

В. Я. ШИПЕРОВИЧ, Б. П. ЯКОВЛЕВ

**ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН
ЕЛИ В ЛЕСАХ КАРЕЛИИ**

Чрезвычайная распространенность повреждений шишек ели в лесах Карелии потребовала подробного изучения этого вопроса. Предварительные исследования показали, что в ряде лесных районов Карелии весь урожай шишек подвергся нападению нескольких видов вредных насекомых. В некоторых случаях шишки поражались помимо насекомых грибными заболеваниями.

Вопрос о влиянии насекомых на качество семян изучался в нескольких лесничествах южной части Карелии (Пряжинском, Пяжиево-Сельгском, Шуйско-Виданском и Деревянском). Исследование проводилось в 1952 и 1953 гг. путем закладки пробных площадей в насаждениях и в семенных куртинах. Часть шишек, собранных с намеченных модельных деревьев, анализировалась сразу после снятия с дерева, другая часть сохранялась в садках до окончания развития в них насекомых. Сборы шишек проводились несколько раз в год. Все пробные площади выбирались по возможности в однородных лесорастительных условиях ельника-черничника. Каждая партия шишек сортировалась на неповрежденные и поврежденные, а последние группировались по виду вредителей. Такая группировка устанавливалась путем вскрытия шишки (взрезыванием ее вдоль стержня), поскольку шишки, поврежденные изнутри, далеко не всегда могут быть обнаружены по внешним признакам. Это особенно касается шишек, поврежденных галлицами и шишковой листоверткой, не всегда образующих видимые снаружи следы повреждения.

Имеющиеся в литературе указания об обычном искривлении еловых шишек, заселенных листоверткой (Тюлюпаева, 1928), нашими наблюдениями не подтверждаются. Значительное количество таких шишек сохраняет свою обычную форму даже в тех случаях, когда стержень шишки проточен гусеницами бабочки. В работе В. М. Березиной и А. И. Куренцова (1935) также отмечается, что искривление шишек не является постоянным признаком при повреждении их шишковой листоверткой.

Одновременно с распределением шишек по видам вредителей устанавливалось количество насекомых в каждой шишке и степень их повреждения, а также общий вес семян из каждой категории шишек.

По указанной методике исследовались также преждевременно опадавшие шишки (падалица), собранные в конце октября под кронами отдельно стоящих елей.

При изучении состава насекомых было установлено, что вредителями еловых шишек в лесах южной Карелии являются следующие насекомые: шишковая огневка (*Dioryctria abietella* Schiff), шишковая листовертка (*Laspeyresia strobilella* L.), шишковая пяденица (*Eupithecia abietaria* Goeze.), лиственничная муха (*Hylemyia laricicola* Karl.), галлица чешуек еловых шишек (*Dasyneura strobil Winnertz.*) и галлица еловых семян (*Plemeliella abietina* Seitner.) (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6).



Рис. 1. Еловая шишка, поврежденная шишковой огневкой (*Dioryctria abietella* Schiff.): а — скопление снаружи шишки красновато-бурых экскрементов огневки, скрепленных паутинками; б — чешуйка шишки со следами погрызов, причиненных молодыми гусеницами.



Рис. 2. Еловая шишка, поврежденная шишковой листоверткой (*Laspeyresia strobilella* L.). На разрезе видны гусеницы листовертки, проникшие в стержень шишки. Внешне шишка может казаться неповрежденной.

Грибные заболевания вызываются ржавчинниками *Thecopsora radi* Kleb и *Chrysomyxa pirolae* Rostr.

Следует отметить, что степень поврежденности шишек различными видами насекомых в разные годы не одинакова. Данные о поврежденности шишек насекомыми и грибами в 1953 г. приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, поврежденность шишек в 1953 г. была весьма значительной: здоровые шишки составляли в семенных куртинах 9% урожая. Шишки, собранные с одиночных деревьев (тонкомер), оставшихся на вырубке, а также с деревьев, образующих стены леса, были заражены почти в равной мере.

Наибольшее распространение в 1953 г. получила шишковая листовертка (*L. strobilella*), повредившая 38% шишек; шишковая огневка (*D. abietella*) была обнаружена в 14% шишек, лиственничная муха

Таблица 1

Степень повреждения еловых шишек различными вредителями
(Пряжинский лесхоз, Пряжинское лесничество, 1953 г.)

Объект наблюдения	Общее количество ис- следованных шишек	Здоровые шишки (в %)	Поврежденные шишки (в %)	Поврежденные шишки по видам вредителей (в %)																
				Шишковая листовертка				Шишковая огневка				Лиственничная муха			Галлица чешуек еловых шишек	Комплекс видов насе- комых	Ржавчинные грибы			
				частичное по- вреждение шишек	повреждение половины шишки	полное по- вреждение шишки	всего повреж- дено	частичное по- вреждение шишки	повреждение половины шишки	полное по- вреждение шишки	всего повреж- дено	частичное по- вреждение шишки	повреждение половины шишки	всего повреж- дено			Галлица чешуек еловых шишек	Комплекс видов насе- комых	текоп- сора	хри- зоми- кса
Семенные куртины .	350	9	91	32	4	2	38	1	6	7	14	8	3	11	11	14	2	1		
Падалица шишек с отдельно растущих деревьев	100	15	85	—	—	—	14	—	—	—	46	—	—	14	3	7	1	—		

(*H. laricicola*) и галлица чешуек еловых шишек (*D. strobil*) — в 11% шишек. Значительная часть шишек (около 14%) была повреждена несколькими видами насекомых, одновременно заселяющих одну и ту же шишку. Чаще всего в этом случае обнаруживалось совместное нахождение гусениц листовертки и личинок галлиц; поэтому встречаемость этих насекомых фактически больше указанного выше количества для листовертки и галлицы.



Рис. 3. Еловая шишка, поврежденная шишковой пяденицей (*Eupithesia abietaria* Goeze.). Чешуйки шишки снаружи кажутся неповрежденными. Экскременты гусеницы имеют вид отдельных скоплений „наперстков“, висящих по бокам шишки.

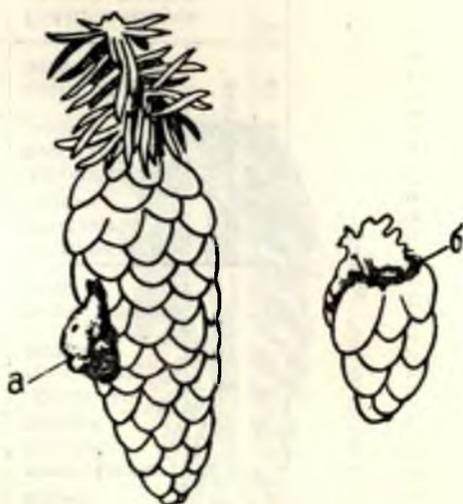


Рис. 4. Еловая шишка поврежденная лиственничной мухой (*Hylemyia laricicola* Karl.): *a* — на поверхности шишки образуется натек густой смолы, под которым остается глубокое вдавление; *б* — личиночный ход, заполненный жидкой смолой, огибает стержень шишки.

Нападение лиственничной мухи (*H. laricicola*) на шишки ели до настоящего времени не было констатировано. Этот вредитель был известен в литературе как вредитель шишек и семян лиственницы (Зонова, 1935; Флоров, 1951).

В числе шишек падалицы, собранных в конце октября, значительную часть составляли шишки, поврежденные огневкой и лиственничной мухой. 15% преждевременно опавших шишек не было заселено насекомыми и грибами; эти шишки имели крупный размер и были сбиты клестами.

В 1952 г. поврежденность шишек была также велика (около 90%), хотя к группе неповрежденных, как и в 1953 г., нами условно отнесены шишки, заселенные единичными личинками галлиц и их спутниками — наездниками-хальцидами, поскольку в этом случае шишки повреждаются незначительно.

Сопоставляя характер повреждений шишек урожая 1952 и 1953 гг., собранных в одних и тех же районах, нетрудно заметить, что участие отдельных видов насекомых в повреждении шишек в разные годы не постоянно (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение основных видов вредителей в шишках ели в 1952 и 1953 гг. (в %)

Год наблюдения	Шишковая огневка	Шишковая листовертка	Галлица чешуек еловых шишек	Ржавчинные грибы
1952	69	17	3	2
1953	14	38	11	3

Шишки ели повреждаются в различной степени в зависимости от вида насекомого, а также от количества поселившихся внутри шишки гусениц или личинок. Поселение в шишке двух гусениц шишковой огневки или листовертки, как выяснилось, повреждает шишку частично. Поселение трех-четырех гусениц обычно полностью разрушает шишку.

По исследованиям Т. А. Мелеховой (1954), даже одна гусеница огневки, поселившаяся в шишке, настолько повреждает семена, что такие шишки следует исключать при учете урожая. Вопрос о влиянии гусениц шишковой листовертки на выход и качество семян ели рассматривался также Т. И. Тюлюпаевой (1928). По этим данным, при наличии в шишке четырех гусениц листовертки поврежденные семена составляют 72% общего количества, а всхожесть поврежденных семян равна всего 1,4%. По мнению Л. Н. Грибанова (1938), соотношение между количеством здоровых и поврежденных семян в шишках, зараженных листоверткой, равно 2:8.

Что касается шишек, заселенных листовенничной мухой, то они, видимо, преждевременно опадают еще летом, и только часть их остается на дереве. По нашим данным, одна личинка этого вредителя в период своего развития способна уничтожить до пятидесяти штук семян, то есть более 30% всех семян в шишке.

Галлица чешуек еловых шишек (*D. strobil*) по существу наносит незначительный вред шишкам, так как образует галлы главным образом в чешуйках шишки и очень редко в ее стержне. Однако при большом числе личинок присутствие их сказывается на общем развитии шишек. Вредная деятельность этого насекомого прекращается в середине лета, с момента коконирования личинок внутри белых кожистых коконов. По нашим данным, в одной шишке число личинок галлиц составляет обычно 8—16 штук, а иногда доходит до 42, что совпадает с данными других исследователей. По наблюдениям В. М. Березиной и А. И. Куренцова (1935), количество галлиц в одной шишке доходит до 17. Э. Эйде (*Eide*, 1927) отмечает для северной Норвегии чрезвычайно высокую плотность поселения галлицы в еловых шишках. По наблюдениям этого автора, одна шишка может содержать от ста до двухсот куколок галлицы.

Качество семян в поврежденных шишках устанавливалось путем определения числа целых, то есть неповрежденных, семян и веса этих семян, а также их биологической полноценностью (всхожестью и энергией прорастания). При вскрытии зараженных шишек наряду



Рис. 5. Еловая шишка, поврежденная галлицами чешуек еловых шишек (*Dasyneura strobil Winnertz.*). По внешнему виду шишка не отличается от неповрежденной: *а* — на разрезе видны мелкие коконы в стержне шишки и толще чешуек; *б* — чешуйка шишки с галлами, содержащими коконы.

Рис. 6. Шишка, зараженная ржавчинным грибом (*Thecopsora radi Kleb.*): *а* — скопления эцидий гриба коричневого цвета, напоминающих мелкие зерна, на внутренней стороне приоткрытых чешуек; *б* — чешуйка шишки со спорагиями.

с этим учитывалось количество поврежденных, а также недоразвитых семян. Такой же учет производился для контроля и сравнения в неповрежденных шишках (табл. 3).

Следует, однако, добавить, что полностью неповрежденные шишки было трудно обнаружить как в 1952 г., так и в 1953 г. Правильнее считать, что для контроля служили условно неповрежденные шишки, поскольку среди этой группы можно было находить известное количество дефектных и поврежденных семян (около 12%).

Количество целых семян в поврежденных шишках колеблется в зависимости от вида вредителей и степени повреждения. Так, например, целые семена в неповрежденных шишках составляют 76%, в поврежденных огневкой — около 50%, листоверткой — от 6 до 32%, листовенничной мухой — 56%. Менее всего повреждаются семена, взятые из шишек, заселенных личинками галлиц. Это объясняется поведением личинки, которая питается лишь чешуйкой шишки, непосредственно не затрагивая семени.

Как видно из данных таблицы 3, наиболее испорчены семена тех шишек, которые в сильной степени повреждаются листоверткой. В шишках, пораженных грибами, семена полностью погибают. Из данных таблицы 3 видно также, что в большинстве случаев семена шишек, поврежденных некоторыми вредителями, тяжелее семян неповрежденных шишек. Так, например, вес тысячи семян неповрежденных шишек составляет 2,20 г, а вес тысячи семян из шишек, поврежденных листоверткой, колеблется от 2,42 до 3,42 г в зависимости от степени повреждения. Тщательный осмотр поврежденных семян и изучение их срезов позволили установить сильную засмоленность семян

Таблица 3

Характеристика семян из поврежденных шишек ели (по данным 1953 г.)

Вид и степень повреждения шишек ели	Количество исследованных шишек	Количество семян (в %)			Вес 1000 семян (в г)
		целые	поврежденные	недоразвитые	
Условно неповрежденные шишки	69	76	12	12	2,20
Шишки, поврежденные шишковой огневкой:					
а) частично	16	50	35	15	2,52
б) наполовину	35	55	35	10	2,40
в) полностью	11	46	38	16	1,74
Шишки, поврежденные листоверткой:					
а) частично	147	32	52	16	2,42
б) наполовину	28	35	63	2	2,46
в) полностью	16	6	93	1	3,42
Шишки, поврежденные лиственничной мухой	19	56	30	14	2,18
Шишки, поврежденные галлицей чешуек еловых шишек	41	72	21	7	2,04
Шишки, поврежденные грибом текопсора . .	11	0	100	—	—
Шишки, поврежденные грибом хризомикса .	6	0	100	—	—

(рис. 7). Капельки смолы, выделяясь из разных частей семени, образуют смоляные наслоения, к которым прилипает снаружи множество экскрементов гусениц. Таким образом, поврежденное семя благодаря этим инородным образованиям оказывается и по весу и по объему больше нормального, не тронутого гусеницей.

Наряду с качеством семян, в целях определения размера возможной биологической и хозяйственной их реализации, исследовалась степень раскрытия шишек. Для этого поврежденные, а также внешне неповрежденные шишки урожая 1953 г. просушивались при температуре 22—24°. Оказалось, что 23% шишек из числа сильно поврежденных гусеницей листовертки, или этой же гусеницей совместно с другими вредителями, не раскрылись; остальные 77% шишек раскрылись не полностью.

О влиянии гусениц листовертки на способность шишек раскрываться отмечает также Д. Н. Флоров (1951). По его наблюдениям в Забайкалье, шишки, содержащие две гусеницы этой бабочки, вовсе не раскрываются. В работе Э. Эйде (1927) упоминается, что шишки, заселенные галлицей, не способны полностью раскрываться. Нашими наблюдениями это не подтверждается, быть может, оттого, что степень заселения шишек галлицами была намного ниже той, которая имела в шишках северной Норвегии.



Рис. 7. Еловые семена, поврежденные гусеницами шишковой листовертки (*Laspeyresia strobilella* L.), заполнены засмоленными экскрементами и натеками смолы.

Поскольку целость семян не означает еще их биологической полноценности, было произведено испытание семян в отношении всхожести и энергии прорастания (табл. 4).

В результате проведенного в 1952 г. исследования выяснилось, что семена из неповрежденных шишек имели 74% всхожести, а из поврежденных шишек — в два-три раза меньшую; поврежденные галлицей семена оказались всхожими на 54%, огневкой — от 9 до 25%, листоверткой — на 35%. Подобное явление падения всхожести семян из поврежденных шишек было и в 1953 г. Семена из шишек, поврежденных листовенничной мухой, дали 22% всхожести, а семена, полученные из шишек, пораженных грибами ржавчинниками, полностью оказались невсхожими.

Исследование качества семян опавших зрелых шишек (падалицы) показало, что всхожесть таких семян колеблется в широких пределах и составляет в среднем около 34%. Семена падалицы оказываются всхожими в значительной мере только в том случае, если опадание шишек вызвано обрывом их клестами, которые выбирают, по-видимому, наиболее полноценные шишки.

Энергия прорастания семян в поврежденных шишках также значительно ниже, чем в неповрежденных. В 1952 г. шишки, содержащие листоверток и галлиц, дали семена с энергией прорастания равной 10%, то есть в пять раз меньше, чем семена из неповрежденных шишек. Шишки, поврежденные огневкой, имели крайне малую энергию прорастания семян.

Поскольку отбор здоровых семян производился по внешним признакам, можно еще раз убедиться, что признак целости семени является далеко недостаточным при биологической и хозяйственной оценке его качества.

Проведенные в 1952 и 1953 гг. опыты с проращиванием семян, полученных из поврежденных шишек, выяснили, что главную массу непроросших семян (70—96%) составляют пустые семена, что следует объяснить ненормальным развитием поврежденных шишек. Следует отметить, что размеры шишек в 1953 г. были заметно меньше предыдущего года. Это недоразвитие шишек также сказалось на общей пониженной всхожести семян. На возрастание количества пустых семян с уменьшением длины шишек указывает С. В. Алексеев (1932). Он отмечает, что при длине шишки сосны в 4 см пустых семян оказывается 9%, а при длине в 3 см число пустых семян возрастает до 20,5%.

Таким образом, в результате исследований установлено, что шишки, поврежденные 1—2 гусеницами огневки или 3—4 гусеницами листо-

Энергия прорастания и всхожесть семян ели в зависимости
от вида и степени повреждения шишек

Категория шишек	Энергия прорастания семян (в %)		Всхожесть семян (в %)		Количество непроросших семян		В том числе (в %)						
							внешне здоровые		пустые		загнившие		засмоленные
	1952 г.	1953 г.	1952 г.	1953 г.	1952 г.	1953 г.	1952 г.	1953 г.	1952 г.	1953 г.	1952 г.	1953 г.	1953 г.
Неповрежденные	59	36	74	45	26	55	—	5	85	90	15	5	—
Поврежденные шишковой огневкой:													
а) наполовину	1	19	25	29	75	71	3	6	89	74	8	14	6
б) полностью	1	17	9	22	91	78	—	—	88	81	3	15	4
Поврежденные шишковой листоверткой:													
а) наполовину	10	26	35	32	65	68	2	3	96	89	2	3	5
б) полностью	—	5	—	11	—	89	—	1	—	90	—	3	6
Поврежденные лиственничной мухой	—	10	—	22	—	78	—	5	—	63	—	29	3
Поврежденные галлицей чешуек еловых шишек	10	29	54	33	46	67	2	2	83	94	15	3	1
Поврежденные ржавчинным грибом текопсора	0	0	1	2	99	98	—	—	97	93	3	4	3
Поврежденные ржавчинным грибом хризомикса	—	0	—	0	—	100	—	—	—	69	—	30	1

Примечание. Исследование шишек, зараженных листоверткой (при полном заражении шишек), лиственничной мухой и грибом хризомиксой, в 1952 г. не производилось.

вертки, не содержат полноценных семян. Это дает основание считать, что при повреждении большей части урожая шишек ели шишковой огневкой, листоверткой или ржавчинными грибами сбор шишек практически не целесообразен. Поэтому при заготовке семян необходимо предварительно производить экспертизу шишек на заражение их вредными насекомыми и грибными заболеваниями.

Срок экспертизы должен совпадать со временем пребывания развитых гусениц и плодоношения гриба внутри шишки, что для южной Карелии соответствует началу осени (сентябрь и октябрь), поскольку некоторые насекомые после этого срока покидают шишки, а характер повреждения шишек становится мало различимым.

В еловых шишках были обнаружены не только вредные растительноядные насекомые, но и многочисленные их враги — энтомофаги. Чтобы установить виды энтомофагов, некоторая часть еловых шишек помещалась поодиночке в отдельные бумажные пакеты. В тех случаях, когда шишка была поражена только одним видом вредного насекомого, предоставлялась возможность установить вид насекомого-хозяина и его паразитов.

Данные наших наблюдений показали, насколько обильны энтомофаги в поврежденных шишках. Так, например, десять шишек ели из урожая 1952 г., помещенные осенью в отдельные пакеты, дали к марту следующего года вылет 549 экз. насекомых, из них 348 энтомофагов (279 экз. хальцид, 69 экз. браконид и несколько экземпляров мух-тахин). Из десяти шишек урожая 1953 г. к апрелю 1954 г. появилось лишь 2 экз. шишковой огневки, 25 экз. листовертки, 93 экз. галлицы чешуек еловых шишек, 129 хальцид и 10 браконид.

Наблюдения позволяют сделать вывод о массовой гибели гусениц шишковой огневки от наездников хальцид семейства Tetrastichidae, предположительно р. *Aprostocetus* Westw. В 1953 г. огневка была почти полностью уничтожена этими паразитами. Мы находили погибших гусениц и куколок огневки, в теле которых помещалось иногда до 21 экз. этих хальцид на разных фазах своего развития (рис. 8).

Естественная и массовая гибель шишковой огневки от паразитических хальцид в 1953 г., по-видимому, явилась причиной резкого уменьшения ее вредной деятельности в 1954 г., в то время как в 1952 г. количество поврежденных огневкой шишек составляло 69% всего урожая, при этом лёт бабочки в 1952 г. был весьма значительным.

В сравнении с хальцидами более редким паразитом гусеницы огневки является тахина *Craspedotrix aristata* Rohd.

Гусеницы шишковой листовертки гибнут главным образом от браконид *Bracon pineti* Thoms и *Nemeritis transphuga* Grav.

Несколько видов паразитов получено из шишек, поврежденных галлицами. Наиболее частый из них — хальцида *Callimone azureum* Boh., которая развивается внутри галла, образуемого галлицей чешуек еловых шишек. Можно определенно считать, что она является массовым паразитом галлицы. О паразитизме *Callimone azureum* В. упоминается в работе В. М. Березиной и А. И. Куренцова (1935), а также в работе Е. Кангаса и Ловацкого (Kangas, Lovazy, 1940). Кроме этого паразита из коконов галлиц вылетают и другие хальциды: *Eutellus piceae* Ruscka и *Anogmus strobilorum* Thoms. Тем не менее хальцида *Callimone azureum* является основным паразитом этой галлицы и несомненно регулирует ее численность.

Наряду с изучением поврежденности шишек проводились сравнительные наблюдения над размером урожая шишек в семенных курти-

нах, в группах оставшегося молодняка, а также в ближайших к ним стенах леса.

Наблюдения показали, что количество плодоносящих деревьев и степень плодоношения в семенных еловых куртинах несколько меньше, чем в ближайших к ним стенах леса. Лучшее плодоношение наблюдалось на лесосеках в невырубленных группах елового молодняка или тонкомера, причем оставшийся на лесосеке тонкомер в первые пять лет после рубки почти не плодоносил¹, однако в последующие годы плодоношение ели заметно возрастает. Так, например, через десять лет после рубки количество плодоносящих деревьев в группах елового тонкомера достигает 40%, а через 25 лет — 70%,



Рис. 8. Гусеница шишковой огневки, зараженная наездниками-хальцидами из семейства Tetrastichidae: а — внешний вид гусеницы; б — на разрезе в полости тела гусеницы видны личинки хальцид; в — личинка хальциды.

в то время как в куртинах и стенах леса оно не превышает 38%². Аналогичные данные о восстановлении плодоношения ели, оставшейся на вырубках при условно-сплошных рубках, приводят для Архангельской области С. В. Алексеев и А. А. Молчанов (1954).

Хорошее плодоношение елей в семенных куртинах наблюдается при условии достаточного освещения в изреженном древостое, а также у елей первого яруса. Результаты наблюдений 1952 г. в еловых

¹ Плодоношение тонкомера в первые годы после рубки наблюдается лишь в тех случаях, когда деревья расположены компактной группой и возникли на прогалине или внутри „окна“ материнского древостоя.

² По наблюдениям практикантки А. И. Даниловой.

семенных куртинах в возрасте около 100 лет приведены в таблице 5. Зависимость обилия плодоношения от изреженности полога не раз отмечалась в литературе (Правдин, 1936).

Таблица 5

Плодоношение ели в различных ярусах семенной куртины (в %)

Ярус	На опушке	В середине куртины
Первый . .	26,3	31,6
Второй . .	23,7	13,4

ВЫВОДЫ

1. Исследованиями установлена сильная поврежденность шишек ели в лесах южной Карелии. Неповрежденные шишки за последние годы составляют лишь 9—11%. Большая часть поврежденных шишек заселена гусеницами шишковой листовертки, остальные — комплексом нескольких насекомых (шишковой огневкой и пяденицей, еловой галлицей, листовенничной мухой).

2. Раскрываемость зрелых шишек зависит от вида и степени их повреждения.

3. Семена из шишек, поврежденных насекомыми, по сравнению с семенами из неповрежденных шишек обладают в 2—3 раза меньшей всхожестью.

4. Наряду с вредными насекомыми в шишках ели обнаружены в значительных количествах их враги, главным образом паразитические хальциды, принадлежащие к нескольким систематическим группам.

5. Основываясь на исследованиях о выходе и качестве семян из поврежденных шишек, можно сделать вывод о нецелесообразности сбора шишек при повреждении большей части их урожая гусеницами огневки, листовертки и грибами ржавчинниками. В связи с этим при организации заготовок еловых семян необходимо производство предварительной экспертизы шишек на их поврежденность насекомыми и грибами.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С. В. К вопросу о плодоношении и искусственном возобновлении лесов Севера. Северное краевое издательство, 1932.

Алексеев С. В. и Молчанов А. А. Выборочные рубки в лесах Севера. Изд. АН СССР, 1954.

Березина В. М. и Куренцов А. И. Вредители шишек и семян сосны и ели Ленинградской области. Труды по защите растений, вып. 7, 1935.

Грибанов Л. Н. Выход семян из еловых шишек, поврежденных шишковой листоверткой. Лесное хозяйство, № 3 (9), 1938.

Зонова Е. В. Лиственничная муха как вредитель семян лиственницы. Энтомологическое обозрение, т. 25, вып. 3—4, Л., 1935.

Мелехова Т. А. О потерях в урожае семян ели. Концентрированные рубки в лесах Севера. Сб. статей. Изд. АН СССР, 1954.

Правдин Л. Ф. Закономерности в плодоношении древостоя. Исследования по лесоводству. Сб. статей. 1936.

Тюлюпаева Т. И. О повреждении еловых шишек грибом и шишковой листоvertкой. Изв. Ленингр. лесного ин-та, вып. 36, 1928.

Флоров Д. Н. Насекомые-вредители шишек и семян хвойных пород. Гослесбумиздат, 1951.

Eide E. Samenuntersuchungen in den Fichtenwäldern des nördlichen Norwegens. — Meddel fra det Norske Skogforsoksgesen, Hf. 8. 1927.

Kangas E., Lovazy. Zur Biologie von *Callimone azureum* — Annal. Entomologica Fennicae, 4. 1940.