

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 630×453.630
<https://agroconf.sgau.ru>

Экспресс-метод получения оценок заселенности яблонь кольчатым коконопрядом

Дубровин В.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. К числу опасных вредителей яблони относится кольчатый коконопряд. Ежегодно данный вредитель наносит существенный ущерб садоводству Нижнего Поволжья.

На современном этапе защиты яблони применяется интегрированная система защиты, требования к которой сводятся к регулярным учётам экономических порогов вредоносности. Согласно анализа производственных нормативных материалов и инструкций по защите растений от вредных насекомых, существующие методы их учета лишены математического обоснования и данных по величине и количеству учетных единиц. Это обстоятельство затрудняет проводить оценку плотности популяций насекомых с заданной точностью учета, а это ведет к неминуемым ошибкам в определении действительной заселенности насаждений вредителями.

Кроме того, оптимизация учетных работ дает возможность повысить производительность труда при ведении мониторинга и получить достоверные популяционные данные, которые необходимы для прогноза и принятия решений о целесообразности проведения защитных мероприятий.

Ключевые слова: кольчатый коконопряд, учет численности, яйцекладки, защита яблони

Для цитирования: Дубровин В.В. Экспресс-метод получения оценок заселенности яблонь кольчатым коконопрядом // Аграрные конференции. 2026. № 55(1). С. 1-7. <http://agroconf.sgau.ru>

NATURAL SCIENCES

Original article

A rapid method for estimating apple tree infestation by the ringed silkworm

V.V. Dubrovin

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The ringed silkworm is a dangerous apple pest. Every year, this pest causes significant damage to horticulture in the Lower Volga region. Currently, an integrated protection system is used for apple tree protection, the requirements for which are limited to regular monitoring of economic damage thresholds. According to an analysis of industrial regulations and instructions for plant protection against harmful insects, existing methods for their monitoring lack mathematical justification and data on the size and number of units. This circumstance complicates the assessment of insect population density with a given accuracy, leading to inevitable errors in determining the actual pest infestation of plantations. Furthermore, optimizing census work makes it possible to increase productivity during monitoring and obtain reliable population data, which is necessary for forecasting and decision-making on the feasibility of protective measures.

Keywords: ringed tent moth, population census, egg-laying, apple tree protection

For citation: Dubrovin V.V. A rapid method for estimating apple tree infestation by the ringed silkworm // Agrarian Conferences, 2026; (55(1)): 1-7 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. На сегодняшний день, существующие методики учета кольчатого коконопряда не дают обоснованных результатов о заселенности сада, что в конечном итоге ведет к искажению его экономического порога вредоносности. Поэтому одной из приоритетных задач в садоводстве заключается в получении достоверной информации, необходимой для принятия решений по защитным мероприятиям.

Методика исследований. Для построения плана борьбы с кольчатым коконопрядом необходимо определить численность, или запас вредителя на определенной площади.

Так, в «Программе производственной практики и методических указаний» (Сост. Н.А. Емельянов, В.Д. Дёмин, А.И. Перетятко, В.И. Иванченко, А.В. Голубев, 2004) рекомендуется учет зимующей фазы коконопряда (яйцекладки на ветвях) проводить на 10 модельных деревьях, на которых производится учет яйцекладок на ветвях длиной 1 пог. метр, взятых равномерно из верхней, средней, нижней частей кроны яблонь. Однако, в этом случае теряется точность учета из-за отсутствия данных по числу яиц в кладках, т.к. это не предусматривает указанная методическая литература. При учетах нами обнаруживались свежие яйцекладки с не вылупившимися из них

гусеницами. В целом отмеченная закономерность, по нашему мнению, в значительной степени снижает уровень заселенности сада данным вредителем.

В другом нормативном материале «Методические указания» (ред. Никифоров и Безденко, 1981) рекомендуется: «Учёт численности зимующих яйцекладок проводить подсчётом на 10 учётных деревьях. На каждом учётном дереве подсчитываются все яйцекладки на 10 двухлетних побегах с определением количества яйцекладок в среднем на 1 дерево». Но в этом случае в учёт попадает не более 35-40% от всех яйцекладок, находящихся на ветке.

Наиболее точным и объективным методом является учёт яйцекладок с находящимися под ними диапаузирующими гусеницами, которые отрождаются из яиц, откладываемых бабочками.

Поэтому считается целесообразным внести в методику учёта коконопряда существенную поправку.

Результаты исследований. Учет численности кольчатого коконопряда проводится на ветвях модельных деревьев.

При закладке проб применима методика В.С. Знаменского и др. (1986), которая заключается в следующем. При входе в насаждение выбирается ближайшее дерево, далее под углом в 30° от линии входа в 30 метрах налево от первого отбирают второе дерево и под таким же углом в 30 метрах направо – третье модельное дерево и т.д.

Далее на модельных деревьях при помощи секатора отбираются учетные ветви, имеющие в среднем 20–25 точек роста или ростовых побегов.

Ветви срезаются из различных частей кроны в соотношении верх, середина, низ соответственно, как 2:3:1.

На ветвях подсчитывают все кладки и одновременно измеряют их длину и диаметр.

При этом необходимое число проб (число деревьев) определяется по формуле объема выборки (1):

$$n = t^2 S^2 / \bar{x}^2 \varepsilon, \quad (1)$$

где t – критерий Стьюдента, который определяется по таблице при заданном уровне вероятности;

\bar{x} – среднее значение плотности популяции вредителя, определяемое как $\bar{x} = \sum x / n$; x – отдельные значения плотности популяции, n – общее число измеренных значений;

ε – относительная точность учета в долях единицы (0,1 – 10%, 0,2–20 % и т.д.);

$$S^2 – \text{оценка дисперсии, определяемая } S^2 = \sum f(x - \bar{x})^2 / n - 1, \quad (2)$$

где f – частоты, соответствующие x .

Таблица 1 – Значения критерия Стьюдента

Уровень вероятности	Значение критерия Стьюдента
0,68	1,00
0,90	1,645
0,95	1,960
0,99	2,576

Учет коконопряда проводится следующим образом. Предположим, при учете вредителя было взято 10 деревьев и получены следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Учет коконопряда

Количество деревьев	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднее число яйцекладок	12	24	10	12	7	9	9	12	20	11

Сгруппируем данные от большего к меньшему и произведем расчеты как указано в таблице (таблица 3).

Таблица 3 – Сгруппированные данные

x	f	x f	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$f(x - \bar{x})^2$
7	1	7	-6	36	36
9	2	18	-4	16	32
10	1	10	-3	9	9
11	1	11	-2	4	4
12	3	36	-1	1	3
20	1	20	7	49	49
24	1	24	11	121	121
Σ	10	126, $\bar{x}=13$			254

Сгруппируем данные и произведем расчеты как указано в таблице 3.

$$\bar{x} = 126/10 = 12,6 \approx 13$$

$$S^2 = 254/10-1 = 28,2$$

Подставляя полученные результаты в формулу необходимого числа проб и приняв ошибку, предположим 0,1 или 10% и значение критерия Стьюдента 0,68=1, получаем

$$n = 28,2/169 \times 0,01 = 17$$

Таким образом, для того, чтобы в данном участке сада получить выборку с ошибкой $\pm 10\%$, необходимо взять еще 7 деревьев ($17-10 = 7$).

Для определения количества яиц в кладке была частично использована методика В.Н. Сироткина (1987). У собранных яйцекладок измеряется диаметр в средней части яйцекладки и ее длина. Затем по формуле (3) определяется площадь кладки:

$$S = 2\pi r h \quad (3)$$

где S – площадь кладки

r – радиус кладки;

$\pi = 3,14$;

h – длина яйцекладки.

Существует тесная связь между площадью кладки и числом яиц в ней.

Коэффициент корреляции составил $r = 0,867$, $P > 0,95$

Далее была рассчитана таблица для определения количества яиц в кладке в зависимости от ее размера (таблица 4).

Таблица 4 – Количество яиц в кладке кольчатого коконопряда в зависимости от ее размера

Площадь кладки мм ²	Количество яиц в кладке, шт.	Площадь кладки, мм ²	Количество яиц в кладке, шт.
3	112	23	301
5	138	25	325
7	141	27	341
9	152	29	368
11	178	31	386
13	181	33	401
15	190	35	422
17	221	37	456
19	240	39	482
21	274	41	514

Заключение. Таким образом, предложенный экспресс-метод учета кольчатого коконопряда позволяет значительно повысить точность в определении действительной заселенности сада, что важно при назначении защитных мероприятий.

Список источников

1. Дубровин В.В. Организация защиты растений от вредных организмов- Уч. пособие/ ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016.- 387с.

2. Дубровин В.В, Теняева О.Л., Крицкая В.П. Методы фитосанитарного мониторинга в защите растений от вредных насекомых. Учебное пособие с грифом Минсельхоза РФ. - 2011.-221 с.
3. Законодательные материалы по защите растений / Изд-во «Россельхозакадемия», М, 2010,-178 с.
- 4.Емельянов Н.А. Методика фитосанитарного контроля и программа производственной практики: Учеб. пособие/ Н. А. Емельянов, В. И. Демин, В.В. Иванченко и др.; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» Саратов, 2004. - 164 с.
- 5.Знаменский В.С. Оптимизация системы учета гусениц и куколок непарного шелкопряда / В.С. Знаменский, А.Н. Белов // Охрана и защита леса: Экспресс-информ. – Вып. 2,1986– М.: ЦБНТИЛ
- 6.Никифоров, А. М., Безденко, Т. Т. Методические указания по выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. Минск: изд-во Академии наук, 1981. - 95с.есхоз, 1979. – С. 1–20.
- 7.Сироткин В.Н. Определение плодовитости кольчатого шелкопряда / В.Н. Сироткин, В.Е. Сироткина / Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – М.: ВНИИЛМ, 1987. – С. 172–174.

References

1. Dubrovin V.V. Organization of plant protection from pests - Study guide / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Agricultural University". - Saratov, 2016.-387 pages.
2. Dubrovin V.V, Tenyaeva O.L., Kritskaya V.P. Methods of phytosanitary monitoring in plant protection from harmful insects. Study guide approved by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. - 2011.-221 pages.
3. Legislative materials on plant protection / Publishing house "Rosselkhozakademia", Moscow, 2010, - 178 pages.
4. Emelianov N.A. Methodology of phytosanitary control and industrial practice program: Study guide / N.A. Emelianov, V.I. Demin, V.V. Ivanchenko, et al.; Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Saratov State Agricultural University" Saratov, 2004.-164 p.
5. Znamensky V.S. Optimization of the System for Accounting for Gypsy Moth Caterpillars and Pupae / V.S. Znamensky, A.N. Belov // Forest Protection and Defense: Express-inform. - Issue 2, 1986 - Moscow: TsBNTIL
6. Nikiforov, A.M., Bezdenko, T.T. Methodical Guidelines for Identifying Pests and Diseases of Agricultural Plants. Minsk: Publishing House of the Academy of Sciences, 1981.-95s.eskhoz, 1979. - Pp. 1-20.
7. Sirotkin V.N. Determination of Ringed Silkworm Fertility / V.N. Sirotkin, V.E. Sirotkina / Achievements of science and advanced experience in forest protection from pests and diseases: Abstract of the report of the All-Union scientific and practical conference. – Moscow: VNIILM, 1987. – Pp. 172–174.

Статья поступила в редакцию 14.01.2026; одобрена после рецензирования 09.02.2026; принята к публикации 23.02.2026.
The article was submitted 14.01.2026; approved after reviewing 09.02.2026; accepted for publication 23.02.2026.