ней. – М.: Росиздат, 1950. – 20 с.

Дубровин В. В. Объем выборки деревьев при учёте численности бабочек зимней пяденицы // Научно-техническое творчество молодых ученых – лесному хозяйству: Материалы 7 науч. конф. аспирантов и науч. сотр. ВНИИ лесовод. и механ. лес. х-ва, Пушкино, 29 марта. – М., 1984. – С. 176–180.

Дубровин В. В. Формирование очагов массового размножения зимней пяденицы // Лесн. хоз-во. – 1989. – N 7. – С. 57–58.

Дядечко Н. П. Паразиты и хищники американской белой бабочки // Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. – Киев, 1954. – С. 106–109.

Егоров И. Н., Соложеникина Г. Н. Дубовая хохлатка и борьба с ней в Воронежской области // Науч. зап. Воронежский лесотехн. ин-т – 1960. – Т. 21 – С. 23–35.

Егоров И. Н., Соложеникина Г. Н. Боярышниковая листовертка – массовый вредитель дубрав Воронежской области // Зоол. журн. – 1963. – Т. 42, вып. 10. – С. 1501–1512.

Егоров И. Н., Рубцова Н. Н., Соложеникина Г. Н. Учёт дубовой листовертки по яйцекладкам // Лесн. хоз-во. – 1953. – N 10. – С. 47.

Ермоленко В. М. Рогохвосты и пилильщики - вредители лесных деревьев и кустарников долины Среднего Днепра // Материалы к изучению фауны и экологии насекомых центральных районов лесостепи Украины. – Киев: Изд-во КГУ, 1963. – С. 52–65.

Есартя Г. К. Определитель родов и видов листоверток трибы *Archipini* (Lepidoptera, Tortricidae) фауны Кавказа по самкам // Энтомол. обозрение. – 1987. – Т. 40. – Вып. 1. – С. 129–141.

Ефремова В. А. Учёт численности дубовой зеленой листовертки при помощи рамки // Защита леса. – Л., 1968. – Вып. 1. – N 115. – С. 23–25.

Ефремова В. А., Ижевский С. С. Влияние низких температур на затухание вспышек массового размножения зеленой дубовой листовертки. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1968. – 13 с.

Жигальцева М. И. Прогноз численности листоверток в лесах и садах Молдавии // Вопросы лесозащиты: Материалы к 2 межвуз. конф. по защите леса. – М., 1963. – Т. 2. – С. 30–33.

Жимерикин В. Н., Воробьева Н. Н. Искусственные эпизоотии в очагах рыжего соснового пилильщика и условия их возникновения // Применение новых химических и биологических методов борьбы с вредителями и болезнями леса: Тез. докл. науч.-техн. конф. – М., 1971. – С. 46–47.

Завада Н. М. Сосновые пилильщики (Tenthredinidae: Diprionini) в лесах Украинского Полесья и борьба ними: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1979. – 20 с.

Завада Н. М., Парфенюк В. А. Фенологические таблицы развития вредителей леса. – Киев: Урожай, 1986. – 1 с.

Завизион Л. П. и др. Синтез и биологическая активность диспарлюра, аттрактанта непарного шелкопряда // Химические средства защиты растений. – М., 1980. – С. 56–59.

Зариньш И. Видовой состав и проявление виروزов у пилильщиков в сосновых насаждениях // Труды ЛСХА. – 1977. – Вып. 118. – С. 15–18.

Зашев Б., Ганчев Г., Даскалова И. Изучения вверху видовой состав, биологията и экологията на педмерките в некои широколистни гори на България // Научни тр. Висш. лесотехн. ин-т. – 1965. – N 13. – С. 105–116.

Зерова М. Д. и др. Энтомофаги зеленой дубовой листовертки и непарного шелкопряда юго-запада европейской части СССР / М. Д. Зерова, А. Г. Котенко, Л. Я. Серегина, В. И. Толканец – Киев: Наукова думка, 1989. – 197 с.

Зерова М. Д. и др. Аннотированный список насекомых энтомофагов зеленой дубовой листовертки на юго-западе европейской части СССР // Бюл. ВПС МОББ / М. Д. Зерова, Л. Я. Серегина, В. И. Толканец, А. Г. Котенко – Л., 1989. – N 26. – С. 18–54.

Зиновьев В. Г. Аттрактанты дубового походного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1979. – N 9. – С. 66.

Зиновьев В. Г. Биологическое обоснование и технология использования полового аттрактанта или смеси синтезированных соединений для борьбы с дубовым походным шелкопрядом: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж, 1983. – 18 с.

Знаменский В. С. О формировании и развитии комплексных очагов листогрызущих насекомых в дубравах // Науч. докл. высшей школы. Биол. науки. – 1972. – N 11. – С. 19–23.

Знаменский В. С. Особенности динамики численности зеленой дубовой листовертки // Новейшие достижения лесной энтомологии. – Вильнюс, 1981. – С. 56–59.

Знаменский В. С. Эффективность энтомофагов зеленой дубовой, боярышниковой листовертки и огневок-акробатов // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1968. – С. 59–70.

Знаменский В. С., Зубов П. А. Биологические особенности энтомофагов листоверток и пядениц в дубравах // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1968. – С. 71–86.

Знаменский В. С., Лямцев Н. И. Влияние плотности популяции на качественные показатели динамики численности непарного шелкопряда // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1980. – С. 21–39.

Знаменский В. С., Лямцев Н. И. Регрессионные модели прогноза численности непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1983. – N 9. – С. 61–63.

Знаменский В. С., Лямцев Н. И. Оптимизация методов учёта листоверток и пядениц // Лесн. хоз-во. – 1989. – N 10. – С. 38–41.

Знаменский В. С., Лямцев Н. И., Полякова Л. А. Метод учёта численности непарного шелкопряда в разряженных популяциях // Лесн. хоз-во. – 1981. – N 6. – С. 49–51.

Знаменский В. С., Полякова Л. А. Учёт численности кладок яиц дубовой листовертки // Лесн. хоз-во. – 1978. – N 3. – С. 75–78.

Зубов П. А. Пяденицы-шелкопряды в дубравах Саратовской области // Сб. работ по лесному хозяйству / ВНИИЛМ. – 1963. – Вып. 46 – С. 76.

Зубов П. А. Использование аттрактантов в системе надзора за хвое-листогрызущими вредителями // Надзор за вредителями и болезнями леса и совершенствование мер борьбы с ними. – М., 1981. – С. 76–78.

Зубов П. А., Миняева Т. А. Привлечение шелкопряда монашенки на синтетический аттрактант диспарлюр // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1980. – С. 94–107.

Зубов П. А., Амирханов Д. В., Турьянов Р. А. Опыты по использованию диспарлюра для снижения численности непарного шелкопряда // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1980. – С. 58–68.

Ивашов А. В. Физиолого-биохимические основы взаимодействия дуба черешчатого и дубовой зеленой листовертки в лесных биоценозах Присамарья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1977. – 24 с.

Идрисова Н. Т. Биология, экология и динамика численности непарного шелкопряда в Башкирии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1983. – 22 с.

Иерусалимов Е. Н. Рост хвои у сосны после повреждения сосновой совкой // Лесоведение. – 1995. – N 6. – С. 18–23.

Ижевский С. С. Особенности развития соснового шелкопряда в разных типах леса // Вопросы защиты леса. – М: МЛТИ, 1967. – Вып. 15. – С. 48–55.

Ижевский С. С. Роль питания соснового шелкопряда в развитии микроспоридиоза // Вопросы лесной энтомологии. – М: МЛТИ, 1969. – Вып. 26. – С. 76–82.

Ижевский С. С., Шаров А. А., Набатова Н. Н. Аннотированный список энтомофагов американской белой бабочки – *Hyphanthria cunea* Drury (Arctiidae, Lepidoptera) // Информ. бюл. ВП МОББ. – Л., 1983. – N 9. – С. 7–44.

Ильинский А. И. Дубовая хохлатка и меры борьбы с ней // Лесн. хоз-во. – 1958. – N 10. – С. 47–48.

Ильинский А. И. Надзор за хвое- и листогрызущими вредителями в лесах и прогноз их массовых размножений. – М; Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 142 с.

Ильинский А. И. Наставления по проектированию мер борьбы с рыжим сосновым пилильщиком. – М.: Гослесбумиздат, 1949. – 9 с.

Ильинский А. И. Непарный шелкопряд и меры борьбы с ним. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1959. – 62 с.

Ільїнський А. І. Прядка соснова (*Dendrolimus pini* L.), її життя й заходи боротьби з нею в лісах. – Київ, 1928. – 40 с.

Исаев А. С., Хлебопрос Р. Г., Недорезов Л. В. и др. Динамика численности лесных насекомых. – Новосибирск: Наука, 1984.

- Йонайтис В.-А. П. Ресурсы, формирование и функционирование хозяино-паразитарных энтомокомплексов в экосистемах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1988. – 34 с.
- Кальвиш Т. К., Жимерикин В. Н. Влияние грибной и вирусной инфекции на популяцию рыжего соснового пилильщика в очаге его массового размножения // Изв. Сиб. отд. АН СССР. – 1974. – N 15, вып. 3. – С. 66–70.
- Керзина М. Н. Массовое размножение дубовой хохлатки (*Notodonta trepida* Esp.) и истребление ее птицами // Зоол. журн. – 1979. – Т.28, вып. 4. – С. 317–322.
- Киреева И. М. Прогнозирование массового размножения непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1978. – N 4. – С. 86–87.
- Ковалев Б. Г. и др. Исследование половых феромонов некоторых видов чешуекрылых Noctuidae, Tortricidae, Zygaenidae. // Всесоюз. совещ. по хим. коммуникации животных: Тез. докл. – М., 1979. – С. 92–93.
- Кожанчиков И. В. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Волнянки (Orgiidae). – М; Л., 1950. – Т. 12. – 581 с.
- Кожанчиков И. В. Цикл развития и географическое распространение зимней пяденицы // Энтотомол. обозрение. – 1950. – Т. 31. – С. 11–20.
- Коломиец Н. Г. Насекомые паразиты и хищники соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L., Lepidoptera) в СССР // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер: биол. науки. – 1989. – Вып 1. – С. 70–77.
- Коломиец Н. Г., Воронцов А. И., Стадницкий Г. В. Рыжий сосновый пилильщик. – Новосибирск, 1972. – 146 с.
- Кондаков Ю. П., Сорокопуд Е. Н. Сосновая пяденица в ленточных борах минусинской котловины // Насекомые лесостепных боров Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 45–47.
- Кондакова М. В., Страхов В. В. Определительные таблицы гусениц листоверток, наиболее часто встречающихся на дубе в Центрально-Черноземном заповеднике // Эколого-фаунистические исследования Центральной Лесостепи Европейской части СССР: Сб.науч. тр. – М., 1984. – С. 39–44.
- Кондакова М. В. Состояние популяций листоверток – вредителей леса в отсутствие и на фоне инсектицидных обработок насаждений: Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Л., 1988. – 18 с.
- Кондорский Б. М. Сравнительная оценка эффективности визуального метода определения жизнеспособности яиц непарного шелкопряда // Вопросы защиты леса, охраны природы и озеленения городов. – М.: МЛТИ, 1982. – Вып. 147 – С. 49–54.
- Копленко В. Н. Динамика распространения очагов соснового шелкопряда по типам леса в период вспышки вредителя // Лесн. хоз-во. – 1982. – N 2. – С. 49–52.
- Королькова Г. Е. Значение птиц в истреблении массовых вредных насекомых // Сообщ. ин-та леса АН СССР.– М., 1954. – Вып. 2. – С. 62–65.
- Костюк Ю. Листо­вийки. Фауна Украины. – Київ: Наукова думка. 1980. – Т.15. – Вип. 10. – 230 с.
- Котенко А. Г. Наездники-бракониды (Hymenoptera, Braconidae) – энтомофаги непарного шелкопряда *Osperia dispar* L. на юге Украины // Энтотомол. обозрение. – 1976. – Т. 55, вып. 1. – С. 149–154.
- Кравченко Р.В. Дубовая хохлатка – опасный вредитель дуба // Лесн. хоз-во. – 1955. – N 1.– С. 53–56.
- Ключко З. Ф. Международная конференция по борьбе с американской белой бабочкой // Лесн. хоз-во. – 1956. – N 5.– С. 56.
- Куприянова В. А. Вирус против смородиновой листовертки // Лесн. хоз-во. – 1974. – N 2. – С. 65–67.
- Куприянова В. А. Паразиты и болезни пядениц в насаждениях юго-востока европейской части РСФСР // Защита леса от вредных насекомых и болезней. – М., 1990. – С. 37–41.
- Кутеев Ф. С. Применение феромонов для надзора за хвое- и листогрызущими насекомыми. //Биологическая и интегрированная борьба с вредителями в лесных биоценозах: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. – Боржоми, 1989.– С. 186–195.
- Кучерявенко В. И., Прокопенко Н.И. Учёт численности и прогнозирование размножения дубового походного шелкопряда в лесах УССР // Надзор за вредителями и болезнями леса и совершенствование мер борьбы с ними: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. совещ. 17–19 ноября 1981 г. – М., 1981. – С. 113–114.
- Лапа А. М., Пастухов Е. С. Вирусные заболевания пядениц и их развитие в популяциях // Энтотомопатогенные вирусы и их роль в защите растений: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф.. – Новосибирск, 1988.– С. 16–17.
- Лаппа Н. В. Прогноз размножения златогузки на основе исследования болезней зимующих гусениц и их жизнеспособности // Вопросы экологии. – 1962.– Т. 8. – С. 75–76.
- Латышев Н. К. Динамика численности шелкопряда-монашенки в Башкирии и ее прогнозирование: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1966. – 15 с.
- Латышев Н. К. Дополнение к надзору за монашенкой // Лесн. хоз-во. – 1968. – N 9 – С. 66.

- Лебедева Г. С., Гороховников А. С. Влияние дефолиации насаждений сосновой совкой на их состояние // Вопросы защиты леса. – М: МЛТИ. – 1984. – Вып. 156. – С. 55–61.
- Ликвентов А. В. Влияние режима питания на рост и развитие непарного шелкопряда // Труды ВИЗР. – 1954. – Вып. 6. – С. 65–74.
- Ликвентов А. В. Влияние смены пищи в поколениях на развитие непарного шелкопряда // Труды ВИЗР. – 1957. – Вып. 8. – С. 89–98.
- Литвинов Б. М. Кольчатый шелкопряд и меры борьбы с ним в Харьковской области // Динамика численности вредителей сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. – Киев: Урожай, 1969. – С. 68–72.
- Литвинова А. И. О пищевой специализации листовертки (Tortricidae) всеядной (*Archips podana* Scop.) и других // Вопросы энтомологии. – Минск, 1974. – С. 97–112.
- Лозинский В. А. Лунка серебристая – вредитель лесов и меры борьбы с ней. – Киев, 1954. – 25 с.
- Лозинский В. А., Загайкевич И. К. Дубовая хохлатка – массовый вредитель дуба на Украине // Борьба с вредителями и болезнями лесных насаждений. – Киев, 1955. – С. 71–79.
- Лозинский В. А., Романова Ю. С., Сиротина М. И. Биологический метод борьбы с кольчатым шелкопрядом в лесном хозяйстве. – М., 1962. – 62 с.
- Лозинский В. А. Главнейшие вредители дуба из отряда чешуекрылых (*Lepidoptera*) в лесах УССР и меры борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1958. – 21 с.
- Луйк А. К., Воолма К. К., Хийесаор К. Р. О развитии очага краснохвоста // Тезисы докладов научно-практ. совещ. Прибалт. респ. и Белоруссии. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1986. – С. 62–64.
- Лямцев Н. И. Показатели прогноза численности непарного шелкопряда // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. – М., 1987. – С. 97–98.
- Лямцев Н. И. Изучение эколого-популяционных показателей прогноза численности непарного шелкопряда в дубравах лесостепи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж, 1986. – 20 с.
- Лямцев Н. И. Особенности распределения непарного шелкопряда в дубравах Саратовской области // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1986. – С. 9–14.
- Ляшенко Л. И. Биология красноголового ткача в условиях лесостепной зоны // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1971. – Вып. 38 – С. 62–81.
- Ляшенко Л. И. О критическом числе зонимф красноголового ткача-пилильщика // Науч. тр. МЛТИ. – 1974. – Вып. 50. – С. 48–50.
- Ляшенко Л. И. Прогноз размножения красноголового ткача-пилильщика // Лесн. хоз-во. – 1969. – N 7. – С. 65–67.
- Малый Л. П. Биологические и экологические особенности звездчатого пилильщика-ткача (*Acantholyda stellata* Christ.) в Белоруссии и меры борьбы с ним: Автор. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1969. – 26 с.
- Малый Л. П. Определение степени угрозы объедания хвои или листьев // Лесн. хоз-во. – 1978. – N 3. – С. 79–81.
- Малышев Д. С. О продолжительности генерации соснового шелкопряда *Dendrolimus pini* L. (*Lepidoptera*, *Lasiocampidae*) // Энтномол. обозрение. – 1987. – Т. 66, N 4. – С. 710–714.
- Малышев Д. С. Связь веса яйца с весом куколки соснового коконопряда // Вопросы защиты леса, охраны природы и озеленение городов. – М: МЛТИ, 1982. – Вып. 147. – С. 76–81.
- Малышева М. С. Сосновая пяденица и ее энтомофаги в условиях Савальского лесничества Воронежской области // Энтномол. обозрение. – 1962. – Т. 41, N 3. – С. 532–543.
- Мамонтова В. А. и др. Структурно-функциональные особенности популяций непарного шелкопряда на разных кормовых растениях // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей: Матер. междунар. симп. ИЮФРО/МАБ, 1981. – Красноярск, 1983. – С. 112–125.
- Марков В. А. Биология, экология, вредоносность шелкопряда-монашенки в лесах Центра Европейской части СССР и методы выявления и локализации её очагов: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1989. – 147 с.
- Марков В. А. Многолетняя эмбриональная диапауза шелкопряда-монашенки // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. 24–26 сент., 1987 г. – М., 1987. – С. 105–107.
- Марков В. А. Определение заселенности насаждений шелкопрядом-монашенкой с помощью диспарлюра // Лесн. хоз-во. – 1991. – N 6. – С. 50.
- Марков В. А. Развитие шелкопряда-монашенки *Lymantria monacha* L. (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*) в период нарастания ее численности // Энтномол. обозрение. – 1995 – Т. 74, вып. 2. – С. 323–341.
- Марков В. А. Учёт яйцекладок шелкопряда-монашенки // Защита растений. – 1986. – N 6. – С. 43–44.

- Мартынова Г. Г. Динамика численности, биология и лесохозяйственное значение сосновой пяденицы в лесах Лесостепи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1966. – 21 с.
- Мартынова Г. Г. К биологии и экологии сосновой пяденицы в период вспышки массового размножения (1960-1966г.) // Вопросы лесной энтомологии. – М: МЛТИ, 1969. – С. 82–113.
- Мартынова Г. Г. К методике надзора за сосновой пяденицей // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. – М., 1971. – Т. 2. – С. 120–123.
- Мартынова Г. Г. Паразиты сосновой пяденицы в период градации 1960 – 1966 г. // Научн. тр. МЛТИ. – Вып. 38. – С. 5–26.
- Мартынова Г. Г. Распределение сосновой пяденицы в насаждениях // Науч. тр. МЛТИ. – 1974. – Вып. 65. – С. 73–84.
- Мартынова Г. Г., Семенихин В. Н. Распределение соснового шелкопряда в лесных массивах // Вопросы защиты леса. – М., 1974. – Вып. 50. – С. 55–60.
- Марушина М. Г. Лунка серебристая *Phalera bucephala* [L.] в дубовых насаждениях Ростовской области // Вопросы защиты леса. – М., 1971. – Вып. 38. – С. 83–95.
- Марушина Н. Г. Болезни гусениц лунки серебристой // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 50. – С. 43–47.
- Марушина Н. Г. Динамика численности лунки серебристой в Волгодонском лесничестве Ростовской области // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 65. – С. 56–65.
- Марушина Н. Г. Динамика численности лунки серебристой в условиях юго-востока Европейской части СССР // Новейшие достижения лесной энтомологии. – Вильнюс, 1981. – С. 97–99.
- Марушина Н. Г. Изменение численности лунки серебристой за генерацию // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. науч.-практ. конф. – М., 1971. – Т. 2. – С. 123–124.
- Марушина Н. Г., Голубев А. В. Факторы смертности шелкопряда монашенки в насаждениях Московской области // Науч. тр. МЛТИ. – 1980. – Вып. 123. – С. 83–89.
- Марченко Я. И. Факторы, определяющие динамику численности сосновой пяденицы в лесах БССР // Защита леса. – Л., 1978. – Вып. 3. – С. 28–33.
- Методические рекомендации по надзору, учёту, прогнозу и борьбе с монашенкой. – Харьков, 1982. – 9 с.
- Методические рекомендации по учёту численности и прогнозированию дубового походного шелкопряда в лесах УССР. – Харьков, 1982. – 14 с.
- Методические указания по проведению осенних лесопатологических обследований лиственных насаждений на заселенность пяденицами / МЛХ Украины. Харьковское специализированное лесозащитное предприятие. – Харьков, 1992. – 7 с.
- Мешкова В. Л. Результаты исследования непарного шелкопряда на Украине // Непарный шелкопряд: Итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1989. – С. 24–25.
- Мешкова В. Л. Воздействие вирусного препарата на популяцию непарного шелкопряда в Нижнем Приднепровье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1980. – 16 с.
- Миндер И. Ф. Плодовитость рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* [Geoffr.] (Hymenoptera, Diprionidae) на разных фазах вспышки массового размножения // Зоол. журн. – 1981. – Т. 60, N 10. – С. 1499–1507.
- Миняева Т. Л. Надзор за сосновой совкой // Лесн. хоз-во. – 1988. – N 11. – С. 45–46.
- Миняева Т. Л., Зубов П. А. Использование феромона для надзора за сосновой совкой // Интегрированная защита леса от вредителей и болезней. – Каунас, 1986. – С. 75–77.
- Миняйло В. А., Миняйло А. К. О количестве феромонных ловушек, необходимом для оценки плотности популяции розанной листовертки *Archips rosana* L. (Lepidoptera, Tortricidae) // Зоол. журнал. – 1988. – Т. 68, вып. 5. – С. 760–765.
- Миняйло В. А. и др. К оценке выживаемости и причин гибели яиц розанной листовертки *Archips rosanus* L. после зимовки // Экология. – 1990. – N 5. – С. 41–46.
- Миняйло В. Г. Чешуекрылые лесостепных дубрав Левобережной Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж, 1986. – 24 с.
- Мирзоян В. С., Аджемян Л. А. Физиолого-химические показатели непарного шелкопряда в годы вспышки // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней. – М., 1987. – С. 115–116.
- Мирзоян С. А., Акопян С. Г. Надзор за непарным шелкопрядом в горных лесах Армении с применением феромонных ловушек // Надзор за вредителями и болезнями и совершенствование мер борьбы с ними. – М., 1981. – С. 34–35.
- Мозолевская Е. Г., Голосова М. А. Новые сведения о пяденицах-шелкопрядах // Лесн. хоз-во. – 1961. – N 7. – С. 40–44.
- Мозолевская Е. Г., Новикова Л. К. Лесохозяйственное значение звездчатого ткача-пилильщика в Бузулукском бору // Вопросы лесной энтомологии. – М: МЛТИ, 1969. – Вып. 26. – С. 199–214.

- Мозолевская Е. Г., Тудор И. Влияние дубовой хохлатки на состояние и прирост насаждений // Вопросы защиты леса. – М: МЛТИ, 1967. – Вып.15. – С. 6–13.
- Моисеева Т. С. О влиянии некоторых условий развития насекомых из отряда чешуекрылых на иммунитет к паразитическим перепончатокрылым // Вопросы экологии паразитических организмов и энтомофагов. – 1972. – Т. 8. – С. 83–94.
- Мороз П. И. Сосновый пилильщик – опасный вредитель искусственных сосновых насаждений // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. – Куйбышев, 1979. – N 4. – С. 136–140.
- Морозова М. Ф. Использование суспензии ядерного полиэдроза в борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства и сорняками. – Ташкент: ФАИ, 1966. – С. 134–135.
- Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 525 с.
- Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III. Чешуекрылые. Ч. 1. – СПб.: Наука, 1994. – 316 с.
- Нашивайко М. С. Дубовая хохлатка в лесах Украины // Лесн. хоз-во. – 1953. – N 10. – С. 49.
- Ницаков А. Ф. Дополнительные данные о кольчатом шелкопряде // Лесн. хоз-во. – 1967. – N 8. – С. 64–65.
- Новикова Л. К. Биология и лесохозяйственное значение звездчатого ткача-пилильщика в Бузулукском бору: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1969. – 26 с.
- Новикова Л. К. К биологии звездчатого ткача-пилильщика // Вопросы лесной энтомологии. – М.: МЛТИ, 1969. – Вып. 26. – С. 125–145.
- Новикова Л. К. Паразиты звездчатого ткача в Бузулукском бору в межлетний год // Защита леса. – Л., 1968. – Вып. 16. – N 115. – С. 92–96.
- Новикова Л. К., Соколов В. К. Звездчатый ткач-пилильщик в Бузулукском бору // Вопросы защиты леса. – МЛТИ, 1967. – Вып. 15. – С. 61–70.
- Обец В. А., Ковш П. В. Опыт надзора за вредителями // Лесн. хоз-во. – 1980. – N 12. – С. 65.
- Орлова Т. К. К учёту численности златогузки // Вопросы защиты леса. – М.:МЛТИ, 1976. – Вып. 90. – С. 38–39.
- Орлова Т. К. Распределение златогузки в кроне дерева // Вопросы защиты леса. М: МЛТИ. – 1973. – Вып 71. – С.129–132.
- Орловская Е. В. Развитие вирусных эпизоотий у кольчатого шелкопряда и боярышницы в связи с биологическими особенностями этих видов // Вопросы защиты леса. – М:МЛТИ, 1963. – Т. 1. – С. 121–123.
- Осецимский Б. И., Чеканов М. И. Надзор за дубовой зеленой листоверткой с помощью полового феромона // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. науч.-практ. конф. 24-26 ноября 1987г. – М., 1987. – С. 141–142.
- Отчет по УкрНИИЛХа : Разработать основы долгосрочного прогнозирования и систему профилактики вредоносности массовых размножений насекомых в равнинных лесах Украинской ССР. – Харьков, 1985. – 165 с. – (N Госрегистрации 81097419).
- Отчет по УкрНИИЛХА : Лесохозяйственные, химические и биологические меры борьбы с вредителями леса. – Харьков, 1959. – 160 с.
- Отчет по УкрНИИЛХА: Создать новые микробные препараты для защиты леса от массовых хвое-листогрызущих вредных насекомых и оценить их воздействие на окружающую среду.– Харьков, 1990. – 150 с. (N Госрегистрации 01860086545.)
- Падій М. М. Лісова ентомологія. – К.: Вища школа, 1974. – 283 с.
- Падий Н. Н. Защита реконструируемых насаждений Винницкой области от вредителей // Научн. труды Укр. СХА – 1956. – N 8. – С. 59–62.
- Пальников Е. И., Пестунов И. А., Харук В. И. Индикация очагов массового размножения сосновой пяденицы // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней. – М., 1987. – С. 145–146.
- Панина Н. Б. Отбор проб при анализе яиц непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1980. – N9. – С. 65–66.
- Панина Н. Б. Оценка численности двукрылых энтомофагов непарного шелкопряда // Защита леса от вредителей и болезней. – М., 1980. – С. 48–57.
- Панкевич Т. П. О стациональном распределении пилильщиков (*Hymenoptera, Tenthredinoidea*) в сосновых лесах Белорусского Полесья // Вопросы энтомологии. – Минск, 1974. – С. 75–84.
- Панфилова Н. В. Особенности биологии бурополосой пяденицы-шелкопряда в полезащитных насаждениях крайнего юго-востока Европейской части РСФСР // Вопросы, охраны леса и озеленения городов. – М., 1990. – Вып. 224. – С. 71–75.
- Пастухов Е. С. Биология и экология пяденицы шелкопряда *Lycia (Biston) hirtaria* Cl. и разработка мер борьбы с ней в яблоневых садах Центральной лесостепи Украинской ССР: Автореф.дис. ... канд. с.-х. наук. – Киев, 1983. – 22 с.

- Платунов Б. И. Внедрение феромонных ловушек в практику надзора за непарным шелкопрядом // Лесн. хоз-во. – 1985. – N 11. – С. 65–66.
- Плугару С. Г., Стратан В. С. Дубовый походный шелкопряд и значение энтомофагов в регулировании его численности в Молдавии // Применение новых химических и биологических методов борьбы с вредителями и болезнями леса: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. – М., 1971. – Т. 11. – С. 154–156.
- Повилонис Р. П. Учёт численности шелкопряда-монашенки // Пути ускорения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве: Тез. докл. – Каунас, 1986. – С. 91–92.
- Подмарьков Н. Ю. Биология и экология насекомых-паразитов зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) в Горном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Симферополь, 1986. – 23 с.
- Покозий И. Т. Важнейшие листогрызущие и почвообитающие вредители дуба в Придонецкой части Украины и борьба с ними: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Харьков, 1965. – 40 с.
- Покозий И. Т. Выживаемость златогузки в зависимости от биотических факторов и погоды в лесных насаждениях придонецкой части Украины // Вопросы динамики численности вредителей с.-х культур и мероприятия по борьбе с ними. – Харьков, 1969. – С. 79–85. (Тр. СХИ им. В. В. Докучаева. Т. 89).
- Покозий И. Т. Динамика численности златогузки и ее паразитов в весенне-летний период // Динамика численности вредителей с.-х культур и меры борьбы с ними. – Киев, 1969. – С. 92–99.
- Покозий И. Т. К вопросу о причинах массовых размножений златогузки в Придонецкой части УССР // Тезисы докладов научной конференции – Харьков, 1965. – С. 52–53.
- Покозий И. Т. Развитие очагов златогузки и изменение ее плодовитости // там же. – С. 49–51.
- Положенцев П. А., Арефьев Ю. Ф. О роли ихневмонид в регулировании численности звездчатого пилильщика-ткача в Южной лесостепи // Биологические методы борьбы с вредителя с.-х культур и леса: Тез. докл. науч. конф. – Ереван, 1981. – С. 114–117.
- Прибылова М. В. Эффективность диспарлюровых ловушек для надзора и прогноза численности непарного шелкопряда // Лесн. хоз-во. – 1986. – N 7. – С. 68–70.
- Приставко В. П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии. – Минск: Наука и техника, 1979. – 136 с.
- Прозоров С. С. Сосновая пяденица *Bupalus piniarius* [L.] в лесах Западной Сибири // Труды Сиб. ЛТИ. – Красноярск, 1956. – Сб. 12. – Вып. 2. – С. 112–114.
- Прокопенко Н. И. Дубовая зеленая листовертка в насаждениях Харьковской и Ворошиловградской областей в 1961-1971 годах и мероприятия по борьбе с ней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Харьков, 1975. – 21 с.
- Прокопенко Н. И., Мезенцев А. И. Влияние рыжих лесных муравьев на численность зеленой дубовой листовертки // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1976. – Вып. 44. – С. 43–49.
- Прокопенко Н. И. Дубовая хохлатка в лесах Харьковской обл. // Вопр. лесн. хозяйства и агролесомелиорации: Тез. Докл. – Харьков., 1969. – С. 40–41.
- Рагялис А. К., Валента В. Т. Биологические особенности звездчатого пилильщика-ткача в Литовской ССР // Защита хвойных насаждений от вредителей и болезней: Материалы к всесоюз. совещанию 5–6 сентября – Каунас, 1978 г. – Гирионис: ЛитНИЛХА, 1978. – С. 104–106.
- Рагялис А. К., Якайтис Б. Ю. Паразиты звездчатого пилильщика-ткача в Литве // там же – С. 107–108.
- Радкевич В. А., Роменко Т. А. Кольчатый шелкопряд. – Минск: Вышэйш. школа, 1970. – 140 с.
- Рафальский В. Ю. К определению розанной и пестрозолотистой листоверток по форме свернутых листьев // Тезисы 2-го съезда УЭО. – Ужгород, 1980. – С. 97–112.
- Рафальский В. Ю. Энтомофаги главнейших видов дендрофильных видов пядениц в Центральной Лесостепи УССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1988. – 23 с.
- Рожков А. А. Рациональный метод надзора за сосновым шелкопрядом // Защита растений. – 1974. – N 7. – С. 4.
- Романова В. П. К вопросу о листовертках степных насаждений. // Зоол. журн. – 1952. – Т. 31, вып. 3. – С. 361–366.
- Романова Ю. С. Энтомофаги кольчатого шелкопряда и их регулирующее значение в очагах Московской области в 1954–1970 гг. // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51, вып. 8. – С. 1188–1195.
- Романова Ю. С., Лозинский В. А. Кольчатый шелкопряд и борьба с ним. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 80 с.
- Рубцов В. В. Биологическое моделирование динамики насекомых-вредителей в лесной экосистеме на примере зеленой дубовой листовертки: Автореф. дис.... канд. физ. - мат. наук.. – Красноярск, 1979. – 27 с.
- Рубцов В. В., Рубцова Н. Н. Анализ взаимодействия листогрызущих насекомых с дубом. – М.: Наука, 1984. – 183 с.
- Рубцов И. А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. – М.: Сельхозиздат, 1948. – 412 с.

- Рубцова Н. Н. Зеленая дубовая листовертка в дубравах позднераспускающегося дуба // Лесоведение. – 1981. – N 1. – С. 83–86.
- Руководство по учёту, надзору и прогнозированию численности и состояния популяций главных листогрызущих вредителей. Заключительный отчет по УкрНИИЛХА «Разработать информационно-поисковую систему для анализа состояния популяций и прогнозирования численности листогрызущих вредителей леса». – Харьков, 1990. – 37 с.
- Рывкин Б. В. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми в лесу. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 76 с.
- Рывкин Б. В. Рыжий сосновый пилильщик и борьба с ним. – Минск, 1936. – С. 1–64.
- Рывкин Б. В. Сосновые пилильщики и борьба с ними // Лесн. хоз-во. – 1953. – N 4. – С. 56.
- Рывкин Б. В. Энтомофаги и защита леса. – Минск, 1963. – С. 1–174.
- Сахаров Н. Л. Вредные для лесных и садовых насаждений бабочки // Изв. Саратов. гос. ин-та. с.-х. и мелиорации. – Саратов, 1928. – Вып. 4. – С. 218–239.
- Сахаутдинов Р. А., Гурьянов Р. А. О феромонной коммуникации боярышниковой и всеядной листовертки // Защита леса от вредных насекомых и болезней. – М., 1990. – С. 22–29.
- Семевский Ф. И. Оценка регулирующей роли факторов динамики численности чешуекрылых // Журн. общ. биологии. – 1972. – N 3. – С. 569–577.
- Семевский Ф. И., Семенов С. И. Динамика численности зеленой дубовой листовертки в Московской области // Зоол. журн. – 1978. – N 9. – С. 1364–1374.
- Семевский Ф. Н. Динамика численности непарного шелкопряда на низких уровнях плотности популяции: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1964. – 21 с.
- Семевский Ф. Н., Ефремова В. А., Мишин А. С. Методика учёта плотности популяций дубовой зеленой листовертки в кроне дуба // Лесоведение. – 1972. – N 2. – С. 58–65.
- Семевский Ф. Н., Семенов С. М. Математическое моделирование экологических процессов. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 125 с.
- Серегина Л. Я., Толканец В. И. Энтомофаги зеленой дубовой листовертки и непарного шелкопряда юго-запада европейской части СССР. – Киев: Наукова думка, 1989. – 197 с.
- Синадский Ю. В. Сосна, ее вредители и болезни. – М: Наука, 1983. – С. 110–111.
- Сиренко М. Д. Физиолого-экологические аспекты взаимодействия зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) с популяциями видов рода *Quercus* в горных лесах Крыма: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Симферополь, 1989. – 20 с.
- Сироткин В. Н. Анализ полиморфизма как метод оценки состояния популяций непарного шелкопряда // Непарный шелкопряд: итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 16–17.
- Сироткин В. Н., Сироткина В. Е. Определение плодовитости кольчатого шелкопряда // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. 24–26 ноября 1987 г. – М., 1987. – С. 172–175.
- Скиркиявичус А. В. Механизмы феромонной коммуникации и проблемы энтомологического мониторинга. // Система мониторинга в лесозащите. – Красноярск, 1985. – С. 188–189.
- Смаглюк Н. А. Рыжие лесные муравьи - активные истребители зимней пяденицы // Защита растений. – 1974. – N 11. – С. 46.
- Сметанин А. Сосновая пяденица // Защита растений. – 1967. – N 3. – С. 40.
- Смирнов С. И. Дубовая углокрылая пяденица в предгорьях Северо-Западного Кавказа // Лесн. хоз-во. – 1988. – N 11. – С. 48.
- Смирнов С. И. Паразиты дубовой углокрылой пяденицы // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. 24-26 ноября 1987 г. – М., 1987. – С. 175–176.
- Спектор М. Р. Распространение основных видов вредителей леса на Украине и усовершенствование мер борьбы с ними: Автор. дис. ... канд. с.-х. наук. – Киев, 1971. – 21 с.
- Справочник по защите леса от вредителей и болезней. – Киев: Урожай, 1988. – 221 с.
- Стадницкий Г. В. К биологии рыжего соснового пилильщика в Ленинградской обл. // Сб. НИР по лесн. хоз. – Л.; Изд. ЛенНИИЛХа, 1964. – Вып. 8. – С. 280–293.
- Стадницкий Г. В. Определение жизнеспособности яйцекладок рыжего соснового пилильщика // Лесн. хоз-во. – 1963. – N 11. – С. 49–50.
- Стадницкий Г. В., Рябинин А. Г. Динамика компонентов лесного биогеоценоза в зависимости от их места и роли в пищевой цепи // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей: Материалы. междунар. симпоз. ИЮФРО/МАБ, 1981. – Красноярск, 1983. – С. 33–46.
- Степанова Р. К. Динамика численности кольчатого шелкопряда в лесах Башкирии: Автор. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1971. – 20 с.
- Страхов В. В. О кормовых нормах лесных чешуекрылых // Лесоведение. – 1979. – N 6. – С. 44–47.

- Страхов В. В. Прогноз объедания листвы насаждений чешуекрылыми // Лесоведение. – 1979. – N 6. – С. 44–47.
- Тальман П. Н., Катаев О. А. Методы лесознтомологических обследований. – Л., 1964. – 75 с.
- Тарасенко Н. М. Массовое размножение кольчатого шелкопряда // Защита растений. – 1981. – N 3. – С. 47.
- Тимченко Г. А. Роль энтомофагов в снижении численности сосновой совки и сохранении их при проведении химической борьбы // Вопросы динамики численности вредителей с/х культур и мероприятия по борьбе с ними. – Харьков, 1969. – Т. 89. – С. 99–103.
- Титова А. В. Оптимизация методов учёта боярышниковой листовертки // Защита леса от вредных насекомых и болезней. – 1990. – С. 22–29.
- Толканиц В. И. и др. Энтомофаги американской белой бабочки (*Hyphanthria cunea* Drury) на юго-западе Европейской части СССР / В. И. Толканиц, А. Г. Котенко, Г. Н. Никитенко, С. И. Фаринец. – Киев: Институт зоологии АН УССР, 1990. – 46 с.
- Точилин А. Г. Звездчатый пилильщик-ткач в Бузулукском бору // Лесн. хоз-во. – 1960. – N 7. – С. 47–49.
- Тропин И. В. Авиацимическая защита леса. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 158 с.
- Тропин И. В., Егоров Н. Н., Соложеникина Т. Н. Боярышниковая листовертка – серьезный вредитель дуба // Лесн. хоз-во. – 1960. – N 6. – С. 44–48.
- Трофимов В. И., Трофимова О. В. Прогнозирование степени объедания древостоев сосновой совкой // Лесн. хоз-во. – 1981. – N 10. – С. 58.
- Трофимов В. И. Вспышка массового размножения сосновой совки как резонанс осцилляции вида и изменчивости факторов среды // Современные проблемы лесозащиты и пути их решения: Материалы решений науч.-производ. конф. – Минск, 1985. – С. 156–157.
- Трофимов С. Б. Исследование эффекта группы у личинок рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* Geoffr. (Hymenoptera, Diprionidae) // Зоол. журн. – 1974. – Т. 53, N 3. – С. 368–375.
- Трофимова О. В. Сосновая совка на юго-востоке лесостепи // Вопросы защиты леса. – 1976. – Вып. 90. – С. 50–56.
- Трофимова О. В., Трофимов В. И. Прогноз степени объедания древостоев сосновой совкой // Надзор за вредителями и болезнями леса и совершенствование мер борьбы с ними: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. совещ. – М., 1981. – С. 191–199.
- Трофимова О. В., Трофимов В. И., Орлинский А. Д. Влияние степени объедания на состоянии насаждений, поврежденных сосновой совкой // Защита леса. – Л., 1979. – С. 99–103.
- Туганов Р. Факторы, определяющие уровни паразитизма куколок сосновой пяденицы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1978. – 22 с.
- Тудор И. Обзор хохлаток, повреждающих древесные породы // Вопросы лесозащиты: Материалы ко 2-й межвуз. конф. по защите леса. – М., 1963, Т. 2. – С. 141–143.
- Тудор И. Особенности лета дубовой хохлатки в условиях Воронежской области // Вопросы защиты леса. – М., 1964. – Вып. 11. – С. 125–131.
- Турьянов Р. А. Перспективы применения синтетического полового феромона в системе лесознтомологического мониторинга // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. – М., 1987. – С. 196–197.
- Умнов М. П. Американская белая бабочка – новый в Европе вредитель растений // Зоол. журн. – 1955. – Т. 3, N 6. – 143–147.
- Учакина В. А. Американская белая бабочка в Ростовской области: Тез. докл. 9 съезда ВЭО – Киев, 1984. – Ч. 2. – С. 205.
- Учакина В. А. Нидулянс против златогузки // Лесное хозяйство. – 1973. – N 12. – С. 66–67.
- Федоряк В. Е. Звездчатый ткач (*Lyda nemoralis* Thoms.) и меры борьбы с ним в борах Кустанайской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1965. – 21 с.
- Федоряк В. Е. Звездчатый ткач. – Алма-Ата, 1970. – 59 с.
- Федоряк В. Е. Красноголовый ткач // Защита растений. – 1969. – N 4. – С. 52.
- Федоряк В. Е. Морфологические особенности звездчатого ткача (*Acantholyda stellata* Christ) // Труды Казах. ин-та лесн. хоз-ва. – 1965. – Т. 5, вып. 2. – С. 23–26.
- Федоряк В. Е. Некоторые особенности звездчатого ткача и меры борьбы с ним // Вопросы лесозащиты: Материалы ко 2-й межвуз. конф. по защите леса. – М.: МЛТИ, 1963. – Том 2 – С. 145–146.
- Федоряк В. Е. Сосновая совка и меры борьбы с ней // Лесн. хоз-во. – 1985. – N 8. – С. 64–65.
- Федосов С. А. Суточные ритмы активности гусениц американской белой бабочки *Hyphanthria cunea* (Lepidoptera, Arctiidae) // Зоол. журн. – 1989. – Т. 68. – Вып. 5. – С. 31–39.
- Федосов С. А. Суточный ритм вылупления гусениц американской белой бабочки (*Hyphanthria cunea*) и его регуляция факторами среды // Зоол. журн. – 1989. – Т. 68, вып. 2. – С. 218–226.
- Францевич Л. И. Грибные эпизоотии златогузки (*Euproctis chrysorrhoe* L.) в Каневском заповеднике // Вопросы экологии. – 1962. – Т. 8. – С. 126–127.

Ханисламов М. Г. Диманика численности непарного шелкопряда в связи с условиями питания и погоды // Первая межвузовская конференция по защите леса: Тез. докл. – М., 1958. – Т. 2 – С. 108–110.

Ханисламов М. Г., Латышев Н. К. О значении питания монашенки мужскими соцветиями сосны. – Уфа, 1962. – С. 102–107.

Ханисламов М. Г., Латышев Н. К. Развитие монашенки на деревьях разных категорий роста // Вопросы лесозащиты. М., 1963. – Т. 2. – С. 154–155.

Ханисламов М. Г., Степанова Р. К. Научные основы прогнозирования массовых размножений кольчатого шелкопряда // Применение новых химических биологических методов борьбы с вредителями и болезнями леса: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. – М., 1971. – Т. 2. – С. 179–182.

Ханисламов М. Г., Степанова Р. К. Об условиях развития массовых размножений кольчатого шелкопряда: Тезисы докладов научной конференции по вопросам массовых размножений вредителей леса. – Уфа, 1962. – С. 107–111.

Харитоновна Н. З., Жуков В. В. Исследование популяционных показателей рыжего соснового пилильщика для организации мер борьбы с ним // Лесоведение и лес. хоз-во. – Минск, 1989. – Вып. 29. – С. 115–118.

Харлашина А. В. Баланс популяции обыкновенного соснового пилильщика в межвспышечный период и факторы, его определяющие // Экология и защита леса: Лесные экосистемы и их защита. – Л., 1984. – С. 66–72.

Харлашина А. В. Экология и лесохозяйственное значение обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.) в сосняках степной зоны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1984. – 18 с.

Харченко А. Е., Гамаюнова С. Г. Изучение хищничества рыжих лесных муравьев в кленово-липовой дубраве // Муравьи и защита леса: Тез. докл. 8 Всесоюз. мирмикологического симпози. – Новосибирск, 1987. – С. 87–89.

Харченко Н. А., Киреев Н. М. К вопросу о причинах локализации вспышек массового размножения дубовой хохлатки // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: Тез. докл. Всерос. науч.-техн. конф. – М., 1994. – Т. 3. – С. 63.

Хорхордин Е. Г. Активность поливольтинных паразитов и их роль в регуляции численности рыжего соснового пилильщика: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1975. – 24 с.

Хорхордин Е. Г. Влияние температуры на размножение *Pleolophus basizomus* Grav. – паразита рыжего соснового пилильщика // Науч. труды МЛТИ. – 1974. – Вып. 65. – С. 148–152.

Хорхордин Е. Г. Распределение дубовой листовертки в кронах деревьев и в насаждении // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. – М., 1971. – Т. 3. – С. 152–154.

Царалунга В. В., Окорокова И. Н. Оптимизация методов учёта розанной листовертки по яйцекладкам. – Воронеж: ВЛТИ, 1987. – 12 с.

Циановский Я. П. О взаимосвязи между растениями и сопутствующими им пилильщиками // Изв. АН Латв. ССР. – 1953. – Вып. 2. – С. 27–34.

Чеканова Т. П. Распространение и экология главнейших видов пядениц – вредителей дуба в лесах Молдавии // Вопросы защиты леса. – 1974. – Вып. 50. – С. 71–74.

Черепанов А. И. Вредители сосновых насаждений и меры борьбы с ними // Лесн. хоз-во. – 1963. – N 9. – С. 47–49.

Чернев Тодор. Прочвание върху някой педомерки във връзка прогзирането // Раст. защита. – 1980. – Т. 28, N 9. – С. 14–19.

Черний А. М., Чайка В. Н. Параметры феромонной коммуникации у различных видов чешуекрылых. // Коммуникация насекомых и современные методы защиты растений. – Харьков, 1994. – С. 121–123.

Чобитько И. И. Пяденица-шелкопряд желтоусая – опасный вредитель дубовых насаждений // Лесн. хоз-во. – 1960. – N 4. – С. 36–37.

Чураев И. А. Американская белая бабочка. – М., 1953. – 31 с.

Чухрий М. Г. Биология бакуловирусов и вирусов цитоплазматического полиэдроза. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 240 с.

Чхубианишвили Ц. А. К изучению вирусной эпизоотии пядениц Грузии. // Тр. ин-та защиты растений Груз. ССР. – 1963. – N 15. – С. 417–422.

Чхубианишвили Ц. А. О заражении соснового коконопряда вирусом дексонуклеоза // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. – 1971. – Т. I. – С. 180–181.

Шапиро В. А. Значение паразитов рыжего соснового пилильщика в лесах Ленинградской области // Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства: Докл. к симпози. 17–20 ноября 1964. – Новосибирск, 1964. – С. 210–213.

- Шапиро В. А. Роль паразитов в снижении численности кольчатого шелкопряда // Тр. ВИЗР. – 1960. – Вып. 15. – С. 71–86.
- Шаров А. А. Комплекс паразитов обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini* L. (Hymenoptera, Diprionidae) в Ростовской области // Энтомолог. обозрение. – 1983. – Т. 62, вып. 2. – С. 302–314.
- Шаров А. А. О роли паразитов и болезней в динамике численности обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini* (Hymenoptera, Diprionidae) в Ростовской области // Зоол. журн. – 1987. – Т. 66, вып. 1. – С. 66–75.
- Шаров А. А. Сопряженность сезонных циклов паразитов обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L., Diprionidae) с сезонным циклом хозяина: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1980. – 22 с.
- Шаров А. А. Эффект группы у личинок обыкновенного соснового пилильщика // Экология. – 1988. – N 4. – С. 83–85.
- Шаров А. А., Ижевский С. С. Анализ смертности американской белой бабочки *Hyphanthia cunea* Drury (Lepidoptera, Arctiidae) в процессе развития // Экология. – 1987. – N 2. – С. 46–53.
- Щеголев В. Н. Энтомология. – М., 1964. – 340 с.
- Щукин К. Г. Сосновая совка *Panolis flammea* L. и меры борьбы с ней // Науч. зап. Воронежского ЛТИ. – 1941. – С. 124–129.
- Эдельман Н. М. Влияние режима питания на обмен веществ непарного шелкопряда и зимней пяденицы // Тр. ВИЗР. – 1954. – Вып. 6. – С. 75–90.
- Яновский В. М. Различия в экологической требовательности растений и насекомых дендрофагов как показатель стабильности экосистем // Экологическая оценка местообитаний лесных животных. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 5–16.
- Axelsson B., Lohm U., Nilsson A., Persson T., Tenow O. Энергетика популяции гусениц *Operophtera* spp. (Lep: Geometridae) в центральной Швеции в период низкой численности // Zoon. – 1975. – V. 3, N 1. – P. 71–84.
- Baltensweiler W. The role of environment and reproduction in the population dynamics of the larch bud moth, *Zeiraphera diniana* Gn. (Lepidoptera, Tortricidae) // Advances in invertebrate reproduction. 3. Ed's: W. Engels et al., Amsterdam, 1984. – P. 291–302.
- Baltensweiler W., Benz G., Bovey P. Dynamics of larch bud moth populations // Ann. Rev. of Entomol., 1977. – V. 22. – P. 79–100.
- Band H. T. Genetic structure of populations. II. Viabilities and variances of heterozygotes in constant and fluctuating environments // Evolution. – 1963. – V. 17, N. 3. – P. 19–307.
- Barbosa P., Martinat P. Causes and ecological implications of egg - retention in the gypsy moth // Can. Entomol. 1987. – V. 119, N 9. – P. 71–765.
- Braudt N. Puppegevocht, Puppengrosse und Einzahl beim Kiefernspanner *Bupalus piniarius* L. // Mitteilungen für Forstwirtschaft und Forstwissenschaft. – 1939. – B. 10. – P. 5.
- Bulmer M. G. A statistical analysis of the 10-year cycle in Canada // J. Anim. Ecol. – 1974. – V. 43, N 3. – P. 701–718.
- Burzynski I. Osnyta czerwonogłowa na ziemiach Polski // Prace inst. bad. lesn. – 1971. – P. 234–236.
- Cambell R. W., Sloan R. J. Natural regulation of innocuous gypsy moth populations // Environ. Entomol. – 1977. – V. 6, N 2. – P. 312–322.
- Campbell R. W. Evidence for high fecundity among certain North American gypsy moth populations // Environ. Entomol. – 1981. – V. 10, N 5. – P. 663–667.
- Campbell R. W. Some effects of gypsy moth density on rate of development, population time and fecundity // Annals of Entom. Soc. of America. – 1978. – V. 71, N 3. – P. 8–442.
- Campbell R. W. Studies of sparse populations of gypsy moth // Popul. dynam. of forest insects at low levels, Ed. F.P. Hain., 1979. – P. 4–5.
- Capinera J. L., Barbosa P. Influence of natural diets and larval density on gypsy moth *Lymantria dispar* egg mass characteristics // Canad. Entomol. – 1977. – V. 109. – P. 8–1313.
- Danell K., Huss - Danell K. Feeding by insects and hares on birches earlier affected by moose browsing // Plant - animal interactions: Proc. of the Third Europ. Ecol. Symp., Lund, 1983 / Ed's: P.H. Enckell, L.M. Nilsson. – Oikos – 1985. – V. 44, N 1. – P. 75–81.
- Dingle H. Migration strategies of insect // Science. – 1972. – V. 175, N. 4028. – P. 1327–1335.
- Drooz A. T. Some effects of rearing density on the biology of the elm spanworm // Can. Entomol. 1966. – V. 98, N 1. – P. 7–83.
- Eichhorn O. Untersuchungen zur Ökologie der Gemeinen Kiefern-Buschhornblattwespe, *Diprion pini* (L.) (Hym., Diprionidae) // Z. angew. Entomol. – 1982. – V. 94., N 3. – P. 271–360.
- Elens A. A. Etude ecologique des lophyres en Campine (Belgique) III. Développement du "Stade cocon" et adaptation à la température des lophyres *Diprion pini* L., *Diprion palladum* Kl. et *Diprion sertifer* Geoffr. (Hymenoptera, Symphita) – Opera collecta. – 1953. – V. 1. – P. 79–91.

- Elens A. A. Etude ecologique des lophyres en Campine (Belgique) IY. Developpement larvaire et adaptation a la temperature cher *Diprion pini* L., *Diprion pallidum* Kl. et *Diprion sertifer* Geoffr. (Hymenoptera, Symphita). – Opera Collecta. – 1953. – V. 1. – P. 93–100.
- Escherich S. Die Forstinsekten Mitteleuropas. – Berlin, 1931. – 276 p.
- Friederichs K. Die Kieferneule in Mecklenburg. II Das Ende der Plage Epidemiologische Untersuchungen // Forstwissenschaftliches Centralblatt. – 1934. – B.56, N 9. – P. 178–184.
- Glowacka-Pilot B. Zastosowanie wirusa poliedrozy w zawatczaniu borecznika rudogo (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) // Pr. Inst. bad. les. – 1972. – N 422–426. – S. 65–78.
- Hanski I., Otonen M. Food quality induced variance in larval performance: comparison between rare and common pine - feeding sawflies (Diprionidae) // Plant - animal interactions, Proc. of the Third Europ. Ecol. Symp. , Lund, 1983 / Ed's: P.H. Enckell, L.M.Nilsson. – Oikos, 1985. – V. 44, N 1. – P. 165–174.
- Hardy Y. J., Lafond A., Hamel L. The epidemiology of the current Spruce budworm outbreak in Quebec // Forest Sci.1983. – V. 29, N 4. – P. 715–725.
- Haukioja E. On the role of plant defences in the fluctuation of herbivore populations // Oikos, 1980. – V. 35, N 2. – P. 13–202.
- Herting B. Biologia der westpalaarktischen Raupenfliegen *Diptera*, *Tachinidae*: Monographien zur angew. Entomologie Beihefte zur Zeitschrift fur angewandte Entomologie. – 1960. – N16 – 189 p.
- Herting B. A Catalogue of Parasites and Predators of terrestrial Arthropods. Section A. Host or prey. Vol.7. *Lepidoptera*. P.2 (Macrolepidoptera). – 1976. – 221 p.
- Herting B. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Sect. A. Host or prey. Vol.4: Hymenoptera – Great Britain : Commonwealth Agriculral bureaux. – 1977. – 206 p.
- Holliday N. J. Effects of temperature on winter moth pupae, *Operophtera brumata* (Lepidoptera, Geometridae) // Can. Entomol. – 1983. – V. 115, N 3. – P. 243–249.
- Hough J. A., Pimentel D. Influence of host foliage on development, survival and fecundity of gypsy moth // Environ. Entomol.. – 1978.– V. 7, N. 1. – P. 9–102.
- Houston D. R., Valentine H. T. Comparing and predicting forest stand susceptibility to gypsy moth // Can. J. of Forest Res.1977. – V. 7, N 3. – P. 447–468.
- Jewett D.,e.a.. Sex pheromone specificity in the pini sawflies: interchange of acid moieties in an ester. – Science – 1976.– V.192, N 4234. – P.5.
- Joly R. Les Lophyres des pins // Rev. Forest France. – 1953. – N 4. – P. 269.
- Kemp W. P., Moody U. L. Relationships between regional soils and foliage characteristics and western spruce budworm (Lepidoptera, Tortricidae) outbreak frequency // Environ. Entomol. – 1984. – V. 13, N 5. – P. 7–1291.
- Kennedy C. E. J., Southwood T. R. E. The number of species of insects associated with british trees: a re - analysis // J. of Anim. Ecol. – 1984. – V. 53, N 2. – P. 455–478.
- Klomp H. The dynamics of a field population of the pine looper, *Bupalus piniarius* L. (Lep. Geom.) // Advances Ecol. Res. – London; New York: Acad. Press, 1966. – V. 3 – P. 207–305.
- Koehler W. Osnuje gwiazdrista (*Acantholyda nemoralis* Thoms.) na tle gradacji w borach Slaska // Roczniki Nank Lesnych. – Warszawa, 1957. – T. XY. – S. 134–146.
- Koeler W. Osnuja sosnowe. – Warszawa:Panstw wud rol. i lensn.,1964. – 159 s.
- Leonard D. E. Effect of density of larvae on the biology of the gypsy moth // Entom. Exper. and Appl. – 1968. – V. 11, N 3. – P. 291–304.
- Leonard D. E. Intrinsic factors causing qualitative changes in populations of *Porthetria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae) // Can. Entomol. – 1970. – V. 102, N 2. – P. 239–249.
- Mandel G. Uber den Einfluss des Standorts auf das Auftreten der Nonne. A.F. Z.B.– 1953. – 124. – N 6.
- Martin M. M., Rockholm D. C., Martin J. S. Effect of surfactants, pH, and certain cations on precipitation of protein by tannins // J. of Chem. Ecol. – 1985. – V. 11, N 4. – P. 94–485.
- Martinek V. Newest results of investigations carried out by the Department of Forest protection, Forestry and game management reseach Institute at Zbraslav – Strnady: Communicationes Instituti forestalis Cechosloveniae, 1965. – P. 257–261.
- Mattson W. J., Koller C. N. Spruce budworm performance in relation to matching selected chemical traits of its hosts // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей. Матер. межд. симп. ИЮФРО/МАБ, 1981. – Красноярск, 1983. – С. 138–149.
- Mead R. J., Oliver A. J., King D. R. The co-evolutionary role of fluoracetate in plant – animal interactions in Australia // Oikos, 1985. – V 44, N 1. – P. 55–60.
- Morris R. F. Influence of parental food quality on the survival of *Hyphanthria cunea* // Canad. Entom. – 1967. – V. 99, N 1. – P. 24–33.
- Mrkva R. Prispevek ke kontrole a prognore pocetniho stavu pidalky podzimni (*Operophtera brumata* L.) // Lesn. casop. Ustav vedeck. inform. MZLH. – 1966. – V. 12, N 6. – P. 541–562.
- Mrkva R. Бионмия пяденицы *Operophtera brumata* L. – гусеница, куколка и экологические сведения // Acta Univ. Agricult. – 1969. – V. 38, N 1. – С. 57–78.

- Niklas O. F., Franz J. Begrenzungsfaktoren einer Gradation der Roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion pini* Geoffr.) in Südwestdeutschland 1953 bis 1956 // Mitt. Biol. Bundesanst. (Berlin). – 1957. – H. 89. – S. 1–39.
- Pascual I. A. Biología de la Procesionaria del roble (*Thaumtopoea processionea* L.) (Lep. Thaumtopoeidae) en el centooeste de la Península Iberica // Bol. Sanid. veg. plagas. – 1988. – V. 14, N 3. – P. 383–404.
- Pritsner E., e. a. Identification and field evolution of a sex pheromone of the European pine moth // Zeitschr. Naturforschung. – 1984. – V. 39, N 11–12. – P. 1192–1195.
- Reardon R. C. Parasite incidence and ecological relationship in field populations of gypsy larvae and pupae // Environ. Entomol. – 1976. – V. 5, N 5. – P. 981–987.
- Scheidter F. forstentomologische Beiträge. 38. Die einzelnen Larvenstadien von *Lophyrus rufus* Latr // Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz. – 1934. – V. 44. – P. 524–525.
- Schonwiese F. Beobachtungen und Versuche anlässlich einer Übervermehrung von *Lophyrus sertifer* Geoffr. (*-rufus* Panz.) in Süd-Karnten in den Jahren 1931–1932. – Z. angew. Entomol. – 1935. – V. 21. – P. 463–500.
- Schultz J. C., Baldwin I. T. Oak quality declines in response to defoliation by gypsy moth larvae // Science. – 1982. – V. 217, N 4555. – P. 51–149.
- Schutte Z. Untersuchungen über die Populationsdynamik des Eichenwicklers (*Tortrix viridana*) // Z. angew. Entomol. – 1957. – V. 40, N 1–3. – P. 286–331.
- Schwerdtfeger F. Zur Kenntniss der roten Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion sertifer* Geoffr. (*Lophyrus rufus* Panz.) // Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz. – 1936. – V. 46. – P. 513–534.
- Schwerdtfeger F. Die Waldkrankheiten. – Hamburg, Berlin, 1970. – 509 p.
- Sechser B. Der Parasitenkomplex des kleinen Frostspanners (*Operophtera brumata* L.) // Lep. Geometridae/ unter besonderer Berücksichtigung der Kokonparasiten // Z. angew. Entomol. – 1970. – V. 6, N 2. – P. 144–160.
- Thompson W. A Catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 1. Parasite Host Catalogue. Parasites of the Lepidoptera. – Ontario Belleville, 1946. – P. 7 – 385 p.
- Valentine H. T., Wallner W. E., Wargo P. M. Nutritional changes in host foliage during and after defoliation, and their relation to the weight of gypsy moth pupae // Oecologia, 1983. – V. 57. – P. 298–302.
- Varley G. G., Gradwell Y. R. Population models for the winter moth // Insect abundance: Symp. r. ent. soc. – London, 1968. – V. 4. – P. 132–142.
- Wallner W. E. Factors affecting insect population dynamics: differences between outbreak and non-outbreak species // Ann. Rev. Entomol. – 1987. – V. 32. – P. 40–317.
- Wallner W. E., Walton G. S. Host defoliation: a possible determinant of gypsy moth population quality // Ann. Entomol. Soc. Amer. – 1979. – V. 72, N 1. – P. 62–67.
- Wellington W. G. Population quality and the maintenance of nuclear polyhedrosis between outbreaks of *malacosoma pluviale* // J. Ins. Pathol. – 1962. – V. 4. – P. 285–305.
- Wint W. The role of alternative host-plant species in the life of a polyphagous moth *Operophtera brumata* (Lep. Geometrida) // J. Animal. Ecol. – 1983. – V. 52, N 2. – P. 439–450.
- Witcovski Z. Environmental regulation of the population size of oak roller (*Tortrix viridana*) in the neipolomice forest // Bull. Acad. Polon. – 1975. – V. 23, N 8. – P. 513–519.
- Witter J. A. The effect of differential flushing times among trembling aspen clones on lepidopteran caterpillar populations: a review // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей. Мат. между. симп. ИЮФРО/МАБ, 1981.– Красноярск, 1983. – С. 61–150.

## SUMMARY

Foliage-feeding pests are among the main factors affecting forests in a negative way. Outbreaks of mass propagation of these insects bring to increment decrease of stands dying. The causes of outbreaks and the means of their effective control are impossible to determine without knowledge on biology and ecology of pests. In despite of numeric publications there are few works describing pest life activity on the whole.

The authors have made an attempt to summarize practically all the available materials on morphology, biology and ecology of the main pest-defoliators based on their own research as well as on data provided by numerous publications for the first time. Modern methods of assessment, survey and prediction of pests outbreaks as well as basic technology and means of pest control are presented.

The book is meant for specialists of forest protection enterprises, researchers, students of forestry departments.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.  
ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ЧИСЛА ЯИЦ В ЯЙЦЕКЛАДКАХ ИЛИ СРЕДНЕГО ЧИСЛА ЯИЦ, ОТКЛАДЫВАЕМЫХ САМКОЙ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕСА ЯЙЦЕКЛАДКИ ИЛИ ВЕСА КУКОЛОК И КОКОНОВ**

(Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)

Вес яйцекладки, куколки, кокона, г	Среднее число яиц в яйцекладке, шт.										Среднее число яиц, откладываемых одной самкой, вышедшей из куколки или кокона, шт.									
	ШЗ	КШ	НШ	ОСП	ЗДЛ	ПО	СП	ПШВ	ПШЖ	ПШФ	СС	Б	ШЗ	КШ	ИВ	М	КРШ	НШ	СШ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0,001	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,003	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,005	28	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,008	45	19	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,010	56	25	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,020	111	50	25	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,030	167	75	33	15	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,040	222	100	40	20	45	5	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
0,050	278	125	58	25	65	10	5	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	
0,060	333	150	75	30	85	20	10	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	
0,070	389	175	88	35	105	40	30	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-	
0,080	444	200	100	40	120	70	50	10	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	
0,090	500	225	113	51	-	115	65	15	5	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	
0,100	556	250	125	62	-	170	80	20	10	-	-	-	140	-	-	-	-	-	-	
0,120	667	300	150	92	-	240	100	30	20	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	
0,140	-	350	175	124	-	310	125	60	40	-	1	-	220	-	-	-	-	-	-	
0,160	-	400	200	152	-	380	155	100	70	-	8	-	270	-	-	-	-	-	-	
0,180	-	450	225	162	-	450	190	140	100	-	16	10	310	13	-	-	-	-	-	
0,200	-	500	250	178	-	520	220	190	140	20	36	20	350	18	-	-	6	2	-	
0,220	-	-	275	-	-	600	238	240	180	40	68	35	390	24	-	5	14	4	-	
0,240	-	-	300	-	-	-	250	290	230	60	100	55	440	31	4	10	25	8	-	
0,260	-	-	325	-	-	-	-	340	280	110	132	75	480	39	6	15	39	10	-	
0,280	-	-	350	-	-	-	-	400	330	160	166	95	520	48	10	20	57	15	-	
0,300	-	-	375	-	-	-	-	-	380	210	198	115	560	58	20	25	75	20	-	
0,320	-	-	400	-	-	-	-	-	430	260	230	135	610	71	32	30	93	30	-	
0,340	-	-	425	-	-	-	-	-	480	310	262	155	-	87	45	35	111	40	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,360	-	-	450	-	-	-	-	-	522	360	284	175	-	103	60	45	129	50	-
0,380	-	-	475	-	-	-	-	-	562	410	304	195	-	119	80	60	147	60	-
0,400	-	-	500	-	-	-	-	-	602	460	320	215	-	135	110	70	165	80	-
0,450	-	-	562	-	-	-	-	-	-	510	-	225	-	175	160	120	210	120	-
0,500	-	-	625	-	-	-	-	-	-	560	-	245	-	215	230	170	255	150	-
0,550	-	-	687	-	-	-	-	-	-	610	-	265	-	255	300	220	300	200	-
0,600	-	-	750	-	-	-	-	-	-	660	-	285	-	295	370	270	345	250	-
0,650	-	-	812	-	-	-	-	-	-	710	-	300	-	335	440	330	391	300	-
0,700	-	-	875	-	-	-	-	-	-	760	-	-	-	375	510	400	436	350	-
0,750	-	-	937	-	-	-	-	-	-	810	-	-	-	415	580	450	481	400	-
0,800	-	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	455	650	500	526	450	20
0,850	-	-	1062	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	495	720	550	571	500	21
0,900	-	-	1125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	790	594	616	550	22
0,950	-	-	1188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	860	615	661	600	23
1,000	-	-	1250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	930	630	706	650	25
1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	886	800	29
1,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1066	900	36
1,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	49
1,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	66
2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1150	86
2,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1175	111
2,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	130
2,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1225	170
2,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	210
3,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1275	250
3,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290
3,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	330
3,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360
3,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	390
4,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410
4,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. При вычислении числа яиц в яйцекладках принят во внимание средний вес яиц. В связи с этим фактическое число яиц в данной яйцекладке может отклоняться от показанного в таблице. В период первых двух фаз вспышки в яйцекладках может оказаться меньше яиц, чем указано в таблице в

связи с тем, что в начале вспышки яйца у многих особей бывают крупными. Разница у непарного и кольчатого шелкопрядов может достигнуть 20%, у златогузки – 10%. В фазе кризиса может, наоборот, оказаться в яйцекладке яиц больше, чем указано в таблице, так как под конец размножения у многих особей формируются более мелкие яйца.

2. При вычислении плодovitости вредителей по весу их куколок или коконов также взяты средние данные плодovitости при одном и том же весе. В связи с этим фактическая плодovitость данной особи может не соответствовать показанной в таблице. В начале вспышки она может оказаться на 10–20% выше, что обуславливается более полным использованием потенциальных возможностей к размножению. Наоборот, в фазе кризиса разница в сторону снижения может достигать 50%.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**  
**ЧИСЛО ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ПРИХОДЯЩИХСЯ В СРЕДНЕМ НА ОДНО ДЕРЕВО ИЛИ НА 1 М<sup>2</sup>**  
**ПОВЕРХНОСТИ ПОДСТИЛКИ И ПОЧВЫ В НАСАЖДЕНИИ И УГРОЖАЮЩИХ ЕМУ 100%-НЫМ ОБЪЕДАНИЕМ ХВОИ ИЛИ**  
**ЛИСТВЫ**

(Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)

Возраст насаждений, лет	Число яиц монашенки, шт.	Число гусениц СШ, шт.	Число здоровых куколок или коконов-самок, шт.				Число здоровых зониф КТ или ЗТ, шт.	Число яиц НЦ, шт.	Число зимних гнезд ШЗ, шт.	Число яиц КШ, шт.	Число яиц ИВ, шт.	Число здоровых куколок-самок, шт.												
			СС	СП	ОСП	РСР						зДЛ	КРШ	ЗП	ПО	пядениц шелкопрядов			ЛС	ДХ				
														ТОПОЛОВОЙ	ДУРОПОЛОСКОЙ	ФРУКТОВОЙ, желтой, волостой								
10	200	70	6	10	20	25	50	150	1,5	300	200	10	0,36	4,5	2,3	1,1	1,7	2,2	0,7	0,5				
20	400	100	12	15	35	45	90	350	3,0	700	450	35	0,9	12,0	6,0	2,5	3,8	5,0	1,4	1,2				
30	550	150	16	24	55	70	140	550	5,0	1100	800	50	2,2	25,0	12,0	6,0	8,0	12,0	4,4	3,0				
40	750	250	24	36	75	100	200	800	8,0	1600	1100	70	3,2	40,0	20,0	10,0	14,0	20,0	6,4	4,2				
50	1000	300	32	48	100	130	260	1000	10,0	2000	1500	100	4,7	60,0	30,0	15,0	20,0	30,0	9,5	6,3				
60	1250	400	40	60	130	170	340	1300	13,0	2600	2000	130	6,2	75,0	40,0	18,0	25,0	36,0	12,5	8,3				
70	1500	500	50	75	160	210	420	1700	17,0	3400	2500	170	7,6	95,0	48,0	24,0	31,0	48,0	16,0	10,5				
80	2000	700	60	90	200	270	540	2200	22,0	4400	3000	220	9,6	115	55,0	28,0	38,0	56,0	20,0	13,2				
90	2500	800	70	105	250	330	660	2800	28,0	5600	4000	280	10,8	135	70,0	32,0	43,0	64,0	23,0	16,2				
100	3000	1000	80	125	300	400	800	3300	33,0	6600	5000	350	12,3	150	80,0	40,0	55,0	80,0	26,0	19,3				
На 1 м <sup>2</sup> подстилки или почвы		40	4	6	13	17	35	-	-	-	-	-	0,4	5,0	3,0	1,2	1,6	2,5	1,0	0,7				

Примечания: СШ – сосновый шелкопряд; СС – сосновая совка; СП – сосновая пяденица; ОСП – обыкновенный сосновый пилильщик; РСП – рыжий сосновый пилильщик; КТ – красноголовый ткач; ЗТ – звездчатый ткач; НШ – непарный шелкопряд; ШЗ – золотозубый шелкопряд; ШЗ – золотозубый шелкопряд; ИВ – ивовая волнянка; ЗДЛ – зеленая дубовая листовертка; КРШ – краснохвостый шелкопряд; ЗП – зимняя пяденица; ПО – пяденица обдирало; ЛС – лунка серебристая; ДХ – дубовая хохлатка.

1. Цифры таблицы приведены для тех стадий вредителей, по которым ведется стационарный надзор, контроль и обследование заселенных насаждений. Цифры таблицы ориентировочные. Ими можно пользоваться при расчете возможной степени повреждения насаждений. Они исчислены для полных насаждений I бонитета. Для более низких полнот, в связи с более развитыми кронами, цифры таблицы, кроме последней строчки, следует увеличивать. Возможная степень повреждения по заселенности подстилки исчисляется независимо от возраста насаждений. При исчислении таблицы принято, что хвоя или листья на деревьях не повреждена. При поврежденности хвои нужно снизить цифры таблицы на соответствующий процент.

2. Для монашенки в ельниках цифры, приведенные в таблице, нужно увеличить вдвое. Если учёт монашенки проводился по куколкам, нужно установить средний вес здоровых куколок-самок, пользуясь приложением 1, исчислить среднюю плодовитость, а по последней вести расчет степени угрозы для насаждения, пользуясь цифрами данной таблицы.

3. При учёте златогузки по яйцекладкам, а не по гнёздам, приведенное в таблице число гнёзд нужно умножить на 400 и полученное произведение принять за искомое число яиц.

4. При учёте ивовой волнянки по здоровым куколкам их предварительно взвешивают и устанавливают среднюю плодовитость по весу, пользуясь данными, приведенными в приложении 1. По полученному числу яиц вычисляют степень угрозы, пользуясь данными настоящей таблицы. Например, если в 80-летнем насаждении в среднем собрано 5 здоровых куколок самок на одном дереве, вес которых оказался равным 0,55 г, то по приложению 1 найдём, что ему соответствует средняя плодовитость 300 яиц. При такой плодовитости на каждое дерево будет отложено здоровыми самками  $300 \times 5 = 1500$  яиц. Из данной таблицы видно, что 80-летнему насаждению угрожает полным обеданием заселенность 3000 яиц в среднем на одно дерево; при наличии же 1500 яиц на дереве насаждение будет обьедено на 50%.

#### Дополнение.

(Довідник з агролісомеліорації. – Київ: Урожай, 1988, – С. 270)

Вид насекомого	Количество гусениц, тыс. шт.										
	Возраст насаждения, лет										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Дубовый походный шелкопряд	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	3,2	4,0	5,5	7,0	10,0	
Американская белая бабочка	0,4	0,6	1,2	2,4	4,0	6,0	8,0	9,6	11,0	13,0	
Боярышниковая листовертка	0,4	1,9	2,7	3,8	5,3	7,0	9,1	11,8	15,0	18,8	
Розанная листовертка	0,5	2,0	2,9	4,0	5,7	7,4	9,7	12,4	16,0	26,0	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ивовая воллянка	Я	Я	Я	Г	Г	Г	Г,К	К	К	Б,Я	Б,Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
Листовертки																			
боярышниковая и пестро-золотистая	Я	Я	Я,Г	Я,Г	Г	Г	Г	Г,К,Б	К,Б	К,Б	Б	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
Дубовая хохлатка	К	К	К	К	Б	Б,Г	Г	Г	Г	Г,К	Г,К	К	К	К	К	К	К	К	К
Лунка серебристая	К	К	К	К	К	Б,Я	Б,Я	Б,Г,Я	Б,Г,Я	Б,Г,Я	Б,Г	Г	Г	Г,К	Г,К	К	К	К	К
Сосновый шелк.	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Б,К	Я	Г,Я	Г,Я	Г	Г	Г	Г	Г
Монашенка	Я	Я	Я	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г,К	К,Б,Я	К,Б,Я	К,Б,Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
Сосновая совка	К	Б,К	Б,К	Б,Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г,К	Г,К	Г,К	К	К	К	К	К	К	К
Сосновая пяденица	К	К	К	К	К	К	Б,Г,Я	Б,Г,Я	Я,Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г
Обыкновенный сосновый пилльщик	Кк	Кк	И,Кк,Я	И,Кк,Я	И,Я, Кк,Л	И,Я, Кк,Л	И,Кк, Л	И,Кк, Л	Г,Кк	И,Кк,Я	И,Кк,Я	И,Кк,Я	И,Кк,Я	Кк,Л,Я	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Кк	Кк
Рыжий сосновый пилльщик	Я,Кк	Я,Кк	Я,Л,Кк	Я,Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Л,Кк	Кк	Кк	Кк	Кк	И,Я,Кк	И,Я,Кк	Я,Кк	Я,Кк
Ткач красноголовый	Э	Э	И,Э	И,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э
Ткач звездчатый	Э	Э	Э	Э	Э,И,Л	Э,И,Л	Э,И,Л	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Л,Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э

Примечание: Я – яйц; Г – гусеница; Б – бабочка; Л – ложногусеница; Кк – кокон; Э – зонимфа; И – имаго.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4.**  
**СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОГНОСЦИРОВАННОГО НАДЗОРА ЗА ОТДЕЛЬНЫМИ ВИДАМИ МАССОВЫХ ХВОЕ- И**  
**ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ**  
 (Справочник по защите леса..., 1988)

Вид вредителя	Сроки наблюдения	Степень повреждения листьев, хвое, %		
		25	26-50	51-75
1	2	3	4	5
Обыкновенный сосновый пилльщик	Конец мая – начало июня	На фоне нормальной окраски вершин и по опушкам по всей глубине кроны пятна желтовато-бледной окраски	Бледно-серо-жёлтый тон на зеленом фоне с остатками пятен	Бледно-серо-жёлтый тон с остатками пятен желто-бледной окраски почти без зеленого фона
Рыжий сосновый пилльщик	2 половина августа – сентябрь Май – начало июня	1-5 пятен на 10 деревьев То же	5-10 пятен на дерево То же	То же То же

1	2	3	4	5	6
Сосновая совка	Конец июня—начало июля	Серо-зелёный тон, обесхвоенных майских побегов	Серо-зеленый тон майских обесхвоенных побегов на зеленом фоне хвои прошлых лет до 30%	Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне с обесхвоенными майскими побегами	Бледно-оранжево-кирпичный тон почти без зеленого фона
Сосновая пяденица		Незаметно	Слабая серовато-желтая окраска побегов текущего года	Серовато-желтая окраска на зеленом фоне	То же, почти без зеленого фона
Пилильщики-ткачи	Вторая половина июня	Незаметно	Сероватая окраска поврежденных побегов на зеленом фоне	Интенсивная сероватая окраска (куртинами) на зеленом фоне	Интенсивная сероватая окраска почти без зеленого фона
Сосновый шелкопряд	Конец июня—июль	Незаметно	Незаметно	Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне	Бледный серо-коричневый тон почти без зеленого фона
Монашенка	Сентябрь—октябрь	То же	То же	На опушках серо-коричневый тон в нижней части кроны	
	Конец июня—июль	То же	То же	На опушках просматривается серо-коричневый тон в нижней части кроны. Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне	То же
Непарный шелкопряд	Конец июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога.	Заметна некоторая ажурность. Общий тон полога леса со слабой желтизной	Кроны деревьев и весь полог ажурные, заметны желто-зеленые и коричневые пятна возобновляющейся листвы	Тон окраски светло-желто-зелёный. Хорошо видны обесхвоенные деревья серо-коричневого цвета
Зеленая дубовая листовертка	Конец мая—начало июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Желтовато-серый тон верхнего полога за счет обесхвоенных и возобновляющихся листьев. Общий вид полога несколько светлее здорового леса	Ажурность крон, светло-салатные пятна на светло-зеленом общем фоне полога	Общий тон зеленовато-серый. Хорошо видны обесхвоенные деревья с возобновляющейся листвой, коричневато-желтовато-серого цвета. Полог просматривается до почвы
Пяденицы зимняя, обдирало	Конец мая—начало июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Не заметно, ажурность куртинами	На общем темно-зеленом фоне пятна светло-серого тона. Ажурность куртин	Куртинный характер. Полностью обесхвоенные деревья, зеленовато-серые куртины
Златогузка	Середина июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Обесхвоение деревьев снаружи вовнутрь. Отдельные части деревьев темно-серые	Ажурность полога. Видны зимние гнезда. Повреждения снаружи во внутрь по всей кроне	Сплошное обесхвоение, фон серовато-коричневый. Полог просматривается хорошо, заметны зимние гнезда
Дубовый походный шелкопряд	Конец июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Тон окраски крон несколько светлее, чем у неповрежденных насаждений, со слабой желтизной	Тон окраски крон светлее здорового насаждения. Проступают зелено-желтые и темно-коричневые пятна, наблюдается ажурность крон	Тон окраски светло-желто-зеленый. Хорошо видны обесхвоенные верхушки деревьев, черно-серо-коричневого цвета. Хорошо просматриваются насаждения до почвы

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5.**  
**КОЛИЧЕСТВО ГУСЕНИЦ (ЛИЧИНОК) ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ**  
**ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ДЕРЕВО, УГРОЖАЮЩИХ ЕМУ 100%-НЫМ ОБЪЕДАНИЕМ В**  
**НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ И БОНИТЕТОВ ПРИ ПОЛНОТЕ 1,0**

(Справочник по защите леса ..., 1988)

**Количество гусениц (личинки) хвоегрызущих вредителей на дерево, угрожающих ему 100% объеданием в сосновых насаждениях различных возрастов и бонитетов при полноте 1.0**

Вид вредителя	Класс бонитета	Возраст насаждений, лет								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Монашенка (кормовая норма 8,5 г)	Ia	730	840	1460	1980	2350	2670	2790	2990	3070
	I	500	590	1050	1490	1780	1980	2160	2320	2400
	II	300	380	760	1090	1400	1530	1680	1780	1880
	III	200	220	480	740	920	1090	1210	1270	1320
	IV	120	120	280	400	540	650	730	760	790
	V		50	150	240	290	340	360	380	400
Сосновый шелкопряд (кормовая норма 2,8 г)	Ia	220	250	440	600	710	810	850	910	930
	I	150	180	320	450	540	600	660	700	730
	II	100	110	230	330	430	460	510	540	510
	III	60	70	150	230	280	330	370	390	400
	IV	30	40	90	120	160	200	220	230	240
	V		10	50	70	90	100	110	110	120
Сосновая совка (кормовая норма 6 г)	Ia	1030	1180	2070	2800	3330	3780	3950	4230	4350
	I	700	830	1480	2120	2520	2800	3070	3280	3400
	II	430	530	1080	1550	1980	2170	2380	2520	2380
	III	310	320	680	1050	1300	1550	1720	1800	1870
	IV	200	270	400	570	770	920	1030	1080	1120
	V		70	220	330	420	480	520	530	570
Сосновая пяденица (кормовая норма 3,5 г)	Ia	1800	2030	3540	4800	5710	6490	6770	7260	7460
	I	1200	1430	2540	3630	4310	4800	5260	5630	5830
	II	750	910	1860	2660	3400	3710	4080	4310	4080
	III	540	540	1170	1800	2230	2660	2940	3090	3200
	IV	370	290	690	970	1310	1570	1770	1860	1910
	V		110	370	570	710	830	890	910	970
Сосновые пилильщики (кормовая норма 0,8 г)	Ia	7750	8880	15500	21000	25000	28380	29620	31750	32620
	I	5400	6250	11120	15870	18880	21000	23000	24690	25500
	II	3250	4000	8120	11620	14880	16250	17860	18880	17880
	III	2350	2380	5120	7880	9750	11620	12880	13500	14000
	IV	1600	1250	3000	4250	5750	6880	7750	8120	8380
	V		500	1620	2500	3120	3620	3880	4000	4250
Звездчатый ткач (кормовая норма 3 г)	Ia	2100	2370	4130	5600	6670	7570	7900	8470	8700
	I	1430	1670	2970	4230	5030	5680	6130	6570	6800
	II	870	1070	2170	3100	3970	4330	4770	5030	4770
	III	630	630	1370	2100	2600	3100	3430	3600	3730
	IV	430	330	800	1130	1530	1830	2070	2170	2230
	V		130	430	670	830	970	1030	1070	1130
	Va			130	170	270	330	400	470	470

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Красно-головой ткач (кормовая норма 2,7 г)	Ia	2200	2630	4590	6220	7410	8410	8780	9410	9670
	I	1600	1850	3300	4700	5590	6220	6810	7300	7560
	II	960	1180	2410	3440	4410	4810	5300	5590	5300
	III	620	700	1520	2890	2900	3440	3820	4000	4150
	IV	470	370	890	1260	1700	2040	2300	2410	2480
	V		150	480	740	930	1080	1150	1180	1260
Va			150	180	300	370	440	520	520	

Примечание. При наличии повреждений хвои цифры следует уменьшить пропорционально степени повреждения.

**Число гусениц листогрызущих вредителей на одно дерево, угрожающее ему 100% объеданием в насаждениях различных бонитетов, происхождения и возрастов при полноте 1.0**

Вид насекомого	Возраст насаждения, лет	Семенные насаждения				Порослевые насаждения			
		Бонитет				Бонитет			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Непарный шелкопряд	40	800	600	420	260	300	230	190	150
	50	1000	980	750	480	480	410	290	230
	60	1300	1200	1000	770	700	540	380	330
	70	1700	1600	1100	900	900	690	600	400
	80	2200	2000	1700	1360	1000	770	580	390
	90	2800	2400	2000	1640	1220	930	560	–
	100	3300	2900	2600	2050	1320	1000	–	–
Златогузка	40	3200	2400	1680	1040	1200	920	760	600
	50	4000	3920	3000	1920	1920	1640	1160	920
	60	5200	4800	4000	3080	2800	2160	1520	1320
	70	6800	6400	4800	3600	3600	2760	2400	1600
	80	8800	8000	6800	5440	4000	3080	2320	1560
	90	11200	9600	8000	6560	4880	3720	2240	–
	100	13200	11600	10400	8200	5280	4000	–	–
Боярышниковая листовертка	40	4720	3700	2600	1700	1890	1460	1180	940
	50	6750	5700	3000	2800	2760	2360	1690	1350
	60	8800	7200	6200	4400	4000	3000	2100	1850
	70	11500	9300	8200	6300	5200	4140	3200	2300
	80	14900	12500	10700	8500	6260	4770	3580	2270
	90	18900	16300	13800	11200	8130	6240	3780	2270
	100	25600	23000	20000	16000	10240	7700	3840	–
Зеленая дубовая листовертка	40	6300	4900	3460	2520	2270	1950	1600	1260
	50	9000	7500	4860	3690	3240	3150	2250	1800
	60	11700	9600	8200	5850	5260	4000	2800	2460
	70	15300	12400	10860	8400	6900	5500	4300	3000
	80	19800	16600	14250	11300	8320	6320	4750	3000
	90	19800	18400	16600	14860	10840	8320	5000	3000
	100	31500	28400	24600	19500	13000	12600	9450	–
Пестро-золотистая и розанная листовертки	40	5670	4400	3100	2300	2000	1760	1440	1150
	50	8100	6800	4400	3320	3300	2840	2020	1620
	60	10530	8600	7400	5300	4340	3700	2630	2100
	70	13770	11200	9800	7600	6200	5000	3850	2750
	80	17800	14900	12800	10200	7500	5700	4270	2670
	90	22700	19500	16600	13400	9760	7600	4540	2720
	100	28400	25400	22100	17600	11360	8520	4260	–

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6.**  
**ВСТРЕЧАЕМОСТЬ В КРОНЕ ЛИЧИНОК ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ**  
**НАСЕКОМЫХ, ПРИ КОТОРОЙ ВОЗМОЖНО ОБЪЕДАНИЕ ВСЕХ ХВОИНОК ИЛИ**  
**ЛИСТЬЕВ ДЕРЕВЬЕВ**  
 (Малый, 1978)

Вредитель	Средняя встречаемость на 1000 хвоинок или 100 листьев дуба личинок вредителей по возрастам, шт.							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Сосновый шелкопряд	5,1	3,3	2,2	1,6	1,2	1,2	2,1	–
Монашенка на сосне	35,5	22,1	14,2	9,9	8,2	10,4	–	–
Монашенка на ели	5,1	3,2	2,1	1,4	1,2	1,5	–	–
Сосновая совка	21,1	12,3	7,6	5,5	6,5	–	–	–
Сосновая пяденица	50,5	29,5	18,4	18,2	15,6	–	–	–
Сосновые пилильщики	62,5	50,0	41,2	37,2	35,3	44,1	–	–
Звездчатый пилильщик ткач	27,8	22,3	18,3	16,5	15,7	19,6	–	–
Красноголовый пилильщик ткач	31,5	24,9	20,6	18,6	17,6	22,0	–	–
Непарный шелкопряд	8,5	6,1	4,1	3,0	2,8	3,6	–	–
Златогузка	3,0	3,0	3,0	17,0	23,3	25,6	37,0	–
Кольчатый шелкопряд	20,0	17,9	14,7	12,5	11,9	14,9	–	–
Зимняя пяденица	208,3	131,6	106,4	84,8	100,0	–	–	–
Зеленая дубовая листовертка	208,0	130,0	105,0	84,0	98,0	–	–	–
Лунка серебристая	21,6	13,6	8,9	6,3	6,6	–	–	–

В таблице учтены естественная смертность популяций личинок вредителей и динамика нарастания ассимиляционного аппарата.

Средняя встречаемость насекомых на 1000 хвоинок или 100 листьев определяется по девяти ветвям длиной 0,5 - 1,0 м (по три ветви в нижней, средней и верхней частях кроны) на каждом учётом дереве. Иначе определяют среднюю встречаемость, когда повреждения причиняются колониально живущими личинками (обыкновенный сосновый пилильщик, кольчатый шелкопряд в младших возрастах и др.). В этом случае подсчитывают общее количество ветвей размером 0,5 - 1,0 м на дереве и находят соотношение между заселенными и незаселенными ветвями. Затем на каждую взятую для учёта ветвь с колонией берутся в равном этому соотношению и равные по размерам ветви, не заселенные вредителями. Из общего количества насекомых и хвоинок или листьев на этих ветвях определяют встречаемость личинок на 1000 хвоинок или 100 листьев.

Если в кроне деревьев одновременно несколько видов вредителей, то общая угроза повреждения вычисляется путем сложения угроз повреждения каждым вредителем.

Если весной в среднем на каждую точку роста приходится три и более гусениц златогузки, то возможно уничтожение всей зеленой массы еще в почках.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7.**  
**ПРОГНОЗ СТЕПЕНИ ОБЪЕДАНИЯ ПО ПЛОТНОСТИ ГУСЕНИЦ НА ЕДИНИЦУ**  
**ФИТОМАССЫ**

Плотность гусениц первого возраста на единицу субстрата (1 г сырой хвои или листы), соответствующая различным степеням объедания насаждений (Страхов, 1979)

Вид	Средняя степень объедания, %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Dendrolimus pini</i>	0,00001	0,0055	0,015	0,037	0,059	0,082	0,12	0,27	0,42	0,83	5,30
<i>Lymantria monacha</i>	0,00010	0,0038	0,008	0,024	0,044	0,065	0,09	0,15	0,33	0,50	3,45
<i>Panolis flammea</i>	0,00019	0,0690	0,190	0,360	0,550	0,910	1,46	2,45	4,46	10,21	70,58
<i>Lymantria dispar</i>	0,00025	0,0690	0,170	0,300	0,430	0,640	0,93	1,40	3,25	4,30	19,44
<i>Malacosoma neustria</i>	0,00002	0,0067	0,022	0,046	0,069	0,019	0,19	0,37	0,47	0,99	6,84
<i>Tortrix viridana</i>	0,00022	0,0970	0,320	0,640	1,200	2,150	3,87	7,24	15,01	40,92	431,21

Вид	Средняя степень объедания, %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Operophtera brumata</i>	0,00250	0,8200	2,130	4,083	7,040	11,680	19,03	32,08	58,69	134,28	928,25
<i>Erannis spp.</i>	0,00220	0,7300	1,850	3,550	6,120	10,095	16,54	27,87	50,99	116,68	806,55
<i>Orgyia antuqua</i>	0,00004	0,0130	0,040	0,070	0,100	0,220	0,34	0,47	0,86	1,87	12,78
<i>Notodonta anceps</i>	0,00005	0,0180	0,050	0,081	0,150	0,280	0,40	0,60	1,05	2,39	16,39
<i>Phalera bucephala</i>	0,00002	0,0067	0,022	0,460	0,069	0,093	0,19	0,33	0,47	0,99	6,85
<i>Thaumetopoea prozessionea</i>	0,00008	0,0320	0,073	0,140	0,270	0,400	0,60	0,97	1,79	4,03	27,86
<i>Dasychira pudibunda</i>	0,00004	0,0170	0,048	0,080	0,140	0,270	0,39	0,57	1,00	2,30	15,78
<i>Hyphantria cunea</i>	0,00008	0,0310	0,072	0,140	0,270	0,400	0,59	0,9	1,76	3,98	27,51
<i>Archips crataegana</i>	0,00063	0,2300	0,530	1,013	1,760	2,890	4,72	7,95	14,64	33,28	230,02

**Плотность гусениц первого возраста на 100 г сырой хвои или листы, соответствующая различным степеням объедания (Воронцов, Голубев, Мозолвская, 1983)**

Виды хвое- и листогрызущих насекомых	Ожидаемый процент повреждения									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Число личинок первого возраста на 100 г зеленой массы									
<i>Dendrolimus pini</i> L.	0,35	0,70	1,05	1,39	1,74	2,09	2,44	2,79	3,14	3,48
<i>Lymantria monacha</i> L.	1,39	2,79	4,18	4,58	6,97	8,37	9,76	11,15	12,54	13,94
<i>Panolis flammea</i> Schiff.	2,81	5,61	8,42	11,20	14,03	18,84	19,64	22,45	25,26	28,08
<i>Bupalus piniarius</i> L.	7,42	14,83	22,25	29,67	37,08	44,50	51,91	69,33	66,75	74,17
<i>Diprion pini</i> L.	16,89	33,78	50,67	67,56	84,40	101,3	118,2	135,1	152,0	168,9
<i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.	12,53	25,06	37,59	50,12	65,65	75,18	87,71	100,2	112,8	125,3
<i>Lyda erythrocephala</i> L.	9,13	18,26	27,38	36,51	45,64	54,77	63,89	73,03	82,15	91,28
<i>Lymantria dispar</i> L.	1,97	3,94	5,91	7,87	9,84	11,81	13,78	15,75	17,72	19,69
<i>Tortrix viridana</i> L.	22,8	45,70	68,6	91,4	114,3	137,2	160,0	182,9	205,8	228,6
<i>Operophtera brumata</i> L.	23,29	46,54	69,88	93,17	116,47	163,06	186,35	209,6	232,9	256,24
<i>Erannis sp.</i>	7,34	14,68	22,02	29,37	36,71	44,05	51,39	58,73	66,07	73,4
<i>Orgyia antiqua</i> L.	4,19	8,38	12,57	16,76	20,96	25,15	29,34	33,53	37,72	41,9
<i>Notodonta anceps</i> Goeze.	2,04	4,02	6,11	8,14	10,18	12,22	14,25	16,29	18,32	20,3
<i>Phalera bucephala</i> L.	1,42	2,84	4,26	5,68	7,09	8,52	9,94	11,35	12,77	14,1
<i>Thaumetopoea processionea</i> L.	5,09	10,2	15,29	20,39	25,49	30,58	35,68	40,78	45,88	50,9
<i>Dasychira pudibunda</i> L.	7,84	15,69	23,53	31,38	39,22	47,07	54,91	62,75	70,60	78,4
<i>Phigalia pedaria</i> F.	4,61	9,2	13,79	18,34	22,93	27,51	32,10	36,69	41,27	45,8
<i>Ennomos quercinaria</i> Hb.	5,49	10,99	16,49	21,99	27,49	32,99	38,49	43,99	49,49	54,9
<i>Hyphantria cunea</i> Drury.	2,15	4,30	6,45	8,61	10,76	12,91	15,06	17,21	19,36	21,5
<i>Archips crataegana</i> L.	27,11	54,21	81,32	108,43	135,3	162,6	189,75	216,86	243,97	271,0

**Масса хвои или листы ветви в зависимости от её диаметра (по породам) (Воронцов, Голубев, Мозолевская, 1983)**

Диаметр ветви, см	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Порода	Масса хвои или листы, г															
Сосна	15	21	28	36	45	56	66	78	91	104	119	135	151	169	187	206
Ель	5	6	8	9,5	11	14	16	18	20	23	25	28	31	34	37	40
Дуб	73,5	86	98	110	123	135	148	160	172	184	196,5	209	221	233	246	258
Береза	53	66	70	94	107	121	134	148	162	175	189	202	216	230	243	257

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8.**  
**ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ ГУСЕНИЦ ЛИСТОВЁРТОК, НАИБОЛЕЕ**  
**ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ДУБЕ**

Центрально-черноземный заповедник (Кондакова, Страхов, 1984)

- 1 (12) Тело гусеницы окрашено в различные тона зеленого цвета  
 2 (9) Голова темная: красно-каштановая, черно-бурая или черная  
 3 (6) Бородавочки на теле ясно видны  
 4 (5) Бородавочки на спине белые, хорошо заметные. Гусеницы крупные, голова черная, тело темно-зеленое, спинная часть немного темнее брюшной, от которой отделена проходящей по бокам светлой волнистой линией. Хитинизированный щиток на переднеспинке коричневого цвета, окаймлен с боков и сзади черной неровной тонкой полоской. Анальный щиток - светло-коричневый. Грудные ноги черные, брюшные - цвета тела без черной хитинизации на внешних сторонах. Гусеницы обитают внутри нескольких (2 и более) сплетенных листьев.

**1. *Choristoneura sorbiana* Hb.**

- 5 (4) Бородавочки темных тонов до черных, хорошо заметны на светлом серо-зеленом теле. Часто бородавочки на грудных сегментах темнее, чем на брюшных. Голова красно-каштановая до черной. Хитинизированный щиток на переднеспинке светлее головы, более сильно окрашен в задней части. Анальный щиток цвета тела или светлее. Грудные ноги бурые до черных, брюшные - цвета тела с темной хитинизацией на внешних сторонах. Длина тела 20 - 25 мм. Гусеницы обитают в закрученном поперек главной жилки (часто косо) листе или в перегнутой с вершины части листовой пластинки.

**2. *Tortrix viridana* L.**

- 6 (3) Бородавочки на теле не заметны, обычно они цвета тела, немного светлее или темнее.  
 7 (8) Щиток на переднеспинке равномерно черный. Анальный гребень с 9 черными зубцами, из них 3 средних длиннее остальных и раздвоены на вершинах. Гусеницы черно-зеленые с малозаметными темными бородавочками. Анальный щиток и грудные ноги черные. Брюшные ноги цвета тела с черной хитинизацией на внешних сторонах. Длина 25 - 30 мм. Обитают в сложенном пополам или скрученном вдоль главной жилки листе.

**3. *Archips crataegana* Hg.**

- 8 (7) Щиток на переднеспинке окрашен неравномерно, черно-бурый, передняя часть щитка (чуть меньше половины) значительно светлее остальной. Анальный гребень имеет 7 темно-коричневых зубцов. Гусеницы свинцово-серо-зеленые с незаметными бородавочками (при ближайшем рассмотрении бородавочки светлые с темным центром). Анальный щиток, грудные ноги темные до черных. Брюшные ноги цвета тела с темной хитинизацией на внешних сторонах. Длина гусеницы 20 -25 мм. Обитают в закрученном трубочкой поперек главной жилки (часто косо) листе.

**4. *Archips xylosteana* L.**

- 9 (2) Голова светлая: желтая, желто-зеленая, светло-коричневая.  
 10 (11) На спинной стороне средне и заднегруды имеется по одному небольшому белому пятну. Дыхальца с красным окаймлением. Гусеницы обычно с желтой головой, по бокам и сзади окаймленной черной тонкой неровной полосой. Тело зеленое, спинная сторона темно-зеленая, брюшная - светло-зеленая. Первые сегменты тела на спинной стороне имеют более темный тон, чем последующие. Бородавочки белые. Щиток на переднеспинке немного светлее головы, окаймлен черной линией по бокам. Анальный щиток цвета тела или светлее. Длина 20 - 25 мм. Гусеницы очень подвижные при беспокойстве. Обитают между двумя склеенными, почти не деформированными, горизонтально расположенными листьями.

**5. *Ptycholoma lecheana* L.**

- 11 (10) Голова или щиток на переднеспинке или и то и другое одновременно имеют разнообразные черные продолговатые штриховые пятнышки в виде запятых, черточек и т.п., расположенных как правило симметрично. Основная окраска гусениц от светло-зеленой до зеленой. Голова светлая. Бородавочки цвета тела или немного светлее. Брюшные ноги без темной хитинизации на внешних сторонах. Длина 20-30 мм. Обитают в закрученном трубочкой вдоль главной жилки листе.

**6. *Pandenis* sp.**

- 12 (1) Тело гусеницы не зеленого цвета.  
 13 (14) Тело гусеницы почти черное с крупными белыми бородавочками. Голова, щиток на переднеспинке, анальный щиток, грудные ноги черные. В условиях ЦЧГЗ на дубе

встречаются редко, в основном обитает на травянистых растениях сем. Compositae. Длина тела 20-25 мм.

**7. *Tortrix paleana* L.**

- 14 (3) Тело гусеницы розовых тонов от желто-розового до коричнево-розового. Голова темно-коричневая. Щиток на переднеспинке коричневый. Бородавочки не заметны. Гусеницы небольшие, до 15 мм, малоподвижные.

**8. *Zeiraphera iseratana* F.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9.**

**ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПОВРЕЖДЕНИЙ И КУКОЛОК ЛИСТОВЕРТОК,  
НАИБОЛЕЕ ОБЫЧНЫХ В СТЕПНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ**

(Романова, 1952).

- 1 (4) Край листовой пластинки подогнут на нижнюю сторону и "пришит" паутиной, образуя "пирожок". Пирожок изнутри выстлан тонкой паутиной в виде мешка, открытого с одной стороны; через этот конец мешка куколка, перед вылетом бабочки выдвигается из пирожка. На дубах, иногда и на других деревьях или даже травах, но вблизи или под поврежденными дубами.

**Дубовые листовертки**

- 2 (3) Куколка темно-бурая, иногда почти черная, часто на четырех (пяти) средних сегментах выделяются более темные грубо шагреневанные кольца. III-VIII сегменты брюшка несут по 2 ряда шипиков, направленных назад. Шипики переднего и заднего поперечных рядов почти одинаковы по величине. Вершина брюшка притуплена, по заднему краю иногда с 4 тупыми зубцами, иногда два средних зубца сливаясь образуют общий выступ. На заднем крае сидят 8 коротких слабо согнутых щетинок. На I и II сегментах брюшка хорошо заметны довольно крупные, блестящие бляшки хитина, из центра которых торчит по одной довольно длинной щетинке. Длина 9-10 мм.

**Зеленая дубовая листовертка**

- 3 (2) Куколка светло-бурая. Не только на III-VII, но и на VIII сегментах брюшка имеется по 2 ряда шипиков. Шипики переднего ряда несколько крупнее и расставлены реже, чем шипики заднего ряда того же сегмента. Вершина брюшка тупо закруглена, с маленькими боковыми выступами по заднему краю. Последний несет 8 относительно длинных крючководно загнутых на конце щетинок. По 2 таких же щетинок имеется на боковых краях IX сегмента. На спинной стороне I и II брюшных сегментов почти не заметны маленькие, слабо блестящие бляшки хитина, из которых торчит по 1 волоску. Длина куколки 8-9 мм.

**Палевая дубовая листовертка**

- 4 (1) Лист с вершины или с бокового края закручен в трубочку, последний оборот которой "пришит" паутиной к остальной пластинке листа; на растениях с мелкими листьями трубочка свертывается и скрепляется из нескольких листочков. Полость трубки свободна и выстлана тонкой паутиной; здесь лежит куколка и после вылета бабочки экзувий. На дубах, ильмах, кленах, ясенях, розоцветных и др.

**Листовертки-толстушки**

- 5 (6) Куколка светло-бурая. Хитиновые плоские выступы в виде вытянутых в поперечном направлении треугольничков с притупленной вершиной занимают около трети спинной стороны II и III брюшных сегментов впереди. Вершина брюшка вытянута в удлиненный кремастер. Его спинная поверхность грубо морщиниста в основном половине. На конце имеются 4 и на боковых сторонах по 2 крючководно загнутые щетинок. Длина 10-11 мм.

**Розанная листовертка**

- 6 (5) Куколка темно-бурая. Хитиновые выступы на спинной стороне II и III сегментов брюшка гораздо темнее и крупнее, чем у розанной листовертки, они менее вытянуты поперек сегментов и вершины их сильнее вдаются в выемки, образованные задними, сильно хитинизированными краями вдавлений. Кремастер более массивный, на основной половине сверху проходят грубые морщины. На заднем крае кремастера 4 и по бокам его задней трети по 2 крючководно-загнутых щетинок. Длина 11-12 мм.

**Ясеновая листовертка**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10.**  
**ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ЛИСТОВЁРТОК РОДОВ *ARCHIPS* Hbn.**  
**И *PANDEMIS* Hbn. ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ САМОК**

(Есаптия, 1987).

**Род *Archips* Hbn.**

- 1 (4) На передних крыльях имеется внешне крайнее пятно.
- 2 (3) Передние крылья серовато-фиолетового цвета. преториальная полоса и предвершинное пятно светло-коричневые. На прикорневом и срединном полях имеются короткие темно-коричневого цвета костальные и дорсальные штрихи. Костальная часть заднего крыла темно-серая.
- A. crataegana* Hbn.**
- 3 (2) Передние крылья другого цвета, более пестрые, костальных и дорсальных штрихов нет. Внешнекрайнее пятно все чуть светлее преториальной полосы и предвершинного пятна, окраска которых варьирует от желтого до темно-коричневого цвета. Задние крылья желтовато-серые, наружное поле задних крыльев оранжевое.
- A. xylosteara* L.**
- 4 (1) На передних крыльях нет внешнекрайнего пятна.
- 5 (6) Предвершинного пятна нет. Передние крылья оранжевато-желтые, с явно выраженной светло-коричневой сетчатостью. Преториальная полоса коричневато-бурая. Светло-серые задние крылья у костальной части желтовато-белые.
- A. lafauryana* Rag.**
- 6 (5) Предвершинное пятно есть. Крылья окрашены иначе.
- 7 (8) Внешнее поле передних крыльев всегда чуть светлее срединного поля. Вершинный угол серовато-коричневых задних крыльев оранжевый.
- A. sorbiana* Hbn.**
- 8 (7) Внешнее поле не светлее срединного поля. Задние крылья в анальной части серые, а в вершинной половине - оранжевые.
- 9 (10) На вершинном углу переднего крыла и вдоль маргинальной линии имеются черные чешуйки.
- A. podana* Sc.**
- 10 (9) На вершинном углу и вдоль маргинальной линии черных чешуек никогда нет.
- A. rosana* L.**

**Род *Pandemis* Hbn.**

- 1 (6) На задних крыльях есть серые чешуйки хотя бы в какой-нибудь их части.
- 2 (5) Передние крылья темные, серовато-коричневые, коричневато-серые или буровато-серые.
- 3 (4) Задние крылья темно-серые, без сетчатости, 19-26 мм.
- P. heparana* Den et Schiff.**
- 4 (3) Задние крылья в области анальных жилок серые, остальные части светлые, с серебристо-желтым оттенком и с буровато-серой сетчатостью. 19-24 мм.
- P. dumetana* Tr.**
- 5 (2) Передние крылья коричневато-охристо-желтые. Маргинальная линия задних крыльев светло-желтая. 19-25 мм.
- P. cerasana* Hbn.**
- 6 (1) На задних крыльях серых чешуек нет, они белые. Передние крылья рыжевато-желтые 20-27 мм.
- P. chondrillana* H.-S.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 11.**  
**СРОЧНОЕ ДОНЕСЕНИЕ О ПОЯВЛЕНИИ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ЛЕСА**  
**ИЛИ ЕГО УСУХАНИЯ**

(Справочник по защите леса ..., 1988)

Высылается лесхоззагами МЛХ Украины и в копии - лесохозяйственному объединению немедленно при обнаружении заметного размножения вредителей и распространения болезней или усыхания.

1. Место обнаружения (область, лесхоззаг, лесничество, урочище, квартал, запретная полоса, эксплуатационная часть).
2. Характеристика насаждения (тип леса, состав, полнота, возраст).
3. Наименование вредителя, болезни и другие причины повреждения леса.
4. Время обнаружения.
5. Стадии вредных насекомых (яйцо, личинка, гусеница, куколка, бабочка).

6. Площадь, охваченная вредителем или болезнью.
  7. Характер повреждения.
  8. Интенсивность заражения (число вредителей на единицу измерения: кв. м, дерево и т.п.).
  9. Необходимые мероприятия по борьбе с вредителями.
  10. Примечания.
- Дата отправления  
Директор лесхоззага

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12. ЛИСТОК НАЗЕМНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ О ПОЯВЛЕНИИ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

(Справочник по защите леса ..., 1988)

1. Лесхоззаг
2. Лесничество
3. Участок № обход № урочище квартал №
4. В насаждениях на площади га, в молодняках на площади га, в питомниках на площади га.
5. Что обнаружено: заметный лет бабочек, усыхание деревьев, свежее заселение короedами растущих деревьев, объедание хвои или листвы, обгрызание корней, пожелтение крон, вывал деревьев, иные повреждения.
6. Поврежденная древесная порода: сосна, ель, дуб, ясень, ильмовые, кленовые, береза, прочие породы.

\_\_\_\_\_ числа \_\_\_\_\_ месяца \_\_\_\_\_ года

Сообщил техник \_\_\_\_\_

Техник-лесовод \_\_\_\_\_

Оборотная сторона

Правила заполнения листка наземной сигнализации.

1. На листке напечатаны необходимые сведения, поэтому при его заполнении следует только подчеркнуть нужное.
2. Вписать все необходимые слова или цифры.
3. Пояснения или дополнения могут быть сделаны в виде примечания.
4. Сообщения следует давать о всех повреждениях и болезнях, когда обнаруженные явления не имеют единичного характера и когда есть опасение дальнейшего распространения вредителя или болезни.
5. По каждому случаю повреждения, болезни или появления вредителя в заметном количестве заполняют отдельный листок.
6. Листок заполняет техник-лесовод со слов техника, сообщившего о появлении вредителя.
7. Техник-лесовод обязан, вписав сообщение в контрольную книжку, немедленно доставить листок лесничему.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 13. АКТ ПРОВЕРКИ НАЗЕМНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ О ПОЯВЛЕНИИ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ЛЕСА

(Справочник по защите леса ..., 1988)

1. Место появления: объединение  
лесхоззаг  
лесничество  
обход №  
квартал №  
урочище  
группа лесов
2. Время обнаружения: число, месяц, год
3. Поврежденная лесная порода
4. Обнаруженные явления



**ПРИЛОЖЕНИЕ 16.**  
**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ СТАЦИОНАРНОГО (ДЕТАЛЬНОГО)**  
**НАДЗОРА ЗА ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА**  
 (Надзор, учёт и прогноз ..., 1965)

1	2	3	4	5	6	Вес куколок, коконов, гнезд, г или число яиц в кладке			10	Данные анализа куколок, коконов, %			14	15	Коэффициенты		18	19	
						7	8	9		здоровых	паразитированных	больных			размножения	нарастания вспышки			

Научное издание

С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, Ю. В. Войтенко, **А. Е. Харченко**.

## Массовые хвое-и листогрызущие вредители леса

Оригинал-макет утвержден к печати  
 Харьковским энтомологическим обществом

Редактор А. В. Захаренко

Компьютерная вёрстка Д. В. Вовк

---

Подписано к печати 25.8.1999  
 Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. 17,5 усл. печ. л.  
 Тираж 300 экз. Заказ 12.

---

Редакционно-издательский отдел Харьковского  
 государственного аграрного университета им. В. В. Докучаева  
 321131, г. Харьков, п/о "Коммунист-1"

---

Участок оперативной печати ХГАУ