

УДК 595.78

**Н.В. Южик,**  
*аспирант кафедри лесозащити и дрeвесиноведения БГТУ;*  
**В.Б. Звягинцев,**  
*кандидат биологических наук,*  
*заведующий кафедрой лесозащити и дрeвесиноведения БГТУ*

## **ВЛИЯНИЕ ЕЛОВОЙ ШИШКОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ (*LASPEYRESIA STROBILELLA* L.) НА КАЧЕСТВО СЕМЯН**

**В**ведение. Получение достаточного количества высококачественных семян с хорошими наследственными свойствами возможно лишь при эффективном ведении лесосеменного хозяйства. Основной причиной снижения урожайности лесосеменных плантаций является то, что значительная часть урожая (от 25 до 70 % ежегодно) уничтожается растительноядными насекомыми [1]. Исследования на территории Беларуси показали, что заселение вредителями и уничтожение семян ели в период с 2008 по 2010 г. достигало 100 %. В эти годы была установлена относительно низкая степень цветения и формирования шишек (2008 г. – 2 балла, 2009–2010 гг. – 1 балл по шкале глазмерной оценки Каппера). В 2008 г. при относительно невысокой суммарной абсолютной заселенности шишек ели всеми вредителями, составляющей по всем лесосеменным объектам 2,1–10,3 экземпляра на шишку, доля поврежденных ими семян оказалась очень высокой – 70,4–78,9 % на всех лесосеменных плантациях. Доминирующим видом являлась еловая шишковая листовертка *Laspeyresia strobilella* L., имеющая относительную заселенность в пределах 70–100 % и высокие показатели абсолютной заселенности [2].

Питание насекомых-конобионтов в генеративных органах ели европейской приводит к различным морфологическим изменениям (усыхание, искривление, смоловыделение и др.). Часто заселенные насекомыми шишки внешне не отличаются от здоровых, хотя в них и происходят существенные перемены. Выход семян из них значительно снижается. Так, из неповрежденных шишек ели можно получить 4–5 % семян от их массы, а от заселенных насекомыми – всего 0,5–1 %, то есть в 5–10 раз меньше [3–4]. В ряде публикаций [5–7] отмечается, что семена из заселенных конофагами шишек имеют низкую всхожесть и энергию прорастания.

М.М. Долгин установил, что осенью абсолютная всхожесть и энергия прорастания семян из поврежденных насекомыми шишек были ниже по сравнению с контролем в 2,7 и 2,8 раза соответственно. К весне в здоровых шишках абсолютная всхожесть и энергия прорастания семян в результате их созревания повысилась, тогда как у семян из поврежденных шишек, наоборот, зафиксировано ухудшение данных параметров [8].

Механизм воздействия насекомых на физико-биохимические процессы в генеративных органах ели впервые изучен М.М. Долгиным [9]. Оказалось, что личинки насекомых-вредителей, питающиеся в шишках ели стержнем и чешуями, снижают в них, а в конечном итоге и в семенах, содержание углеводов (моносахаров, белков, микроэлементов). Дефицит этих веществ в семенах отражается на посевных качествах семян – они значительно снижаются.

Противоположные результаты получены О.И. Накрохиной. По ее мнению, «семена из поврежденных насекомыми шишек имеют более высокую всхожесть. Высказывается предположение, что при значительном повреждении шишек конофагами запас питательных веществ сосредотачивается в оставшихся семенах и, соответственно, обуславливает более высокую энергию прорастания» [9]. Некоторые исследователи в Швейцарии пришли к выводу о том, что присутствие насекомых в шишках вовсе не указывает на низкие посевные качества таких семян, если сравнивать с неповрежденными шишками [10].

Подобные исследования на территории Беларуси ранее проведены не были. Ввиду особенностей биологии еловой шишковой листовертки (как одного из немногих видов, который проводит в шишке весь цикл развития – от яйца до куколки) [10] и в связи с тем, что данный вид является одним из самых вредоносных насекомых [2], нами

было принято решение определить, в какой степени и на какие качественные показатели семян влияют гусеницы листовертков.

#### Материалы и методы исследования.

Выход семян из шишек, заселенных еловой шишковой листоверткой *L. strobilella*, определяли по методике, описанной Л.В. Покровской [7]. Каждую шишку помещали в бумажный пакет, предварительно измерив их длину, и сушили в течение десяти суток при температуре 20–25 °С. По истечении данного срока подсчитывали семена, выпавшие из шишек. Затем, обламывая чешуйки шишек, подсчитывали число оставшихся семян и одновременно количество гусениц листовертков, развивающихся в шишке. С целью исключения влияния на качество семян условий местопроизрастания шишки собирали из различных частей кроны срубленной ели. Дерево располагалось в кисличном ельнике Сморгонского лесхоза, Кревского лесничества, состав которого 9Е1Б, возраст 38 лет, бонитет Ia, полнота 0,9. Объем выборки составил 70 шишек.

Степень развития семян определяли по показателю массы 1000 шт. семян как одному из важных признаков, характеризующих качество и полноту [12].

Для определения влияния еловой шишковой листовертки на качество семян ели, извлеченных из шишек, пораженных разным количеством гусениц, семена проращивались согласно действующему ГОСТу 13056.6-97 [13]. Были определены показатели энергии прорастания, вычисленные на седьмой день

проращивания и всхожести на пятнадцатый день. Для каждого варианта было взято по 400 семян. Непроросшие семена взрезали вдоль зародыша и определяли причину не всхожести: загнившие, запаренные, беззародышевые, пустые, зараженные вредителями семян, в частности, еловым шишковым семеедом *Megastigmus abietis* Seitner (*Hymenoptera, Callimomidae*).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ энтомозаселенности показал, что в 43 % отобранных для опыта шишек было отмечено развитие 1 гусеницы еловой шишковой листовертки, в 17 % – двух и 40 % шишек оказались неповрежденными. С увеличением числа гусениц количество семян, свободно выпадающих из раскрытых шишек, уменьшается (рисунок).

Выход семян из шишек, заселенных одной гусеницей, снижается на 16 %, двумя – на 23,2 % по сравнению с неповрежденными шишками. Это может объясняться тем, что в шишках остаются семена, поврежденные гусеницами, и часть семян, залитых живицей, выделяющейся при повреждении стержня шишки. Мы не можем согласиться с Д.Н. Флоровым, утверждающим, что еловые шишки, в которых содержится две гусеницы, вообще не раскрываются [15].

В таблице 1 приведены статистические показатели. Обработка данных по выходу семян из шишек, заселенных разным числом гусениц, показала значительную изменчивость изучаемых показателей.

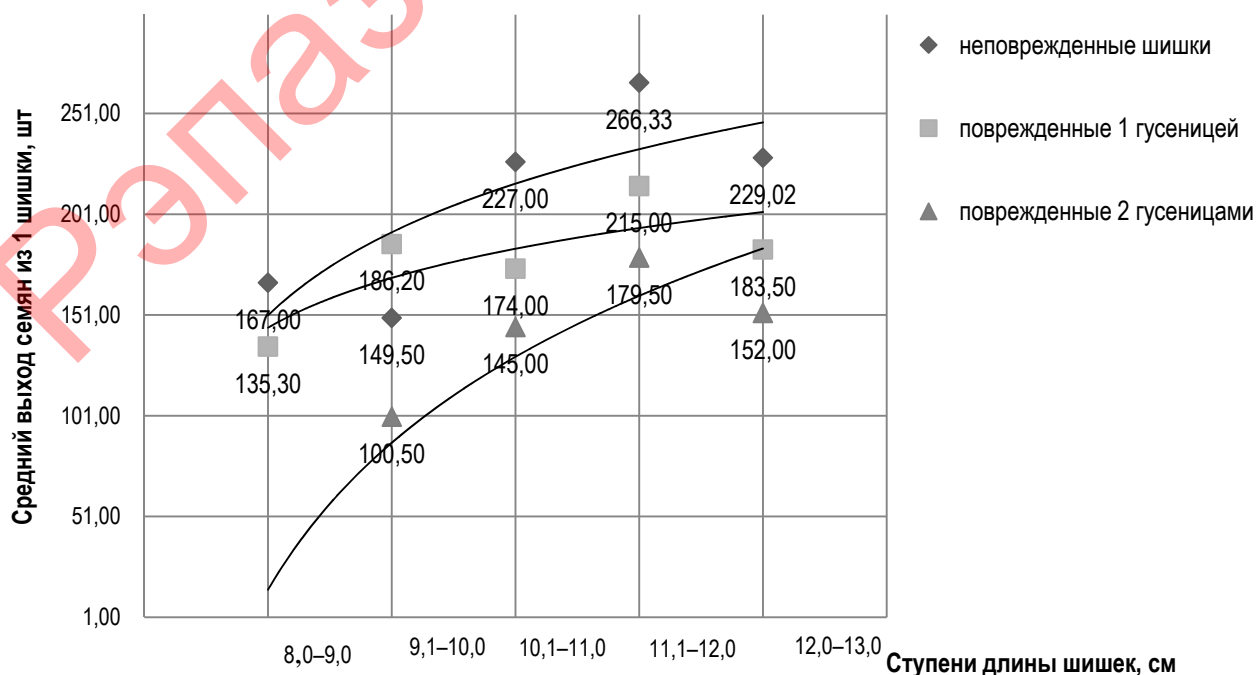


Рисунок 1 – Зависимость выхода семян от размера шишек, заселенных разным числом гусениц

Таблица 1 – Выход семян из шишек, заселенных разным числом гусениц еловой шишковой листовертки

Количество гусениц в шишке, шт.	Количество семян, выпавших из шишек разной длины, шт (объем выборки)															Средний выход семян из шишек, шт		
	8–9 см (10 шт.)			9–10 см (16 шт.)			10–11 см (12 шт.)			11–12 см (18 шт.)			12–13 см (14 шт.)					
	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %	$\bar{x} \pm t_{05}S$ $\bar{x}$	V, %	P, %
0 (28 шт.)	167,00 ± 34,91	13,14	6,57	149,50 ± 28,48	12,00	5,99	227,00 ± 34,91	9,66	4,83	266,33 ± 36,07	12,90	5,27	229,02 ± 13,30	8,12	2,57	216,57 ± 17,91	21,30	4,03
1 (38 шт.)	135,30 ± 29,3	20,63	8,42	186,2 ± 23,03	17,29	5,47	174,00 ± 69,82	25,2	12,61	215,00 ± 41,18	22,90	8,10	183,50 ± 31,76	1,92	1,36	181,90 ± 16,73	24,63	4,50
2 (12 шт.)	0	0	0	100,5 ± 57,18	6,33	4,48	145,00 ± 23,89	10,35	5,17	228,00 ± 80,84	22,28	11,14	152,00 ± 25,41	1,86	1,32	166,42 ± 35,62	33,69	9,72

Таблица 2 – Качество семян в шишках, поврежденных и неповрежденных еловой шишковой листоверткой

Состояние шишек	Показатели качества семян, %			Среднее количество непроросших семян, %		
	техническая всхожесть	абсолютная всхожесть	энергия прорастания	всего	в том числе:	
					беззародышевых	поврежденных <i>Megastigmus abietis</i>
Неповрежденные	68	88	68	32	23	9
Поврежденные одной гусеницей	56	76	48	44	27	17
Поврежденные двумя гусеницами	59	78	39	41	25	16

Средняя длина здоровых и поврежденных шишек оказалась одинаковой. Следовательно, нами не выявлено какого-либо ухудшения роста шишек, заселенных листоверткой.

При определении массы 1000 семян из общего количества семян отделялись недоразвитые (по размеру меньше половины семени) и поврежденные насекомыми-конобионтами.

Масса 1000 шт. семян из неповрежденных шишек составила  $5,77 \pm 0,019$  г., в то время как в шишках с наличием одной гусеницы –  $5,12 \pm 0,018$  г., двух –  $5,21 \pm 0,020$  г. В среднем масса 1000 шт. семян из поврежденных еловой шишковой листоверткой шишек составила 89,4 % от массы здоровых семян. Этот показатель говорит о недополучении семенами пластических веществ в процессе их формирования при повреждении шишек еловой шишковой листоверткой.

Известно, что невысокий показатель массы 1000 шт. семян некоторых хвойных пород не всегда означает низкую всхожесть [15]. Поэтому нами были поставлены опыты по определению всхожести и некоторых других качественных показателей семян, полученных из шишек, поврежденных еловой шишковой листоверткой (таблица 2).

Полученные данные свидетельствуют, что энергия прорастания, абсолютная

и техническая всхожесть семян, извлеченных из здоровых шишек, несколько выше показателей семян из шишек, содержащих листовертки. При этом с ростом интенсивности заселения шишек гусеницами качественные показатели снижаются, хотя и незначительно: одна гусеница снижает энергию прорастания на 29 %, две – на 43 %, техническая всхожесть семян, извлеченных из поврежденных шишек, в среднем снижается на 15 %, абсолютная всхожесть – на 12 %, в сравнении с семенами из шишек, неповрежденных еловой шишковой листоверткой. Обращает на себя внимание и количество беззародышевых семян (от 23 до 27 %) и семян, содержащих личинок елового семееда *Megastigmus abietis* Seitner как в здоровых, так и в поврежденных шишках (от 9 до 17 %). Очевидно, что существенные повреждения шишек листоверткой способствуют заселению семян еловым семеедом, проникновение которого в разрушенные части шишек облегчается.

Проведенные опыты подтвердили результаты большинства исследователей (в целом, выход и качество семян, полученных из поврежденных шишек, снижается). Сходные результаты получены Л.В. Покровской [7], указывающей, что выход семян из шишек, заселенных еловой шишковой листоверткой,

составляет 22 %. Техническая всхожесть семян в поврежденных шишках, по ее данным, составила в среднем 19 %. Учитывая, что посевные качества семян ухудшаются и в процессе их хранения, можно считать заготовку их из поврежденных шишек нецелесообразной.

**Заключение.** На основании результатов исследований о влиянии еловой шишковой листовертки на качественные характеристики семян можно сделать следующие выводы:

1. Выход семян из поврежденных *L. strobilella* шишек снижается до 23 %.
2. Масса 1000 шт. семян из поврежденных еловой шишковой листоверткой шишек составила в среднем 89,4 % от массы здоровых семян.
3. Качественные показатели семян ухудшаются: абсолютная всхожесть снижается на 12 %, энергия прорастания – на 29 % (при наличии в шишке одной гусеницы) и 43 % (при наличии двух гусениц).
4. В шишках, поврежденных *L. strobilella*, почти в два раза больше семян, заселенных *M. abietis* по сравнению со здоровыми шишками.

Таким образом, переработка шишек, заселенных еловой шишковой листоверткой, нецелесообразна ввиду небольшого выхода и низких посевных качеств семян.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вредители шишек и семян хвойных пород : метод. указания / О.А. Катаев [и др.] ; под ред. Л.Н. Щербаква. – Ленинград, 1983. – 43 с.
2. Южик, Н.В. Факторы, снижающие семенную продуктивность еловых насаждений / Н.В. Южик, В.Б. Звягинцев, А.И. Блинцов [и др.] // Труды БГТУ. Серия 1. Лесное хозяйство. – Минск, 2010. – Вып. XVIII. – С. 331–334.
3. Защита леса от вредителей и болезней: справочник / А.Д. Маслов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.
4. Технология защиты леса : учеб. пособие / А.И. Воронцов [и др.]. – М.: Экология, 1991. – 204 с.
5. Петренко, Е.С. Массовые вредители шишек и семян лиственницы даурской в Центральной Якутии / Е.С. Петренко // Лиственница и ее использование в народном хозяйстве СССР. – М., 1961.
6. Margherita, I. Cone and seed pests of *Pinus pinea* L. in Central Italy / I. Margherita, T. Riziero // Entom. Agraria. – 2002. – 85. – P. 21–28.
7. Покровская, Л.В. Вредители семян ели в Архангельской области / Л.В. Покровская // Защита леса от вредителей и болезней : науч. тр. / Всесоюз. Ордена Академ. сельскох. наук им. В.И. Ленина; отв. ред. И.С. Мелехов. – М.: Колос, 1972. – С. 35–44.
8. Долгин, М.М. Насекомые, влияющие на семенную продукцию хвойных на Северо-Востоке Европейской части СССР и их энтомофаги : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.09. / М.М. Долгин ; Зоологич. ин-т Академ. наук СССР. – СПб., 1991. – 36 с.
9. Долгин, М.М. Механизм воздействия насекомых-конофагов на качество семян хвойных / М.М. Долгин // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов : тез. докл. 2-й Всесоюз. науч.-техн. конф. / Московск. лесотехнич. ин-т ; редкол.: Е.Г. Мозолевская [и др.]. – М., 1991. – Ч. 1. С. 33–34.
10. Seifert, M. The effect of spruce cone insects on seed production in Switzerland / M. Seifert, B. Wermelinger, D. Schneider // J. Appl. Ent. – 2000. – № 124. – P. 269–278.
11. Вредители шишек и семян хвойных пород / Г.В. Стадницкий [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 168 с.
12. Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1000 семян : ГОСТ 13056.4-67. – Введ. 01.07.68. – Минск: Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, 1987. – 3 с.
13. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести : ГОСТ 13056.6-97. – Введ. 01.07.1998. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1998. – 31 с.
14. Флоров, Д.Н. Насекомые-вредители шишек и семян хвойных пород Восточной Сибири / Д.Н. Флоров. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1951. – 40 с.
15. Ребко, С.В. Посевные качества семян различных клонов и форм сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации / С.В. Ребко, Л.Ф. Поплавская // Труды БГТУ. Серия 1. Лесное хозяйство. – Минск, 2007. – Вып. XV. – С. 259–263.

#### SUMMARY

*It is revealed that in cones Laspeyresia strobilella damaged the exit, germination and other quality indicators of seed decrease. The damage of spruce seeds Megastigmus abietis Seitner. increases twice.*

Поступила в редакцию 27.03.2012 г.