



**LIETUVOS ENTOMOLOGŲ DRAUGIJA  
LITHUANIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY**

**Akademijos g. 2  
LT-08412 Vilnius**

**info@entomologai.lt  
www.entomologai.lt**

Suskaitmenino A. Petrašiūnas 2015 12 12  
/ Digitized by A. Petrašiūnas 12 12 2015

ВРЕДИТЕЛИ  
ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД  
И МЕРЫ БОРЬБЫ  
С НИМИ

ACTA ENTOMOLOGICA LITUANICA, VOL. 3, 1976



# ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

LIETUVOS TSR MOKSLŲ AKADEMIJA  
Zoologijos ir parazitologijos institutas  
Lietuvos entomologų draugija —  
Sąjunginės entomologų draugijos Lietuvos skyrius



АКАДЕМИЯ НАУК ЛИТОВСКОЙ ССР  
Институт зоологии и паразитологии  
Литовское энтомологическое общество —  
Литовское отделение Всесоюзного энтомологического общества



ACADEMY OF SCIENCES OF THE LITHUANIAN SSR  
Institute of Zoology and Parasitology  
Lithuanian Entomological Society —  
Lithuanian Branch of All-Union Entomological Society

ACTA ENTOMOLOGICA LITUANICA

Volume 3  
1976

A 21008—051  
M854(10)—76 B—76

© Институт зоологии и паразитологии Академии наук Литовской ССР, 1976

MEDŽIŲ IR KRŪMŲ KENKĖJAI  
IR  
KOVOS SU JAIS PRIEMONĖS  
LEIDYKLA „MOKSLAS“ \* VILNIUS, 1976

TREE AND SHRUB PESTS  
AND  
THE CONTROL OF THEM  
PUBLISHING HOUSE „MOKSLAS“ \* VILNIUS, 1976

#### Redakcinė kolegija

R. Kazlauskas,  
V. Petrauskas (*redaktorius*),  
S. Pileckis,  
A. Skirkevičius (*vyriausiojo redaktoriaus pavaduotojas*),  
V. Valenta,  
P. Zajančkauskas (*vyriausiasis redaktorius*).

#### Редакционная коллегия

В. Валента,  
П. Заянчкаускас (*главный редактор*),  
Р. Казлаускас,  
В. Петраускас (*редактор*),  
С. Пилецкий,  
А. Скиркявичюс (*заместитель главного редактора*).

#### Editorial Board

R. Kazlauskas,  
V. Petrauskas (*editor*),  
S. Pileckis,  
A. Skirkevičius (*2nd editor-in-chief*),  
V. Valenta,  
P. Zajančkauskas (*1st editor-in-chief*).

Lietuvos TSR, 232027, Vilnius-27, Turistų g. 27  
Zoologijos ir parazitologijos institutas

Институт зоологии и паразитологии  
Литовская ССР, 232027, Вильнюс-27, ул. Туристу, 27

Lithuanian SSR, 232027, Vilnius-27, Turistų g. 27  
Institute of Zoology and Parasitology

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

### Закономерности распределения обыкновенного елового пилильщика (*Lygaeonematus abietinus* Christ) и его энтомофагов в еловых насаждениях Литовской ССР

В. Валента, П. Заянчкаускас, В. Понайтис

#### 1. Введение

Фенология, плотность популяции насекомых и ее градиция, а также приносимый ими для леса вред зависят не только от непосредственного влияния различных факторов, но и от среды обитания изучаемого вредителя в целом, а также от места нахождения отдельных его особей. Кроме того, изучение закономерностей распределения вредного насекомого и его энтомофагов по насаждениям, имеющим различные таксационные показатели, важно для решения многих практических задач лесного хозяйства и, в особенности, для создания насаждений, которые оказались бы наименее благоприятной для выживания вредного насекомого средой.

#### 2. Материал и методика

Материал собирался нами на стационарных участках, заложенных в 1965—1968 гг. в еловых насаждениях в Пагетском лесничестве Шилутского леспромхоза и в Пагелувском лесничестве Шауляйского леспромхоза. Дополнительные данные были собраны во время обследования лесных культур и молодняков ели, расположенных в 40 лесничествах 28 лесхозов и леспромхозов Литовской ССР, расположенных во всех 4 фитогеографических ее зонах.

#### 3. Результаты исследования

Анализ данных, собранных в еловых насаждениях Литвы в 1965—1968 гг. показал, что обыкновенный еловый пилильщик (*Lygaeonematus abietinus* Christ) был выявлен на площади, составляющей 97% от обследованных еловых молодняков. Кроме того, нужно отметить, что еловые насаждения, в которых обыкновенный пилильщик не был найден, представляются исключительно малолетними лесными посадками ели (возраст до 3 лет). Также установлено, что наибольшее число елей (92—98%) повреждено в очагах, расположенных в условиях типа местопроизрастания В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>. В очагах, образовавшихся в условиях типа местопроизрастания С<sub>4</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>, число поврежденных елей незначи-

ное (2—48%). Аналогичная картина наблюдалась и при анализировании степени повреждения елей. Следовательно, наиболее благоприятные для возникновения очагов массового размножения пилильщика условия в условиях Литовской ССР образуются в еловых насаждениях, находящихся в лесорастительных условиях типов В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>. В таких насаждениях встречаются многочисленные популяции обыкновенного елового пилильщика (до 500 коконов на 1 м<sup>2</sup> лесной подстилки).

Обыкновенный еловый пилильщик повреждает хвою елей уже с 3-летнего возраста [1].

Среднее число поврежденных пилильщиками елей в 3—8 раз больше в очагах, образовавшихся в хвойных насаждениях, в которых ель произрастает совместно с сосной или лиственницей, чем в смешанных елово-лиственных молодняках (при наличии одинаковых других таксационных показателей). Исключением являются еловые насаждения, примыкающие к первичным очагам. В отдельных случаях пилильщик наиболее предпочитает лесные культуры и молодняки ели с примесью сосны, чем чистые. Такое явление, по-видимому, обусловлено тем, что в смешанных (сосны и ели) культурах сосновые ряды создают своеобразные защитные полосы от ветра, что способствует развитию пилильщика.

Комплекс энтомофагов (паразиты [2], хищники [3]) пилильщика также меняется в различных еловых насаждениях. Так, до фазы кризиса вспышки массового размножения пилильщика зараженность его комплексом паразитов была больше (в среднем приблизительно на 5%) в тех насаждениях, которые находились в лесорастительных условиях типов С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>, чем в тех насаждениях, в которых создались первичные очаги массового размножения (В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>). Однако нужно отметить, что при дальнейшем развитии вспышки массового размножения вышеупомянутая закономерность не устанавливалась [4].

Все массовые виды паразитов обыкновенного елового пилильщика найдены в еловых насаждениях, которые находились в разных лесорастительных условиях (В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, Д<sub>3</sub>, Д<sub>4</sub>). Однако, по предварительным данным, итеромалид *Tritneptis* sp. предпочитает более влажные, а ихневмониды *Aptesis brachypterus* Grav., *Opidnus* sp., *Pleolophus micropterus* Grav. — более сухие лесорастительные условия. При этом основное прямое влияние на численность вышеупомянутых видов оказывали не условия местопроизрастания насаждения, а взаимоотношения между хозяином и паразитом.

Массовые виды паразитов пилильщика отмечены в разных по возрасту еловых насаждениях. Однако ихневмонид *Eclitlus exornatus* Grav., который в еловых молодняках является одним из основных паразитов пилильщика, в более спелых насаждениях (например, 60—70-летние насаждения в Сейрийском лесничестве) совсем не отмечен. Данное обстоятельство делает возможной предпосылку, что упомянутый ихневмонид более приурочен к молодым насаждениям, чем к старым.

Степень поражения пилильщика комплексом хищников также не является постоянным явлением. Так, с 1965 г. по 1967 г. степень поражения коконов пилильщика с 43% уменьшилась до 16%. Однако такое уменьшение поражаемости нельзя считать следствием снижения численности хищников. Это, является по-видимому, результатом общей динамики численности популяции пилильщика при совместном действии разных регулирующих факторов. Однако отдельные виды хищников пилильщика также показали некоторую приуроченность к определенной среде обитания. Так, клоп *Troilus luridus* F. встречался более обильно в основном в кроне тех елей, которые произрастали во II ярусе (I ярус в основном составила береза). В чистом ельнике, произрастающем рядом, клоп встречался реже, хотя численность личинок пилильщика, которыми он питался, была выше, чем в других насаждениях.

Основными хищниками зонирующей популяции обыкновенного елового пилильщика были личинки щелкуна *Athous subfuscus* Müll. и жуки жужелицы *Pterostichus oblongopunctatus* F. Они отмечены в еловых насаждениях, находящихся в разных лесорастительных условиях (В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>). Однако более обильно они были представлены в условиях типа местопроизрастания С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>. Представители мышиных, которые также довольно активно поражали коконы пилильщика, наиболее массово отмечались в условиях типа местопроизрастания В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> (Буткйское и Палелувское лесничества).

В уничтожении личинок пилильщика довольно значительную роль играли птицы, в особенности в первичных и вторичных очагах его массового размножения. При возникновении вспышки массового размножения пилильщика резко повышалась численность птиц, в особенности таких, как синица, снегирь.

Комплекс факторов, вызывающих сокращение плотности популяции обыкновенного елового пилильщика во время вспышки его массового размножения обеспечил выживание только около 4% популяции вредителя.

#### 4. Выводы

1. В 1965—1968 гг. обыкновенный еловый пилильщик (*Lygaeonematus abietinus* Christ) наиболее число елей (92—98%) повреждал в очагах, расположенных в условиях типа местопроизрастания В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>.

2. Среднее число поврежденных пилильщиком елей в 3—8 раз было больше в очагах, образовавшихся в хвойных насаждениях, чем в смешанных елово-лиственных молодняках.

3. До фазы кризиса вспышки массового размножения пилильщика зараженность его комплексом паразитов была больше (приблизительно

на 5%) в тех насаждениях, которые находились в лесорастительных условиях C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, чем в тех насаждениях, в которых образовались первичные очаги массового размножения (B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>).

Литовский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
Институт зоологии и паразитологии  
Академии наук Литовской ССР

Поступило  
29.1.1974

#### Литература

1. В. Т. Валента, В. П. Понайтис, П. А. Заянчкаускас. Хвоергызущие вредители еловых молодняков и комплексные меры борьбы с ними, 6. Каунас, 1970.
2. В. П. Понайтис. Видовой состав паразитов обыкновенного елового пилильщика *Lygaeonematus abietinus* Christ (Hymenoptera, Tenthredinidae) и их роль в снижении численности популяции вредителя. Энтомол. обозр., 49, вып. 1, 68 (1970).
3. В. П. Понайтис, П. Заянчкаускас. Роль хищников обыкновенного елового пилильщика (*Lygaeonematus abietinus* Christ) в регулировании плотности популяции вредителя. Acta entomol. Lituanica, 2, 115 (1973).
4. В. П. Понайтис. Хвоергызущие вредители еловых молодняков, их энтомофаги и меры борьбы. Автореф. канд. дисс. 18. Москва, 1969.

Paprastojo eglinio piūklelio (*Lygaeonematus abietinus* Christ) ir jo entomofagų paplitimo Lietuvos TSR eglėnuose dėsningumai

V. Valenta, P. Zajančkauskas, V. Jonaitis

#### Reziumė

Vabzdžių fenologija, populiacijos tankumas, jos gradacija ir daroma žala priklauso ne tik nuo tiesioginio įvairių veiksnių poveikio, bet ir nuo populiacijos priklausymo konkrečioms ekosistemoms, bei nuo atskirų individų įsitvirtinimo jose. 1965–1968 m. tyrimų duomenimis, paprastasis eglinis piūklelis stipriausiai ir didžiausią eglų skaičių (92–98%) pakenkė B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub> tipo augimviečių medynuose, kuriuose susidarė jo židiniai. Kenkėjo židiniuose, esančiuose eglėnuose su pušies ar maumedžio prie-maiša, pakenktų medžių buvo 3–8 kartus daugiau, negu eglės ir lapuočių jaunuolėnuose. Iki piūklelio masinio dauginimosi krizinės fazės kenkėjo parazitotumas (apie 5%) didesnis buvo augimvietės sąlygų tipo C<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> medynuose, negu pirminiuose kenkėjų židiniuose (B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>). Kenkėjui masiškai dauginantis, panašiai kinta ir grobuonių bei parazitų kiekis.

The Regularities of Distribution of *Lygaeonematus abietinus* Christ together with its Entomophages in the Spruce Stands of the Lithuanian SSR

V. Valenta, P. Zajančkauskas, V. Jonaitis

#### Summary

The phenology, density of population, the gradation of insects and the harm done by them depends not only on the direct influence of different factors, but also on the populations belonging to various ecosystems, as well as on the particular sites of separate individuals in these habitats. In 1965–1969 the ordinary spruce sawfly da-

mages most severely and the greatest amount of spruces (92–98%) in the centres located under the conditions of the growing sites of B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>. The average amount of the spruces damaged was 3–8 times greater in the centres formed in conifer stands where the spruce grows together with pine and larch than in mixed sprucehardwood young stands. The complex of the entomophages alters too. Until the phase of crisis the cases of sawflies infected by the parasites were more numerous (about by 5%) in the stands of type C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> than in the primary centres (B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>). Similar phenomenon has been observed with the presence of high densities of predators and parasites but in changes with the development of infection centres.

УДК 632.937.12

Реферат

Закономерности распределения обыкновенного елового пилильщика (*Lygaeonematus abietinus* Christ) и его энтомофагов в еловых насаждениях. Валента В., Заянчкаускас П., Понайтис В. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius, (1976), 5–9.

Фенология, плотность популяции насекомых и ее градация, а также приносимый ими для леса вред зависят не только от непосредственного влияния различных факторов, но и от среды обитания изучаемого вредителя в целом, а также от места нахождения отдельных его особей. Исследованиями, проведенными в 1965–1968 гг. установлено, что обыкновенный еловый пилильщик повреждает наибольшее число елей (92–98%) в очагах, расположенных в условиях местопроизрастания типов B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>. Поврежденных пилильщиком елей в 3–8 раз было больше в очагах, образовавшихся в хвойных насаждениях, чем в смешанных елово-лиственных.

До фазы кризиса вспышки массового размножения пилильщика зараженность его комплексом паразитов была больше (приблизительно на 5%) в тех насаждениях, которые находились в лесорастительных условиях типов C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, чем в тех насаждениях, в которых образовались первичные очаги массового размножения (B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>). Однако при дальнейшем развитии вспышки массового размножения вышеупомянутая закономерность не устанавливалась.

Библиографий 4, статья на русском, резюме на литовском, английском.

## Фаунистические комплексы беспозвоночных, обитающих под корой сосновых пней в лесах Литовской ССР

Б. Якайтис, В. Валента

### 1. Введение

Физиологическое состояние отдельных частей пней с течением времени меняется неодинаково. Прежде всего начинает сохнуть надземная часть, позже постепенно отмирает подземная часть пня и, наконец, корни. Поэтому в отдельных частях пней беспозвоночные поселяются тоже неодновременно, формируются различные их группы. С поселением в пнях мелких животных начинается сложный процесс гуммификации коры и древесины пней. Количественные данные об участии беспозвоночных животных в разрушении порубочных остатков пока очень скромные [1—3]. Подобные исследования в Литве до сих пор не проводились.

### 2. Методика исследования

Стационарные наблюдения за поселением беспозвоночных в сосновых пнях проводились на сплошных вырубках текущего с первого года в сосняках брусничных (*Pinetum vacciniosum*) и черничных (*P. myrtillosum*) Смалниньского лесничества Юрбаркского леспромхоза (Западная Литва) в течение всего вегетационного сезона как в 1970 г., так и в 1971 г. В те же самые годы был проведен энтомологический анализ подкоровой фауны пней на 14 сплошных вырубках осенней, зимней и ранне-весенней лесозаготовки в Западной Литве (Смалниньское лесничество Юрбаркского леспромхоза) и в Юго-восточной Литве (Лавариньское лесничество Вильнюсского леспромхоза, Даунарское лесничество Утянского леспромхоза, Вайшнюнское и Казитишкское лесничества Игналинского лесхоза).

Учету подверглись 54 сосновые пни на вырубках 3-летней давности. Для этой цели пни откопаны полностью — до разветвления корней, а дальше откапывались и анализировались только по 3 горизонтальные и вертикальные корни. При учете пни делились на 4 отдельные части: надземная и подземная части, горизонтальные и вертикальные корни. При обильном заселении беспозвоночными анализировалась только 1/3 часть надземной и подземной частей, корни же — всегда полностью.

При учете подкоровых обитателей основное внимание уделялось выявлению формирования группировок насекомых, оценке их роли в разрушении коры и древесины и выявлению взаимоотношений между обитающими там беспозвоночными. В поверхностных слоях пней изучалась и энтомофауна древесины.

Для оценки состояния коры и древесины отдельных частей пней в зависимости от количественного преобладания представителей определенных семейств применялась методика Б. М. Мамаева [1]. Вся выявленная подкоровая фауна распределялась на 3 группы: I — вредные насекомые, II — энтомофаги, III — относительно нейтраль-

ные беспозвоночные. К I группе относились ксилофаги, интенсивно разрушающие кору и древесину пней, ко II группе относились те беспозвоночные, пищей которых служат насекомые I группы, к III группе относились все остальные мелкие беспозвоночные, лесохозяйственное значение которых изучено мало и которые в лесной биоценозе играют малоощутимую роль.

### 3. Полученные результаты

Образ жизни подкорových обитателей весьма различный. Отличаются они и по своим экологическим требованиям. В связи с этим беспозвоночные нами рассматривались по отдельным частям объекта заселения.

а. Надземная часть пня. В начале весеннего сезона под корой пней, вышедших из под рубки на прошлой зиме поселялся большой сосновый лубоед (*Blastophagus piniperda* L.). Он был наиболее частым из короедов в этот период года. На некоторых пнях были замечены и другие ксилофаги, такие как листовенничный короед (*Orthotomicus laricis* F.), короед пожарник (*O. suluralis* Gyll.). С поселением этих видов короедов начиналась I стадия разрушения коры — *инициальная*. Месяц спустя кору сосновых пней начинали интенсивно разрушать личинки серого длинноусого усача (*Acanthocinus aedilis* L.), ребристого рагния (*Rhagium inquisitor* L.), а позже к этому процессу присоединялись еще и личинки бурого комлевого (*Criocephalus rusticus* L.), черного ребристого (*Asemum striatum* L.) и короткоусого (*Spondylis buprestoides* L.) усачей, а также большого соснового долгоносика (*Hyllobius abietis* L.). Личинки упомянутых ксилофагов начинали II стадию разрушения коры — *церамбцидную*. Они смешивали размельченные внутренние слои

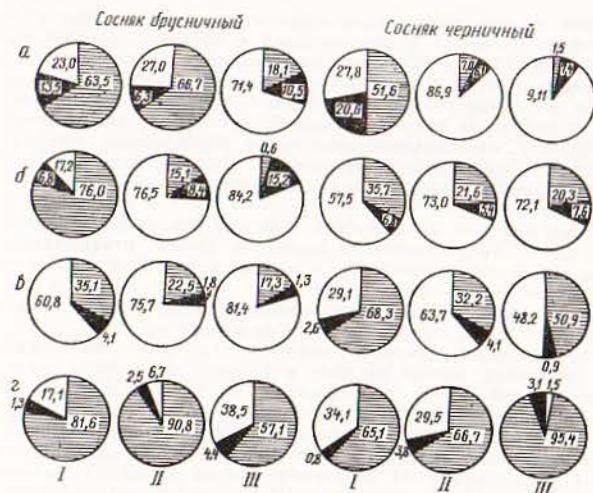


Рис. 1. Процентное соотношение отдельных групп беспозвоночных в отдельных частях пней сосны в течение 3 лет после рубки в зависимости от типа леса. а — надземная, б — подземная часть, в — горизонтальные, г — вертикальные корни. I—III год после рубки леса. Штрих-вредители, черно — энтомофаги, бело — относительно нейтральные виды.

Таблица 1

Распределение фауны мелких беспозвоночных под корой сосновых пней в I—III годы после рубки леса

| Год после<br>рубки      | Численность отдельных групп беспозвоночных, экз/10 дм² |            |                       |                                               | Всего бес-<br>позвоночных |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                         | вредные<br>насекомые                                   | энтомофаги |                       | относительно<br>нейтральные<br>беспозвоночные |                           |
|                         |                                                        | всего      | энтомофаги<br>хищники |                                               |                           |
| 1                       | 2                                                      | 3          | 4                     | 5                                             | 6                         |
| а. Сосняк брусничный    |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| 1. Надземная часть      |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| I                       | 9,9                                                    | 2,1        | 2,0                   | 3,6                                           | 15,6                      |
| II                      | 4,2                                                    | 0,4        | 0,4                   | 1,7                                           | 6,3                       |
| III                     | 1,9                                                    | 1,1        | 1,1                   | 7,5                                           | 10,5                      |
| 2. Подземная часть      |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| I                       | 20,0                                                   | 1,8        | 1,8                   | 4,5                                           | 26,3                      |
| II                      | 1,8                                                    | 1,0        | 1,0                   | 9,1                                           | 11,9                      |
| III                     | 0,1                                                    | 2,4        | 2,4                   | 13,3                                          | 15,8                      |
| 3. Горизонтальные корни |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| I                       | 21,5                                                   | 2,5        | 2,5                   | 37,2                                          | 61,2                      |
| II                      | 6,1                                                    | 0,5        | 0,5                   | 20,5                                          | 27,1                      |
| III                     | 2,6                                                    | 0,2        | 0,2                   | 12,2                                          | 15,0                      |
| 4. Вертикальные корни   |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| I                       | 30,7                                                   | 0,5        | 0,5                   | 6,4                                           | 37,6                      |
| II                      | 10,9                                                   | 0,3        | 0,3                   | 0,8                                           | 12,0                      |
| III                     | 5,2                                                    | 0,4        | 0,4                   | 3,5                                           | 9,1                       |
| б. Сосняк черничный     |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| 1. Надземная часть      |                                                        |            |                       |                                               |                           |
| I                       | 8,0                                                    | 3,2        | 3,2                   | 4,3                                           | 15,5                      |
| II                      | 1,6                                                    | 1,4        | 1,4                   | 19,8                                          | 22,8                      |
| III                     | 0,1                                                    | 0,5        | 0,5                   | 6,2                                           | 6,8                       |

Таблица 1 (продолжение)

| 1   | 2                       | 3   | 4   | 5    | 6    |
|-----|-------------------------|-----|-----|------|------|
|     | 2. Подземная часть      |     |     |      |      |
| I   | 11,5                    | 2,2 | 2,2 | 18,5 | 32,2 |
| II  | 4,8                     | 1,2 | 1,2 | 16,2 | 22,2 |
| III | 1,6                     | 0,6 | 0,6 | 5,7  | 7,9  |
|     | 3. Горизонтальные корни |     |     |      |      |
| I   | 36,4                    | 1,4 | 1,4 | 15,5 | 53,3 |
| II  | 4,7                     | 0,6 | 0,5 | 9,3  | 14,6 |
| III | 5,8                     | 0,1 | 0,1 | 5,5  | 11,4 |
|     | 4. Вертикальные корни   |     |     |      |      |
| I   | 35,5                    | 0,4 | 0,4 | 18,6 | 54,5 |
| II  | 5,2                     | 0,3 | 0,3 | 2,3  | 7,8  |
| III | 6,2                     | 0,2 | 0,2 | 0,1  | 6,5  |

коры, в результате чего личинки короедов теряли свои собственные ходы и погибали.

Во II половине вегетационного периода численность вредных насекомых достигала 8,0—9,9 экз/10 дм<sup>2</sup> (табл. 1). При этом ксилофаги составляли более 1/2 (51,6—63,5%) всех подкоровых обитателей (рис. 1а). В год рубки леса личинки серого длинноусого и короткоусого усачей начинали разрушать и поверхностные слои древесины — начиналась I стадия разрушения древесины — *церамбицидная*. В I год в числе обитателей надземной части пня энтомофаги составляют значительно меньшую часть (табл. 1), хотя численность видов достигает 20 (табл. 2). Большинство из них являлись хищными насекомыми, доминировали среди них хищные личинки двукрылых рода *Medetera* sp.

Другие виды беспозвоночных (сапрофаги, микетофаги) — относительно нейтральные животные подкоровой сферы — по численности лишь незначительно превышали энтомофагов (табл. 1). К ним относятся беспозвоночные из нескольких отрядов (табл. 2). Господствовали среди них многоножки вида *Proteroiulus fuscus* Am. St. и двукрылые рода *Winnertzia* sp. Они также оказывали содействие вредным насекомым в разрушении сосновой коры. С поселением на некоторых пнях муравьев *Lasius niger* L.<sup>1</sup> начиналась III стадия разрушения коры — *формацидная*.

<sup>1</sup> Так как хищничество муравьев в подкоровой сфере нами не отмечено, они отнесены к группе нейтральных беспозвоночных.

Таблица 2

Подкоровая фауна беспозвоночных, выявленная в сосновых пнях I—3-летней давности

| № п.п. | Класс, отряд, семейство, вид            | Части пня |    |     |           |    |     |                      |    |     |                |    |     |    |   |
|--------|-----------------------------------------|-----------|----|-----|-----------|----|-----|----------------------|----|-----|----------------|----|-----|----|---|
|        |                                         | надземная |    |     | подземная |    |     | год после рубки леса |    |     |                |    |     |    |   |
|        |                                         |           |    |     |           |    |     | корни                |    |     | горизонтальные |    |     |    |   |
|        |                                         | I         | II | III | I         | II | III | I                    | II | III | I              | II | III | IV | V |
| 1      | <i>Oligochaeta</i> (Кольцевидные черви) | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
| 1      | <i>Enchytraeidae</i>                    | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
| 2      | <i>Lumbricidae</i>                      | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Binastus tenuis</i> Eis.             | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Myriopoda</i> (многоножки)           | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Diplopoda</i>                        | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Blattellidae</i>                     | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
| 3      | <i>Proteroiulus fuscus</i> (Am. St.)    | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Chilopoda</i>                        | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Lithobiidae</i>                      | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
| 4      | <i>Lithobius</i> sp.                    | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Insecta</i> (насекомые)              | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Collembola</i> (погохвостки)         | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Poduridae</i>                        | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
| 5      | <i>Neanura muscorum</i> (Templeton)     | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |
|        | <i>Hemiptera</i> (к.л.оты)              | н         | н  | н   | н         | н  | н   | н                    | н  | н   | н              | н  | н   | н  | н |

Таблица 2 (продолжение)

| 1  | 2                                   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|    | <i>Anthocoridae</i>                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *6 | <i>Xylocoris cursitans</i> Reut.    | 9 | 9 | 9 |   |   |   |   |    |    | 9  |    |    |
|    | <i>Coleoptera</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Carabidae</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 7  | <i>Bembidion quadriguttatum</i> F.  |   |   |   | н |   |   |   |    | н  |    |    |    |
| 8  | <i>Tachyta nana</i> Gyll.           |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 9  |    |
|    | <i>Histeridae</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 9  | <i>Gnathoncus nanus</i> Ser.        | н |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Staphylinidae</i>                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 10 | <i>Phloeonomus lapponicus</i> Zett. | 9 | 9 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 11 | <i>P. pusillus</i> Grav.            | 9 | 9 |   | 9 |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 12 | <i>Nudobius lentus</i> Grav.        |   |   |   |   | 9 | 9 |   |    |    |    |    |    |
| 13 | <i>Atrecus afinis</i> Pk.           |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 14 | <i>Orthus myrmecophilus</i> Ksw.    |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 15 | <i>Philonthus cruentatus</i> Gmel.  | 9 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 16 | <i>Gabrius splendidulus</i> Grav.   |   |   | н |   |   |   |   | н  | н  |    | н  |    |
| 17 | <i>Placusa</i> sp.                  |   |   | 9 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 18 | <i>Sipalia circellaris</i> Grav.    |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 19 | <i>Atheta</i> sp.                   | 9 | 9 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Cleridae</i>                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 20 | <i>Thanasimus formicarius</i> L.    | 9 | 9 |   | 9 |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Elateridae</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 21 | <i>Elater</i> sp.                   | н | н | н | н | н | н | н | н  | н  | н  | н  | н  |
| 22 | <i>Melanotus</i> sp.                |   |   | н | н | н | н | н | н  | н  | н  | н  | н  |
| 23 | <i>Athous</i> sp.                   |   |   |   |   |   |   | н | н  | н  |    |    |    |

Таблица 2 (продолжение)

| 1  | 2                                   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|    | <i>Buprestidae</i>                  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 24 | <i>Buprestis mariana</i> L.         | н |   |   |   |   |   |   |    | в  |    |    |    |
|    | <i>Nitidulidae</i>                  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 25 | <i>Epuraea</i> sp.                  |   |   |   | в |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 26 | <i>Pityophagus ferrugineus</i> L.   | 9 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 27 | <i>Rhizophagus ferrugineus</i> L. * | 9 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 28 | <i>R. bipustulatus</i> F.           | 9 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Colydiidae</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 29 | <i>Bitoma crenata</i> F.            | 9 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Pythidae</i>                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 30 | <i>Pytho depressus</i> L.           | 9 | 9 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Tenebrionidae</i>                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 31 | <i>Uloma perroudi</i> Muls.         |   | н |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Boridae</i>                      |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 32 | <i>Boros schneideri</i> Pz.         |   | н |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|    | <i>Cerambycidae</i>                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 33 | <i>Rhagium inquisitor</i> L.        | в | в | в | в | в | в | в | в  |    | в  | в  |    |
| 34 | <i>Leptura rubra</i> L.             |   |   |   |   |   |   |   |    |    | в  |    | в  |
| 35 | <i>Spondylis buprestoides</i> L.    | в | в |   | в | в | в | в | в  | в  | в  | в  | в  |
| 36 | <i>Crioecephalus rusticus</i> L.    | в |   |   | в |   | в |   |    |    |    |    |    |
| 37 | <i>Asemum striatum</i> L.           | в |   |   | в |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 38 | <i>Acanthocinus aedilis</i> L.      | в | в | в | в | в |   | в | в  | в  | в  | в  |    |
|    | <i>Curculionidae</i>                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 39 | <i>Hylobius abietis</i> L.          | в |   |   | в | в |   | в | в  | в  | в  | в  | в  |
| 40 | <i>H. pinastri</i> Gyll.            |   |   |   |   |   |   |   | в  |    |    |    |    |

Таблица 2 (продолжение)

| 1   | 2                                      | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-----|----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 41  | <i>Pissodes notatus</i> F.             | в |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Ipidae</i>                          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 42  | <i>Blastophagus piniperda</i> L.       | в |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 43  | <i>Hylurgus ligniperda</i> F.          | в |   |   | в |   |   | в | в  |    | в  | в  | в  |
| 44  | <i>Hylurgops palliatus</i> Gyll.       | в |   |   |   |   |   |   |    |    |    | в  |    |
| 45  | <i>Hylastes ater</i> Payk.             | в | в |   | в | в |   | в | в  | в  | в  | в  | в  |
| 46  | <i>H. cunicularius</i> Er.             |   |   |   |   | в | в | в | в  | в  | в  | в  | в  |
| 47  | <i>H. angustatus</i> Hbst.             |   |   | в | в |   |   | в | в  |    |    |    |    |
| 48  | <i>H. opacus</i> Er.                   | в |   |   | в | в |   | в | в  |    | в  | в  |    |
| 49  | <i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.    |   | в |   | в |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 50  | <i>Orthotomicus suturalis</i> Gyll.    | в |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 51  | <i>O. laricis</i> F.                   | в |   |   |   |   |   | в |    |    |    |    |    |
|     | <i>Hymenoptera</i> (перепончатокрылые) |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Ichneumonidae</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *52 | <i>Dolichomitus</i> sp.                | э |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Braconidae</i>                      |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *53 | <i>Bracon hylobii</i> Ratz.            | э |   |   | э |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 54  | <i>B. erraticus</i> Wesm.              | э |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 55  | <i>Coeloides melanostigma</i> Strand.  | э |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Campanotidae</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 56  | <i>Lasius alienus</i> For.             |   |   |   |   | н | н |   |    |    |    |    |    |
| 57  | <i>L. niger</i> L.                     | н | н | н | н | н | н |   |    | н  |    | н  | н  |
| 58  | <i>Camponotus herculeanus</i> L.       |   |   | в |   | в | в |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Diptera</i>                         |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Ceratopogonidae</i>                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

Таблица 2 (продолжение)

| 1   | 2                                     | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-----|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| *59 | <i>Forcipomyia paradoxa</i> Krivosch. |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *60 | <i>Forcipomyia</i> sp.                | н |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 61  | <i>Sciaridae</i>                      | н | н |   |   | н | н | н | н  | н  |    |    | н  |
|     | <i>Cecidomyiidae</i>                  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *62 | <i>Aprionus</i> sp.                   |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *63 | <i>Lestremia</i> sp.                  |   |   | н |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *64 | <i>Miastor metraloas</i> Meinert.     |   |   |   |   |   | э |   |    |    |    |    |    |
| *65 | <i>Winnertzia</i> sp.                 | н | н |   | н | н |   | н | н  | н  | н  | н  |    |
| *66 | <i>Camptomyia</i> sp.                 |   | н |   | н | н | н | н | н  | н  | н  | н  |    |
|     | <i>Xylophagidae</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *67 | <i>Xylophagus cinctus</i> Degeer.     | э | э |   | э |   | э | э |    |    |    | э  |    |
|     | <i>Stratiomyidae</i>                  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *68 | <i>Pachygaster minutissima</i> Ztt.   |   |   |   | э |   |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Asilidae</i>                       |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| *69 | <i>Laphria</i> sp.                    | э | э | э | э | э | э | э | э  | э  | э  | э  | э  |
| *70 | <i>Choerades</i> sp.                  |   | э |   |   | э |   |   |    |    |    |    |    |
|     | <i>Dolichopodidae</i>                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 71  | <i>Medetera</i> sp.                   | э | э | э | э | э | э | э | э  | э  | э  | э  | э  |
|     | <i>Lonchaeidae</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 72  | <i>Lonchaea</i> sp.                   | э |   | э | э |   | э | э | э  | э  |    |    |    |
| 73  | <i>Drosophilidae</i>                  |   |   |   |   |   |   |   |    | н  |    |    |    |

в — вредители, э — энтомофаги, н — относительно нейтральные беспозвоночные. \*Виды, отмеченные в Литве впервые

Во II год снижалась численность беспозвоночных всех групп (табл. 1), несколько обеднялся их видовой состав (табл. 2). Исключением оказались пни в сосняке черничном, где в надземных частях пней значительно повысилась численность относительно нейтральных беспозвоночных. При этом соотношение их с другими группами животных составляло 86,9% (рис. 1а). В дальнейшем продолжалась церамбицидная стадия разрушения коры и древесины, а на пнях в сосняке черничном местами уже стала проявляться IV — лумбрицидная стадия разрушения коры. Преобладающими видами оказались многопожки вида *Proteroiulus fuscus* Am. St. и кольцевидные черви семейства *Enchytraeidae*.

В III год группа вредных насекомых значительно обеднялась, а группа энтомофагов изменилась незначительно. При этом существенно усилилось действие группы относительно нейтральных беспозвоночных (табл. 1, рис. 1а). В связи с этим на пнях начиналась IV стадия разрушения коры, а в поверхностных слоях древесины, кроме церамбицидной стадии, стала проявляться формицидная стадия разрушения пня.

б. Подземная часть пня. Подземную часть беспозвоночные заселяли несколько позже, чем надземную. Первыми многочисленно появляются корнежилы: малый еловый (*Hylastes opacus* Er.), черный (*H. ater* Payk.) и украинский (*H. angustatus* Hbst.), которые начинают ипидную стадию разрушения коры. Вслед за ним эту часть заселяют личинки ребристого рагия и серого длинноусого усача, начинающие уже церамбицидную стадию разрушения коры. Позже экологическая группа вредных насекомых пополняется короедом автографом (*Dryocoetes autographus* Ratz.) и волосатым лубоедом (*Hylurgus ligniperda* F.), бурым комлевым, короткоусым и черным ребристым усачами, большим сосновым долгоносиком. По удельному весу в разрушении коры преобладают личинки усачей, которые даже начинают размельчать поверхностные слои древесины. В связи с этим начинается церамбицидная стадия разрушения древесины.

В конце года численность вредителей в подкоровой сфере достигала 11,5—20,0 экз/10 дм<sup>2</sup> (табл. 1). Упомянутые виды ксилофагов среди других беспозвоночных составляли 35,7—76,0% (рис. 1б). При этом доминирующими видами оказались: малый еловый корнежил, серый длинноусый усач и большой сосновый долгоносик. Исключением явились пни на лесосеках в сосняке черничном, на которых численность относительно нейтральных беспозвоночных несколько превысила численность вредных насекомых. В целом состав относительно нейтральных беспозвоночных в подземных частях пней не очень богат (табл. 2). Доминировали в этой группе личинки двукрылых рода *Winnertzia* sp.

Во II и III годы после рубки леса в сосняке черничном наблюдалось снижение численности всех беспозвоночных в подкоровой сфере пней (табл. 1, 2). В сосняке же брусничном было замечено резкое снижение численности ксилофагов и повышение численности энтомофагов и относительно нейтральных животных (табл. 1). Во II и III годы

после рубки леса разложение коры и древесины происходило аналогично их разложению в надземной части пней.

в. Горизонтальные корни. На горизонтальных корнях в начале проявляется ипидная стадия разрушения коры. В этом процессе многочисленно участвуют короеды черный еловый и малый еловый корнежилы. Сравнительно редкими видами был украинский корнежил, волосатый лубоед и листовищичный короед.

Спустя после поселения короедов примерно месяц проявлялась деятельность и личинок усачей: серого длинноусого усача и ребристого рагия. Их было много под корой толстых корней неподалеку (1,0—1,2 м) от пня. В этих частях корней проявлялась церамбицидная стадия разрушения не только коры, но и древесины. Ходы личинок усачей начинаются у основания корней, верхняя часть которых выступает над поверхностью земли. На частях толстых корней, находящихся вблизи поверхности земли, ко всему обычному видовому составу усачей присоединяется иногда и короткоусый усач. Идя вдоль корней, усачи обнаруживались значительно реже.

На корнях на расстоянии более 1 м от пня до самого их конца под корой господствуют личинки большого соснового долгоносика. Ходы долгоносика, как правило, начинаются от тех участков корней, которые находятся ближе к поверхности земли. Ходы постепенно расширяются, углубляются в кору (на участках корней с более толстой корой) или в древесину (на участках с тонкой корой). В этих частях корней проявляется куркулионидная стадия разрушения коры и древесины. Личинки долгоносика сильно деформируют древесину тонких корней, которые становятся ребристыми. Древесина вершин некоторых корней размельчается почти полностью.

Наибольшее число ксилофагов установлено на корнях пней I года после рубки леса. Хотя в сосняке брусничном численность нейтральных беспозвоночных превышала численность вредных насекомых почти в 2 раза (табл. 1), но деятельность ксилофагов в разрушении коры и древесины пней была почти одинаковой как в сосняке черничном, так и в брусничном.

В горизонтальных корнях хищники были малочислены. Богаче были группы нейтральных беспозвоночных (табл. 1, 2). В этой группе преобладают личинки галлиц родов *Winnertzia* sp., *Camptomyia* sp., семейство *Sciariidae*.

Во II и III годы после рубки леса наблюдалось снижение численности всех подкоровых обитателей (табл. 1). Однако процентное соотношение отдельных групп беспозвоночных изменялось неодинаково (рис. 1в). Соотношение ксилофагов и энтомофагов в числе всех подкоровых животных в сосняке брусничном уменьшилось в пользу относительно нейтральных беспозвоночных. Они преобладали даже в течение 3 лет после рубки леса. В сосняке черничном во II год преобладали (63,7%) относительно нейтральные беспозвоночные. В III год они, как

и вредные насекомые, занимали в подкоровой сфере горизонтальных корней почти равномерными частями (соответственно 48,2 и 50,9%).

Во II год после рубки в горизонтальных корнях продолжалась церамбицидная и куркулоницидная стадии разрушения коры и древесины. В III год уже проявлялась лумбрицидная стадия разложения коры. Формицидная стадия в разложении коры и древесины горизонтальных корней отсутствовала.

г. Вертикальные корни. В год после рубки леса в подкоровой сфере вертикальных корней преобладали вредные насекомые (табл. 1, рис. 1г). Первыми из них проникали черный, еловый и малый еловый корнежины. В конце вегетационного периода черный и еловый корнежины были обнаружены уже на корнях в глубине до 60 см, где проявлялась ипидная стадия разрушения коры. Позже следовала церамбицидная стадия разрушения как коры, так и древесины. От основания пня вдоль вертикальных корней проникали личинки усачей. В конце вегетационного периода личинки короткоусого усача, большого соснового долгоносика и жуки волосатого лубоеда достигали глубины 120 см. При этом осенью на вертикальных корнях плотность поселения вредных насекомых достигала 30,7 экз/10 дм<sup>2</sup> в сосняке брусничном или 35,5 экз/10 дм<sup>2</sup> в сосняке черничном. Господствующими видами оказались короткоусый усач и большой сосновый долгоносик. На частях корней на расстоянии 30 см от основания их разветвления видовой состав ксилофагов был более богат, чем на остальной части корней далее от пня. На них осенью было выявлено 8 обитающих видов вредителей (табл. 1).

Личинки в ходы вредителей проникали немногочисленно (0,4—0,5 экз/10 дм<sup>2</sup>) (табл. 1) и то до глубины 30 см. Видовой состав их — личинки двукрылых родов *Laphria* sp., *Medetera* sp. и клопы вида *Xyloderis cursitans* Reut.

Несколько богаче была группа относительно нейтральных беспозвоночных (табл. 1). Она в сосняке брусничном достигала 6,4 экз/10 дм<sup>2</sup> (17,1%), а в сосняке черничном — 18,6 экз/10 дм<sup>2</sup> (34,1%). По видовому составу и численности беспозвоночных самая богатая часть вертикальных корней оказалась та, которая находится на самой поверхности земли (до 30 см глубины). На них в конце вегетационного периода уже обитали кольцевидные черви сем. *Enchytraeidae*, личинки шелко-нов рода *Elater* sp., и галлиц рода *Winnertzia* sp., *Camptomysia* sp. На корнях до глубины 60 см проникали только личинки *Winnertzia* sp.

Во II и III годы после рубки вредители по вертикальным корням проникали еще глубже. Жуки черного корнежины и личинки большого соснового долгоносика обнаруживались на глубине 1,2 м, а личинки короткоусого усача проникали даже до 1,8 м. На вертикальных корнях отмечено постепенное снижение количества вредных насекомых. Исключением были пни в сосняке черничном, где в III год после рубки

численность вредных насекомых немного увеличилась (табл. 1). Господствующими видами на вертикальных корнях отмечены короткоусый усач и большой сосновый долгоносик. В некоторых местах были многочислены и короеды — волосатый лубоед и малый еловый корнежил.

Энтомофаги и относительно нейтральные беспозвоночные во II и III годы после рубки леса были немногочисленны (табл. 1, рис. 1г). Они в основном встречались у основания пня и на корнях, но не глубже 30 см от поверхности земли. На глубину до 60 см проникали лишь хищные личинки родов *Medetera* sp., *Laphria* sp., а из нейтральных насекомых — личинки рода *Winnertzia* sp. Глубже насекомые этих групп не обнаруживались.

Во II и III годы после рубки леса на вертикальных корнях продолжалась церамбицидная стадия разрушения коры и древесины. Кое-где в III год после рубки у основания пня было отмечено начало лумбрицидной стадии разложения коры.

#### 4. Обсуждение полученных результатов

Под корой сосновых пней были выявлены беспозвоночные 73 названий, в т. ч. 21 вид вредных насекомых, 26 видов энтомофагов и 26 относительно нейтральных беспозвоночных. Впервые для фауны Литвы отмечено 14 видов и родов беспозвоночных (табл. 2).

На сосновых пнях подкоровая фауна вредителей и их энтомофагов со временем постепенно уменьшалась. В III год после рубки леса отмечено лишь незначительное увеличение насекомых, и то в отдельных экологических условиях. Так, несколько увеличилось количество вредителей на горизонтальных и вертикальных корнях пней, находящихся в сосняке черничном, а состав энтомофагов в сосняке брусничном пополнился в надземных и подземных частях пней. В течение 3 лет после рубки леса группа полезных насекомых была самой бедной во всех частях сосновых пней. Полное преобладание вредных насекомых в течение 3 лет после рубки леса проявлялось на горизонтальных корнях, а в других частях сосновых пней они доминировали только в I год после рубки леса как в сосняке брусничном (в надземных и подземных частях пней), так и в сосняке черничном (в надземных частях пней и на горизонтальных корнях).

В остальных экологических условиях преобладали относительно нейтральные беспозвоночные. Очень неодинаково изменялось количество представителей этой группы в отдельных частях сосновых пней. На корнях их численность постоянно уменьшалась. Только в III год после рубки их количество несколько увеличилось на вертикальных корнях в сосняке брусничном. В подземных частях пней численность

этих беспозвоночных каждый год увеличивалась в сосняке брусничном и уменьшалась в сосняке черничном. В надземных частях пней максимальное число их было во II год (в сосняке черничном) или в III год (в сосняке брусничном).

## 5. Выводы

1. Анализ фауны беспозвоночных 54 пней на сплошных вырубках в сосняках брусничных и черничных в 1970—1971 гг. показал, что в год после рубки в сосновых пнях под корой преобладали виды вредных насекомых, кроме подземной части пней в сосняке черничном и горизонтальных корней в сосняке брусничном, где преобладали относительно нейтральные виды беспозвоночных. Во II и III годы после рубки леса резко падала численность вредителей и начали явно преобладать относительно нейтральные беспозвоночные. Вредные насекомые продолжали преобладать и во II год после рубки леса в надземной части пней в сосняке брусничном, а на вертикальных корнях в течение 3 лет после рубки леса.

2. Энтомофаги — оказались самой бедной группой беспозвоночных, обитающей во всех экологических условиях. Почти повсеместно проявлялась тенденция к уменьшению численности энтомофагов с увеличением срока после рубки леса. На корнях энтомофагов отмечено меньше, чем в других частях пней.

3. Преобладание в подкоровой сфере деятельности представителей соответствующих семейств беспозвоночных обуславливало начало проявления стадии разложения коры и древесины пней. В течение 3 лет после рубки леса проявлялись 4 стадии разложения коры (инициальная, церамбицидная, формицидная и лумбицидная) и 2 стадии разложения древесины (церамбицидная и формицидная). Однако формицидная стадия обозначалась только в некоторых пнях. На горизонтальных корнях далее от пня вместо церамбицидной стадии отмечалась куркулицидная стадия разложения коры и древесины.

Литовский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Поступило  
30.1.1974

## Литература

1. Б. М. Мамаев. Зоологическая оценка стадий естественного разрушения древесины. Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 610 (1960).
2. Б. М. Мамаев, Д. Ф. Соколов. Участие беспозвоночных животных в естественном разрушении древесины дуба. Почвовед., № 4, 24 (1960).
3. Б. М. Мамаев. Деятельность крупных беспозвоночных — один из основных факторов естественного разрушения древесины. Pedobiol., I, H. I, 38 (1961).

## Faunistiniai bestuburių, gyvenančių po pušų kelmų žieve, kompleksai Lietuvos miškuose

B. Jakaitis, V. Valenta

## Reziumė

Duomenys apie pušų kelmų požievinę fauną surinkti 1970 ir 1971 m. Vakarų (Jurbarko miško pramonės ūkis) ir Pietryčių (Ignalinos, Vilniaus ir Ulenos miško ir miško pramonės ūkiai) Lietuvos dalyse brunkiniuose (*Pinetum vacciniosum*) ir mėlyniniuose (*P. myrtillosum*) plynai iškirstuose pušynuose. Apskaitai panaudoti rudens, žiemos ir ankstyvojo pavasario kirtimviečių 1—3 metų senumo 54 pušiniai kelmai. Visa požievinė fauna skirstoma į 3 grupes: 1 — kenksmingi vabzdžiai, 2 — entomofagai, 3 — neutralūs bestuburiai.

Pożievinėje kelmų faunoje I po kirtimo metais vyraavo kenksmingos vabzdžių rūšys — ksilofagai. Iš jų gausumu pasižymėjo šios rūšys: didysis pušinis straubliukas (*Hylobius abietis* L.), trumpasis medkirtis (*Spondylis buprestoides* L.), briaunotasis ragijus (*Rhagium inquisitor* L.), pilkasis ilgasis ūsuotis (*Acanthocinus aedilis* L.), didysis pušinis (*Hylastes ater* Payk.), eglinis (*H. cunicularius* Er.) ir mažasis eglinis (*H. opacus* Er.) šakniagraužiai. Tik atskirose kelmų dalyse gausumu šią grupę pralenkė neutralūs bestuburiai.

II ir III po kirtimo metais sumažėjo kenkėjų ir padidėjo neutralių bestuburių skaičius. Gausiausi iš jų buvo: žieduotosios kirmėlės (*Enchytraeidae*), šimtakojai (*Proteroiulus fuscus* Am. St.), dvisparmiai (*Sciaridae*, *Winnertzia* sp., *Camptomyia* sp.). Tik vertikaliose šaknyse 3 po kirtimo metus vyraavo kenksmingos vabzdžių rūšys. Entomofagai buvo pati neturtingiausia požievinės faunos grupė. Po pušies kelmų žievės iš viso buvo rasta 73 rūšių, genčių bei šeimų bestuburių. Iš jų miško kenkėjų buvo 21 rūšis, entomofagų 26 — rūšys bei gentys, neutralių bestuburių 26 — rūšys, gentys bei šeimos. 14 rūšių bei genčių Lietuvos faunai nustatytos I kartą. Atskirų požievinės faunos šeimų vyravimas apsprendė atskiras kelmų žievės ir medienos irimo stadijas.

## Faunistic Complexes of the Invertebrates Living Under the Bark of Pine Stumps in the Forests of Lithuania

B. Jakaitis, V. Valenta

## Summary

In fully cut down coniferous forests harmful species of insects, so called scylophages settle in tree stumps in spring. The 1st year after the cutting predominating under the bark of the stumps are the following species of insects: *Hylobius abietis* L., *Spondylis buprestoides* L., *Rhagium inquisitor* L., *Acanthocinus aedilis* L., *Hylastes ater* Payk., *H. cunicularius* Er., *H. opacus* Er. Only in some parts of the stumps the neutral invertebrate animals predominate.

On the 2nd the 3rd year after the cutting the number of pests diminishes and the number of neutral invertebrate animals increases. There were very numerous the following animals: furnish worms (*Enchytraeidae*), centipedes (*Proteroiulus fuscus* Am. St.), Diptera (*Sciaridae*, *Winnertzia* sp., *Camptomyia* sp.). Only in vertical roots after the cutting predominating were harmful species of insects. Of all the groups of insects living under the bark the poorest one was that of entomophages.

It was found out that under the coniferous bark there are living about 73 species, genera and families of invertebrate animals, 21 species of them being harmful insects, 26 species and genera entomophages and 26 species, genera and families neutral invertebrates. 14 species and genera of them are recorded in the fauna of Lithuania for the 1st time. The predomination of some families of invertebrates living under the bark determined different stages of disintegration going on in the bark and stumps of trees.

Фаунистические комплексы беспозвоночных, обитающих под корой сосновых пней, в лесах Литовской ССР. Якайтис Б., Валента В. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 11—26.

Исследования проводились в 1970 и 1971 гг. на сплошных вырубках в сосняках брусничных (*Pinetum vacciniosum*) и черничных (*P. myrtillosum*) Западной (Юрбаркского леспромхоза) и Юго-восточной Литвы (Вильнюсского и Утянского леспромхозов и Игналинского лесхоза). Учету подкорových беспозвоночных подверглись 54 сосновые пни 3-летней давности на вырубках осенней, зимней и ранне-весенней лесозаготовки. Вся подкоровая фауна распределялась на 3 группы: I — вредные насекомые, II — энтомофаги, III — относительно нейтральные беспозвоночные.

Первыми поселенцами на сосновых пнях оказались вредные насекомые — ксилофаги. В I год после рубки эта группа подкоровой фауны преобладала. Самыми многочисленными из них были: большой сосновый долгоносик (*Hylobius abietis* L.), ребристый рагий (*Rhagium inquisitor* L.), короткоусый (*Spondylis buprestoides* L.) и серый длинноусый (*Acanthocinus aedilis* L.) усачи, черный (*Hylastes ater* Payk.) и малый еловый (*H. opacus* Er.) короеды.

В отдельных частях пней явно преобладали относительно нейтральные беспозвоночные. Во II и III год после рубки резко падала численность вредителей и увеличивалась численность относительно нейтральных беспозвоночных. Многочисленными оказались следующие беспозвоночные: кольцевидные черви (*Enchytraeidae*), многоножки (*Proteroiulus fuscus* Am. St.), двукрылые (*Sciaridae*, *Winnertzia* sp., *Camptomyia* sp.). На вертикальных корнях в течение 3 лет после рубки леса сохраняли преобладание вредные насекомые. Энтомофаги оказались самой бедной группой беспозвоночных.

Под корой сосновых пней всего было выявлено 73 видов, родов и семейств беспозвоночных, в т. ч. 21 вид вредных насекомых, 26 видов и родов энтомофагов и 26 видов, родов и семейств относительно нейтральных беспозвоночных. 14 видов и родов отмечено для фауны Литвы впервые. Преобладание в подкоровой сфере деятельности представителей соответствующих семейств беспозвоночных обуславливало стадию разложения коры и древесины пней.

Таблиц 2, иллюстрация 1, библиографий 3, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Энтомофауна шишек сосны обыкновенной в Литовской ССР

Э. Гайдене

### 1. Введение

Научных работ о фауне шишек сосны (*Pinus silvestris* L.) в нашей стране немного [1—4]. Некоторые сведения об отдельных видах насекомых в шишках сосны обыкновенной в Литовской ССР приводят Нилецкис [5] и Гайдене [6].

Цель настоящей работы — изучить фауну шишек сосны, охарактеризовать ее видовой состав, установить взаимосвязи между шишками и этими насекомыми.

### 2. Методика

Изучение энтомофауны шишек сосны мы проводили в 1959—1961 и в 1965—1970 гг. на 2 пробных участках в беломошнниково-брусничных сосняках (*Pinetum cladoniosovaccinosum*) 40—50-летнего возраста площадью в 2 и 3 га, заложенных в Запникском и Кармелавском лесничествах Каунасского лесхоза.

Начиная с III декады мая ежедекадно до конца сентября 2 года подряд с деревьев срезали по 100 шишек. С различных частей кроны (верхней и нижней) и с каждой стороны дерева снимали по 5—6 шишек. В последующий период собирали для исследования энтофауны только необходимое количество шишек. При сборе материала шишки поднимали также с земли в различных местах участков и за их пределами.

Одновременно со стационарными исследованиями проводился анализ шишек собранных со 124 срубленных деревьев на 31 площадке в 15 районах Литвы (Юрбаркском, Шакийском, Каунасском, Пренском, Понавском, Укмяргском, Молетском, Утянском, Рокишском, Зарасайском, Игналинском, Швянчском, Вильнюсском, Алитусском, Варенском), которые представляют 2 из 3 физико-географических областей Литвы — Среднюю и Юго-восточную, в которых сосредоточены в основном сосновые леса республик. Всего было собрано около 30000 шишек.

Собранные шишки помещались в инсектариумы или в стеклянные 3-литровые банки, покрытые 2 слоями марли. 1/3 шишек исследовались в лаборатории. Шишки делились вдоль на 4 части, просматривалась каждая чешуя, при полном анализе каждого семени, в учетных дневниках отмечалось наличие насекомых (количество, вид, фазу развития и т. д.). Остальные (2/3) шишки оставались для дальнейших биологических наблюдений над вредителями для выявления других насекомых.

Для изучения паразитов вредителей применялся метод выявления имаго паразита из пораженных гусениц и личинок главных вредителей семян и шишек сосны. С этой целью было собрано и исследовано 1937 личинок шишковой смолевки (*Pissodes validirostris* Gyll.), 624 гусеницы соснового шишкового побеговьюна (*Evetria retiferana* Wck.), 598 гусениц шишковой огневки (*Dioryctria abietella* Schiff.).

Встречаемость насекомых в фазе имаго или личинок устанавливалась путем периодического подсчета особей, пойманных в 100 шишках. Если в среднем в 100 шишках обнаруживалось более 20 насекомых, то считалось, что они встречаются обильно, если от 10 до 20, — то часто, если менее 10, — то редко.

### 3. Результаты и их обсуждение

В шишках сосны обыкновенной нами зарегистрировано 38 видов животных, из них 36 видов составляют насекомые (*Insecta*). Отряд *Podura* представлен 4, *Hemiptera* — 1, *Coleoptera* — 9, *Lepidoptera* — 3, *Hymenoptera* — 17, *Diptera* — 2 видами насекомых. Ведущее место в энтомофауне шишек сосны занимают перепончатокрылые (*Hymenoptera*), II место — жуки (*Coleoptera*).

Лесохозяйственное значение имеют 15 видов насекомых. Из найденных в шишках насекомых 14 видов являются фитофагами, 5 — сапрофагами, 18 — зоофагами.

Выявленные насекомые с экологической точки зрения распределены на 3 группы: I — вредители семян и шишек сосны, II — паразиты, III — другие обитатели шишек.

Главнейшими вредителями семян и шишек сосны обыкновенной являются шишковая смолевка, сосновый шишковый побеговьюн и шишковая огневка. Они распространены по всей республике, но 2 последних вида концентрируются главным образом в юго-восточной Литве. Вид *Evetria duplana* Hb. нами был выявлен лишь в Варенском лесхозе (южная Литва) в 1969 г. Роль видов *Hapleginella laevifrons* Lw. и *Asynapta* sp. менее значительна. По имеющимся данным [7—12], в Европе известно 5 видов вредителей семян и шишек сосны.

В результате непосредственных наблюдений на пробных участках над заселенностью шишек вышеперечисленными самыми опасными вредителями (3 видов) была установлена межвидовая конкуренция.

Результаты анализа шишек показали, что в течение последних 10 (1959—1970) лет количество шишек, поврежденных шишковой смолевкой, возросло. В 1959—1960 гг. доминирующими видами вредителей являлись шишковая смолевка и шишковый побеговьюн. Вместе с тем наблюдалось и совместное заселение шишек этими 2 видами (5,5—7,9% всех собранных шишек). Однако на отдельных модельных деревьях (№ 8, 10, 7) преобладала смолевка, на других таких же деревьях (№ 1, 4, 6) — шишковый побеговьюн. Численность шишек, поврежденных шишковой смолевкой, колебалась в 1959 г. — от 28,0 до 86,0%, в 1960 г. — от 65,0 до 83,4%. Начиная с 1959 г. заселенность шишек смолевкой постепенно росла и в 1969 г. достигла 76,5% шишек. Отдельные модельные деревья (№ 8, 4) превратились в очаги массового размножения смолевки. Численность шишкового побеговьюна в такой же последовательности резко уменьшалась, а на некоторых деревьях (№ 7, 10) он исчез совсем. В связи с этим совместное заселение шишек этими

Таблица 1

Насекомые (*Insecta*) выявленные в шишках сосны обыкновенной в Литовской ССР в 1959—1970 гг.

| № п. п. вида               | Отряд, семейство, вид, хозяин                     | Трофические связи | Время максимального заселения шишек (декада, месяц) |               |                 | Встречаемость |
|----------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|
|                            |                                                   |                   | Яйца                                                | личинки       | имаго           |               |
| 1                          | 2                                                 | 3                 | 4                                                   | 5             | 6               | 7             |
| I. Вредители семян и шишек |                                                   |                   |                                                     |               |                 |               |
| a. <i>Hemiptera</i>        |                                                   |                   |                                                     |               |                 |               |
| 1                          | <i>Gastrodes grossipes</i> Deg.                   | растительнояден   |                                                     |               | I. IX           | r             |
| b. <i>Coleoptera</i>       |                                                   |                   |                                                     |               |                 |               |
| 2                          | <i>Pissodes validirostris</i> Gyll.               | "                 | I. VI                                               | 3. VI, I. VII | 1, 2. IX        | m             |
| 3                          | <i>Blastophagus minor</i> Hart.                   | "                 |                                                     |               | 2—3. VII        | cr            |
| v. <i>Lepidoptera</i>      |                                                   |                   |                                                     |               |                 |               |
| 4                          | <i>Evetria (Rhynchosia) retiferana</i> Wck.       | "                 | 3. V                                                | 2—3. VI       | 1—2. V          | cr            |
| 5                          | <i>E. duplana</i> Hb.                             | "                 |                                                     |               |                 | r             |
| 6                          | <i>Dioryctria abietella</i> Schiff.               | "                 | 2. VI, 2. VIII                                      | I. VII, 2. IX | 3. VII, 2. VIII | cr            |
| г. <i>Diptera</i>          |                                                   |                   |                                                     |               |                 |               |
| +7                         | <i>Hapleginella laevifrons</i> Lw.                | "                 |                                                     | 3. VI, I. IX  | I. VI, I. VIII  | m             |
| +8                         | <i>Asynapta</i> sp. ( <i>abieticola</i> Marik. ?) | "                 |                                                     |               | 3. V, I. VIII   | m             |

Таблица 1 (продолжение)

| 1   | 2                                                                                                           | 3       | 4 | 5 | 6            | 7  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|--------------|----|
|     | II. Паразиты главнейших вредителей<br>Хозяин <i>Pissodes validirostris</i> Gyll.<br>а. <i>Ichneumonidae</i> |         |   |   |              |    |
| 1   | <i>Scambus (Epiurus) brevicornis</i> Grav.                                                                  | паразит |   |   | 3.V, 3.VII   | cr |
| +2  | <i>S. roborator</i> F.?                                                                                     | "       |   |   | 1.VI         | r  |
|     | б. <i>Braconidae</i>                                                                                        |         |   |   |              |    |
| 3   | <i>Bracon atrator</i> Nees                                                                                  | "       |   |   | 3.V          | r  |
| 4   | <i>B. maculiger</i> Wesm.                                                                                   | "       |   |   | 3.VII        | r  |
| 5   | <i>B. piger</i> Wesm.                                                                                       | "       |   |   | 3.V, 1.VI    | r  |
| 6   | <i>B. variator</i> Nees                                                                                     | "       |   |   | 1.VIII       | r  |
| +7  | <i>Coeloides abdominalis</i> Zett.                                                                          | "       |   |   | 3.V, 2.VIII  | r  |
| 8   | <i>C. melanostigma</i> Strand.                                                                              | "       |   |   | 2.VI, 1.VIII | m  |
| 9   | <i>C. sp.</i>                                                                                               | "       |   |   | 1.VI         | r  |
| 10  | <i>Calyptus atricornis</i> Rtzb.                                                                            | "       |   |   | 1.VI, 2.VIII | m  |
|     | в. <i>Eurytomidae</i>                                                                                       |         |   |   |              |    |
| 11  | <i>Eurytoma wachili</i> Mayr.                                                                               | "       |   |   | 3.VI, 2.VIII | cr |
|     | г. <i>Pteromalidae</i>                                                                                      |         |   |   |              |    |
| 12  | <i>Genus sp.</i>                                                                                            | "       |   |   | 1.VI, 1.VIII | r  |
|     | Хозяин <i>Evetria retiferana</i> Wck.<br>а. <i>Braconidae</i>                                               |         |   |   |              |    |
| +13 | <i>Meteorus ruficeps</i> Wesm.                                                                              | "       |   |   | 2.VII        | r  |
| 14  | <i>Macrocentrus nitidus</i> Wesm.                                                                           | "       |   |   | 1.VII        | cr |

Таблица 1 (продолжение)

| 1  | 2                                                                     | 3                                | 4 | 5 | 6            | 7  |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---|---|--------------|----|
|    | б. <i>Tetrastichidae</i>                                              |                                  |   |   |              |    |
| 15 | <i>Geniocerus sp.</i>                                                 | паразит II степени               |   |   | 3.VII        | r  |
|    | Хозяин <i>Dioryctria abietella</i> Schiff.<br>а. <i>Ichneumonidae</i> |                                  |   |   |              |    |
| 16 | <i>Scambus brevicornis</i> Grav.                                      | паразит                          |   |   | 3.VIII       | cr |
| 17 | <i>Lissonota sp.</i>                                                  | "                                |   |   | 2.VIII       | cr |
|    | б. <i>Braconidae</i>                                                  |                                  |   |   |              |    |
| 18 | <i>Bracon sp.</i>                                                     | "                                |   |   | 3.VIII       | r  |
|    | III. Другие обитатели шишек<br>а. <i>Podura</i>                       |                                  |   |   |              |    |
| 1  | <i>Hypogastrura succinea</i> Gisin                                    | питается растительными остатками |   |   | 1.VII, 1.IX  | r  |
| 2  | <i>Proisotoma minima</i> Absolon                                      | "                                |   |   | 3.VIII       | r  |
| 3  | <i>Anurida tullbergi</i> Schött                                       | "                                |   |   | 3.VIII       | cr |
| 4  | <i>Bourletiella hortensis</i> Fitch                                   | "                                |   |   | 2.VIII       | r  |
|    | б. <i>Coleoptera</i>                                                  |                                  |   |   |              |    |
| 5  | <i>Cryptophagus sp.</i>                                               | "                                |   |   | 2.VI, 2.VIII | cr |
| 6  | <i>Hylurgops palliatus</i> Gyll.                                      | растительнояден                  |   |   | 1.IX         | r  |
| 7  | <i>Pityogenes bidentatus</i> Hbst.                                    | "                                |   |   | 3.VI, 1.IX   | cr |
| 8  | <i>Crypturgus cinereus</i> Hrbst.                                     | "                                |   |   | 1.IX         | r  |

Таблица 2

Заселенность шишек сосны модельных деревьев главнейшими вредителями в 1959-1961 и 1965, 1969 гг. (Запашское лесничество)

| Год  | Обследовано шишек | Из них здоровых | Повреждено шишек (%) видами   |                           |                             |                                                           |                                                             |                                                         |
|------|-------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|      |                   |                 | <i>P. validirostris</i> Gyll. | <i>E. retiferana</i> Wck. | <i>D. abietella</i> Schiff. | <i>P. validirostris</i> Gyll. и <i>E. retiferana</i> Wck. | <i>P. validirostris</i> Gyll. и <i>D. abietella</i> Schiff. | <i>E. retiferana</i> Wck. и <i>D. abietella</i> Schiff. |
| 1959 | 400               | 77              | 45,6                          | 32,8                      | 2,5                         | 7,6                                                       | 7,8                                                         | 6,8                                                     |
| 1960 | 500               | 76              | 59,2                          | 22,0                      | 3,6                         | 5,5                                                       | 4,1                                                         | 11,8                                                    |
| 1961 | "                 | 90              | 58,6                          | 17,6                      | 5,8                         | 7,9                                                       | 5,4                                                         | 3,4                                                     |
| 1965 | "                 | 67              | 67,0                          | 2,6                       | 17,0                        | 0,9                                                       | 1,7                                                         | —                                                       |
| 1969 | "                 | 39              | 76,5                          | 0,8                       | 15,2                        | 0,1                                                       | 1,2                                                         | —                                                       |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | Всего                                                   |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | 80,8                                                    |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | 84,8                                                    |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | 82,0                                                    |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | 86,6                                                    |
|      |                   |                 |                               |                           |                             |                                                           |                                                             | 92,2                                                    |

2 видами стало незначительным (0,2—0,9%). В то же время численность шишковой огневки, как более пластичного вида, выросла и количество поврежденных ею шишек в 1969 г. составило 15,2%.

Следует отметить хищническое поведение личинок мушки *Hapleginella laevifrons* Lw. Этот факт нами был отмечен в сентябре 1972 г., когда личинка этой мушки была найдена в личинке шишковой смолевки. По-видимому *H. laevifrons* Lw. является растительноядной (питается чешуйками шишек, остатками семян) и одновременно хищником. В работе Сметанина [3] указывается, что *H. laevifrons* Lw. является и капрофагом.

К вредителям шишек сосны мы отнесли и других жуков, значение которых второстепенное. В здоровых шишках сосны нами найдены жуки вида *Blastophagus minor* Hart., которые вгрызаются в шишки на сантиметровую глубину. Встречаются эти жуки в шишках в июле — начале августа, когда они усиленно питаются.

В инсектариумах выявлен также вид *Gastrodes grossipes* Deg. (*Lygaeidae*). Констатируется, как и у Сметанина [3], что этот клоп высасывает семена из шишек и наносит ущерб семенному хозяйству.

Кроме упомянутых в табл.1 насекомых, заслуживают внимания такие жуки, как *Hylobius abietis* L., *Anthonomus varians* Pk., *Magdalis frontalis* Gyll. 2 последних выгрызают ямки в шишках ранней весной, еще до начала цветения сосны, а *H. abietis* L. вредят шишкам летом (в июле). По имеющимся данным [4], личинки *A. varians* Pk. редко повреждают генеративные органы сосны.

Почти 1/2 энтомофауны шишек сосны составляют естественные враги — вредителей семян и шишек сосны. Их нами выявлено 17 видов, принадлежащих к 5 семействам. Семейство *Ichneumonidae* представлено 3 видами, *Braconidae* — 11, *Eurytomidae* — 1, *Pteromalidae* — 1, *Tetrastichidae* — 1 видом перепончатокрылых. Представители сем. *Braconidae* составляют 64,2% всех паразитов.

Паразитов шишковой смолевки выявлено наибольшее число — 12 видов. В условиях Литвы самую большую роль играет *Calyptus atricornis* Ratzb. Он составляет 14,7—17,6% всех паразитов или 47,8% всех браконид, и уничтожает от 20,4 до 28,8% личинок вредителя, т.е. в 3 раза больше, чем *Scambus brevicornis* Grav. Паразиты рода *Coeloides* среди браконид занимают II место (13,5%). Наивысшая численность индивидов *C. melanostigma* Strand. была отмечена в 1959 г. (8,2%). Через год их численность уменьшилась более чем вдвое и составила 3,8% всех паразитов. Уменьшение численности этого паразита в 1960 г. произошло главным образом из-за того, что почти 1/4 взрослых паразитов погибла от клещей *Trichoribates trimaculatus* L. Остальные 8 видов браконид обнаруживались редко и в небольшом количестве: в 1 шишке в среднем было заражено паразитами 0,4—0,7 личинки шишковой смолевки. В отдельные годы от паразитов погибало до 40,0% популяции личинок этого вредителя (в 1959 г. — 34,3, в 1960 г. — 31,4, в 1961 г. — 26,6, в 1965 г. — 26,7, в 1969 г. — 28,6%).

В регуляции численности шишкового побеговыюна большую роль играет браконид *Macrocentrus nitidus* Wesm., заражающий от 7,7 до 41,2% гусениц вредителя. Другой паразит этого вредителя — *Meteorus ruficeps* Wesm. существенной роли не играет. Кроме того, в гусеницах шишкового побеговыюна найдена нематода сем. *Mermithidae*. Почти 1/3 всех собранных гусениц в 1969 г. была заражена этими нематодами.

Обращают на себя внимание насекомые III группы, которые в семенном хозяйстве существенного значения не имеют. Нами их зарегистрировано 8 видов. Напр., в поврежденных шишках (в большинстве случаев шишковой смолевки) часто встречаются представители отряда *Podura* (4 вида). Они питаются в шишках остатками органических веществ, разрушают шишки и являются неспецифическими обитателями шишек. Самым многочисленным из них считается *Hypogastrura succinea* Gisin, составляющий 87,1% всех коллембол. Представляют интерес жуки семейств *Cryptophagidae* и *Ipidae*, которые прямо не повреждают шишек. Самыми многочисленными из них являются *Pityogenes bidentatus* Hbst. и *Cryptophagus* sp. (составляющие от 32,2 до 37,9% всех жуков этой группы). Их находили в поврежденных шишковым побеговыюном молодых шишках при анализе шишек. Они в небольшом количестве также вылетали (в инсектариумах) из шишек, поврежденных шишковой огневкой. В инсектариумах из шишек, поврежденных шишковой смолевкой и шишковой огневкой, ранней весной вылетали также и *Hylurgops palliatus* Gyll. и *Crypturgus cinereus* Hbst. На основании данных исследования шишек сосны можно сделать вывод, что некоторые жуки относящиеся к III группе энтомофауны шишек сосны в поврежденных шишках зимуют, другие же — находят в них убежище от неблагоприятных условий.

#### 4. Выводы

1. В результате анализа около 30000 шишек сосны обыкновенной, собранных во время стационарных и экспедиционных исследований энтомофауны шишек сосны обыкновенной, проведенных в 1959—1961 и 1965—1970 гг. в 15 районах республики, относящихся к 2 из 3 физико-географических областей Литвы, в которых в основном сосредоточены сосновые леса республики, зарегистрировано 38 видов животных, 36 видов из которых составляют насекомые (*Insecta*), принадлежащие к 6 отрядам и 18 семействам. Ведущее место занимали представители отрядов *Hymenoptera* (17 видов) и *Coleoptera* (9 видов). Основными обитателями шишек сосны являлись вредители семян и шишек (6 видов) и их естественные враги — паразиты (17 видов).

2. Самыми опасными вредителями шишек являлись смолевка (*Pissodes validirostris* Gyll.), шишковый сосновый побеговыюн (*Evetria retiferana* Wck.) и шишковая огневка (*Dioryctria abietella* Schiff.). Очень

редко шишки и семена повреждались *Evetria duplana* Hb. При появлении шишковой смолевки в массовом количестве менее пластичный в конкурентном смысле вид — шишковый побеговыюн — исчезал.

3. Второстепенные вредители шишек сосны обыкновенной (5 видов) наносили семенному хозяйству незначительный ущерб. Из них преобладали *Blastophagus minor* Hart. и *Hylobius abietis* L.

4. Паразитов шишковой смолевки выявлено 12 видов, шишкового побеговыюна — 4, шишковой огневки — 3. Доминировали следующие виды: *Calyptus atricornis* Rtzb., *Coeloides melanostigma* Stand., *Scambus brevicornis* Grav., *Macrocentrus nitidus* Wesm. В отдельные годы от паразитов погибало от 6,6 до 40,0% личинок шишковой смолевки и от 7,7 до 41,2% гусениц шишкового побеговыюна. Отмечено хищническое поведение личинок *Hapleginella laevifrons* Lw. по отношению к личинкам старшего возраста (IV—V) шишковой смолевки.

5. Насекомые III группы энтомофауны шишек сосны (8 видов) существенного значения в семенном хозяйстве не имели.

Зоологический музей им. Т. Иванаускаса

Поступило  
10.XII.1973

#### Литература

1. Г. Н. Галкин. Тр. СибНИИЛП, 14 (1966).
2. Д. Н. Флоров. Насекомые — вредители шишек и семян хвойных пород. М.—Л., 1951.
3. А. Н. Сметанин. Формирование энтомофауны в сосновых лесосеменных участках и меры борьбы с главнейшими вредителями. Автореф. канд. дисс. 16—18. Киев, 1970.
4. Я. Л. Саксонс. Защита леса, 29, Рига, 1973.
5. С. Пилецкис. Фауна вредных жесткокрылых (*Coleoptera*) в лесах Литовской ССР. Автореф. канд. дисс. Вильнюс, 1958.
6. Э. К. Гайдене. Тр. Академии наук Литовской ССР, серия В, 3 (32), 159, (1963).
7. J. Györfi. Acta agron. Acad. sci. hung., 6, Nr. 3/4, 321, (1956).
8. H. Gäbler. Tierische Samenschädlinge der einheimischen forstlichen Holzgewächse. Berlin, 1954.
9. W. Renken. Zs. Morph. Ökol. Tiere, 45, H. 3/4, 34, (1956).
10. H. Canakcioglu. Orman agaclarimizin tohumlarına ariz olan böcekler ve bazı onemli türlerin mucadeleleri üzerine arastirmalar. 158, Istanbul, 1959.
11. K. Cermak. Práce vyzkumnych ustavu lesnickych, 1, 5, Praha, 1952.
12. Э. К. Гайдене, Э. П. Нарчук. Энтомол. обозр., 42, № 4, 765 (1963).

#### Lietuvos TSR paprastosios pušies kankorėžių entomofauna

E. Gaidienė

Reziumė

Antoriaus 1959—1961 ir 1965—1970 m. tyrimų, pravesių 15 respublikos rajonų, duomenimis, paprastosios pušies kankorėžių entomofauną sudaro 38 rūšys gyvūnų, iš kurių 36 priklauso vabzdžiams (*Insecta*). Dominuoja *Hymenoptera* (17 rūšių) ir *Coleoptera* (9 rūšių) būrių atstovai.

Pagrindiniai kankorėžių gyventojai yra kankorėžių ir sėklų kenkėjai (6 rūšių) ir jų parazitai (17 rūšių). Antraeiliai kankorėžių kenkėjai (5 rūšių) pagrindinio vaidmens

miško sėklininkystės ūkyje nevaizdina. Likusieji, III grupės, vabzdžiai (8 rūšys) yra nespecifiniai kankorėžių gyventojai, iš kurių *Podura* būrio atstovai (4 rūšys) prisideda prie kankorėžių ardymo proceso, o kitos 4 vabalių rūšys kankorėžiuose arba žiemioja, arba slepiasi nuo nepalankių gyvenimo sąlygų.

## Cone Entomofauna of the Scotch Pine in the Lithuanian SSR

E. Gaidienė

### Summary

According to the data collected by the author in the period of 1959—1961 and 1965—1970 it was found that cone entomofauna of the Scotch pine consists of 38 species of animals 36 species of which belong to insects (*Insecta*). Representatives of the orders Hymenoptera (17 species) and Coleoptera (9 species) predominate.

The main population of the cones are pests of the cones and seeds (6 species and their parasites (17 species). Secondary pests of the cones (5 species) do not play any basic part in the economy of forest seed-growing. The insects of the 3rd group (8 species) are non-specific cone population. Representatives of *Podura* (4 species) participate in the process of cone destruction. The other beetle species (4 species) hibernate in the cones or are hiding from unfavourable environmental conditions.

УДК 595.7-11

### Реферат

Энтомофауна шишек сосны обыкновенной в Литовской ССР. Гайдене Э. К. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 27—36.

В результате анализа около 30000 шишек сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) собранных во время стационарных и экспедиционных исследований энтомофауны шишек, проведенных в 1959—1961 и 1965—1970 гг. в 15 районах республики, относящихся к 2 из 3 физико-географических областей Литвы, в которых в основном сосредоточены сосновые леса, зарегистрировано 38 видов животных, из них 36 видов составляют насекомые (*Insecta*), принадлежащие к 6 отрядам и 18 семействам. Преобладают представители отрядов *Hymenoptera* (17 видов) и *Coleoptera* (9). Впервые для фауны Литвы отмечено 5 видов насекомых (*Hapleginella laevifrons* Lw., *Asynapta* sp., *abieticola* Marik.), *Scambus roborator* F., *Cocloides abdominalis* Zett., *Meteorus ruficornis* Wesm.).

Основными обитателями шишек являются вредители семян и шишек (6 видов), из которых шишковая смолевка (*Pissodes validirostris* Gyll.) сосновый шишковый побеговый (*Evetria retiferana* Wck.) и шишковая огневка (*Dioryctria abietella* Schiff.) являются самыми серьезными.

Второстепенные вредители шишек сосны (5 видов) существенного значения в семенном хозяйстве не имеют.

Естественные враги вредителей семян и шишек сосны составляли почти 1/2 энтомофауны шишек сосны. Выявлено 17 видов паразитов принадлежащих к 5 семействам. Представители сем. *Braconidae* составляли 64,2% всех паразитов. Отмечено хищническое поведение личинок вида *Hapleginella laevifrons* Lw. в отношении личинок шишковой смолевки.

Остальные насекомые (8 видов) существенной роли в семенном хозяйстве не играют. Одни из них (отр. *Podura*) являются разрушителями шишек, другие (представители семейств *Cryptophagidae*, *Ipididae*) в поврежденных шишках зимовали или находили в них убежище от неблагоприятных условий.

Таблиц 2, библиографий 12, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Lietuvos TSR paprastosios eglės (*Picea abies* Karst.) kankorėžių entomofauna

Z. Milišauskas

### 1. Įvadas

Tarybinėje ir užsienio literatūroje [1—6] nurodoma, kad eglų kankorėžių entomofauna yra labai gausi ir įvairi.

Mūsų respublikoje eglėms sudaro 19,9% bendrojo miškų ploto. Paprastoji eglė (*Picea abies* Karst.) pagal medynų rūšių gausumą užima II vietą. Tačiau vabzdžių, gyvenančių eglų generatyviniuose organuose, rūšinė sudėtis Lietuvos TSR sąlygomis iki šio laikotarpio išaiškinta nepakankamai.

Pirmasis respublikoje detaliau kankorėžių kenkėjus tirti pradėjo Pileckis [7]. Jis rado ir 1954 m. aprašė: 2 drugių rūšis (kankorėžinį stagargaužį (*Laspeyresia strobilella* L.), kankorėžinį ugniuką (*Dioryctria abietella* Sch.), 1 gumbauodį (*Perrisia* (*Kaltenbachiola*) *strobi* Winn.) ir 3 vabalių rūšis (*Ernobius abietis* L., *E. longicornis* Strm. ir *E. angusticollis* Ratzb.). 1957 m. Mikėnaitė-Gaidienė nurodė [8], kad eglų kankorėžiuose randami kėninio kankorėžinio ugniuko (*Hyphantidium terebrellum* Zinck.) ir spindžių *Eupithecia* sp. vikšrai. Ji aprašo rastuosius kenkėjų parazitus (*Elachertus nigritulus* Zett. (*Hym.*, *Chalcidoidea*), *Ephialtes strobilorum* Ratzb. (*Hym.*, *Ichneumonidae*), kuriuos ji išaugino iš kankorėžinio stagargaužio (*Laspeyresia strobilella* L.) vikšrų, ir *Eutelus* (= *Anogmus*) *piceae* Rusch. (*Hym.*, *Chalcidoidea*), parazituojančių kankorėžinį eglinį gumbauodį (*Kaltenbachiola strobi* Winn.). Taigi iki 1970 m. išaiškinta tik 12 vabzdžių rūšių, kurie vystosi eglų kankorėžiuose.

Siame straipsnyje aprašomos vabzdžių rūšys, kurios 1970—1973 m. buvo mūsų rastos paprastosios eglės žieduose, kankorėžiuose ir sėklose.

### 2. Tyrimų medžiaga ir metodika

Entomofaunos rūšims išaiškinti kankorėžiai nuo paprastosios eglės buvo renkami įvairių tipų eglėnuose. Medžiaga rinkta nuo eglų pagal įvairių medynų skalsumą, rūšinę sudėtį ir nuo pavienių laukuose augusių medžių, taip pat iš sėklinių plantacijų. Kankorėžiai buvo skinami nuo modelių medžių, nuo medžių bandomuosiuose sklypuose bei renkami nuo žemės 10 respublikos rajonų (Alytaus, Jurbarko, Kapsuko, Kauno, Kupiškio, Plungės, Rokiškio, Silutės, Švenčionių ir Tytuvėnų), kurie atstovauja visiems 3 Lietuvos TSR agro klimatiniams rajonams. Kankorėžiai buvo pradami rinkti pavasarį, pradėjus skleistis vyriškiems ir moteriškiems eglų žiedams, ir baigiami rinkti sekancijų metų vasario mėn. Pavasarį, kol kankorėžiai būdavo dar jauni, jie buvo renkami kas 2—3 dienas. Liepos II pusėje — rugpjūčio mėn. pavyzdžiai buvo imami kas 7—10 d. Subrendę kankorėžiai buvo skinami gruodžio-vasario mėn. Iš viso buvo surinkta ir peržiūrėta daugiau kaip 8000 kankorėžių. Nesubrendę kankorėžiai buvo anali-

zuojami binokuliariniu mikroskopu MBS-1. Nuo apžiūros kankorėžio pincetu buvo nuplėšiamas kiekvienas žvynelis. Dengiamieji žvyneliai, ant kurių buvo randama vabzdžių kiaušinių ar lervų, buvo sudedami į drėgną kamerą vėlesniems stebėjimams.

Drėgnai kamerali sukurti naudojome sterilizuotas Petrio lėkšteles. Į jas būdavo įtiesiamas destiliuotu vandeniu sudrėkintas filtrinis popierius ir ant jo sudedami žvyneliai su vabzdžių kiaušiniiais. Jie čia buvo laikomi, kol iš jų išsirisdavo lervutės ar vikšrai. Šiuo metodu trichogramos iš kenkėjų kiaušinių buvo išauginamos iki suaugusių stadijos.

Išlinde iš kiaušinių kankorėžinio ugniuko (*Dioryctria abietella* Schiff.) ir sprindžių (*Eupithecia*) genties vikšreliai, taip pat šių rūšių vikšrai, rasti tik ką nuskintuose kankorėžuose, buvo dedami į Petrio lėkšteles, į kurias filtrinis popierius nebuvo dedamas. Jie, maitinami tą pačią dieną parneštais kankorėžių žvyneliais, būdavo išauginami iki lėliukių stadijos. Šiuo būdu iš miške parazituočių vikšrų buvo išauginami iki suaugėlio stadijos ir jų parazitai. Maitinant vikšrus, iki jie būdavo I-II ūgių, žvyneliai buvo pakeičiami šviežiais kas 1–2 paras. Tada į lėkštelę būdavo dedama po 1–2 žvynelius. Suaugusiems vikšrams į lėkštelę buvo dedama po 3–5 žvynelius ir jie keičiami kas 4–5 paras. Keičiant maistą, lėkštelė buvo kruopščiai išvaloma nuo maisto likučių ir ekskrementų. Labiau užsiteršusios lėkštelės buvo pakeičiamos naujomis.

Šiuo būdu iki lėliukių išauginti vikšrai ir iki kokonų fazės išauginti plėviasparniai buvo pernešami į lėkšteles, kuriose buvo supiltas iškaitintas ir destiliuotu vandeniu sudrėkintas upės smėlis. Jie čia buvo laikomi iki išaugęs suaugėliai.

Dvisparnių (*Diptera*) lervos perneštuose kankorėžuose buvo auginamos iki puparijų. Petrio lėkštelėse jų išauginti nepavykdavo. Musių arba uodų lervos, būdamos labai mažos, perneštos ant žvynų, prilipdavo prie sakų ir žūdavo. Kankorėžiai su šių vabzdžių lervomis buvo sudedami į dėžes su drėgnu smėliu.

Vabzdžiams masiškai auginti buvo naudojami 3 l talpos stiklainiai. Į 1 stiklainį buvo dedama po 20–25 subrendusių kankorėžių, nuskintų sausio-vasario mėnesiais. Stiklainiai buvo uždengiami dangteliais su 50 mm skersmens apvaliomis angomis viduje. Ant dangtelio buvo uždedamas 65 mm skersmens stiklinis piltuvėlis, ant kurio kaklelio užmaunamas 15×150 mm mėgintuvėlis. Anga tarp piltuvėlio krašto ir dangtelio viršaus buvo užtepama plastelinu. Tarpas tarp mėgintuvėlio vidinio krašto ir piltuvėlio kaklelio išorės buvo silpnai užkėmamas vata, kad pro ją galėtų cirkuliuoti oras, bet nepralįstų smulkūs vabzdžiai. Taip paruoštas indas buvo dedamas į juodos spalvos medžiaginį maišelį, kuris buvo užrišamas ties mėgintuvėlio atviru galu taip, kad visą mėgintuvėlį apšviestų dienos šviesa. Dalis indų buvo laikoma atviraime insektariume miške, o dalis — laboratorijoje. Indai su kankorėžiais buvo pravėdinami kas 3 paras, nuimant dangtelius. Drėgmės lašeliai nuo stiklainio vidinių kraštų buvo nušluostomi vatos tamponėliu. Kai išsivystė iš kankorėžių vabzdžiai sulįsdavo į mėgintuvėlį, pastarasis su vabzdžiais būdavo pakeičiamas tuščiu.

Surinkti vabzdžių kiaušinėliai, lervos, lėliukės, kokonai ir suaugėliai buvo preparuojami pagal Stakelbergo [9] ir Bei Bienko [10] metodikas.

Rastuosius vabzdžius apibūdino bei patikslino A. Jakimavičius, V. Jonaitis, A. Stanionytė, V. I. Tobias, D. Kasparjanas, M. I. Kozlovas, G. V. Stadnickis, V. P. Grebenščikova, F. V. Naumovas, L. A. Džanokmenas ir M. D. Zerova. Visiems jiems autorius nuoširdžiai dėkoja.

### 3. Rezultatai ir jų aptarimas

Literatūroje nurodoma [5], kad eglių generatyviniuose organuose gyvena 135 vabzdžių rūšys. Iš jų 84 rūšys [11] sutinkamos TSRS europinėje dalyje ir priklauso 6 būriams.

Mūsų tyrimų preliminariniais duomenimis, Lietuvoje eglių kankorėžuose vystosi 46 vabzdžių rūšys (3 lent.), kurios priklauso 6 būriams. Iš jų 34 rūšys buvo išaugintos I kartą.

Daugiausia rūšių (54,4% bendrojo rūšių skaičiaus) surinkta iš plėviasparnių (*Hymenoptera*) būrio. II vietoje (9 rūšys) — dvisparniai (*Diptera*). Drugių (*Lepidoptera*) ir vabalų (*Coleoptera*) būriams atstovauja po 5 rūšis. Po 1 rūšį rasta puskiatasparnių (*Hemiptera*) ir tripsų (*Thysanoptera*) (1 lent.).

1 lentelė

Eglių kankorėžuose rastų vabzdžių rūšių kiekis sisteminiais būriais

| Būrys               | Rasta rūšių      |                       |       |
|---------------------|------------------|-----------------------|-------|
|                     | šalyje (11) vnt. | Lietuvoje iki 1973 m. |       |
|                     |                  | vnt.                  | %     |
| <i>Lepidoptera</i>  | 11               | 5                     | 10,8  |
| <i>Coleoptera</i>   | 9                | 5                     | 10,8  |
| <i>Hymenoptera</i>  | 43               | 25                    | 54,4  |
| <i>Diptera</i>      | 18               | 9                     | 19,6  |
| <i>Hemiptera</i>    | 2                | 1                     | 2,2   |
| <i>Thysanoptera</i> | 1                | 1                     | 2,2   |
| Iš viso             | 84               | 46                    | 100,0 |

Literatūros [2, 5] duomenimis ir savo stebėjimais nustatėme kiekvienos rastos rūšies poveikį eglių kankorėžiams. Visas rastasias rūšis pagal jų ūkinį žalingumą kankorėžiams suskirstėme į 3 grupes (2 lent.). I grupei priskyrėme vabzdžius, kurie, misdami generatyviniiais eglių organais, juos sužaloja. II grupei priskyrėme rūšis, kurios vystosi kenkėjų kiaušiniuose, lervose bei lėliukėse, tai — kenkėjų parazitai. Visus likusius vabzdžius, kurie vystydami mint kankorėžuose žuvusių lervų dalimis, besuirstančiais kankorėžių audiniais, vikšrų ekskrementais arba grybais, augančiais ant žvynelių, priskyrėme III grupei — (kiti vabzdžiai).

2 lentelė

Eglių kankorėžuose rastų vabzdžių rūšių suskirstymas pagal jų poveikį kankorėžiams

| Grupė | Poveikis kankorėžiams             | Rūšių, vnt. |
|-------|-----------------------------------|-------------|
| I     | Žiedų, sėklų, kankorėžių kenkėjai | 13          |
| II    | Jų parazitai                      | 23          |
| III   | Kitokie vabzdžiai                 | 10          |

Vabzdžių, kurie žaloja kankorėžius, sėklas arba žiedus, radome 13 rūšių, iš kurių atskirai teaptarsime 3: kankorėžinę eglinę musę<sup>1</sup>, eglinį sėklagraužį ir paprastąjį kankorėžinį skaptuką. Kitos dažniau randamos kenkėjų rūšys yra aprašytos literatūroje [7, 8] ir todėl čia neminimos.

*Kankorėžinė eglinė musė (Pegohylemyia anthracina Czerņy)* iki šiol [7, 8] mūsų respublikoje nekonstatuota. Mūsų stebėjimų duomenimis, ji yra pavojingas kankorėžių ir sėklų kenkėjas. Jos lervos ne tik minta kankorėžių dengiamaisiais žvynais, bet sugrauzia ir sėklas. Musių lervų sužaloti jauni arba iki 2/3 normalaus dydžio išaugę kankorėžiai sudžiūsta, tad žūva ne tik kankorėžis, bet ir visos jame esančios sėklos. Sios musės lervos randamos tiek miškuose, tiek ir sėklinėse plantacijose derančių eglių jaunuose kankorėžiuose. Kenkėjas randamas dažnokai. Jo padaroma žala atskirais atvejais prilygsta tokių gerai žinomų kenkėjų, kaip kankorėžinis stagargrauzis (*Laspeyresia strobilella* L.) ir kankorėžinis ugniukas (*Dioryctria abietella* Schiff.), daromai žalai.

*Eglinio sėklagraužio (Megastigmus abietis* Seitner) 3 pateles ir 3 patinėlius išauuginome iš 2 m. amžiaus eglių sėklų. Tai rodo, kad ši rūšis mūsų respublikoje taip pat sutinkama, tačiau jo lervos sunaikina palyginti nedaug sėklų. Peržiūrėjus 1400 sėklų, 1973 m. rudenį surinktų Radviliškio miško pramonės ūkio Baisogalos girininkijoje augančioje eglių sėklinėje plantacijoje, buvo rasta, kad iš jų tik 1,2% yra pakenktos eglinio sėklagraužio lervų. Šis kenkėjas savo vystymosi ciklą kiaušinio ir lervos stadijose praleidžia sėklos viduje. Pagal mūsų stebėjimus, jo generacija dvimetė.

*Paprastojo kankorėžinio skaptuko (Ernobius abietis* L.) lervas visą laiką rasdavome senesniuose kaip 1 m. ant žemės nukritusiuose kankorėžiuose. Šio vabalo lervučių ant einamųjų metų kankorėžių per visą vasarą surasti nepavyko. Lervų skaičius 1 kankorėžyje labai svyruoja ir priklauso nuo praėjusių metų eglynų derėjimo gausumo. Eglynų derėjimas buvo nustatytas pagal V. Kaperio klasifikaciją. Jei medžiai derėjo gausiai, tai sekančiais metais lervų kankorėžyje būna nedaug. Tačiau po mažo derlingumo metų kankorėžius skaptukai apipuola labai gausiai. Pvz., Dubravos miško 83 kvartale (Kauno raj.) 1970 m. rudenį surinktuose 1969 m. derliaus kankorėžiuose rasta po 48 skaptuko lervas, o 1 kankorėžyje rastos net 102 lervos. Nepaisant to, kad šis vabalas gausiai sutinkamas visuose eglynuose, jį priskirti prie pavojingų kenkėjų pagrindo nėra. Jo žalos esmė yra ta, kad jis apsigyvena kankorėžiuose, kai sėklos iš jų jau būna iškritusios. Lervos minta kankorėžių stagaru arba dengiamaisiais žvyneliais. Jei skaptuko lervų apsigyventuose kankorėžiuose randamos sužalotos sėklos, tai apgraužtos jos būna jau kitų kenkėjų.

Iš kankorėžių išskrenda 2 kartus daugiau kenkėjų parazitų rūšių, lyginant su šeiminių rūšių skaičiumi. Pasirėmę literatūros [2, 5] ir

<sup>1</sup> Pavadinimą išvertėme iš rusų kalbos.

Augančios Lietuvoje paprastosios eglės (*Picea abies* Karst.) generatyviniuose organuose rastų vabzdžių rūšių sąrašas

| Rūšies eilės Nr. | Būrys, šeima, rūšis                                                   | Vabzdžio poveikis kankorėžiui                                     |                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                  |                                                                       | 1                                                                 | 2                                       |
| 1                | I. Lepidoptera<br>a. Tortricidae<br><i>Laspeyresia strobilella</i> L. | Kankorėžių ir sėklų kenkėjas                                      | 3                                       |
| 2                | b. Pyralidae<br><i>Dioryctria abietella</i> Schiff.                   |                                                                   | "                                       |
| 3                | <i>Hyphantidium terebellum</i> Zinck.                                 |                                                                   | "                                       |
| 4                | c. Geometridae<br><i>Eupithecia abietaria</i> Goetze                  |                                                                   | "                                       |
| 5                | <i>Eupithecia strobilata</i> Hb.                                      |                                                                   | "                                       |
| 6                | II. Coleoptera<br>a. Anobiidae<br><i>Ernobius abietis</i> L.          | Kankorėžių kenkėjas<br>Žiedų kenkėjas<br>Kankorėžių kenkėjas<br>" |                                         |
| *7               | <i>Ernobius tabidus</i> Ksw.                                          |                                                                   |                                         |
| **8              | <i>Ernobius longicornis</i> Sturm.                                    |                                                                   |                                         |
| **9              | <i>Ernobius angusticollis</i> Ratz.                                   |                                                                   |                                         |
|                  | b. Lathridiidae<br><i>Corticaria</i> sp.                              |                                                                   |                                         |
| *10              |                                                                       |                                                                   | Grybinių ligų pažeistuose kankorėžiuose |

3 lentelės (tęsinys)

| 1   | 2                                                                   | 3                                                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | III. Hymenoptera                                                    |                                                                                                      |
|     | a. Ichneumonidae                                                    |                                                                                                      |
| 11  | <i>Ephialtes</i> (= <i>Liotryphon</i> ) <i>strobilellae</i> L.      | <i>Laspeyresia strobilella</i> L. vikšrų parazitas                                                   |
| *12 | <i>Acropimpla didyma</i> Grav.                                      | Parazitas, šeimininkas nenustatytas                                                                  |
| *13 | <i>Phaedroctonus</i> (= <i>Devorgilla</i> ) <i>transfugus</i> Grav. | <i>L. strobilella</i> vikšrų parazitas                                                               |
| *14 | <i>Lampronota</i> sp.                                               | <i>D. abietella</i> Schiff. vikšrų parazitas                                                         |
| *15 | <i>Gelis</i> sp.                                                    | <i>Ernobius abietis</i> L. lervų parazitas                                                           |
|     | b. Braconidae                                                       |                                                                                                      |
| *16 | <i>Habrobracon stabilis</i> Wesm.                                   | Parazitas, šeimininkas nenustatytas                                                                  |
| *17 | <i>Bracon intercessor</i> Nees.                                     | "                                                                                                    |
| *18 | <i>Blacus errans</i> Nees.                                          | <i>L. strobilella</i> vikšrų parazitas                                                               |
| *19 | <i>Phanerotoma obscura</i> Snofl.                                   | <i>H. terebrellum</i> Zinck., <i>D. abietella</i> Schiff. vikšrų parazitas                           |
| *20 | <i>Apanteles dioryctria</i> Wilk.                                   | <i>D. abietella</i> Schiff., <i>Eupithecia</i> sp. vikšrų parazitas                                  |
| *21 | <i>Baeacis abietis</i> Ratz.                                        | <i>L. strobilella</i> L., <i>D. abietella</i> Schiff. vikšrų ir <i>E. abietis</i> L. lervų parazitas |
| *22 | <i>Bracon pineti</i> Thoms.                                         | <i>L. strobilella</i> L., <i>Eupithecia</i> sp. vikšrų ir <i>E. abietis</i> L. lervų parazitas       |
| *23 | <i>Bracon</i> sp.                                                   | Parazitas, šeimininkas nenustatytas                                                                  |
|     | c. Pteromalidae                                                     |                                                                                                      |
| *24 | <i>Anogmus strobilorum</i> Thoms                                    | <i>K. strobi</i> Winn. ir <i>L. strobilella</i> L. parazitas                                         |
| 25  | <i>Anogmus piceae</i> Ruschka                                       | <i>K. strobi</i> Winn. parazitas                                                                     |
| *26 | <i>Anogmus vala</i> Walker                                          | "                                                                                                    |
| *27 | <i>Anogmus hohenheimensis</i> Ratz.                                 | <i>Plemeliella abietina</i> S. parazitas                                                             |

3 lentelė (tęsinys)

| 1   | 2                                                                        | 3                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|     | d. Platygasteridae                                                       |                                                                              |
| *28 | <i>Triplatygaster</i> ( <i>Hypocampsis</i> ) <i>contorticornis</i> Ratz. | <i>K. strobi</i> Winn. parazitas                                             |
|     | e. Torymidae                                                             |                                                                              |
| *29 | <i>Torymus azureus</i> Boh.                                              | "                                                                            |
| *30 | <i>Torymus caudatus</i> Boh.                                             | <i>K. strobi</i> Winn. ir <i>Ephialtes strobilella</i> L. parazitas          |
|     | f. Eulophidae                                                            |                                                                              |
| 31  | <i>Elachertus geniculatus</i> Zett.                                      | <i>L. strobilella</i> L. vikšrų parazitas                                    |
| *32 | <i>Tetrastichus strobilanae</i> Ratz.                                    | <i>K. strobi</i> Winn. parazitas                                             |
|     | g. Mymaridae                                                             |                                                                              |
| *33 | <i>Camptoptera strobicola</i> Heqvist                                    | Nenustatytas                                                                 |
|     | h. Trichogrammatidae                                                     |                                                                              |
| *34 | <i>Trichogramma</i> sp.                                                  | <i>L. strobilella</i> L. ir <i>H. terebrellum</i> Zinck. kiaušinių parazitas |
|     | i. Callimomidae                                                          |                                                                              |
| *35 | <i>Megastigmus abietis</i> Seit.                                         | Sėklų kenkėjas                                                               |
|     | IV. Diptera                                                              |                                                                              |
|     | a. Anthomyiidae                                                          |                                                                              |
| *36 | <i>Pegohylemyia anthracina</i> Czerny                                    | Kankorėžių ir sėklų kenkėjas                                                 |

| 1   | 2                                    | 3                                        |
|-----|--------------------------------------|------------------------------------------|
|     | b. Cecidomyiidae                     |                                          |
| 37  | <i>Kaltenbachiola strobil Winn.</i>  | Kankorėžių kenkėjas                      |
| *38 | <i>Plemliella abietina Seit.</i>     | Sėklų kenkėjas                           |
| *39 | <i>Clinodiplosis strobil Kieffer</i> | Lervos pūvančiuose kankorėžių audiniuose |
| *40 | <i>Asynapta strobil Kieffer</i>      | "                                        |
|     | c. Chloropidae                       |                                          |
| *41 | <i>Gaurax fascipes Beck.</i>         | Iš 1 m. amžiaus kankorėžių               |
| *42 | <i>Hapleginella laevisfrons Lw.</i>  | Lervutės ant žuvusių vikšrų              |
|     | d. Ceraphronidae                     |                                          |
| *43 | <i>Aphanognus compressus Ratz.</i>   | Lervos žuvusiuose kankorėžiuose          |
|     | e. Sciaridae                         |                                          |
| *44 | <i>Bradysia amoena Winn.</i>         | Minta vikšrų ekskrementais               |
|     | V. Hemiptera                         |                                          |
|     | a. Lygaeidae                         |                                          |
| *45 | <i>Gastrodes abietum Berg.</i>       | Nenustatytas                             |
|     | VI. Thysanoptera                     |                                          |
|     | a. Thripidae                         |                                          |
| *46 | <i>Taeniothrips (?) pini Uzel</i>    | "                                        |

\*Naujos Lietuvos TSR eglėlių kankorėžių entomofaunai rūšys. \*\*S. Pileckio pažymėtos (7), tačiau mūsų nerastos rūšys.

savo stebėjimų (3 lent.) duomenimis, nustatėme, kad Lietuvoje kankorėžinio stagargraučio (*Laspeyresia strobilella* L.) vikšrus parazituoja 8 vabzdžių rūšys, o 1 rūšis naikina jo kiaušinius. 7 plėviasparnių (*Hymenoptera*) rūšys parazituoja kankorėžinį eglinį gumbauodį (*Kaltenbachiola strobil Winn.*). 4 parazitų rūšis išauginome iš kankorėžinio ugniuko (*Dioryctria abietella Schiff.*) vikšrų ir 3 iš paprastojo kankorėžinio skaptuko (*Ernobius abietis* L.) lervų. Sprindžių šeimos *Eupithecia* genties vikšruose vystosi 2 parazitų rūšys, o sėklinio eglinio gumbauodžio (*Plemliella abietina* Seitner) lervose — 1. Iš kėninio kankorėžinio ugniuko (*Hyphantidium terebrellum* Zinck.) vikšrų ir jo kiaušinėlių išauginta po 1 parazitų rūšį.

Iš kankorėžių išskrido ir sugauti 3 egz. *Camptoptera strobicola* Heqvist. (*Hym., Mymaridae*). Šio vabzdžio biologija ir reikšmė nežinoma.

#### 4. Išvados

1. 1970—1973 m. Lietuvos TSR 10 rajonų, priklausančių visiems 3 agro klimatiniams respublikos rajonams, ištyrus 8000 paprastosios eglės (*Picea abies* Karst.) kankorėžių, nustatyta, kad juose vystosi 46 vabzdžių rūšys, priklausančios 6 būriams.

2. Plėviasparnių (*Hymenoptera*) būrio atstovai sudaro 54,4% visų rastųjų rūšių. Tik po 1 rūšį rasta iš puskietašparnių (*Hemiptera*) ir tripsų (*Thysanoptera*) būrių.

3. 34 vabzdžių rūšys Lietuvoje rastos 1 kartą.

4. 13 rūšių yra eglės generatyvinių organų kenkėjai. 23 rūšys yra eglės kenkėjų parazitai. 10 rūšių vystosi kankorėžiuose, tačiau žymesnės ūkinės reikšmės neturi.

Lietuvos TSR Miškų ūkio ir miško  
pramonės ministerijos  
Inspekcinė miško patologų grupė

Gauta  
1974.VIII.1

#### Literatūra

1. B. M. Березина, А. И. Куренцов. Вредители шишек и семян сосны и ели Ленинградской области. Тр. по защите раст., сер. 1, вып. 7 (1935).
2. A. Bakke. Insects Reared from Spruce Cones in Northern Norway 1951. Oslo, 1955.
3. H. Arend. Über den tierischen Abbau von Fichtenzapfen. Zs. Angew. Entomol., 59, Nr. 1 (1967).
4. В. П. Гребенщикова, Ф. В. Наумов, Г. В. Стадницкий. Энтомофауна шишек ели и Новгородской области. Сб. аспир. работ по лесному хоз-ву. Ленинград, 1968.
5. Г. В. Стадницкий. Энтомофауна шишек ели обыкновенной (*Picea abies* Karst.). Лесоведение, № 2 (1970).
6. В. П. Гребенщикова. Естественные враги основных вредителей семян и шишек ели и пути их использования. Автореф. канд. дисс. Ленинград, 1973.
7. S. Pileckis. Eglėlių ir pušų kankorėžių ir jų sėklų kenkėjai Kauno apylinkėse. Dipl. darbas, mašinr., Lietuvos ZŪA, 1954.
8. E. Mikėnaitė-Gaidienė. Lietuvos spygliuočių medžių sėklų kenkėjai. Lietuvos TSR MA darbai, B. serija, 3 (1957).

9. А. А. Штакельберг. Техника собирания и монтировки двукрылых для целей систематического исследования. Определитель насекомых европейской части СССР. 5. ч. 1. Ленинград, 1969.
10. Г. Я. Бей-Биеико. Препаровка для определения. Определитель насекомых европейской части СССР, 1. Москва-Ленинград, 1964.
11. G. W. Stadnitzky. Die Entomofauna der Fichtenzapfen (*Picea abies* Karst.) des europäischen Teiles der UdSSR. Anzeiger für Schädlingskunde und Pflanzenschutz vereinigt mit Schädlingsbekämpfung, H. 10 (1969).

# The Entomofauna of the Norway Spruce (*Picea abies* Karst.) Cones in the Lithuanian SSR

Z. Milišauskas

## Summary

The work was carried out in the period of 1970—1973. Altogether about 8000 cones collected in 10 districts were inspected.

In order to study the entomofauna the spruce cones were collected in the period from May till February next year. The inflorescences and young cones were collected in 2—3 days. Beginning with the second half of July the samples were taken within 7—10 days. In order to obtain larvae the eggs together with squamules were stored in Petri dishes. The caterpillars of *Dioryctria abietella* Schiff., *Eupithecia strobilata* Hb., *Eupithecia abietaria* Goetz, and those of *Hyphantidium terebellum* Zinck., were fed in the dishes until pupal stage. Other species of insects were grown in the cones collected.

According to the preliminary data 46 species of insects (Table 3) belonging to 6 systematic orders (Table 1) have been isolated in spruce cones. Of them 34 species were new ones for spruce cone fauna in the Lithuanian SSR. Five species of insects were found from each order of *Coleoptera* and *Lepidoptera*. Those of *Hymenoptera* order reached 54.4% of the total number of species. Nine representatives were found of the order *Diptera* and one from both *Hemiptera* and *Thysanoptera*.

Thirteen species of insects damaging inflorescences, seeds or cones of the spruce were found. Among them *Pegomyia anthracina* Czerny was very often encountered in spruce forests of the republic. They were unknown in the republic before. Our observations have established that the cones inhabited by larvae of this fly wither. In this case not only the cone but also all the seeds perish. In separate cases *Pegomyia anthracina* Czerny may cause similar losses of seed farms, as do such well-known pests as *Laspeyresia strobilata* L. and *Dioryctria abietella* Schiff. 23 species of parasites developing in larvae or eggs of cone pests were found. Eight species parasitize the caterpillars of *Laspeyresia strobilata* L. and one of their species parasitize their eggs. Seven species have been isolated from the larvae of *Kaltenbachiola strobil* Winn. Four parasites destroy the caterpillars of *Dioryctria abietella* Schiff. and three of them — those of *Ernobius abietis* L.

In addition, ten species of insects were collected from cones, but they have no practical significance for forest management.

УДК 634.0453; 674.032; 475.542

## Реферат

Энтомофауна шишек ели обыкновенной (*Picea abies* Karst.) в Литовской ССР. Милишаускас З. И. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol 3, Vilnius (1976)). 37—47.

В результате анализа более 8000 шишек, собранных автором в 1970—1973 гг. в 10 районах Литвы, принадлежащих всем 3 агроклиматическим районам Литвы, выявлено 46 видов насекомых (табл. 3), относящихся к 6 отрядам (табл. 1). Из них 34

вида новые для фауны шишек ели Литвы. Переопычатокрылые (*Hymenoptera*) (25 видов) составляют 54,4% от общего числа видов. По 5 видов относятся к отрядам жесткокрылых (*Coleoptera*) и чешуекрылых (*Lepidoptera*), 9 — к отряду двукрылых (*Diptera*) и по 1 — к отрядам полужесткокрылых (*Hemiptera*) и трипсов (*Thysanoptera*).

13 видов повреждают соцветия, семена или шишки. Среди них довольно часто встречается еловая шишковая муха, которая до сих пор в республике была не известной. Шишки, в которых поселяются личинки этой мухи, усыхают, поэтому погибают не только шишка, но и все семена. В отдельных случаях еловая шишковая муха, как и хорошо известные вредители — еловая шишковая листовертка или еловая побего-шишковая огневка, большой ущерб наносит и семенному хозяйству.

23 вида являются паразитами вредителей еловых шишек, они развиваются в личинках или яйцах вредителей. Из них 8 видов паразитируют гусениц еловой шишковой листовертки, 1 — их яйца, 7 видов выведены из личинок еловой шишковой галлицы, 4 вида уничтожают гусениц еловой побего-шишковой огневки, 3 — личинок елового шишкосода точильщика.

Кроме того, было выявлено 10 видов насекомых, которые развиваются на трупах, экскрементах вредителей шишек, однако практического хозяйственного значения они не имеют.

Таблиц 3, библиографий 11, статья на литовском, резюме на английском.

## Kai kurie duomenys apie kankorėžinio smaliuko (*Pissodes validirostris* Gyll.) biologiją Lietuvoje

E. Gaidienė

### 1. Įvadas

Kankorėžinis smaliukas (*Pissodes validirostris* Gyll.) yra vienas pavojingiausių paprastosios pušies (*Pinus silvestris* L.) kankorėžių ir sėklų kenkėjų. Jo žalinga veikla pasireiškia nuo pat ankstyvo pavasario, kai prasideda augalų vegetacija, ir tęsiasi iki vėlyvo rudens. Vabalai, gyvendami medžių lajose, žaloja vienmečių ir dviemečių šakelių žievę, o pavasarį ir vasarą — jaunus kankorėžius.

Paskelbtuose darbuose [1, 2] apie kankorėžinį smaliuką Lietuvoje stokojame detalesnių duomenų apie minėtojo kenkėjo biologiją.

Sio darbo tikslas — išaiškinti kankorėžinio smaliuko kiaušinių dėjimo trukmę, jų gausumą kankorėžiuose bei kitus jo biologijos ypatumus.

### 2. Metodika

Medžiaga kankorėžinio smaliuko kiaušinių paprastosios pušies kankorėžiuose gausumui tirti rinkta paeiliui 2 (1959—1960) metus Kauno miškų ūkio Zapyškio girininkijoje, specialiai tam išskirtame bandomajame sklypelyje.

Pasirodžius ant kankorėžių kenkėjo vabalams, pradedant gegužės mėn. II—III dekadomis (priklausomai nuo meteorologinių sąlygų) ir baigiant birželio mėn. III dekada, kas 2—4 dienas nuo tų pačių 10 modelinių medžių buvo skinami partijomis po 20 vienetų gausiau pažeisti kankorėžiai, skinant iš skirtingų lajos dalių ir skirtingų medžio pusių po 5 kankorėžius. Nuskinti kankorėžiai buvo detaliam analizuojami: skaičiuojamos vabalų išgręžtos žvynelyje duobutės, pažeisti kankorėžio žvyneliai, renkami kiaušiniai, nustatomas jų skaičius (žvynelyje, kankorėžyje), taip pat kankorėžio dalis, kurioje rasti kiaušiniai (pagrindinė (prie kotelio), vidurinė, viršūninė). Surinktieji kiaušiniai buvo panaudoti kiaušinėdžių parazitams išsiauginti bei kenkėjo biologijai nagrinėti. Kankorėžinio smaliuko kiaušinių dėjimo laikas buvo nustatomas, remiantis kankorėžių analizės duomenimis. Papildomi stebėjimai kiaušinių dėjimo trukmei nustatyti buvo atlikti 1969—1970 m. toje pačioje tyrimų bazėje ir pietryčių Lietuvoje (Varėnos raj., Giraitės girininkija, 49 kvartalas). Buvo išanalizuota 1000 kankorėžių ir surinkta 539 kiaušiniai.

### 3. Tyrimų rezultatai

Pavasarij, gegužės mėn. II—III dekadose (1959.V.18, 1960.V.19, 1961.V.21, 1973.V.18, 1974.V.21), 2—6 d. prieš pušų žydėjimo pradžią kankorėžinio smaliuko vabalai iš medžių lajų persikeldavo ant jaunų

dvimečių kankorėžių. Čia vabalai, papildomai mailindamiesi, išgrauždavo nedideles apvalias duobutes, iš kurių išbėgę sakai pradžioje pūpsėjo skaidriais lašeliais, vėliau, sukietėję, kankorėžį padengė baltomis sudžiūvusiomis dėmelėmis. Į tokius gausiau pažeistus kankorėžius patelės ir dėjo šviesiai gintarinius blizgančius apvalios formos  $0,55-0,75 \times 0,55-0,65$  mm dydžio (mūsų duomenimis) kiaušinius. Pastebėta variacinė kiaušinių forma. Literatūros duomenimis [3–6], 1 kankorėžyje paprastai būna 1–4, o žvynelyje po 1, retai — 2 kiaušinius. 1 žvynelyje retkarčiais (1960. VI.6) rasdavome ir 3, o 1 kankorėžyje iki 14 kiaušinių. 1960. VI. 28 d. Kauno raj. Karmėlavos girininkijoje analizuojant kankorėžius pavienio apie 40 m. amžiaus medžio, augusio 15–20 m. kulturose, 5 kankorėžiuose buvo rasta po 10, o 3 kankorėžiuose — atitinkamai po 11, 12 ir 14 lervų. Vidutiniškai 1 pažeistam kankorėžiui šio medžio teko 5,3 lervos.

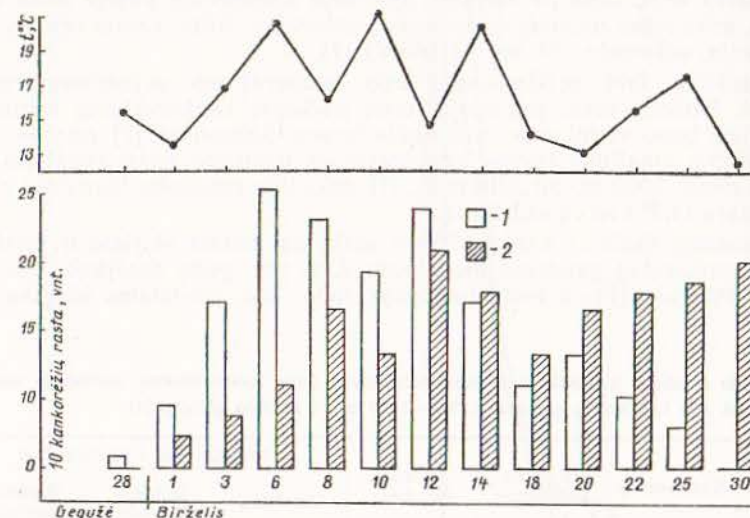
Išskrostų patelių kiaušidėse 1960. VI.8 d. buvo rasta po 2–6 (vidutiniškai kiekvienoje po 4) subrendusius kiaušinius. Laboratorijos sąlygomis insektariume 1 patelė padėjo vidutiniškai po 3 kiaušinius. Į tą patį

1 lentelė

Kankorėžinio smaliuko kiaušinių pasiskirstymas įvairių medžių lajų dalių pažeistuose kankorėžiuose (1960 m., Zapyškio girininkija)

| Tyrimo data | Kankorėžių su kiaušiniais | Surinkta kiaušinių | Kiaušinių skaičius (%) įvairiose medžių lajos dalyse |           |
|-------------|---------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|-----------|
|             |                           |                    | viršutinėje                                          | apatinėje |
| V. 28       | 2                         | 3                  | —                                                    | 100,0     |
| VI. 1       | 9                         | 13                 | 38,5                                                 | 61,5      |
| " 3         | 18                        | 33                 | 39,4                                                 | 60,6      |
| " 6         | 20                        | 54                 | 51,9                                                 | 48,1      |
| " 8         | 20                        | 48                 | 54,2                                                 | 45,8      |
| " 10        | 20                        | 48                 | 50,0                                                 | 50,0      |
| " 12        | 20                        | 46                 | 56,5                                                 | 43,5      |
| " 14        | 20                        | 33                 | 57,6                                                 | 42,4      |
| " 18        | 10                        | 16                 | 56,3                                                 | 43,7      |
| " 20        | 10                        | 18                 | 55,6                                                 | 44,4      |
| " 22        | 8                         | 10                 | 66,0                                                 | 40,0      |
| " 25        | 5                         | 5                  | 80,0                                                 | 20,0      |
| " 30        | —                         | —                  | —                                                    | —         |
| Vidutiniai  |                           |                    | 51,8                                                 | 48,2      |

kankorėžį kiaušinius dėdavo ne 1 patelė ir ne 1 kartą. Smetanino [3] duomenimis, 2 gal ir 3 kartus. Daugiausia (51,8%) padėtų kiaušinių buvo rasta vidurinės kankorėžių dalies žvyneliuose, mažiausia (10,2%) — viršūnėje.



1 pav. Kankorėžinio smaliuko kiaušinių ir lervų skaičius jo pažeistuose pušies kankorėžiuose (1960 m., Zapyškio girininkija). 1 — kiaušiniai, 2 — lervos

Patelės kiaušinius dėdavo į įvairių medžio lajos dalių kankorėžius. Kaip matyti iš 1 lent., bendrasis kiaušinių skaičius kenkėjo masinio dauginimosi vietose viršutinės ir apatinės medžių lajos dalių pažeistuose kankorėžiuose varijuoja nežymiai (48,2–51,8%). Tačiau tyrimų pradžioje (V.26–VI.6) daugiau (apie 65%) kiaušinių buvo rasta apatinės (3–4 m nuo viršaus) medžių lajos dalies kankorėžiuose, negu viršutinės dalies kankorėžiuose.

Kaip parodė ilgamečiai stebėjimai ir 1 pav. pateikti duomenys, Lietuvos TSR klimatinėmis sąlygomis pirmieji smaliuko kiaušiniai pažeistuose kankorėžiuose randami gegužės mėn. III dekaodoje (priklausomai nuo meteorologinių sąlygų — ankstyvo ar vėlyvo pavasario). Tas laikas sutapdavo su paprastosios pušies žydėjimo pradžia arba kartais tai būdavo keliomis (1–3) dienomis anksčiau. Saksonsas [7] nurodo, kad kankorėžinio smaliuko kopuliacijos ir kiaušinių dėjimo periodas Latvijoje sutampa su pušų žydėjimo I pofazio pradžia.

Kiaušinių dėjimo periodas ilgas — jis trunka apie 1 mėn. Daugiausia kiaušinių kankorėžuose buvo randama pušų žydėjimo kulminacijos metu. Meteorologiniai veiksniai, ypač temperatūra, vabalų kopuliacijai ir kiaušinių dėjimo intensyvumui pagrindinio poveikio nedaro. Šie veiksniai daugiau įtakos turi kiaušinių raidai. Tačiau vabalai ypač nemėgsta žvarbaus, šalto vėjo, tada jie slepiasi apatinėje kankorėžių pusėje arba tarp šakelių, arba ieško užuovėjoje esančių kankorėžių. Šiltu, ramiu oru vabalų kopuliacija atžymėta 20 val. (1965.VI.17).

Kiaušinio fazė priklausomai nuo temperatūros svyravimų trunka 6–10 d. Birželio mėn. pradžioje tuose pačiuose kankorėžuose kartu su kiaušiniiais buvo sutinkamos ir kenkėjo lervos. Saksonsas [7] nurodo, kad kankorėžinio smaliuko lervos kankorėžuose pasirodo pušų žydėjimo III pofazio metu. 1960 m. birželio mėn. III dekadėje smaliuko kiaušinių skaičius sudarė 11,7% lervų skaičiaus.

Kiaušinių skaičius kankorėžuose atskirais metais skiriasi ir priklauso nuo kankorėžių gausumo medžiuose, t. y. nuo pušų derėjimo. Tai pažymi ir Pileckis [1]. 2 lent. duomenys rodo, kad, medžiams blogiau de-

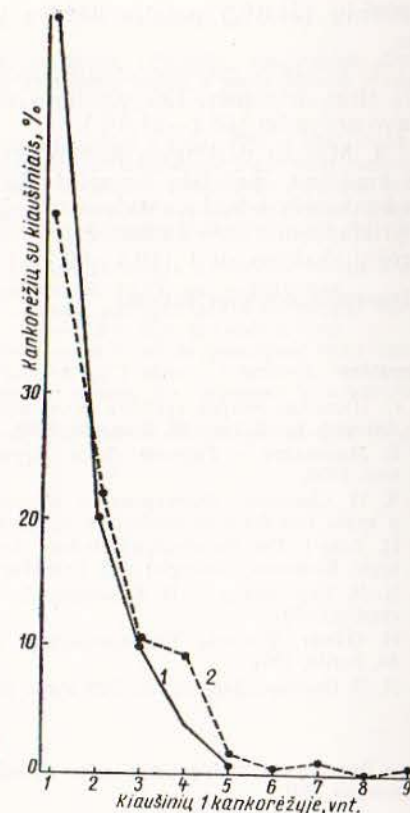
2 lentelė

Kankorėžinio smaliuko kiaušinių gausumas pažeistuose pušų kankorėžuose skirtingais metais, priklausomai nuo kankorėžių gausumo (1959–1960 m., Zapyškio girininkija)

| Metai | Kankorėžių | Iš jų su kiaušiniiais | Surinkta kiaušinių | Vidutiniškai 1 kankorėžyje |                   |                    |
|-------|------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
|       |            |                       |                    | kiaušinių                  | pažeistų žvynelių | išgraužtų duobučių |
| 1959  | 300        | 130                   | 211                | $1,6 \pm 0,1$              | $8,1 \pm 0,6$     | $28,3 \pm 2,2$     |
| 1960  | 300        | 163                   | 328                | $2,0 \pm 0,1$              | $10,3 \pm 0,7$    | $34,5 \pm 3,6$     |

rant, patelės į tuos pačius kankorėžius padėjo daugiau kiaušinių. Todėl 1960 m. vidutiniškai 1 pažeistam kankorėžiui teko 2, o 1959 m. — 1,6 kiaušinio. Esant kankorėžyje didesniui kiaušinių skaičiui, padidėjo ir pažeistų žvynelių, ir išgraužtų duobučių skaičius (2 lent.). Maksimalus 1 kankorėžyje pažeistų žvynelių skaičius sudarė 46,7–49,6% visų žvynelių, o 1 žvynelyje rasta ne daugiau 9 išgraužtų duobučių.

Analizuojant kankorėžių su kiaušiniiais gausumą, pastebėti kai kurie dėsningumai. Iš 2 pav. duomenų matyti, kad nepriklausomai nuo kankorėžių gausumo atskirais metais vyravo pažeistų kankorėžių skaičius su 1 (49,1–60,7% kankorėžių) ir su 2 (22,4–24,6%) kiaušiniiais. Tačiau mažiau derlingais metais, kada bandomajame sklypelyje derėjo ne visi medžiai, dalyje (0,6–10,4%) kankorėžių rasta daugiau negu po 3 kiaušinius (4–9), ko nepastebėta derant visiems medžiams.



2 pav. Kankorėžinio smaliuko pažeistų kankorėžių su įvairiu kiaušinių skaičiumi gausumas atskirais metais (1959 m. (1) ir 1960 m. (2), Zapyškio girininkija)

#### 4. Išvados

1. 1959–1960 ir 1969–1970 m. tyrimų duomenimis, kankorėžinio smaliuko kiaušinių dėjimas Lietuvos TSR klimatinėmis sąlygomis sutapo su paprastosios pušies žydėjimo pradžia arba jis vykdavo 1–3 d. anksčiau. Intensyviausiai kiaušiniai buvo dedami pušų žydėjimo kulminacijos metu, krintant žiedadulkėms. Kiaušinio fazė atskirais atvejais vyravo iki pušų žydėjimo pabaigos.

2. Viename kankorėžyje daugiausia būdavo po 1–2 kiaušinius, retkarčiais — iki 14. 1 žvynelyje daugiau 3 kiaušinių nerasta. Daugiausia

kiaušinių (51,8%) patelės dėdavo į vidurinės kankorėžių dalies žvynelius.

3. Kenkėjo masinio dauginimosi vietose bendrasis kiaušinių skaičius tiek viršutinės, tiek apalinės medžių lajos dalių kankorėžiuose varijavo nežymiai (48,2—51,8%).

4. Mažiau derlingais metais, kai kankorėžių būdavo nedaug, vidutinis kiaušinių, pažeistų žvynelių, išgraužtų duobučių skaičius 1 pažeistame kankorėžyje būdavo didesnis, negu vidutinio derėjimo metais (2 lent.). Nepriklausomai nuo kankorėžių gausumo atskirais metais dominavo kankorėžių skaičius su 1 (49,1—60,7%) ir su 2 (22,4—24,6%) kiaušiniiais.

T. Ivanausko zoologijos muziejus

Gauta  
1974.XII.10

#### Literatūra

1. С. Пилецкис. Фауна вредных жесткокрылых (Coleoptera) в лесах Литовской ССР. Автореф. канд. дисс. 24, Вильнюс, 1958.
2. Е. Микенайте — Гайдене, Докл. Научн. конфер. по защите растений. 147, Вильнюс, 1959.
3. А. Н. Сметанин. Формирование энтомофауны в сосновых лесосеменных участках и меры борьбы с главнейшими вредителями. Автореф. канд. дисс. 19, Киев, 1970.
4. H. Scherf. Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). 165, Frankfurt am Main, 1964.
5. В. М. Березина и А. И. Куренцов. Тр. по защите растений, I сер., вып. 7, Ленинград, (1935).
6. H. Gäbler. Tierische Samenschädlinge der einheimischen forstlichen Holzgewächse. 48, Berlin, 1954.
7. Я. Л. Саксонс. Защита леса. 29, Рига, 1973.

#### Some Data on the Biology of *Pissodes validirostris* Gyll. in the Lithuanian SSR

E. Gaidienė

#### Summary

According to the material collected by the author in the period of 1959—1960 and also in 1969—1970 it was found that the cones with one *P. validirostris* Gyll. egg were found in the last ten days of May and this coincides with the beginning of flowering of Scotch pine. The most intensive oviposition takes place in the time of flowering of the pine. 51.8% of all the eggs of *P. validirostris* Gyll. was found in the middle part of the cones and 10.2% on the top. Data collected showed from 1 to 9 and sometimes 14 eggs (June 28, 1960) in one cone and 3 eggs in one scale.

The density of the cone population by the eggs of *P. validirostris* Gyll. depends on the amount of the cones, i. e. on the intensity of pine fruitfulness. In more fruitless years (1960) when not all pines were fruiting, the cones were populated more densely. Irrespective of the amount of cones on the trees the cone population with one egg prevails (49.1—60.7%). The distribution and densities of eggs in cones located in different parts of the crown varied inconsiderably (48.2—51.8%).

УДК 595.7-11

Реферат

Некоторые данные о биологии шишковой смолевки (*Pissodes validirostris* Gyll.) в Литовской ССР. Гайдене Э. К. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 49—55.

В результате анализа более 1000 шишек, собранных в 1959—1960 и 1969—1970 гг. в Запашском лесничестве Каунасского лесхоза и в Варенском р-не (юго-восточная Литва), установлено, что яйцекладка шишковой смолевки совпадала с началом цветения сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.). Первые яйца в поврежденных шишках появлялись в III декаде мая. Наиболее интенсивно яйцекладка проходила во время кульминации цветения сосны.

В 1 шишке обнаружено от 1 до 9, иногда до 14 яиц, в 1 чешуйке — до 3 яиц. 51,8% яиц смолевки найдено в средней части шишек, 10,2% на — верхушке.

Распределение и встречаемость яиц в шишках, находящихся в различных частях кроны деревьев, варьировали незначительно (48,2—51,8% всех найденных яиц).

Плотность заселения шишек яйцами смолевки в более неурожайные годы (когда плодоносили не все сосны) была гуще (в среднем по 2 яйца в 1 шишке), чем в урожайные годы. В независимости от количества шишек на деревьях доминировали (49,1—60,7%) шишки, заселенные 1 яйцом.

Таблиц 2, иллюстраций 2, библиографий 7, статья на литовском, резюме на русском, английском.

## Zievėgraužio tipografo (*Ips typographus* L.) išgraužų ir iš jų išskirtų medžiagų atraktyvumas

V. Gavelis, V. Valenta

### 1. Įvadas

Siuo metu ypač domimasi atraktyviųjų (priviliojančių) medžiagų panaudojimo kovai prieš miško kenkėjus vabzdžius galimybe. Pradžią tokiam domėjimuisi suteikė paskelbtos žinios apie tai, kad, sutrikus fiziologinei medžio būklei, iš jo išsiskiria lakiosios viliojančios medžiagos, kurios informuoja vabalus apie susidariusias jiems apsigyventi palankias sąlygas [1, 2]. Medžiui silpstant ir didėjant ant jo įsikūrusių vabalų kiekiui, keičiasi vabalų priviliojimo intensyvumas. Nupiauto medžio sugebėjimas privilioti vabalus maksimalus, bet jo veikimo trukmė tik keletas savaitių [3]. Tačiau yra žinoma, kad, vabalams pradėjus apsigyventi ant nusilpusių ar nupiautų medžių, šių atraktyvumas pradžioje sustiprėja net keleriopai [4, 5]. Taip, be abejonės, yra dėl vabalų gaminamų feromonų, kuriais jie ir užsitikrina savo populiacijos agregaciją [6]. Nurodo [6–8], kad kai kurias vabalų rūšis viliojančios medžiagos iš jų išgraužų išskirtos ir jau susintetintos.

Visa tai ir paskatino mus imtis zievėgraužio tipografo (*Ips typographus* L.), kaip vieno iš žalingiausių mūsų respublikoje eglės (*Picea abies* (L.) Karst.) liemenų kenkėjo, atraktantų tyrimo.

### 2. Darbo metodika

Tyrimai vykdyti 1970–1973 m. Lietuvos Miškų ūkio mokslinio tyrimo institute. Jiems panaudoti 8400 zievėgraužio tipografo vabalai, natūralios jų išgraužos, įvairios medžiagos, išskirtos iš išgraužų, ir eglių (*Picea abies* (L.) Karst.) sėklų sudėtinės dalys, tokios kaip  $\alpha$ - ir  $\beta$ -pinenai,  $\alpha$ -terpineolis, vidutinių ir sunkiųjų frakcijų eteriniai aliejai.

Išgraužos rinktos nuo pat vabalų įsigraužimo į nupiautas egles pradžios, kasdien, vis nuo tų pačių įsigraužimo angų, tuose pačiuose medžiuose. Tiriamosios medžiagos tai tipografo penktosios nuo įsigraužimo pradžios dienos išgraužų benzolinio ekstrakto dujine chromatografija suskirstytos 45 frakcijos (išskirtos Visasąjunginiame augalų apsaugos cheminių preparatų institute).

Priviliojimo efektyvumas nustatinėtas laboratoriniais 8-kanaliais olfaktometrais. Olfaktometrą sudaro staciakampė dėžė, kurios dugne vienodame nuotolyje nuo centro išdėstytos angos, į kurias dedami mėgintuvėliai su tiriamąja medžiaga. Tie patys mėgintuvėliai yra ir vabalų rinktuvai. Vabalai paleidžiami dėžės dugno centre. Bandymo metu dėžė uždaroma ir užtamsinama. Į atskirus olfaktometrų kanalus buvo dedamos tiriamosios medžiagos (prieš bandymą iš medžiagos tirpikliai išgarinti), tipografo iš-

graužos, eglės žievė. Keletas kanalų kontrolei buvo paliekami tušti. Kiekvienam bandymo varianto pakartojimui (kartota po 3–5 kartus) panaudota po 50 šviežiai surinktų vabalų. Po bandymų vabalų lytis nustatyta, analizuojant jų gonadas mikroskopu.

### 3. Tyrimų rezultatai

Laboratoriniai tyrimai parodė, kad išgraužų atraktyvumas žievėgraužio tipografo vabalams jau nuo pačių pirmųjų valandų nėra pastovus, nors kinta jis dėsningai. Paaiškėjo, kad, praėjus 12 val nuo vabalo įsigraužimo į medį, jo pagaminamų išgraužų atraktyvumas laipsniškai didėja ir maksimumą pasiekia po 48 val. Tuomet išgraužos vidutiniškai priviliojo iki 60% bandomųjų vabalų. Sekančiomis valandomis ir net iki 5 paros išgraužų atraktyvumas palengva mažėjo iki 40%, o dar vėliau tesiekė 30–35%. Tačiau 8–10 parą nuo įsigraužimo pradžios viliojimo efektyvumas vėl padidėdavo (nors tik 38%). Visą šį išgraužų atraktyvumo kitimą grafiškai gerai pavaizduoja IV laipsnio polinomo kreivė:  $y = 24,92 + 17,78x - 0,029x^2 + 0,0002x^3 - 0,0000003x^4$ , kur: y — priviliojimo efektyvumas (%), x — laikas, praėjęs nuo vabalo įsigraužimo pradžios 12–240 valandų laikotarpyje (iki 11 paros) (1 pav.). Į šį dėsningumą būtina atsižvelgti, renkant tipografo išgraužas atraktyvių medžiagų gamybai, nes ryškiomis priviliojančiomis savybėmis (40–60%) jos pasižymi tik pirmąsias 5 paras. Be to, pirmosiomis medžio užpuolimo paromis, išgraužas daugiausia gamina tipografo patinėliai, į kurių išskiriamus feromonus išgraužose patelės ir reaguoja.

Ištyrus medžiagų, išskirtų iš išgraužų ir kai kurių sakų sudėtinių dalių atraktyvumą, nustatyta, kad vienos jų daugiau vilioja tipografo patinėlius, kitos — pateles. Iš išbandytų 59 medžiagų (45 frakcijos iš išgraužų, 6 — iš sakų sudėtinių dalių ir 8 mišiniai iš išgraužų frakcijų



1 pav. Žievėgraužio tipografo (*Ips typographus* L.) išgraužų atraktyvumo (1 — faktinio, 2 — vidutinio) priklausomybė nuo jų pagaminimo laiko

ir iš sakų sudėtinių dalių) tik 4 galima laikyti atraktyviomis, kitos — neutralios arba repelentinės. Pateikti I lent. duomenys rodo vabalų reagavimą olfaktometruose į atraktyviausias iš jų.

Bandymais nustatyta, kad į sudėtinės sakų dalis (tirtose koncentracijose) tipografo patinėliai reaguoja kaip į silpnus atraktantus, o pate-

I lentelė

Žievėgraužio tipografo vabalų reagavimas į įvairias tirtas medžiagas

| Medžiagos pavadinimas   | Vabalo lytis | Reagavo į          |           | Tirtosios medžiagos ir išgraužų priviliojamojo pajėgumo santykis |
|-------------------------|--------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
|                         |              | tiriamąją medžiagą | išgraužas |                                                                  |
|                         |              | vabalų, %          |           |                                                                  |
| Op 115 fr. III          | patinėliai   | 20,9               | 7,0       | 2,9                                                              |
| Op 115 fr. III          | patelės      | 24,3               | 11,2      | 2,1                                                              |
| Op 120 fr. 2 +β—pinenas | patelės      | 25,0               | 10,4      | 2,4                                                              |
| Op 119 fr. 5 +α—pinenas | patelės      | 19,8               | 10,4      | 1,9                                                              |
| Op 114 fr. V            | patinėliai   | 9,3                | 7,0       | 1,3                                                              |

lės — kaip į repelentus. Tačiau, sumaišius sakų sudėtinės dalis su kai kuriomis iš išgraužų išskirtomis frakcijomis, bendrasis gautojo mišinio atraktyvumas patelėms žymiai padidėja ir net viršija gryną išgraužų frakcijų atraktyvumą.

### 4. Išvados

1. 1970–1973 m. tyrimais nustatyta, kad tipografo (*Ips typographus* L.) išgraužų atraktyvumas kinta priklausomai nuo laiko, praėjusio nuo vabalo įsigraužimo į medį pradžios.

2. Medžiagų, išskirtų iš išgraužų, atraktyvumas patinėliams ir patelėms yra skirtingas.

3. Iš 45 medžiagų, išskirtų iš išgraužų, tik 4 pasižymi ryškesniu atraktyvumu tipografo vabalams, kitos yra neutralios arba net repelentinės. α- ir β- pinenų priedai padidina kai kurių medžiagų išgraužose atraktyvumą.

Lietuvos Miškų ūkio mokslinio tyrimo institutas

Gauta  
1973.XII.10

### Literatūra

1. St. Bilezyński. Atraktanty w biologii szkodników wtórnych. Las polski, Nr. 22, 12 (1968).
2. E. Kangas. Untersuchungen über die Einwirkung der die Orientierung der Borkenkäfer leitenden chemischen Verbindungen in Baum. Z. angew. Entomol., 61, Nr 4, 353 (1968).
3. K. Grahm. Anaerobic Induction of Primary Chemical Attractancy for Ambrosia Beetles. Canad. J. Zool., 46, No 5, 905 (1968).

4. J. P. Vité, J. A. A. Renwick. Insect and Host Factors in the Aggregation of the Southern Pine Beetle. *Contribs B. Thompson Inst.*, 24, No 4, 61 (1968).
5. E. D. A. Dyer, D. W. Taylor. Attractiveness of Logs Containing Female Spruce Beetles *Dendroctonus obesus* (Coleoptera: Scolytidae). *Canad. Entomologist*, 100, No 7, 769 (1968).
6. G. B. Pitman. Studies on the Pheromone of *Ips confusus* (Le Conte). III — The Influence of Host Material on Pheromone Production. *Contribs B. Thompson Inst.*, 23, No 5, 147 (1966).
7. G. B. Pitman, J. P. Vité. Field Response of *Dendroctonus pseudotsugae* (Coleoptera: Scolytidae) to Synthetic Frontalin. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 63, No 3, 661 (1970).
8. J. H. Borden, R. M. Silverstein, R. G. Brownlee. Sex Pheromone of *Dendroctonus pseudotsugae* (Coleoptera: Scolytidae) Production, Bio-Assay, and Partial Isolation. *Canad. Entomologist*, 100, No 6, 597 (1968).

#### Attractivity of Frass Produced by Bark Beetle (*Ips typographus* L.) and Substances Isolated from the Beetle

V. Gavelis, V. Valenta

#### Summary

Laboratory tests in 1970—1973 demonstrated that the frass which had been produced by males of *I. typographus* during the first 5 days showed a higher attractive effect attracting from 40 to 60% of beetles. The bark beetle males and females differently react to various benzol extract fractions from frass isolated by gas-liquid chromatography. Alpha- and beta-pinene increases the attractivity of frass fractions.

УДК 634.0.453

#### Реферат

Аттрактивность буровой муки короёда типографа (*Ips typographus* L.) и выделенных из ее веществ. Гавялис В., Валента В. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (*Acta entomologica Lituanica*, vol. 3, Vilnius (1976)), 57—60.

В результате опытов, проведенных в Литовском научно-исследовательском институте лесного хозяйства (Каунасский р-н) в 1970—1973 гг. установлено, что аттрактивность (привлекательные свойства) буровой муки меняется в зависимости от времени, прошедшего после начала поселения жука в дерево. Короёда типографа (в опытах изучено 8400 экз. его) наиболее (40—60%) привлекает буровая мука, вырабатываемая самцами в течение первых 5 суток поселения его в дерево. Разные фракции, выделенные методом газо-жидкостной хроматографии из бензольного экстракта буровой муки, обладают неодинаковой аттрактивностью в отношении самцов и самок типографа. С добавлением  $\alpha$ - и  $\beta$ -пиненов к наиболее аттрактивным фракциям, аттрактивность их значительно увеличивается.

Таблиц 1, иллюстраций 1, библиографий 8, статья на литовском, резюме на английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
*Acta entomologica Lituanica*, vol. 3, Vilnius (1976)

#### Состав добычи малого лесного муравья (*Formica polyctena* Först.) в хвойных лесах Литовской ССР

В. Валента, О. Пусвашките

#### 1. Введение

В комплексе мероприятий, обеспечивающих интенсивное ведение лесного хозяйства, существенное место принадлежит лесозащите. Одним из основных природных регуляторов численности вредителей леса, очаги которых ежегодно имеют место в хвойных лесах Литвы, являются энтомофаги, в т. ч. лесные муравьи рода *Formica*. Однако в условиях обедненного биогенноз, какими являются чистые сосняки и ельники Литвы, численность энтомофагов низкая, поэтому для увеличения ее необходимы специальные мероприятия. Для этого наряду с изучением ряда вопросов биологии и экологии малого лесного муравья (*Formica polyctena* Först.) весьма актуальным является состав их добычи, количественные и качественные ее показатели.

Сведения о составе добычи муравьев, как одного из важнейших факторов, характеризующих хозяйственную ценность этой группы энтомофагов, освещены недостаточно (1—8). При этом известно, что в отдельных климатических регионах вслед за изменением растительного покрова меняется и экологический комплекс беспозвоночных животных. Поэтому выявление отдельных групп экологических комплексов беспозвоночных животных, в т. ч. и лесных муравьев, в ценозах хвойных лесов является одной из основных и неотложных задач.

Наши исследования проведенные в 1969—1971 гг., показали, что в хвойных лесах республики наиболее распространенным и хозяйственно ценным видом муравьев является малый лесной муравей (*Formica polyctena* Först.) муравейники которого составляли 61% от всех учтенных муравейников (9, 10). Так как данные о добыче этого муравья в хвойных лесах Литвы отсутствуют, мы и провели специальные исследования.

#### 2. Методика исследования

Для исследования динамики, а также количественного и качественного состава приносимой муравьями *F. polyctena* пищи, были заложены стационары в Капчяместском и Вейсейском лесничествах Вейсейского лесхоза, а также в Субартонском лесничестве Друскининкского лесхоза (Южная Литва) в следующих 3 насаждениях: 1) в чистом сосновом молодняке (10 С) типа сосняк бруснично-лиственный со средним возрастом 15 лет высотой деревьев 8 м и полнотой 0,5; 2) в средневозрастном сосняке (10 С) типа сосняк лишайниковый со средним возрастом 50 лет высотой 15 м и полнотой 0,6; 3) в средневозрастном ельнике (10 Е+В) типа ельник чернично-лиственный со средним возрастом 60 лет высотой 20 м и полнотой 0,6.

Наблюдения и учеты проводились в течение всего вегетационного периода с мая по октябрь. При этом в середине каждого месяца в течение 3 суток, начиная с 6 ч. утра и кончая 22 ч. вечера, через каждые пол часа на дорожке муравьев к муравейнику отнимали и взвешивали белковую пищу и строительный материал. Для выявления

ния количества жидкой пищи употребляемой муравьями, каждый час ловили и взвешивали по 100 муравьев, выходящих из муравейника и возвращающихся к нему. Полный анализ белковой пищи с целью установления отряда, а при возможности и вида беспозвоночных животных, был проведен в лабораторных условиях при помощи микроскопа.

## 2. Результаты исследования

Исследования показали (табл. 1), что в белковой пище муравьев, обитающих в различных насаждениях, преобладают (40,7—45,9%) беспозвоночные животные класса *Insecta*. На II месте (4,8—6,5%) идут беспозвоночные животные класса *Arachnoidea*. Незначительную часть добычи составляют остатки из-за сильного повреждения неопределенных беспозвоночных животных. Однако и значительную часть их (41,2—50,3%) составляли животные класса *Insecta*.

Так как основными вредителями леса из беспозвоночных являются индивиды класса *Insecta*, они и были подвергнуты более подробному исследованию. Видовой состав класса за период наблюдений представлен 15 отрядами. Чаще всего встречавшиеся отряды представлены в табл. 2, отдельными графами, а редко встречавшиеся (*Podura*, *Dip-lura*, *Blattoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Neuroptera*, *Raphidioptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*) — объединены в графу «Другие отряды».

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что в составе белковой пищи основную часть (30,2—46,0%) составляют беспозвоночные животные отряда *Diptera*. На II место — отряд *Coleoptera* (14,1—22,8%), на III — *Lepidoptera* (8,3—22,3%). Насекомые других отрядов, приведенных в табл. 2, встречались значительно в меньшем количестве. При этом состав пищи муравьев в значительной мере определялся экологическими условиями места их обитания. Так, если в основном молодняке в рационе пищи муравьев преобладали насекомые отрядов *Diptera* (44,9%), *Coleoptera* (16,8%) и *Lepidoptera* (13,5%), то в средневозрастном сосняке — насекомые тех же отрядов, но в другом соотношении (30,2, 22,8, 22,3%). В средневозрастном ельнике в рационе пищи муравьев преобладали насекомые следующих отрядов — *Diptera* (46,0%), *Coleoptera* (14,1%), *Hymenoptera* (11,9%).

Следует отметить, что в добыче муравьев часто обнаруживались такие вредные для леса насекомые, как различные долгоносики (*Cur-culionidae*), щелкуны (*Elateridae*), пилильщики, сосновый подкорный клоп (*Aradus cinnamomeus* Panz), гусеницы листоверток (*Tortricidae*), листоеды (*Chrysomelidae*) и др. Однако пища муравьев не лишена была и полезных для леса насекомых — энтомофагов, таких как златоглазки, верблюдки, жуужелицы, ручейники, различные перепончатокрылые. Все-таки их число было незначительное (2,3—3,7%).

Несомненно, что количество и качество пищи во времени должно варьировать. Об этом говорят данные наблюдений и учета в различных насаждениях, приведенные в таблицах 3—5.

Таблица 1

Количественный состав белковой пищи муравьев вида *Formica polyctena* Först. в различных насаждениях по классам беспозвоночных животных в 1970 г.

| Насаждение              | Класс, его численность |                |                    |                  |                    | Остатки животных |
|-------------------------|------------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
|                         | другие                 | <i>Insecta</i> | <i>Arachnoidea</i> | <i>Myriopoda</i> | <i>Oligochaeta</i> |                  |
| Сосновый молодняк       | 5228<br>100            | 2402<br>45,9   | 338<br>6,5         | 22<br>0,4        | 212<br>4,1         | 2254<br>43,1     |
| Средневозрастной сосняк | 6555<br>100            | 2913<br>44,4   | 468<br>7,1         | 176<br>2,7       | 304<br>4,6         | 2694<br>41,2     |
| Средневозрастной ельник | 4967<br>100            | 2021<br>40,7   | 240<br>4,8         | 56<br>1,1        | 152<br>3,1         | 2498<br>50,3     |

В таблицах 1—5: числитель — экз., знаменатель — %

Таблица 2

Количественный состав белковой пищи муравьев вида *F. polyctena* Först. в различных насаждениях по отрядам класса *Insecta* в 1970 г.

| Насаждение              | Отряды, их численность |                        |                        |                         |                          |                |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|
|                         | Общая                  | <i>Homop-<br/>tera</i> | <i>Hemip-<br/>tera</i> | <i>Coleop-<br/>tera</i> | <i>Lepidop-<br/>tera</i> | <i>Diptera</i> |
| Сосновый молодняк       | 2402<br>100            | 130<br>5,3             | 196<br>8,2             | 406<br>16,8             | 324<br>13,5              | 1074<br>44,9   |
| Средневозрастной сосняк | 2913<br>100            | 173<br>5,9             | 168<br>5,8             | 664<br>22,8             | 648<br>22,3              | 880<br>30,2    |
| Средневозрастной ельник | 2021<br>100            | 152<br>7,5             | 112<br>5,5             | 285<br>14,1             | 168<br>8,3               | 928<br>46,0    |
|                         |                        |                        |                        |                         |                          | 146<br>6,0     |
|                         |                        |                        |                        |                         |                          | 120<br>4,1     |
|                         |                        |                        |                        |                         |                          | 136<br>6,7     |

Таблица 3

Состав белковой пищи муравьев вида *F. polystena* Först. в сосновом молодняке (Капчымское лесничество Вейсеского лесхоза) в 1970 г.

| Дата наблюдений | Численность беспозвоночных |                    |                    |                  |                              |                  |                   |                    |                    |                |           |             | остатки животных |
|-----------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------|-------------|------------------|
|                 | общая                      | <i>Oligochaeta</i> | <i>Arachnoidea</i> | <i>Myriopoda</i> | отряды класса <i>Insecta</i> |                  |                   |                    |                    |                |           |             |                  |
|                 |                            |                    |                    |                  | <i>Homoptera</i>             | <i>Hemiptera</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Lepidoptera</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Diptera</i> | другие    | всего       |                  |
| Май             | 984<br>100                 | 80<br>3,2          | 8<br>0,8           | —                | —                            | —                | 46<br>4,8         | 88<br>8,9          | 22<br>2,4          | 288<br>29,2    | 16<br>1,6 | 469<br>46,8 | 436<br>44,2      |
| Июнь            | 494<br>100                 | 34<br>6,9          | 18<br>3,6          | —                | —                            | 18<br>3,6        | 64<br>13,0        | 50<br>10,1         | —                  | 42<br>8,5      | 18<br>3,6 | 192<br>38,8 | 250<br>50,7      |
| Июль            | 1030<br>100                | 26<br>2,5          | 16<br>1,6          | 6<br>0,6         | 42<br>4,1                    | 18<br>1,7        | 80<br>7,8         | 64<br>6,2          | 24<br>2,3          | 48<br>4,7      | 24<br>2,3 | 300<br>29,1 | 682<br>66,2      |
| Август          | 904<br>100                 | 8<br>0,9           | 48<br>5,3          | —                | —                            | 8<br>0,9         | 40<br>4,5         | 32<br>3,5          | 24<br>2,5          | 232<br>25,6    | 8<br>0,9  | 344<br>37,9 | 504<br>55,9      |
| Сентябрь        | 728<br>100                 | 16<br>2,2          | 176<br>24,3        | 8<br>1,1         | 32<br>4,5                    | 120<br>16,3      | 126<br>17,5       | 32<br>4,5          | 32<br>4,5          | 56<br>7,8      | 24<br>3,2 | 422<br>58,3 | 106<br>14,1      |
| Октябрь         | 1088<br>100                | 48<br>4,4          | 72<br>6,6          | 8<br>0,7         | 56<br>5,2                    | 32<br>3,2        | 48<br>4,4         | 58<br>5,3          | 24<br>2,2          | 408<br>37,5    | 56<br>5,1 | 682<br>62,7 | 278<br>25,6      |

Диаметр муравейника — 1 м, высота — 0,5 м

Таблица 4

Состав белковой пищи муравьев вида *F. polystena* Först. в сосняке среднего возраста (Пертакское лесничество Вейсеского лесхоза) в 1970 г.

| Дата наблюдений | Численность беспозвоночных |                    |                    |                  |                              |                  |                    |                    |                          |                    |                  |                    |                       |
|-----------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
|                 | Общая                      | <i>Oligochaeta</i> | <i>Arachnoidea</i> | <i>Myriopoda</i> | Отряды класса <i>Insecta</i> |                  |                    |                    |                          |                    |                  |                    | Остатки жи-<br>вотных |
|                 |                            |                    |                    |                  | <i>Homoptera</i>             | <i>Hemiptera</i> | <i>Coleoptera</i>  | <i>Lepidoptera</i> | <i>Hymenop-<br/>tera</i> | <i>Diptera</i>     | Другие           | Всего              |                       |
| Май             | $\frac{2112}{100}$         | $\frac{264}{12,5}$ | $\frac{80}{3,8}$   | $\frac{40}{1,9}$ | —                            | $\frac{64}{3,0}$ | $\frac{256}{12,1}$ | $\frac{456}{21,1}$ | $\frac{48}{2,2}$         | $\frac{32}{1,5}$   | $\frac{24}{1,1}$ | $\frac{880}{41,6}$ | $\frac{848}{40,2}$    |
| Июнь            | $\frac{640}{100}$          | —                  | $\frac{64}{10,0}$  | $\frac{48}{7,5}$ | $\frac{16}{2,5}$             | $\frac{16}{2,5}$ | $\frac{96}{15,0}$  | $\frac{80}{12,5}$  | $\frac{16}{2,5}$         | $\frac{40}{6,3}$   | $\frac{48}{7,5}$ | $\frac{312}{48,8}$ | $\frac{216}{33,7}$    |
| Июль            | $\frac{960}{100}$          | —                  | $\frac{60}{6,3}$   | $\frac{8}{0,8}$  | $\frac{16}{1,7}$             | $\frac{16}{1,7}$ | $\frac{24}{2,5}$   | $\frac{40}{4,2}$   | $\frac{116}{12,1}$       | $\frac{56}{5,7}$   | $\frac{48}{5,0}$ | $\frac{316}{32,9}$ | $\frac{576}{60,0}$    |
| Август          | $\frac{1080}{100}$         | $\frac{32}{2,9}$   | $\frac{128}{11,8}$ | $\frac{8}{0,7}$  | —                            | $\frac{8}{0,7}$  | $\frac{32}{2,9}$   | $\frac{16}{1,5}$   | $\frac{16}{1,5}$         | $\frac{336}{30,9}$ | —                | $\frac{408}{37,5}$ | $\frac{512}{47,1}$    |
| Сентябрь        | $\frac{745}{100}$          | $\frac{8}{1,1}$    | $\frac{80}{10,8}$  | $\frac{24}{3,2}$ | $\frac{53}{7,1}$             | $\frac{48}{6,4}$ | $\frac{160}{21,5}$ | $\frac{40}{5,4}$   | $\frac{48}{6,4}$         | $\frac{48}{6,4}$   | —                | $\frac{397}{53,0}$ | $\frac{236}{31,7}$    |
| Октябрь         | $\frac{1010}{100}$         | —                  | $\frac{56}{5,5}$   | $\frac{48}{4,8}$ | $\frac{88}{8,7}$             | $\frac{16}{1,6}$ | $\frac{96}{9,5}$   | $\frac{16}{1,6}$   | $\frac{16}{1,6}$         | $\frac{368}{36,5}$ | —                | $\frac{600}{59,5}$ | $\frac{306}{30,2}$    |

Диаметр муравейника — 1,6 м, высота — 0,8 м

Из табл. 3 видно, что в сосновом молодняке в составе белковой пищи муравьев в мае, в августе и в октябре преобладали насекомые отряда *Diptera* (соответственно 29,2 и 25,6 и 37,5%), а в июне, июле и в сентябре — *Coleoptera* (13,0, 7,8, 17,5%). Насекомые остальных отрядов, а также беспозвоночные других классов в рационе пищи муравьев составляли незначительную часть. Исключением являются животные класса *Arachnoidea*, которые в сентябре в добыче муравьев преобладали (24,3%).

В сосняке среднего возраста соотношение беспозвоночных животных в добыче муравьев оказалось совершенно другим (табл. 4). Так, если в мае в рационе пищи наибольшее количество (21,6%) составляли насекомые отряда *Lepidoptera* и значительно меньше (12,5%) животные класса *Oligochaeta*, а также насекомые отряда *Coleoptera* (12,1%), то в июне и в сентябре преобладали насекомые отряда *Coleoptera* (15,0, 21,5%) и в какой-то мере представители класса *Arachnoidea* (10,0, 10,8%), в июле же — *Hymenoptera* (12,1%), а в октябре — *Diptera* (36,5%).

В ельнике среднего возраста состав белковой пищи муравьев весьма отличался от пищи муравьев в предыдущих экологических усло-

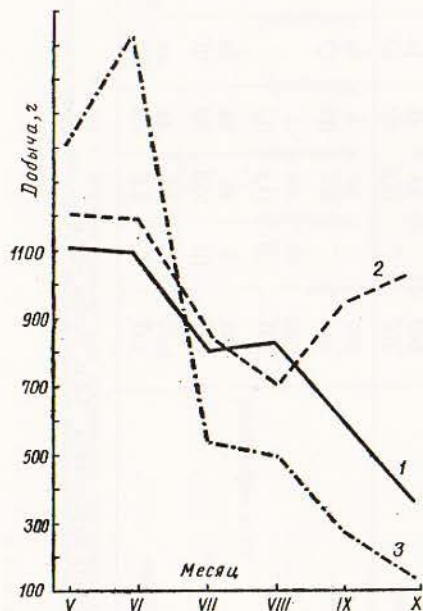


Рис. 1. Распределение количества добычи *Formica polyctena* Först. по месяцам в сосновом молодняке в 1970—1971 гг.

На рисунках 1—3: 1 — белковая пища, 2 — углеводная пища, 3 — строительный материал

Таблица 5

Состав белковой пищи муравьев вида *F. polyctena* Först. в ельнике среднего возраста (Субартонское лесничество Друскининкяйского лесхоза) в 1970 г.

| Дата наблюдений | Численность беспозвоночных   |                    |                    |                  |                  |                   |                    |                    |                |           |             | Остатки животных |
|-----------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------|-------------|------------------|
|                 | Отряды класса <i>Insecta</i> |                    |                    |                  |                  |                   |                    |                    |                |           |             |                  |
|                 | Общая                        | <i>Oligochaeta</i> | <i>Arachnoidea</i> | <i>Myriopoda</i> | <i>Hemiptera</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Lepidoptera</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Diptera</i> | Другие    | Всего       |                  |
| Май             | 490<br>100                   | —                  | —                  | —                | 8<br>1,6         | 8<br>9,8          | 8<br>1,6           | 64<br>13,0         | 80<br>16,4     | 8<br>1,6  | 224<br>45,6 | 266<br>54,4      |
| Июнь            | 600<br>100                   | 40<br>6,7          | 8<br>1,3           | 8<br>1,3         | —                | 8<br>1,3          | 16<br>2,7          | 16<br>2,7          | 152<br>25,4    | 8<br>1,3  | 208<br>34,7 | 336<br>56,0      |
| Июль            | 1429<br>100                  | 16<br>1,1          | 48<br>3,4          | 16<br>1,1        | 48<br>3,4        | 68<br>4,8         | 80<br>5,6          | 56<br>3,9          | 104<br>7,2     | 40<br>2,8 | 445<br>31,1 | 904<br>63,3      |
| Август          | 1010<br>100                  | 48<br>4,8          | 40<br>3,9          | —                | 16<br>1,6        | 48<br>4,8         | 40<br>3,9          | 80<br>7,8          | 184<br>18,1    | 8<br>0,8  | 392<br>38,6 | 536<br>52,7      |
| Сентябрь        | 728<br>100                   | 48<br>6,6          | 88<br>12,0         | 8<br>1,1         | —                | 86<br>12,1        | 16<br>2,2          | 24<br>3,3          | 40<br>5,5      | 56<br>7,7 | 248<br>34,1 | 336<br>46,2      |
| Октябрь         | 704<br>100                   | —                  | 56<br>8,0          | 24<br>3,4        | 40<br>5,7        | 24<br>3,4         | 8<br>1,1           | —                  | 368<br>52,2    | 16<br>2,3 | 504<br>71,5 | 120<br>17,1      |

Диаметр муравейника — 1 м, высота — 0,95 м

виях (табл. 5). В пищи муравьев, обитающих в средневозрастном ельнике, в мае-августе и октябре преобладали насекомые из отряда *Diptera* (16,4—52,2%), а в сентябре — *Coleoptera* (12,0%), и животные класса *Arachnoidea* (12,0%). Некоторый интерес представляет также и остальная часть муравьев, в частности, углеводы и строительный материал.

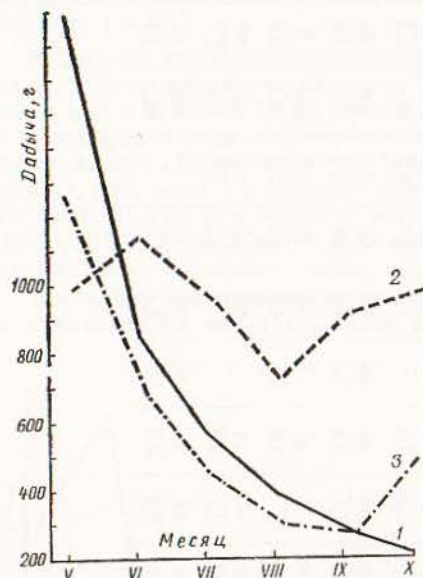


Рис. 2. Распределение количества добычи *F. polycetena* Förs. по месяцам в сосняке среднего возраста в 1970—1971 гг.

Из рис. 1, видим, что в сосновом молодняке в добыче муравьев наибольшее количество белковой пищи и строительного материала бывает в мае-июне — оно составляет 1/3 всего рациона. Наименьшее же количество белковой пищи муравьи употребляли в октябре. Наибольшее количество углеводной пищи муравьями использовалось в мае, июне и октябре.

В сосняке среднего возраста (рис. 2) наибольшее количество белковой пищи приносилось муравьями весной, когда в муравейниках происходило массовое развитие личинок, а углеводной пищи — весной и осенью перед зимовкой. Интенсивное строительство муравейников происходило в начале периода активной деятельности, а также в октябре.

В ельнике среднего возраста (рис. 3) наибольшее количество белковой пищи употреблялось муравьями в мае и июле, а углеводной пищи — в июне и октябре. Наибольшим удельный вес строительного материала в добыче бывал в мае и июне, позже он постепенно снижался.

Состав добычи муравьев менялся не только в течение вегетацион-

ного периода, но и в течение дня. Определенное количество белковой пищи муравьями приносилось в течение всего дня. Однако, по нашим наблюдениям, проведенным в сосновом молодняке в мае-июле утренний подъем активного собирания белковой пищи наступал в 9—10 ч., дневной максимум — в 13—16 ч., вечерний подъем активности — в 18—20 ч. В августе-октябре отмечался только дневной подъем активности с 13 до

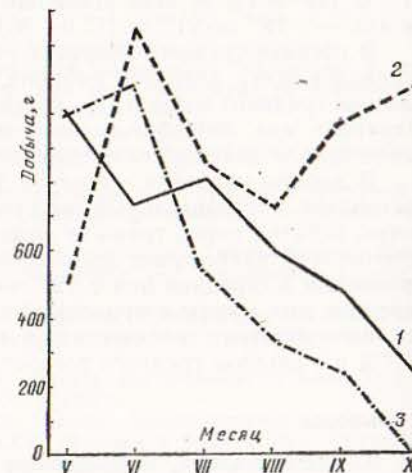


Рис. 3. Распределение количества добычи *F. polycetena* Förs. по месяцам в ельнике среднего возраста в 1970—1971 гг.

17 ч. В целом же за весь сезон наибольшее количество белковой пищи в течение дня (38—73%) приносилось в период 12—17 ч.

В сосняке среднего возраста динамика приносимой муравьями белковой пищи в течение дня по количественному составу незначительно менялась. Так, в мае увеличение активности муравьев происходило утром в 7—9 ч., вечером — в 19—20 ч., в июне, июле — утром в 8—11 ч. и вечером — в 20—21 ч. В августе и сентябре увеличение активности утром происходило — в 9—11 ч. и вечером — в 19—20 ч. В целом наибольшее количество белковой пищи (42—66%) в дневном рационе приносилось в 12—18 ч.

В ельнике среднего возраста динамика приносимой белковой пищи в отдельных месяцах варьировала. Так, в мае увеличение активности муравьев утром происходило в 9—10 ч., днем — в 15—17 ч. и вечером — в 19—20 ч. В июне-сентябре более отчетливо выделялась активность муравьев только днем, т.е. в 13—17 ч. В октябре активность муравьев наблюдалась утром — в 10—12 ч. и вечером — в 18—19 ч. По итоговым данным, наибольшая активность муравьев (43,6—63,3%) наблюдалась в середине дня.

Углеводную пищу муравьи употребляли в течение всего дня, но в

различном количестве. Наибольшее количество углеводной пищи муравьи собирали в I половине (8<sup>00</sup>—11<sup>00</sup> ч.) и во II половине (18<sup>00</sup>—21<sup>00</sup> ч.) дня. В середине дня муравьи углеводной пищи приносили незначительное количество.

Так, в сосновом молодняке наибольшее количество углеводной пищи во время сезона муравьи приносили в I половине дня — с 8<sup>00</sup> по 11<sup>00</sup> ч. (19—45% от всех углеводов в дневном рационе) и во II половине дня — с 18<sup>00</sup> по 21<sup>00</sup> ч. (17,0—26,0%).

В сосняке среднего возраста утром муравьи приносили 16,5—22,0% углеводов всего дневного рациона, а во II половине — 23,6—40,0%, в ельнике среднего возраста — соответственно 18,7—45,0% и 16,0—32,8%. Однако в мае, сентябре и октябре муравьи приносили углеводы в течение целого дня в почти одинаковом количестве.

В добыче муравьев в течение дня, кроме пищи, определенную часть составляет и строительный материал (хвойники, кусочки живицы, веточки, остатки коры, травы и др.). Однако в различных насаждениях в течение дня наибольшее количество строительного материала муравьи приносили в середине дня с 12<sup>00</sup> по 17<sup>00</sup> ч. Так, в сосновом молодняке в середине дня муравьи приносили строительного материала 42,0—74,0% от всего дневного количества, в сосняке среднего возраста — 40,5—61,7% и в ельнике среднего возраста — 45,0—71,0%.

#### 4. Выводы

1. Исследования, проведенные в 1969—1971 гг. в хвойных лесах Южной Литвы, показали, что в рационе пищи малого лесного муравья (*Formica polyctena* Först.) величина составных частей (белковая и углеводная) в течение вегетационного периода меняются от 146—2745 г (рисунки 1—3). Белковую часть пищи (до 56,0% от всего рациона) составляли беспозвоночные животные следующих 4 классов: *Oligochaeta*, *Arachnoidea*, *Myriopoda*, *Insecta*. Класс *Insecta* (до 45,9%) был представлен 15 отрядами (*Podura*, *Diplura*, *Blattoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Raphidioptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*).

2. В различных по возрасту насаждениях в течение периода активной деятельности наибольшее количество белковой пищи приносилось муравьями в мае и июне, когда в муравейниках происходило массовое развитие личинок. Наибольшее количество углеводной пищи муравьями использовалось в мае, июне и октябре. Самое интенсивное строительство муравейников происходило в мае и июне, позже оно постепенно уменьшалось.

3. Возраст насаждения существенно влиял на динамику приносимой добычи муравьями в течение дня не оказывал. В различных насаждениях наибольшее количество белковой пищи (38,0—73,0% от всего дневного рациона) и строительного материала (40,5—74,0%) муравьи приносили в 12<sup>00</sup>—17<sup>00</sup> ч.

4. Наибольшее количество углеводной пищи муравьи собирали в I половине дня — с 8<sup>00</sup> по 11<sup>00</sup> ч. (16,5—45,0% от всех углеводов в дневном рационе), и во II половине дня — с 8<sup>00</sup> по 21<sup>00</sup> ч. (16,0—40,0%).

Литовский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Поступило  
20.11.1974

#### Литература

1. Г. М. Длусский. Муравьи рода *Formica*, Москва, 1967.
2. Г. М. Длусский. Некоторые закономерности потребления муравьями белковой пищи. Муравьи и защита леса (Матер. 3-го все. симпозиума по использованию муравьев для борьбы с вредителями леса). Москва, 1967.
3. А. А. Захаров. Внутривидовые отношения у муравьев. М. 1972.
4. Н. А. Смаглюк. Рыжие лесные муравьи Украинских Карпат и их лесохозяйственное значение. Автореф. канд. дисс. Киев, 1971.
5. В. К. Дмитриенко. Мирмекофауна светлых лесов средней и восточной Сибири (эколого-географический анализ, особенности биологии, лесохозяйственное значение). Автореф. канд. дисс. Красноярск, 1971.
6. G. Wesselinoff, K. Horstmann. Vergleichende quantitative Untersuchungen, über die Beute der Ameisenarten *Formica polyctena* Först. und *Coptoformica exsecta* Nylander. *Waldhygiene*, 7, Nr. 78 (1968).
7. D. Otto. Einige grundsätzliche Feststellungen zur Einsatzmöglichkeit von *Formica polyctena* Först. im Forstschutz. Tagungsber. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss., Nr. 110. (1970).
8. F. W. Wept, J. Wheeler, G. C. Wheeler. Feeding and Digestion in Some Ants (*Veromessor* and *Manica*). *Bio-Sciencia*, 22, Nr. 2 (1971).
9. В. Т. Валента, О. К. Пусвашкит, В. М. Гавялис. Лесные муравьи и их расселение в хвойных насаждениях Литовской ССР. Муравьи и защита леса. (Матер. 4-го все. симпозиума по использованию муравьев для борьбы с вредителями леса). Москва, 1971.
10. В. Т. Валента. Муравьи в защите леса. Защита растений, № 9 (1973).

Lietuvos TSR spygliuočių miškų mažosios miško skruzdėlės (*Formica polyctena* Först.) grobio sudėtis

V. Valenta, O. Pusvaškytė

#### Reziumė

1969—1971 m. Pietų Lietuvos spygliuočių miškuose atliktais tyrimais nustatyta, kad mažoji miškinė skruzdėlė minta mišriu maistu. Pagrindinę suaugusių skruzdėlių maisto dalį sudaro angliavandeniai, o skruzdėlių lervų — baltymai. Sudėtinės raciono dalys vegetacijos laikotarpyje keičiasi. Baltyminių maistą (iki 56,0% jo bendrojo kiekio) sudaro: *Oligochaeta*, *Arachnoidea*, *Myriopoda*, *Insecta* klasių bestuburiai gyviai. Iš *Insecta* klasės į racioną įeina 15 burių atstovai (*Podura*, *Diplura*, *Blattoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Raphidioptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*). Vegetacijos laikotarpyje įvairaus amžiaus medynuose daugiausia baltyminio maisto skruzdėlės atneša gegužės ir birželio mėnesiais. Tuo metu skruzdėlynuose esti daugiausia lervų. Angliavandenis maistas susideda iš amarų išskyrų bei augalų sulčių. Didžiausią angliavandens maisto kiekį skruzdėlės sunaudoja anksti pavasarį ir rudenį. Intensyviausiai skruzdėlynai statomi gegužės ir birželio mėnesiais, paskui statyba palaipsniui mažėja.

Skruzdėlių nešamo grobio dinamikai dienos bėgyje medynų amžius svarbesnės įtakos neturi. Daugiausia baltyminio maisto (38,0—73,0% visų dienos raciono baltymų)

ir statybinių medžiagų (40,5—74,0%) skruzdėlės atneša tarp 12 ir 17 val. Didžiausią angliavandenio maisto kiekį (16,5—45,0% dienos raciono bendrojo angliavandenių kiekio) skruzdėlės surenka iš ryto — tarp 8 ir 11 val. ir II dienos pusėje (16,0—40,0%) — tarp 18 ir 21 val.

#### Structure of Prey Used by the Wood Ants *Formica polyctena* Först. in Coniferous Woods of the Lithuanian SSR

V. Valenta, O. Pusvaškytė

#### Summary

Our experiments performed in coniferous woods of South Lithuania in 1969—1971 showed: that ants of the species *Formica* usually live on mixed food. The staple of adults consists of carbohydrates while the food of larvae is principally protein. The composition of diet of the ants changes during the vegetative period. 56 per cent of the food containing protein provide the following invertebrates: *Oligochaeta*, *Arachnoides*, *Myriopoda*, *Insecta*; from the class *Insecta* the representatives of 15 species: *Podura*, *Diptera*, *Blattoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Raphidioptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera* make up the dominating part of ration for ants. During the vegetative period the most part of protein ants get in May and in June. At this time anthills contain the highest number of larvae. Carbohydrates arise from the secretion of the aphides and they are also obtained from plant juices. The most part of carbonic food ants use early in spring and in autumn. The intensive building of the anthills is in May and in June.

The age of the wood is of no importance for the dynamics of the prey carried by ants in the day. The most part of protein food (38,0—73,0% from the whole protein in the complete ration) and building material (40,5—74,0%) bring ants from 12,00 a.m. till 17,00 p.m. The most part of the food rich in carbohydrates bring ants in the morning from 8,00 till 11,00 o'clock (16,5—45,0% from the total food of the day) and in the afternoon from 18,00 till 21,00 (16,0—40,0 per cent).

УДК 634.0.411

#### Реферат

Состав добычи малого лесного муравья (*Formica polyctena* Först.) в хвойных лесах Литовской ССР. Валента В., Пусвашкитэ О. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 61—72.

Исследованиями, проведенными в 1969—1971 гг. в Южной Литве, установлено, что в рационе пищи малого лесного муравья удельный вес белков и углеводов варьировал от 146 до 2745 г в отдельные периоды вегетации. Беспозвоночные животные класса *Insecta* (до 45,9%) были представлены 15 отрядами (*Podura*, *Diptera*, *Blattoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Raphidioptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*). Наибольшее количество белковой пищи приносилось муравьями в мае и июне, углеводной — в мае, июне и октябре, строительного материала — в мае, июне. В течение дня добыча распределялась так: наибольшая часть белковой пищи (38,0—73,0%) и строительного материала (40,5—74,0%) приносилась в 12<sup>00</sup>—17<sup>00</sup>, углеводной пищи (16,5—45%) — в 8<sup>00</sup>—11<sup>00</sup> и 18<sup>00</sup>—21<sup>00</sup>.

Таблиц 5, иллюстраций 3, библиографий 10, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

#### Опыт определения санитарного состояния лесных насаждений выборочным методом в процессе лесоустройства

С. Пилецкис, А. Кулешис, С. Миринас

#### 1. Введение

Одной из важнейших задач лесного хозяйства является увеличение продуктивности лесов. Однако препятствием к осуществлению этой задачи является ущерб, наносимый лесным насаждениям вредителями и болезнями. Главную роль в ослаблении деревьев с последующим их отмиранием, играют грибные заболевания, напр. смоляной рак (*Peridermium pini*), корневая гниль (*Fomitopsis annosa*) и стволовые вредители в первую очередь короеды (*Ipidae*) и усачи (*Cerambycidae*). В ослабленных грибами заболеваниями, а также под влиянием климатических факторов (засухи, холодные зимы) насаждениях насекомые находят избыток пищи, в них впоследствии образуются очаги вредителей [1].

В связи с вышесказанным, хозяйственные организации для общей оценки санитарного состояния лесных насаждений, а также для решения чисто практических вопросов, т.е. для определения объема санитарных рубок и для проведения мероприятий, направленных на оздоровление насаждений, должны своевременно обладать точными данными о запасах подлежащих вырубке ослабленных и поврежденных деревьев и о динамике накопления сухостой в насаждениях.

Проектные величины (объем санитарных рубок, проведение мероприятий по оздоровлению лесов) лесному хозяйству даются лесоустроителями. Поэтому лесоустройство должно давать не только общую оценку состояния насаждений, выявить очаги и причины их возникновения, но и определить насколько можно точнее запас усыхающего и мертвого леса [2].

Определение санитарного состояния насаждений является составной частью лесоустроительных работ. Санитарное обследование проводится одновременно с лесотаксационными измерениями. Методика полевых работ по санитарному обследованию должна быть приемлемой для лесного хозяйства как по объему затрат времени и денежных средств, так и по точности определения объема санитарных рубок, т.е. точность должна быть близкой к точности определения других таксационных показателей.

Следовательно, определение объема санитарных рубок требует применения нераздельно с глазомерной таксацией и более точных методов учета, т.е. методы определения санитарного состояния лесов должны совершенствоваться одновременно с методами лесной таксации.

В литературе описывается немало методик учета вредителей и причиняемыми повреждениями [2—9]. Однако единая и приемлемая для производства методика до сих пор не выработана.

Лесопатологические методы обследования направлены на выявление динамики отпада деревьев в насаждениях и интенсивности размножения насекомых [4], но они не предусматривают фиксирования запаса ослабленных и отмирающих деревьев.

Самым точным методом определения санитарного состояния насаждений является измерительная таксация на всех таксационных выделах. Однако ввиду больших

затрат времени и средств ее в производстве применять нецелесообразно. Наиболее полно требованиям к методу санитарного обследования лесов отвечает выборочный метод учета, применяемый для однородных по таксационным показателям групп насаждений. При сравнительно небольших затратах выборочный метод позволяет быстро и с желаемой точностью оценить санитарное состояние как отдельных насаждений, так и их групп.

Впервые в СССР выборочный метод для учета санитарного состояния лесов был успешно применен во время первой статистической инвентаризации государственного лесного фонда Литовской ССР [10] в 1969 г. В результате исследований были получены обобщающие данные по распространению в государственных лесах Литовской ССР вредных насекомых и возбудителей болезней деревьев.

В 1972 г. на Кафедре лесоустройства Литовской сельскохозяйственной академии (ЛСХА) были разработаны методические указания «Совершенствование технологии лесоустройства» [11], в состав которых была включена методика, разработанная сотрудниками Кафедры защиты растений ЛСХА, для определения санитарного состояния насаждений выборочным методом в процессе лесоустройства. Эта методика проверялась в производственных условиях в Шилутском лесхозе Литовской ССР и в Яровицком лесничестве Оятского лесхоза Ленинградской области.

Разработанная методика должна была обеспечить: а) оценку таксационных показателей насаждений и их однородных групп, б) оценку санитарного состояния насаждений с целью уточнения проектирования объемов санитарных рубок, в) оценку запаса сосновых насаждений и их распределения по категориям состояния.

Для достижения этой цели необходимо определить количество выборочных площадок для оценки запаса (в т.ч. санитарного состояния насаждений) и изучить затраты труда на таксацию выдела выборочным методом.

## 2. Планирование эксперимента и методика полевых работ

Поскольку определение запаса как подлежащих уборке, так и здоровых деревьев на каждом выделе выборочными измерительными методами требует больших средств, выборочную таксацию было намечено провести на каждом  $k$ -том выделе однородных групп по преобладающей породе и возрасту насаждения. В связи с этим предполагалось, что однородные по вышеперечисленным показателям группы насаждений создают одинаковую среду для развития энто- и фитовредителей и поэтому являются однородными по количеству санитарных деревьев.

Количество выборочных площадок на выделе при точности определения запаса здоровых деревьев в 15% (при достоверности подсчета 68,3%) планировалось исходя из опыта инвентаризации государственных лесов Литовской ССР выборочным методом [12]. Количество выделов в каждой однородной (по преобладающей породе и возрасту) группе насаждений подбирались таким, чтобы точность оценки запаса деревьев такой группы насаждений не превысила бы 2,5—3,0%.

На основе известной зависимости между точностью отдельного наблюдения и групп независимых между собой наблюдений было определено, что для каждой группы насаждений необходимо провести выборочную таксацию на 25—35 ( $n$ ) выделах. Исходя из количества выделов каждой однородной группы насаждений на объекте ( $N$ ) были определены  $k$ -тые насаждения:

$$k = \frac{N}{n},$$

на которых ( $k, k \times 2, k \times 3, \dots, k \times n$ ) требуется провести выборочную таксацию с целью бестенденционного отбора выделов для выборочной таксации во время полевых работ. Систематическим методом подбирались каждое « $k$ -тое» в определенной однородной группе по породе и возрасту насаждения. Также с целью исключения тенденции при отборе деревьев на выборочных площадках были разработаны некоторые правила отбора учетных деревьев.

В настоящей работе изучаются данные, полученные во время обследования припасающих и спелых сосняков Яровицкого лесничества Оятского лесхоза Ленинградской обл.

Общая площадь вышеуказанного лесничества 24000 га. В припасающих сосновых насаждениях было заложено 446 площадок на 33 выделах. В спелых сосновых насаждениях было заложено 442 площадки на 36 выделах. Выполнялись следующие требования.

1. При выборочной таксации насаждений закладывались круговые площадки переменной величины с приблизительно постоянным количеством ( $10 \pm 3$ ) деревьев.

2. Количество площадок на выделе определялось по табл. 1 из расчета, что запас здоровых деревьев был подсчитан со средней точностью не ниже  $\pm 15\%$ . Площадь выдела определялась палеткой при подготовке схемы выборки.

Таблица 1

Количество площадок на выделе

| Площадь выдела, га | Площадок в насаждениях, шт. |                     |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|
|                    | средневозрастные            | припасающие, спелые |
| До 0,2             | 15                          | 10                  |
| 2,1—5              | 20                          | 12                  |
| Более 5            | 25                          | 15                  |

3. Выборочные площадки размещались по квадратной сетке, длина которой определялась по формуле

$$a = 1,05 \sqrt{\frac{Q}{n}},$$

где:  $a$  — длина стороны квадратной сетки (м),  $Q$  — площадь выдела ( $m^2$ ),  $n$  — количество закладываемых площадок на выделе.

4. Квадратная сетка проектировалась на абрисе таксации, вычерченном на кальке в масштабе 1:5000. Ориентация одной из сторон квад-

ратной сетки должна была быть С—Ю. Начальная точка сетки определялась случайно.

5. Центры площадок отыскивались при помощи бусолли и таксационного шага.

Площадки, центры которых попадали на границу выдела или близко к границе, смещались в глубь таксационного выдела так, чтобы граница площадки от границы выдела не превышала 3 м.

6. Центр площадки отмечался колышком, от которого определялось ближайшее дерево, называемое в дальнейшем центральным деревом. В дальнейшем глазомерно определялось 9 наиболее близких к центральному деревьев. Рулеткой измерялось расстояние от центрального дерева до 10-го (наиболее удаленного), которое заносилось в карточку выборочной таксации. Ввиду того, что согласно методике 10-ое дерево намечалось выбрать с первой попытки, допустимые пределы количества деревьев — от 7 до 13.

а. Признаки для определения санитарного состояния насаждений и деревьев. Определение санитарного состояния насаждений проводилось 2 методами — глазомерно во всех выделах и выборочным методом в части выделов, параллельно с лесоустроительными работами или после них. На основе сопоставления данных выборочного обследования и глазомерной таксации методом регрессионного анализа возможно повысить точность определения запаса подлежащих уборке деревьев на каждом выделе. В данной работе мы ограничиваемся рассмотрением определения запаса здоровых и подлежащих уборке деревьев на выделах, в которых проведена выборочная таксация.

Очаги вредителей и болезней леса, выявленные таксатором во время глазомерной таксации, отмечаются в таксационной карточке в графе «Особенности».

Во время глазомерной оценки санитарного состояния насаждений, а также при работе на выборочных площадках все деревья относились к одной из 4 групп категории состояния деревьев: I группа — здоровые, ослабленные, сильно ослабленные (кроме очагов корневой губки), не подлежащие уборке, II группа — усыхающие, сильно ослабленные (в очагах корневой губки) свежий сухостой, а также неперспективные деревья IV—V классов Крафта, подлежащие уборке, III группа — старый сухостой, IV группа — ликвидный ветровал и бурелом.

б. Работа на площадке. Диаметр каждого дерева, входящего в выборочную площадку, измерялся на высоте груди (1,3 м), определялось санитарное состояние и качество ствола. На каждой площадке измерялись высоты 3 деревьев преобладающей породы и по 1 дереву составляющих пород. Преобладающая порода определялась глазомерно по преобладанию запаса на каждой площадке. У деревьев преобладающих пород измерялась высота центрального дерева и дерева с наибольшим диаметром на выборочной площадке. У составляющих пород II яруса или поколения измерялась высота деревьев, занесенных в карточку таксации первыми. Все данные регистрировались в карточке выборочной таксации. Первыми в карточку записывались данные «центрального», вторыми наиболее удаленного деревьев. Все остальные деревья измерялись и их данные записывались по ходу часовой стрелки. В карточках выборочной таксации все вышеуказанные данные обозначались шифрами с целью непосредственного применения карточек для занесения данных на перфокарты с последующей обработкой их на ЭВМ Минск-22.

Возраст на выборочной площадке определялся возрастным буровом по 1 дереву для всех элементов леса. Для преобладающей породы возраст определялся у 4-го

дерева, занесенного в карточку, а составляющей породы и II яруса или поколения возраст определялся у тех деревьев, у которых была измерена и высота.

Во время эксперимента определялись отдельно затраты времени для работы на площадке и для перехода между площадками. В общем для выдела регистрировались затраты времени, необходимые для подготовки схемы выборки и организации работ на выделе.

### 3. Методика камеральной обработки собранного материала

Запас насаждения здоровых, а также и подлежащих уборке деревьев определялся для каждого элемента леса ( $e$ ). Элементы леса ( $e = \eta, d, t$ ) образуются при наличии различных древесных пород ( $\eta = 1, 2, \dots$ ) ярусов ( $d = 1, 2$ ) и поколения леса в I ярусе ( $t = 1, 2$ ).

Деревья каждого элемента леса подразделяются по ступеням толщины ( $\mu$ ). В связи с тем, что диаметры измерялись с точностью в 1 см, приняты нечетные ступени толщины.

Оценка таксационных показателей ( $T$ ) (суммы площадей сечений в  $\text{м}^2/\text{га}$  —  $G$ , количества стволов на 1 га —  $K$ , запаса на 1 га —  $V$ ) и их дисперсий на выделе в пределах ступени толщины элемента леса для стволов  $b$ -го ( $b = I, II, III, IV$ ) состояния и  $p$ -го (деловые, дровяные) качества ствола.

Оценка таксационных показателей на 1 га

$$T_{e\mu bp} = \frac{\sum_{i=1}^z t_{e\mu bpi}}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (1)$$

где:  $t$  — оценка таксационных показателей на  $i$ -ой выборочной площадке,  $z$  — количество выборочных площадок на выделе,  $q_i$  — площадь  $i$ -ой выборочной площадки, га.

$$q_i = \frac{\pi}{10^8} \left[ \frac{1}{2} (D_{ic} + D_{ik}) + l_i \right]^2, \quad (2)$$

где:  $D$  — диаметр деревьев на высоте 1,3 м,  $c$  — индекс центрального дерева,  $k$  — индекс наиболее удаленного от центра дерева,  $l$  — расстояние между центральным и наиболее удаленным от центра деревом, м.

Оценка таксационных показателей  $t$  ( $g$ -сумма площадей сечений в  $\text{м}^2$ , количество деревьев —  $k$  (ед.) на выборочной площадке, когда наиболее удаленное дерево относится к  $e$ -му элементу леса  $\mu$ -ой ступени толщины  $b$ -го состояния и  $p$ -го качества ствола).

Сумма площадей сечений

$$g_{e\mu bpi} = \frac{\pi}{4 \cdot 10^4} \left( \sum_{j=1}^{k \mu bpi} D_{e\mu bpij}^2 + \frac{1}{2} D_{e\mu bpi k}^2 \right). \quad (3)$$

Количество деревьев равно  $k_{eubpi} - \frac{1}{2}$ ,

где:  $k$  — количество деревьев на выборочной площадке и индекс наиболее удаленного от центра дерева,  $j$  — индекс дерева.

Оценка таксационных показателей на выборочной площадке, когда наиболее удаленное дерево или не относится к  $e$ -му элементу леса, или же не относится к  $\mu$ -ой ступени толщины, или же не относится к  $b$ -му состоянию, или же ствол не является  $p$ -го качества.

Сумма площадей сечений

$$g_{eubpi} = \frac{\pi}{4 \cdot 10^4} \sum_{j=1}^{k_{eubpi}} D_{eubpij}^2. \quad (4)$$

Количество деревьев равно  $k_{eubpi}$ .

Оценка запаса деревьев на выборочной площадке

$$V_{eubpi} = g_{eubpi} \cdot \bar{H}_{e\mu} \cdot f_{\eta\bar{H}}, \quad (5)$$

где  $\bar{H}_{e\mu}$  — оценка средней высоты по регрессионному уравнению, выводимому для каждого элемента леса.

$$\bar{H}_{e\mu} = a + \frac{b}{D_{e\mu}} + \frac{c}{D_{e\mu}^2}, \quad (6)$$

где  $f_{\eta\bar{H}}$  — видовое число — определяется по местным таблицам видовых чисел в зависимости от древесной породы и высоты.

Оценка дисперсии таксационных показателей (запаса, количества деревьев и серии суммы площадей сечений на 1 га)

$$S_{\bar{t}_{eubp}}^2 = \frac{1}{z} \left( \frac{\bar{t}_{eubp}}{\bar{q}} \right)^2 \cdot \left( \frac{S_q^2}{\bar{q}^2} + \frac{S_{t_{eubp}}^2}{\bar{t}_{eubp}^2} - 2r \frac{S_q}{\bar{q}} \cdot \frac{S_{t_{eubp}}}{\bar{t}_{eubp}} \right), \quad (7)$$

где: — оценка средней величины таксационного показателя, полученная по  $z$  количеству выборочных площадок.

$$\bar{t}_{eubpi} = \frac{\sum_{i=1}^z t_{eubpi}}{z}, \quad (8)$$

Оценка средней площади выборочных площадок на выделе

$$\bar{q} = \frac{1}{z} \sum_{i=1}^z q_i. \quad (9)$$

Оценка дисперсии площади выборочных площадок на выделе

$$S_q^2 = \frac{1}{z-1} \sum_{i=1}^z (q_i - \bar{q})^2. \quad (10)$$

Оценка дисперсии таксационного показателя на выделе

$$S_{t_{eubp}}^2 = \frac{1}{z-1} \sum_{i=1}^z (t_{eubpi} - \bar{t}_{eubp})^2. \quad (11)$$

Корреляция между оценками площади выборочных площадок и величиной таксационных показателей

$$r = \frac{\sum_{i=1}^z (t_{eubpi} - \bar{t}_{eubp}) \cdot (q_i - \bar{q})}{(n-1) S_q \cdot S_{t_{eubp}}}. \quad (12)$$

Оценка таксационных показателей и их дисперсий для более крупных единиц, чем элемент леса, ступень толщины и т. д., может быть получена путем последующего суммирования их по соответствующим индексам. Например, общий запас подлежащих уборке деревьев на 1 га

$$V_{b=II+III+IV} = \sum_{b=2}^4 \sum_{\eta=1}^5 \sum_{d=1}^2 \sum_{t=1}^2 \sum_{\mu=1}^{17} \sum_{p=1}^2 V_{\eta dt \mu bp}. \quad (13)$$

Аналогично определяется и дисперсия запаса подлежащих уборке деревьев на 1 га.

Точность оценки таксационных показателей на выделе при достоверности  $P$  0,683 определяется как соотношение

$$P_T = \frac{S_T \cdot 100}{T} (\%). \quad (14)$$

Точность оценки таксационных показателей для группы выделов определяется по формуле:

$$P_{T_{\text{группы}}} = \frac{\sqrt{S_1^2 \cdot Q_1^2 + S_2^2 \cdot Q_2^2 + \dots + S_n^2 \cdot Q_n^2}}{T_1 \cdot Q_1 + T_2 \cdot Q_2 + \dots + T_n \cdot Q_n} \cdot 100, \quad (15)$$

где  $Q$  — площадь выделов.

По вышепредложенным нами алгоритмам в Вычислительном центре Вильнюсского гос. университета им. В. Капсукаса были разработаны соответствующие программы. Все материалы были там же обработаны на ЭВМ Минск-22.

#### 4. Результаты исследования

а. Расчет таксационных показателей. На ЭВМ были рассчитаны все таксационные показатели, нужные для вычисления запасов здоровых и поврежденных деревьев на 1 га в приспевающих и спелых сосновых насаждениях.

Наглядное представление о санитарном состоянии (приспевающих и спелых) сосняков дает распределение запаса и количества стволов по ступеням толщины на 1 га (таблицы 2, 3).

Запас здоровых деревьев на 1 га составляет 92% (точность в среднем по выделу 13,2%), по количеству стволов — 84,9% (точность подсчета в среднем по выделу 13,6%). Запас подлежащих уборке деревьев в среднем 14 м³ га (точность в среднем по выделу 38,2%). Подлежащие уборке деревья в приспевающих сосняках по запасу составляют 7,2%, а по количеству стволов — 15,1%.

По вышеуказанным процентам, а также по данным табл. 2 видим, что подлежащих уборке деревьев больше в низших ступенях толщины.

Ступени толщины до 18 см имеют 86% подлежащих уборке деревьев по количеству и 57% по запасу от количества и запаса подлежащих уборке деревьев.

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что в спелых сосняках запас здоровых деревьев на 1 га составляет 92,5% (точность подсчета в среднем по выделу 13,5%), количество стволов — 84,6% (точность в среднем по выделу 13,7%). Запас подлежащих уборке деревьев составляет 13 м³/га или 8,5% (в среднем по выделе 36,7%), по количеству стволов — 15,4%. В низших ступенях толщины (до 18 см) подлежащие уборке деревья по запасу составляют 54, а по количеству — 88%.

Данные табл. 4 показывают, что распределение подлежащих уборке деревьев по категориям состояния (II—IV категории) в приспевающих и спелых насаждениях Яровщинского лесничества различаются незначительно. Это дает нам возможность сделать заключение об однородности приспевающих и спелых сосняков Яровщинского лесничества в отношении санитарного состояния. Ввиду этого при определении санитарного состояния древостоев возможно эти группы объединить в одну и тем уменьшить затраты времени и труда для достижения определенной точности работ.

Общая точность оценки запаса подлежащих уборке деревьев приспевающих и спелых сосняков Яровщинского лесничества составляет  $\pm 7,0\%$ .

б. Расчет затрат времени на выборочную таксацию сосновых насаждений. Во время полевых работ регистрировались затраты времени, необходимые: 1) для подготовительных работ, т.е. для подготовки схемы выборки, подготовки рабочего инструмента и организации работ на выделе, 2) на переход с одной площадки в другую, 3) на работы на выборочной площадке в целом и в т.ч. на обследование санитарного состояния деревьев.

Данные табл. 5 показывают, что на таксацию одной площадки в среднем затрачивается 10,6 мин, а на выдел — 160,8 мин.

Таблица 2

Результаты выборочного обследования по оценке санитарного состояния 1 га приспевающих насаждений в возрасте 61—80 лет

| Показатель                                                                                | Степень толщины, см |            |            |            |          |          |          |          |          |    |           | точность, % |                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----|-----------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
|                                                                                           | 6                   | 9          | 12         | 15         | 18       | 21       | 25       | 30       | 35       | 40 | 45        | итого       | в среднем<br>одного<br>выдела | совокуп-<br>ности<br>выделов |
| Общий запас, м³                                                                           | 2                   | 6          | 12         | 18         | 23       | 31       | 51       | 33       | 13       | 5  | 3         | 197         | —                             | —                            |
| Запас здоровых де-<br>реьев, м³                                                           | 1                   | 4          | 11         | 16         | 22       | 30       | 49       | 31       | 12       | 5  | 2         | 183         | 13,2                          | 2,4                          |
| Запас подлежа-<br>щих уборке де-<br>реьев, м³ / %                                         | 1<br>50             | 2<br>33,4  | 2<br>16,7  | 2<br>11,1  | 1<br>4,4 | 1<br>3,2 | 2<br>3,9 | 2<br>6,1 | 1<br>7,7 | 0  | 1<br>33,3 | 14<br>7,2   | 38,2                          | 8,8                          |
| Общее количество<br>стволов, шт.                                                          | 104                 | 175        | 160        | 130        | 114      | 103      | 116      | 54       | 13       | 4  | 2         | 975         | —                             | —                            |
| Количество здоро-<br>вых стволов, шт.                                                     | 80                  | 128        | 135        | 108        | 105      | 95       | 110      | 49       | 12       | 4  | 1         | 828         | —                             | —                            |
| Количество подде-<br>жащих уборке<br>стволов в отдель-<br>ных ступенях<br>толщины, шт / % | 24<br>23            | 47<br>26,8 | 25<br>15,2 | 22<br>16,9 | 9<br>7,9 | 7<br>6,7 | 6<br>8,2 | 5<br>8,3 | 1<br>8,1 | 0  | 1<br>50   | 147<br>15,1 | —                             | —                            |

Таблица 3

Результаты выборочного обследования по оценке санитарного состояния I га спелых насаждений в возрасте 81 г. и более

|                                                                                                  | Степень толщины, см |            |            |           |          |          |          |          |          |        |        | Точность, % |           |                                    |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|-------------|-----------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                  | 6                   | 9          | 12         | 15        | 18       | 21       | 25       | 30       | 35       | 40     | 45     | 50          | итого     | в среднем<br>от одного вы-<br>дела | совокупно-<br>сти выделе-<br>тов |
| Общий запас, м³                                                                                  | 1                   | 5          | 10         | 17        | 20       | 24       | 36       | 23       | 10       | 6      | 1      | 1           | 154       | —                                  | —                                |
| Запас здоровых<br>деревьев, м³                                                                   | 1                   | 4          | 8          | 15        | 18       | 22       | 35       | 21       | 9        | 6      | 1      | 1           | 141       | 13,5                               | 2,4                              |
| Запас подлежа-<br>щих уборке де-<br>ревьев, м³/%                                                 | 0<br>8,1            | 1<br>20    | 2<br>20    | 2<br>11,8 | 2<br>10  | 2<br>8,6 | 1<br>2,8 | 2<br>8,7 | 1<br>10  | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0      | 13<br>8,5 | 36,7                               | 11,4                             |
| Общее количе-<br>ство стволов,<br>шт.                                                            | 91                  | 169        | 148        | 142       | 107      | 89       | 90       | 36       | 11       | 5      | 1      | 1           | 890       | —                                  | —                                |
| Количество здо-<br>ровых стволов,<br>шт.                                                         | 52                  | 126        | 128        | 130       | 100      | 81       | 86       | 33       | 10       | 5      | 1      | 1           | 753       | 13,7                               | 2,4                              |
| Количество под-<br>лежащих убор-<br>ке стволов, в<br>отдельных сту-<br>пенях толщи-<br>ны, шт./% | 39<br>42,8          | 43<br>25,4 | 20<br>13,5 | 12<br>8,5 | 7<br>6,5 | 8<br>9,0 | 4<br>4,4 | 3<br>8,3 | 1<br>9,1 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0      | 137<br>0  | —                                  | —                                |

Таблица 4

Распределение запаса на I га в приспевающих и спелых насаждениях по категориям состояния деревьев

| Категория<br>состояния<br>деревьев | Насаждения   |      |        |      |
|------------------------------------|--------------|------|--------|------|
|                                    | приспевающие |      | спелые |      |
|                                    | м²           | %    | м²     | %    |
| I                                  | 183          | 92,8 | 141    | 91,5 |
| II                                 | 6            | 3,3  | 5      | 3,6  |
| III                                | 5            | 2,4  | 6      | 4,2  |
| IV                                 | 3            | 1,5  | 2      | 0,7  |
| Итого                              | 197          | 100  | 154    | 100  |

Проведенное обследование 69 выделов, отобранных в виде репрезентивных приспевающих и спелых сосняков, дает нам возможность с точностью  $\pm 7,0\%$  (при  $P$  подсчете 68,3%) судить о запасе подлежащих уборке деревьев вышеуказанной категории насаждений на территории всего обследованного лесничества. На территории лесничества имеется

Таблица 5

Затраты времени на обследование среднего выдела

| Затраты времени на<br>таксацию I площадки,<br>мин | Среднее время на выдел мин/% (бригада из 2 человек) |                              |                        |              |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------|
|                                                   | подготовитель-<br>ные работы                        | переходы между<br>площадками | работа на<br>площадках | итого        |
| 10,6                                              | 5,4<br>4                                            | 30,2<br>19                   | 124,5<br>77            | 160,8<br>100 |

5480 га приспевающих и спелых сосняков. Для оценки запаса подлежащих уборке деревьев с точностью  $\pm 7,0\%$  понадобилось примерно 22000 человеко-минут, что в среднем составляет 4,1 мин. на таксацию 1 га.

## 5. Выводы

1. Опыт полевых работ в 1972 г., проведенных в Шилутском лесхозе Литовской ССР и Яровицком лесничестве Оятского лесхоза Ленинградской обл., показал, что выборочный метод разработанный Ка-

федрами лесоустройства и защиты растений Литовской сельскохозяйственной академии [11], вполне пригоден для определения санитарного состояния лесных насаждений в процессе лесоустройства.

2. Только применение ЭВМ дает возможность обработать столь многочисленные материалы выборочной таксации по довольно сложным методикам оценки отдельных таксационных показателей санитарного состояния насаждений и их групп.

3. Точность оценки санитарного состояния отдельных насаждений зависит от количества выборочных площадок на выделе и равномерности распределения санитарных деревьев по выделу.

4. Точность оценки санитарного состояния совокупности насаждений зависит от точности его определения на каждом выделе и количества обследованных выделов.

5. Точность оценки запаса подлежащих уборке деревьев совокупности приспевающих и спелых насаждений Яровицкого лесничества в нашем опыте составляла  $\pm 7,0\%$ .

6. Затраты времени на санитарное обследование 1 га совокупности насаждений зависят не только от точности определения запаса на отдельном выделе и соответствующих затрат, но и от общей площади совокупности однородных в отношении санитарного состояния выделов. Общие затраты на выборочное обследование подлежащих уборке деревьев приспевающих и спелых насаждений Яровицкого лесничества (с точностью подсчета  $\pm 7,0\%$ ) составляют 4,1 мин/га.

Литовская сельскохозяйственная академия

Поступило  
10.V.1973

## Литература

1. А. И. Воронцов. Лесная энтомология. Москва, 1967.
2. Е. Г. Молодевская. Усовершенствование методики обследования санитарного состояния насаждений. Научн. тр. МЛТИ, вып. 41 (1973).
3. П. Н. Тальман, О. А. Катаев. Методы лесозитомологических обследований. Ленинград, 1964.
4. Ф. Н. Семевский. Методика количественного изучения динамики численности лесных насекомых. Сб. работ МЛТИ, вып. 26, (1969).
5. В. Ф. Кобзарь. Защита леса от вредных насекомых и болезней. МЛТИ. Всес. научно-техн. конфер., Кр. тезисы, Москва, 1968.
6. А. Д. Маслов. Принципы надзора и прогнозирования массовых размножений стволовых вредителей леса. XIII Междунар. энтомол. конгресс., Кр. тезисы, Москва, 1968.
7. Санитарные правила в лесах СССР. Москва, 1970.
8. Stichprobentheoretische Gesichtspunkte bei der Schätzung von Stammzahl und Grundfläche mit Hilfe von Stammabstandesverfahren. Arch. für Forstwesen, 18 (9/10) 1969).
9. E. Templin. Planung und Vorbereitung von integrierten Sanitararbeiten. Die sozialist. Forst. 21, Nr. 5 (1971).
10. С. Пилеикис, Л. Жуликис. Опыт изучения санитарного состояния лесов Литовской ССР математико-статистическим методом. Научн. тр. Литовской СХА, 1971, № 3(52), Лесное хоз-во и лесная пром-сть, (1973).

11. А. Вилкаускас, А. Кулешис, С. Пилеикис, С. Миринас, И. Чепишкис и др. Методики полевых работ по теме «Совершенствование технологии лесоустройства». ЛСХА, В/О «Леспроект». Машинопись.
12. А. Кулешис. Опыт определения запаса древесины государственных лесов Литовской ССР выборочным методом. Дисс., Машинопись, Литовская СХА, 1971.
13. W. G. Cochran. Sampling Techniques, New-York, London, 1963.

## Medynų sanitarinės būklės įvertinimo atrankiniu metodu miškotvarkos procese patirtis

S. Pileckis, A. Kuliešis, S. Mirinas

## Reziumė

Tiksliausiai medynų sanitarinė būklė įvertinama visuose sklypuose taikant matuojamosios taksacijos metodą. Tačiau šis būdas yra per brangus ir gamyboje nenaudojamas. Medynų sanitarinei būklei įvertinti tinkamiausia taikyti atrankinės apskaitos metodą. Miškotvarkoje atrankinis metodas taikomas homogeniškiems pagal taksacinius rodiklius medynams.

1972 m. Leningrado sr. Ojatių miškų ūkio Jarovščinos girininkijoje buvo atliktas medynų sanitarinis įvertinimas pagal Lietuvos Žemės ūkio akademijos Miškotvarkos ir Augalų apsaugos katedrų sudarytą metodiką [11]. Pribrešančiuose ir brandžiuose pasyvuose atrankiniu metodu buvo parinkti 69 sklypai, juose apmatuota 888 kintamo ploto su maždaug pastoviu  $10 \pm 3$  medžių skaičiumi aikštelės. Kiekvienoje aikštelėje medžiai buvo skirstomi į 4 sanitarinės būklės grupes. Buvo nustatomi visi jų taksaciniai rodikliai.

Gautieji duomenys buvo apdoroti ESM. Pribrešančiuose ir brandžiuose pušyvuose sanitarinių medžių tūris įvertintas su  $\pm 7,0$  paklaida ir vidutiniškai taksaciniams darbams sugaišta 4,1 min/ha.

## The Practice of Estimate Stand Sanitary State by a Sampling Method during Forest Regulation

S. Pileckis, A. Kuliešis, S. Mirinas

## Summary

The most accurate method for the estimation of stand sanitary state is the measuring taxation in all the plots. This method is too expensive and may not be applied for the production. The most available method for the estimation of stand sanitary state is the selective one. It is used for homogenous stands according to the taxation indices.

In 1972 the sanitary estimation of stands was carried out at the forest economy of Jarovshitchina (the Leningrad Region) according to the technique proposed by the Lithuanian Academy of Agriculture (11). In maturing and ripe pine forests 69 plots were selected by means of a selective method and then 888 places of variable areas with nearly a constant number of  $10 \pm 3$  trees were measured. In every place the trees were distributed into 4 groups of sanitary state and all the taxation indices were evaluated.

The data obtained were processed by a computer. In maturing and ripe pine forests the volume of sanitary trees was estimated with a  $\pm 7.0\%$  error and taxation work took on an average 4.1 min/ha.

Опыт определения санитарного состояния насаждений выборочным методом в процессе лесоустройства. Пилецкис С., Кулешис А., Миринас С. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976), 73—86.

Опыт полевых работ 1972 г., проведенных в Шилутском лесхозе Литовской ССР и Яровицком лесничестве Оятского лесхоза Ленинградской обл., показал, что выборочный метод разработанный Кафедрой лесоустройства и защиты растений Литовской сельскохозяйственной академии [11] вполне пригоден для определения санитарного состояния лесных насаждений в процессе лесоустройства.

Глазомерно санитарное состояние насаждений определялось во всех таксационных выделах. Измерительная таксация в зависимости от заданной точности производилась в каждом к-том выделе однородного насаждения.

Деревья по санитарному состоянию делились на 4 группы категорий: I — здоровые, ослабленные, сильно ослабленные (в очагах корневой гнили), не подлежащие уборке, II — усыхающие, сильно ослабленные (в очагах корневой гнили), свежий сухостой, а также неперспективные деревья IV—V классов по Крафту, подлежащие уборке, III — старый сухостой, IV — ликвидный ветровал и бурелом.

Точность оценки санитарного состояния отдельных насаждений зависит от количества выборочных площадок на выделе и равномерности распределения подлежащих уборке деревьев по выделу. Совокупность насаждений зависит от точности определения санитарного состояния на каждом выделе и обследованных выделов.

Затраты времени на санитарное обследование 1 га совокупности насаждений зависят не только от точности определения запаса на отдельном выделе и соответствующих затрат, но и от общей площади совокупности однородных в отношении санитарного состояния выделов. Общие затраты на выборочное обследование подлежащих уборке деревьев приспевающих и спелых насаждений составили 4,1 мин/га.

Таблиц 5, библиографий 13, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Биохимическое изменение состава белков гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом, бензофосфатом, цианоксом и сумитионом

Г. Пашкявичюс, В. Валента, А. Жёгас

### 1. Введение

Белки в гемолимфе большого соснового долгоносика (*Hyllobius abietis* L.), как и любого другого организма, составляют основную часть их крови. Они выполняют целый ряд жизненно важных для организма функций. В то же время известно, что белки гемолимфы насекомых, как и вся гемолимфа, реагируют на различные факторы, в т. ч. и на воздействие инсектицидами, в результате чего уменьшается их количество, а тем самым и жизнеспособность (1—5).

Несмотря на вышесказанное, белки гемолимфы насекомых, в т. ч. и большого соснового долгоносика, до настоящего времени изучались мало: не известно, из каких белковых фракций они состоят, в каком количестве и соотношении они имеются, как изменяются под влиянием инсектицидов. Решению этих вопросов мы посвящали наши исследования, проведенные в 1971—1972 гг.

Целью нашей работы являлись определение основных биохимических соотношений белковых фракций в гемолимфе большого соснового долгоносика и изучение их изменения в результате применения для борьбы с ними инсектицидов.

### 2. Методика работы

Для исследования биохимического состава белков в гемолимфе большого соснового долгоносика (далее — прямо «долгоносика» или «жука») нами впервые был применен микроэлектрофоретический метод, предложенный Вайчювенасом (6).

Электрофорез белков велся на аппарате ЭФА-1. Фотометрирование (оценка) электрофореграмм проводилось в проходящем свете на микрофотометре МФ-2, при помощи которого регистрировались показания гальванометра по логарифмической шкале (экстанции) через каждые 0,5 мм длины электрофореграммы. Параллельно рефрактометром РИЛ-2 регистрировали показатель преломления белков гемолимфы, с помощью которого определялась абсолютная величина общего белка и каждой белковой фракции (в г%).

Для исследования применялись необработанные (контрольные) и индивидуально обработанные инсектицидами жуки.

В I серии опытов жуки обрабатывались 0,5% хлорофосом и 0,25% бензофосфатом (по действующему веществу), нанося их на спинку петлей по 0,8 мкл. Исследования жуков проводились перед обработкой и через 24, 48 и 72 ч. после обработки.

Во II серии опытов жуки обрабатывались цианоксом и сумитионом в концентрациях 0,125, 0,0625 и 0,03125%, нанося их на спинку микропипеткой по 2 мкл. Ис-

следования жуков проводились перед обработкой и через 1, 5, 10, 20 и 40 дней после обработки.

Во время опытов жуки содержались в стеклянных банках при комнатной температуре. Для их подкормки применялись свежие ветки сосны. Результаты исследования обработаны методом математической статистики.

### 3. Результаты исследований

Исследования показали, что примененные нами рефрактометрические и микроэлектрофоретические методы исследования позволяют достаточно четко определить изменения общего количества белков и белковых фракций в гемолимфе жуков.

На полученных электрофореграммах чаще выделялись 4 основные фракции белков. В связи с тем, что эти фракции откладывались почти в тех же местах, как и при исследовании сыворотки крови животных, они относились к альбуминам, альфа-, бета- и гамма-глобулинам, т. е. так, как оценивается биохимический состав белков при исследовании сыворотки крови животных.

Более четкое разделение белковых фракций гемолимфы жуков наблюдалось при оценке электрофореграмм микрофотометром МФ-2, на которых явно отмечались начало и окончание каждой фракции и их относительное количество (см. рис. 1).

Следует также отметить, что более четкое разделение белковых фракций отмечалось на тех электрофореграммах, длина которых составляла 3,5—4,5 см. Это достигалось путем проведения электрофореза в течение 1,5 ч при напряжении тока 250 В (градиент потенциала  $E=6,9$  В) и силы тока — 40—45 мА (11—13 мА на 1 см поперечного сечения слоя агара). При увеличении продолжительности электрофореза или напряжения тока получались удлинённые электрофореграммы, на которых разделение белковых фракций было менее четкое и, наоборот, при уменьшении продолжительности электрофореза или напряжения тока получались менее растянутые электрофореграммы, на которых плохо различались границы между соседними фракциями.

Рис. 1. Микрофотометрическая оценка электрофореграммы гемолимфы большого соснового долгоносика. I — альбумины, II — альфа-глобулины, III — бета-глобулины, IV — гамма-глобулины

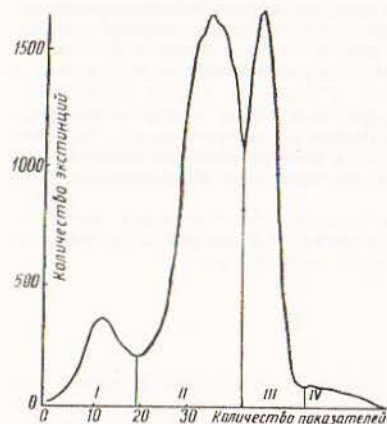
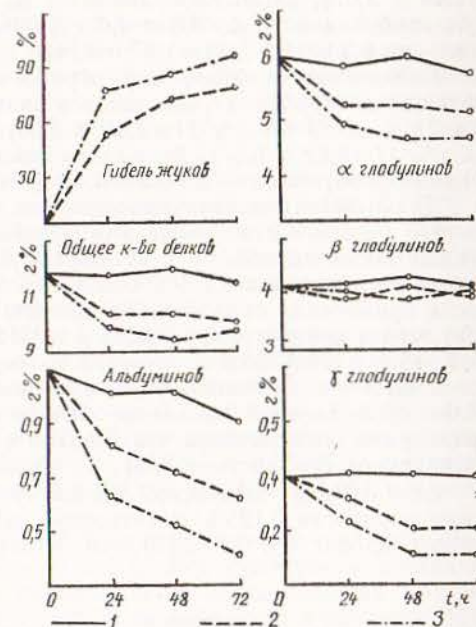


Рис. 2. Влияние хлорофоса и бензофосфата на изменение состава белков в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика. а — гибель жуков, б — общее количество белков, в — альбуминов, г — альфа-глобулинов, д — бета-глобулинов, е — гамма-глобулинов.



На изменение общего количества белков и белковых фракций гемолимфы жуков большое влияние оказывал вид примененного инсектицида, т. е. токсичность препарата (см. рис. 2).

В связи с тем, что бензофосфат оказался более токсичным (через 24 ч погибло 79%, а через 72 ч — 100% жуков), чем хлорофос (соответственно — 54 и 83%), данный препарат вызвал более высокие изменения биохимического состава белков.

Если общее количество белков у контрольных жуков во время исследуемого периода колебалось в пределах 11,3—11,7 г%, то у жуков, обработанных хлорофосом, к 24 ч после обработки оно уменьшилось до 10,1, а к 72 ч — до 9,8 г%, в то время как у жуков, обработанных бензофосфатом, соответственно до 9,2 и 9,1 г% ( $t=0,80-1,13, 0,99-1,76$ ).

Количество альбуминов у контрольных жуков во время исследуемого периода колебалось в пределах 0,9—1,1, альфа-глобулинов — в пределах 5,9—6,1, бета-глобулинов — в пределах 4,1—4,2 и гамма-глобулинов — 0,4 г%.

Количество альбуминов у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч после обработки уменьшилось до 0,8 г%, а к 72 ч — до 0,6 г% ( $t=$

=1,89 и 3,07), альфа-глобулинов — до 5,2 и 5,1 г% ( $t=0,14$  и  $0,29$ ), бета-глобулинов — до 3,9 и 4,0 г% ( $t=0,67$  и  $1,38$ ) и гамма-глобулинов — до 0,3 и 0,2 г% ( $t=1,47$  и  $3,74$ ).

Количество альбуминов у обработанных бензофосфатом жуков к 24 ч после обработки уменьшилось значительно больше — до 0,6 г%, а к 72 ч — до 0,4 г% ( $t=2,66$  и  $5,59$ ), альфа-глобулинов — до 4,9 и 4,6 г% ( $t=0,42$  и  $0,57$ ), бета-глобулинов — до 4,0 г% ( $t=2,09$  и  $2,03$ ) и гамма-глобулинов — до 0,2 и 0,1 г% ( $t=3,68$  и  $8,38$ ).

Дальнейшие исследования показали, что изменение биохимического состава белков в гемолимфе жуков зависит не только от вида примененных инсектицидов, но и от концентрации. Так как сумитион и цианокс в концентрации 0,125% оказались более токсичными (через 5 дней после применения от сумитиона погибло 78, а от цианокса — 100% жуков), чем в концентрации 0,0625 и 0,03125% (погибло соответственно — 61,3, 45,3 и 74,3, 59,0% жуков), то первые концентрации вызвали и более высокие изменения биохимического состава белков. Кроме того, более существенное изменение белков отмечено через 5 дней после применения инсектицидов, что совпало с более высокой степенью смертности жуков (см. рисунки 3, 4).

Если общее количество белков у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,125% сумитионом, на 5 день после обработки уменьшилось до 8,0 г% ( $t=2,48$ ), то у жуков, обработанных 0,0625% и

0,03125% концентрациями — до 8,8 и 9,6 ( $t=1,14$ ,  $0,14$ ), а у погибших — до 6,7 г% ( $t=5,00$ ). Общее количество белков у жуков, обработанных 0,125% цианоксом не определялось, так как все жуки погибли. Количество белков у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,0625 и 0,03125% концентрациями цианокса, уменьшилось значительно больше — соответственно до 8,3 и 9,2 г% ( $t=0,78$ ,  $0,71$ ), а у погибших жуков — до 6,5 г% ( $t=5,13$ ).

В дальнейшем общее количество белков постепенно увеличивалось и на 40 день после обработки сумитионом в концентрации 0,125% составляло 9,3 г%, а после обработки 0,0625 и 0,03125% концентрациями — соответственно 9,8 и 10,2 г% ( $t=0,12$ — $0,63$ ). В опытах с цианоксом в концентрациях 0,0625 и 0,03125% количество белков достигло соответственно 9,5 и 9,7 г% ( $t=0,24$  и  $0,37$ ).

Количество альбуминов у жуков, оставшихся живыми после обработки их 0,125% сумитионом, на 5 день после обработки уменьшалось до 0,5 г% ( $t=5,63$ ), в опытах после обработки 0,0625 и 0,03125% концентрациями препарата соответственно до 0,7 и 0,8 г% ( $t=2,66$  и  $0,47$ ), а у погибших — до 0,4 г% ( $t=7,76$ ). Количество альбуминов у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,0625 и 0,03125% цианоксом уменьшилось соответственно до 0,6 и 0,8 г% ( $t=4,41$  и  $1,09$ ) и у погибших жуков до 0,4 г% ( $t=9,79$ ).

В дальнейшем количество альбуминов постепенно увеличивалось и на 40 день после обработки в опытах с 0,125% сумитионом составляло 0,7 г%, а в опытах с тем же препаратом в концентрациях 0,0625 и 0,03125% соответственно 0,8 и 0,9 г%, в то время как в опытах с 0,0625 и 0,03125% цианоксом — 0,8 г% ( $t=0,21$ — $0,86$ ).

Количество альфа-глобулинов у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,125% сумитионом, на 5 день после обработки уменьшилось до 4,2 г%, в то время как у жуков, обработанных 0,0625 и 0,03125% концентрациями препарата, составляло соответственно 4,6 и 4,9 г% и у погибших жуков — 3,6 г% ( $t=0,35$ — $2,43$ ). У жуков, оставшихся живыми после обработки 0,0625 и 0,03125% цианоксом, количество альфа-глобулинов составляло соответственно 4,3 и 4,7 г%, а у погибших жуков — 3,5 г% ( $t=0,21$ — $2,99$ ).

Количество бета-глобулинов у жуков, оставшихся живыми после обработки обоними инсектицидами, изменялось почти аналогично изменению количества альфа-глобулинов. На 5 день после обработки их количество в опытах с 0,125% сумитионом уменьшилось до 3,1 г%, в то время как у жуков, обработанных 0,0625 и 0,03125% концентрациями, оно составляло 3,3 и 3,5 г%, а у погибших жуков — 2,6 г% ( $t=1,35$ — $7,23$ ). Количество бета-глобулинов у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,0625 и 0,03125% цианоксом, уменьшилось до 3,2 и 3,4 г%, а у погибших жуков до 2,7 г% ( $t=3,37$ — $8,52$ ).

Количество гамма-глобулинов у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,125% сумитионом, на 5 день после обработки уменьшилось до 0,2 г% ( $t=3,99$ ), в то время как у жуков, оставшихся живыми пос-

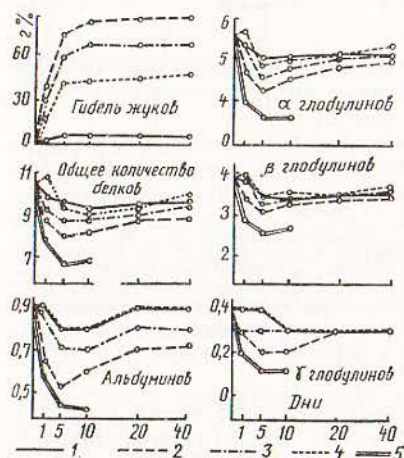


Рис. 3. Влияние сумитиона на изменение состава белков в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика (г%).

Значения а—е те же, что и на рис. 2

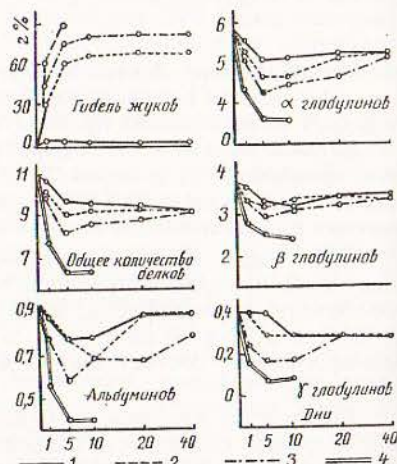


Рис. 4. Влияние цианокса на изменение состава белков в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика (г%).

Значения а—с те же, что и на рис. 2

ле обработки 0,0625 и 0,03125% концентрациями, соответственно до 0,3 и 0,4 г% ( $t=2,88$  и  $0,78$ ) и у погибших жуков — до 0,1 г% ( $t=4,33$ ). Количество гамма-глобулинов у жуков, оставшихся живыми после обработки 0,0625 и 0,03125% цианоксом, уменьшилось соответственно до 0,2 и 0,3 г% и у погибших жуков — до 0,1 г% ( $t=2,09—3,63$ ).

В дальнейшем количество альфа-, бета- и гамма-глобулинов постепенно увеличивалось и на 20—40 день после обработки приближалось к таковым показателям у контрольных жуков.

#### 4. Выводы

1. Во время опытов по отравлению жуков большого соснового долгоносика хлорофосом, бензофосфатом, цианоксом и сумитионом, проведенных в 1971—1972 гг., происходили значительные сдвиги в биохимическом составе белков их гемолимфы.

2. В гемолимфе жуков, обработанных указанными инсектицидами, значительно уменьшалось количество общего белка (у контрольных жуков оно составляло 9,5—11,7 г%, у подопытных оно уменьшилось до 6,5—11,0 г%), альбуминов (соответственно 0,8—1,1 и 0,4—1,0 г%), альфа-глобулинов (5,0—6,1 и 3,5—5,7 г%), бета-глобулинов (3,4—4,1 и 2,7—4,0 г%) и гамма-глобулинов (0,3—0,4 и 0,1—0,4 г%).

3. Степень биохимического изменения белков гемолимфы жуков зависела от вида инсектицидов и его концентрации: более высокие изменения отмечались при применении более токсических инсектицидов (бензофосфата и цианокса) или более высоких их концентраций.

4. Биохимические исследования гемолимфы жуков большого соснового долгоносика, наряду с показателями их гибели, могут использоваться для оценки состояния их жизнеспособности, а также токсичности инсектицидов.

Литовский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства

Поступило  
10.V.1973

#### Литература

1. Г. Пашкявичюс, В. Валента. Влияние хлорофоса и бензофосфата на биохимическое изменение белкового состава гемолимфы жуков большого соснового долгоносика. Краткие докл. по вопросам защиты растений. Ч. II, 176, Каунас, 1972.
2. E. Bauman. Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus der Insekticide DDT und HCN an *Periplaneta americana* L. Veränderungen in der Zusammensetzung der Hämolymphe. Zool. Jahrb., Abt. 1, 76, Nr. 1, 5 (1971).
3. N. G. Potel, L. K. Cutkomp. Biochemical Response of the American Cockroach to Immobilization and Insecticides. J. Econ. Entomol., 61, Nr. 4, 931 (1968).
4. H. Shigematsu. Synthesis of Blood Protein by the Fat Body of *Bombyx mori* L. Nature, 182, 880 (1958).
5. G. R. Wyatt. The Biochemistry of Insect Haemolymph. Ann. Rev. Entomol., 6, 75 (1961).
6. В. А. Вайчюнас. Способ исследования белковых фракций микроэлектрофорезом. Бюлл. изобр., № 7, 49 (1962).

Biocheminis chlorofosu, benzofosfatu, cianoksu ir sumitionu apdoroto didžiojo pušinio straubliuko hemolimfos baltymų sudėties kitimas

H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas

#### Reziumė

1971—1972 m. atlikti mikroelektroforezės tyrimai parodė, kad didžiojo pušinio straubliuko (*Hylobius abietis* L.) hemolimfos baltymai susideda iš 4 pagrindinių frakcijų. Kadangi šios frakcijos elektroforegramose išsidėstė tose pačiose vietose, kaip ir gyvulių kraujo serumo baltymų tyrimo atveju, jos buvo priskirtos albuminams, alfa-, beta- ir gama-globulinams.

Šių baltymų frakcijų kiekis, o taip pat bendrasis baltymų kiekis straubliukų hemolimfoje žymiai sumažėjo, straubliukus apdorojus insekticidais. Baltymų ir jų frakcijų kiekis daugiau sumažėjo, panaudojus labiau toksiškus insekticidus — benzofosfatą ir cianoksą arba didesnes jų koncentracijas (0,125%, lyginant su 0,0625 ir 0,03125%). Daugiausia baltymų ir jų frakcijų sumažėjo žuvusių straubliukų hemolimfoje, o tai rodo, kad šie pakitimai yra patologiniai.

Biochemical Changes of Protein Composition in the Hemolymph of the Great Pine Weevil after Treating it with Chlorophos, Benzophosphate, Sumition and Cyanox

H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas

#### Summary

The tests which were carried out in 1971—1972 on micro-electrophoresis indicated that proteins of hemolymph of the great pine weevil (*Hylobius abietis* L.) consist of 4 main fractions. Since these fractions are located in the electrophoregrammes in the same sites as in the case while testing animal blood proteins they were also divided into albumins, alpha-, beta- and gamma-globulins.

These protein fractions as well as the general amount of proteins considerably decreased in the hemolymph of the weevils after insecticide treatment. A higher decrease of proteins and their fractions was observed when applying more toxic insecticides (Benzophosphate and Cyanox) or larger concentrations of them (0,125% as compared with 0,0625 and 0,03125%). In addition, the highest decrease of proteins and their fractions was observed in the hemolymph of perished weevils what means that these changes are often pathologic.

УДК 595.7—11

Реферат

Биохимическое изменение состава белков гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом, бензофосфатом, цианоксом и сумитионом. Пашкевичюс Г., Валента В., Жёнас А. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 87—94.

Микроэлектрофоретическими исследованиями, проведенными в 1971—1972 гг., установлено, что в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.) отмечаются 4 основные фракции белков. В связи с тем, что эти фракции откладывались почти в тех же местах, как и при исследовании сыворотки крови животных, они относились к альбуминам, альфа-, бета- и гамма-глобулинам.

Количество указанных фракций, а тем самым и общее количество белков значительно уменьшились при отравлении жуков указанными инсектицидами: общее количество белков в гемолимфе контрольных жуков составляло 9,5—11,7 г%, в то время как у подопытных жуков оно уменьшилось до 6,5—11,0 г%, альбуминов соответственно — 0,8—1,1, 0,4—1,0 г%, альфа-глобулинов — 5,0—6,1, 3,5—5,7 г%, бета-глобулинов — 3,4—3,1, 2,7—4,0 г% и гамма-глобулинов — 0,3—0,4, 0,1—0,4 г%. Уменьшение этих показателей зависело от вида инсектицидов и их концентрации: более сильное уменьшение отмечалось при применении более токсических инсектицидов (бензофосфата и циапнокса) или повышенных их концентраций (0,125% по сравнению с 0,0625 и 0,03125%). Самое высокое уменьшение общего количества белков и количества белковых фракций отмечалось в гемолимфе погибших жуков, следовательно, эти изменения часто являются патологическими.

Иллюстраций 4, библиографий 6, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними. Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Патологическое изменение гемоцитов гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом и бензофосфатом

Г. Пашкявичюс, В. Валента, А. Жёгас

### 1. Введение

Для успешного применения химического метода борьбы с вредителями леса требуется всестороннее его изучение — изучение не только технической эффективности применяемых препаратов, но и их действия на физиологическое состояние насекомых, а также на различные объекты окружающей среды. Исследование последствий инсектицидов на насекомых позволяет более обоснованно отобрать наиболее эффективные препараты, установить дозы, формы и сроки их применения, а следовательно, свести к минимуму их отрицательные стороны. Этим вопросам большое внимание уделяется как в СССР, так и в загранице (Канада, США, Австралия, Чехословакия). При этом основным элементом, наиболее точно характеризующим состояние беспозвоночных животных, обработанных инсектицидами, является качественный состав их гемолимфы. Поэтому для раскрытия механизма действия инсектицидов и других патогенных факторов на организм насекомых и их жизнеспособность изучается их гемолимфа (1—4).

Рядом авторов (5—7) проводились исследования патологического изменения в гемолимфе насекомых, подвергавшихся обработке инсектицидами. Однако подобного рода данных в отношении большого соснового долгоносика (*Pityobius abietis* L.), как наиболее распространенного и опасного вредителя культур сосны (*Pinus silvestris* L.) и ели (*Picea abies* (L.) Karst) в Литве, нам найти не удалось. Это и послужило причиной проведения данной работы, которая проводилась в 1971—1972 гг.

### 2. Методика работы

Изменение соотношения и структуры гемоцитов в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика изучалось на мазках из гемолимфы, фиксированных метиловым спиртом и окрашенных по методу Гимзы-Романовского. Микроскопирование мазков производилось микроскопом МБИ-3 с применением масляной системы (объектив № 90, окуляр № 15, увеличение — 1350\*).

Применялись необработанные (контрольные) и индивидуально обработанные инсектицидами жуки. Обработка жуков производилась 0,5% хлорофосом и 0,25% бензофосфатом (по действующему веществу), которые наносились на спинку петлей по 0,8 мкл. Исследования жуков проводились перед обработкой и через 24, 48 и 72 ч после обработки. Во время опытов жуки содержались в стеклянных банках при комнатной температуре. Для их подкормки применялись свежие ветки сосны. Полученные данные исследований обработаны методом математической статистики.

### 3. Результаты исследований

В результате исследования в мазках, изготовленных из гемолимфы жуков большого соснового долгоносика, обнаруживалось 5 типов гемоцитов: пролейкоциты, макро- и микронуклеоты, эноцитонды и фагоциты.

Пролейкоциты — это мелкие (6—12 мкм) округлой формы молодые родоначальные клетки. Ядро пролейкоцита было крупным зернистым фиолетового цвета и заполняло почти всю клетку, в то время как протоплазма составляла узкий ободок и окрашивалась в темно-сине-фиолетовый цвет. Таких клеток в нормальной гемолимфе жуков было обнаружено 16,0—17,2% ( $t=0,43-1,37$ ).

Макронуклеоты — это крупные (11—20 мкм) круглые или овальные молодые клетки с большим зернистым фиолетовым ядром и толстым слоем фиолетовой протоплазмы. Такие клетки в нормальной гемолимфе жуков составляли 17,0—18,5% ( $t=0,45-1,38$ ).

Микронуклеоты — это мелкие (6—10 мкм) округлой, чаще неправильной, формы зрелые трофические клетки с небольшим темным компактным ядром и светлой ажурной с большим количеством вакуолей протоплазмой. Гемоциты этого типа в нормальной гемолимфе жуков были довольно многочисленны — 47,3—49,0% ( $t=0,26-1,67$ ).

Эноцитонды — это крупные (15—30 мкм) круглой, реже овальной, пузыревидной формы с резко очерченными контурами зрелые выделительные клетки. Эноцитонды имели небольшое по сравнению с клеткой ядро, окруженное толстым слоем протоплазмы. Структура и окраска протоплазмы была различной — от светло- до темно-фиолетовой. У некоторых эноцитондов в протоплазме содержались мелкие зернистые темные включения. Процент таких клеток в нормальной гемолимфе жуков был небольшой — 3,3—3,9% ( $t=0,50-2,24$ ).

Фагоциты — это крупные (12—25 мкм) зрелые защитные клетки с рыхлым зернистым ядром и светлой с пищеварительными вакуолями ажурной протоплазмой. Эти клетки в состоянии активного действия были различных форм. Они очищали гемолимфу от вредных веществ и мертвых частиц, пожирая их в своих вакуолях. Таких клеток в нормальной гемолимфе имелось 7,8—9,0% ( $t=0,40-2,24$ ).

Следует отметить, что установленный нами физиологический состав гемоцитов в гемолимфе жуков не является строго постоянным. Он изменялся у исследуемых жуков в течение опыта. Очень значительные изменения в составе гемоцитов вызвало применение инсектицидов, в связи с чем в гемолимфе опытных жуков уменьшилось количество пролейкоцитов, макро- и микронуклеоты, в то время как количество эноцитондов, фагоцитов и мертвых клеток увеличилось.

Изменения количественного состава этих гемоцитов зависели от токсичности инсектицидов. В связи с тем, что бензофосфат в отношении жуков оказался более токсичным (через 24 ч погибло 79, а через 72 ч — 100% жуков), чем хлорофос (соответственно — 54—83%), дан-

ный препарат вызвал более высокие изменения состава гемоцитов в их гемолимфе.

Если у контрольных жуков количество пролейкоцитов во время исследуемого периода колебалось в пределах 16,0—17,2% (см. рис. 1), то у обработанных хлорофосом жуков их количество к 24 ч после об-



Рис. 1. Влияние обработки жуков большого соснового долгоносика (*Hyllobius abietis* L.) хлорофосом (1) и бензофосфатом (2) на изменение гемоцитов в их гемолимфе

работки уменьшилось до 11,6, а к 72 ч — до 10,8%, в то время как у обработанных бензофосфатом жуков соответственно — до 10,3 и 9,6% ( $t=7,47-12,05$ ).

Количество макронуклеоты у контрольных жуков во время исследуемого периода колебалось в пределах 17,0—18,5%, в то время как у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч после обработки оно уменьшилось до 15,8, а к 72 ч — до 12,5% и у обработанных бензофосфатом — до 14,2 и 9,9% ( $t=2,78-9,56$ ).

Аналогично изменялось и количество микронуклеоты. У контрольных жуков их количество во время исследуемого периода колебалось в пределах 47,3—49,0%, у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч после обработки оно уменьшилось до 41,4, а к 72 ч — до 35,7% и у обработанных бензофосфатом жуков — соответственно до 37,0 и 34,7% ( $t=5,32-20,39$ ).

Количество эноцитондов, наоборот, во время исследуемого периода увеличилось. У контрольных жуков оно составляло 3,3—3,9%, у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч после обработки оно составляло 4,3, а к 72 ч — 4,8% и у обработанных бензофосфатом жуков — соответственно 4,6 и 5,2% ( $t=1,34-5,34$ ).

Фагоцитов у контрольных жуков во время исследуемого периода было обнаружено 7,8—9,0%, в то время как у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч их количество увеличилось до 12,0, а к 72 ч — до 15,0% и у обработанных бензофосфатом жуков — соответственно до 14,6 и 18,4% ( $t=6,39-12,25$ ).

Значительно увеличилось количество мертвых клеток. У контрольных жуков их количество во время исследуемого периода составляло 4,0—6,7%, у обработанных хлорофосом жуков к 24 ч после обработки оно увеличилось до 14,9, а к 72 ч — до 21,2% и у обработанных бензофосфатом жуков — соответственно до 19,3 и 22,2% ( $t=17,29-25,74$ ).

Наряду с изменением количественного состава различных гемоцитов в гемолимфе жуков большого соснового долгоносика отмечались и качественные, т.е. структурные, изменения: децентрация ядер, появление многоядерных клеток и ядер, потерявших протоплазму, различные вакуоли в ядрах или растворение ядер в протоплазме, разрушение протоплазмы, появление менее ярких клеток и другие деформации. В гемолимфе погибших жуков часто отмечались бактерии — кокки и палочки.

#### 4. Выводы

1. В гемолимфе жуков большого соснового долгоносика обнаруживалось 5 типов форменных элементов — гемоцитов: пролейкоциты, макроноуклециты, микроноуклециты, энцитониды и фагоциты.

2. При отравлении жуков хлорофосом и бензофосфатом в их гемолимфе происходили значительные сдвиги в физиологической функции гемоцитов: уменьшилось количество пролейкоцитов (у контрольных жуков оно составляло 16,3—17,2%, у подопытных жуков — 9,6—11,6%), макроноуклеоцитов (соответственно 17,0—18,5 и 9,9—15,8%) и микроноуклеоцитов (47,3—49,0 и 34,7—41,4%), увеличилось количество энцитонидов (соответственно 3,3—3,9 и 4,1—5,2%), фагоцитов (7,8—9,0 и 12,0—18,4%) и мертвых клеток (4,0—6,7 и 14,9—22,2%). Отмечались различные структурные деформации гемоцитов: децентрация ядер, появление многоядерных клеток и ядер, потерявших протоплазму, различные вакуоли в ядрах и протоплазме, разрушение протоплазмы.

3. Степень изменения количественного состава гемоцитов в гемолимфе жуков зависела от вида инсектицидов: большие изменения отмечались при применении более токсического инсектицида — бензофосфата.

4. Степень различных структурных изменений гемоцитов в гемолимфе жуков не зависела от вида примененного инсектицида. Те же самые структурные изменения гемоцитов отмечались как при применении хлорофоса, так и бензофосфата.

5. Физиологические исследования гемоцитов гемолимфы жуков большого соснового долгоносика могут быть использованы для оценки состояния их жизнеспособности.

Литовский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства.

Поступило  
10.V.1973

#### Литература

1. Анализ гемолимфы вредителей. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. 137, Москва, 1965.
2. З. Ш. Яфаева, М. Г. Ханисламов. Люминесценция гемолимфы гусениц и перспективы ее использования в лесозащите. Защита леса от вредных насекомых и болезней. 1, 192, Москва, 1971.
3. Г. Х. Азарян, А. А. Севумян, В. О. Карапетян. Материалы по изучению гемолимфы гусениц озимой совки. Матер. сессии Закавказского Совета по координации научно-исслед. работ по защите растений. 621, Ереван, 1967.
4. Д. Шяматюльскис. Патологические изменения в гемолимфе яблонной моли (*Nyropona molinella* Z.) под влиянием энтобактерина-3 или его смеси с севинном. Биология вредителей растений и меры борьбы с ними (*Acta entomologica Lituanica*, 1), 121, Вильнюс, 1970.
5. Н. П. Секун. Гематологическая оценка токсичности инсектицидов. Защита растений, № 2, 25 (1970).
6. Л. Г. Овсепян, Ж. К. Маркосян. Действие некоторых инсектицидов на гемолимфу гусениц тутового шелкопряда. Матер. сессии Закавказского совета по координации научно-исслед. работ по защите растений. 664, Ереван, 1967.
7. К. В. Новожилов, С. Г. Жуковский. Патогенез гемолимфы насекомых при отравлении инсектицидами. Бюлл. ВНИИЗР, № 15, 25 (1970).

#### Patologinis chlorofoosu ir benzofosfatu apdoroto didžiojo pušinio straubliuko hemolimfos hemocitų kitimas

H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas

#### Reziumė

1971—1972 m. atliktų tyrimų metu didžiojo pušinio straubliuko (*Hylobius abietis* L.) hemolimfoje buvo randamos 5 hemocitų rūšys: proleikocitai, makronukleocitai, mikronukleocitai, enocitoidai ir fagocitai. Nurodytais insekticidais apdorotų straubliukų hemolimfoje žymiai sumažėjo proleikocitų, makro- ir mikronukleocitų bei padidėjo enocitoidų, fagocitų ir žuvusių ląstelių skaičius, buvo pastebimos įvairios jų struktūrinės deformacijos. Žymiai didesni hemocitų pakitimai buvo pastebimi labiau toksišku insekticidu — benzofosfatu — apdorotų straubliukų hemolimfoje.

#### Pathologic Hemocyte Changes in the Hemolymph of Great Pine Weevil after Treating the Trees with Chlorophos and Benzophosphate

H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas

#### Summary

It was observed during the tests in 1971—1972 that in the hemolymph of the great pine weevil (*Hylobius abietis* L.) five kinds of hemocytes may be found: proleukocytes, macronucleocytes, micronucleocytes, enocytoids and phagocytes. Insecticides

had a big effect on the change of these hemocytes. The hemolymph of the treated weevil decreased considerably the proleucocytes, macronucleocytes and micronucleocytes but the enocytoids, phagocytes and destroyed cell counts increased, and various structural deformations have been observed. In addition, more considerable hemocyte changes have been observed in weevil hemolymph after treating the insects with benzophosphate, a more toxic insecticide.

УДК 595.7-11

Реферат

**Патологическое изменение гемоцитов гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом и бензофосфатом.** Пашкявичюс Г., Валента В., Жёгас А. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 95—100.

Микроскопическими исследованиями, проведенными в 1971—1972 гг., установлено, что при отравлении жуков большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.) указанными инсектицидами, в их гемолимфе происходят значительные сдвиги в физиологической функции гемоцитов: уменьшилось относительное количество пролейкоцитов (у контрольных жуков оно составляло 16,3—17,2%, у подопытных жуков — 9,6—11,6%), микронуклеоцитов (соответственно 47,3—49,0 и 34,7—41,4%) и макронуклеоцитов (17,0—18,5 и 9,9—15,8%), в то время как относительное количество эноцитондов (соответственно 3,3—3,9 и 4,1—5,2%), фагоцитов (7,8—9,0 и 12,0—18,4%) и мертвых клеток (4,0—6,7 и 14,9—22,2%) — увеличилось. Кроме того, отмечались различные структурные деформации гемоцитов: децентрализация ядер, появление многоядерных клеток и ядер, потерявших протоплазму, различные вакуоли в ядрах и протоплазме, разрушение протоплазмы.

Степень изменения количественного состава гемоцитов в гемолимфе жуков зависела от вида инсектицидов: более высокие изменения отмечались при применении более токсического инсектицида — бензофосфата. Степень структурных изменений гемоцитов не зависела от вида примененного инсектицида.

Иллюстраций 1, библиографий 7, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними. Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Разработка химических мер борьбы против большого соснового долгоносика в Литовской ССР

А. Жёгас, В. Валента, Г. Пашкявичюс, Р. Пошпонас

### 1. Введение

В Литовской ССР ежегодно закладывается около 9500 га лесных культур, из которых 44% составляют сосновые [1]. Однако успешному росту сосновых культур в ряде случаев препятствует большой сосновый долгоносик (*Hylobius abietis* L.), очаги массового действия которого в отдельные годы достигают 500 га, а гибель саженцев в них — 50—80%.

В системе защиты леса от вредителей, в т.ч. и большого соснового долгоносика, как в СССР, так и за рубежом, ведущее место занимает химический метод борьбы, который отличается большой мобильностью, высокой экономичной эффективностью, а при правильном и умелом применении препаратов селективного действия, безопасен для человека и окружающей среды. Поэтому ежегодно увеличивается производство химических средств борьбы с вредителями леса, расширяется ассортимент и улучшается качество препаратов. Общее количество химических средств, применяемых для защиты растений, поставляемое сельскому хозяйству в СССР, увеличилось с 244 тыс. т (по действующему началу) в 1965 г. до 297 тыс. т в 1970 г. [2]. К 1975 г. планируется увеличить производство и применение этих средств до 450 тыс. т в год с одновременным значительным обновлением ассортимента [2].

Замена одного пестицида другим должна быть обоснована данными соответствующих исследований. Кроме того, чтобы избежать накопления их во внешней среде, а также попадания в пищевые цепи человека при систематическом использовании одних и тех же веществ, рекомендуется иметь широкий ассортимент взаимозаменяемых препаратов из разных классов химических соединений и чередовать их [3, 4].

В условиях Литовской ССР борьба с большим сосновым долгоносиком химическими средствами ведется с 1953 г. В то время в основном применялись хлорорганические препараты — ДДТ и ГХЦГ [5—10]. Однако в последующем выяснилось, что хлорорганические препараты обладают большой персистентностью и кумулятивностью.

Поэтому в 1970 г. в Литовском НИИ лесного хозяйства была начата разработка химических мер борьбы в целях предупреждения возникновения очагов долгоносика (опрыскивание сосновых пней) с подбором ассортимента взаимозаменяемых препаратов из разных классов (фосфорорганических и карбаматных) химических соединений и замены ими хлорорганических препаратов [11, 12].

### 2. Методика работы

Испытания токсичности отобранных 20 инсектицидов проводились по несколько переработанным и приуроченным для данного вредителя методикам Гара [13].

Лабораторные исследования проводились в 1971—1972 гг. с 3-кратной повторностью. В 1971 г. инсектициды наносились на переднегруди насекомых методом ап-

пликации калиброванной по 0,54 мкл пеллет, а в 1972 г. — микрошприцем, в дозах по 2 и 4 мкл каждая. В начале проводилась первичная, а в последующем и количественная оценка токсичности инсектицидов. Во время первичной оценки токсичности инсектицидов жуки долгоносика анестезировались серным эфиром и обрабатывались 1% раствором препарата. Количественная оценка токсичности проводилась путем нанесения на переднюю часть анестезированных жуков различных концентраций ацетоновых растворов инсектицидов. Для каждой концентрации использовалось по 30–35 жуков.

В каждой серии опытов учет смертности жуков производился через 48 ч. Полученные данные обрабатывались статистическим методом по методике Попова [14].

Жуки для опытов собирались на свежих сплошных вырубках в специально выкопанных канавках и содержались в садках при температуре 16–18 °С. При этом было использовано свыше 15 тыс. жуков долгоносика. Для получения более однородного материала жуки собирались и использовались в опытах более одинаковые как по величине, так и по окраске.

Полевые испытания эффективности инсектицидов против большого соснового долгоносика проводились в 1971–1972 гг. в Каунасском (Средняя Литва) и Шакийском (Западная Литва) леспромхозах. В 1971 г. сосновые пни опрыскивались 1, 3 и 5% растворами бензофосфата и гамма-ГХЦГ (эталон) по 0,8 л на 1 пень, или по 0,11 л на 1 м<sup>2</sup> 1, 2, и 3 раза с промежутками между опрыскиваниями 20 дней (начиная с 22 апреля). В 1972 г. опыты проводились с 0,5, 1 и 3% растворами бензофосфата, гамма-ГХЦГ, сумитиона и гардона. Пни обрабатывались ими 1–2 раза (4 и 24 мая). В сентябре опытные пни откапывались и проводился учет плотности заселения корней личинками долгоносика. При этом было раскопано около 150 пней.

### 3. Результаты исследований и их обсуждение

В лабораторных исследованиях в 1971 г. устанавливалась токсичность следующих инсектицидов: 35% эмульгирующегося концентрата (э.к.) бензофосфата, 20% э.к. дикрезила, технического (техн.) метилацетофоса, техн. фосфамида, 30% э.к. тролена, 30% э.к. фитиоса, 20% э.к. фталофоса, 80% смачивающегося порошка (с.п.) хлорофоса и 50% э.к. цидиала.

Таблица 1

Сравнительная токсичность испытанных инсектицидов в 1971 г.

| № п.п | Инсектицид    | Среднесмертельная концентрация (СК <sub>50</sub> ), % | Доверительные пределы СК <sub>50</sub> , % | Достоверная по сравнению с эталоном разница, в раз |
|-------|---------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1     | Бензофосфат   | 0,034                                                 | 0,024–0,047                                | > 4,8                                              |
| 2     | Цидиал        | 0,068                                                 | 0,042–0,109                                | > 2,8                                              |
| 3     | Хлорофос      | 0,163                                                 | 0,128–0,207                                | эталон                                             |
| 4     | Фталофос      | 0,229                                                 | 0,173–0,302                                | < 1,4                                              |
| 5     | Фосфамид      | "                                                     | "                                          | < 1,4                                              |
| 6     | Фитиос        | 0,347                                                 | 0,248–0,486                                | < 2,1                                              |
| 7     | Тролен        | 0,447                                                 | 0,333–0,608                                | < 2,7                                              |
| 8     | Метилацетофос | 1,000                                                 | 0,625–1,600                                | < 6,1                                              |
| 9     | Дикрезил      | 1,480                                                 | 1,184–1,850                                | < 9,1                                              |

Анализ полученных данных (табл. 1) показывает, что из изучавшихся препаратов наибольшей токсичностью в отношении большого соснового долгоносика обладал бензофосфат — она превышала токсичность хлорофоса (эталона) в 4,8 раза. Цидиал оказался на II месте (выше токсичности хлорофоса в 2,8 раза).

Токсичность всех остальных инсектицидов по сравнению с токсичностью хлорофоса была меньшей от 1,4 раза (фталофос) до 9,1 раза (дикрезил).

Таким образом, в этих исследованиях все испытанные инсектициды по их токсичности в отношении большого соснового долгоносика легли в следующий ряд: бензофосфат > цидиал > хлорофос > фталофос > фосфамид > фитиос > тролен > метилацетофос > дикрезил.

Кроме этих инсектицидов, в 1972 г. в лабораторных условиях были исследованы еще и другие инсектициды: 50% с.п. ацеталькарбамата, 50% э.к. байтекса, 50 % э.к. валексона, 50% с.п. гардона, 16% э.к. гамма-ГХЦГ, 50% с.п. йодофенфоса, 40% э.к. нексиона, 40% с.п. и 50% э.к. сумитиона, 40% э.к. С-13963, 25% э.к. тинокса, 40% э.к. цианокса, 50% с.п. элокрона. В качестве эталона здесь был взят препарат гамма-ГХЦГ, часто применяемый в лесном хозяйстве.

Первичная оценка токсичности этих инсектицидов показала, что тинокс и С-13963 через 48 ч. после их применения вызывали гибель до 70% жуков. Поэтому из дальнейших опытов они были исключены.

Количественная оценка токсичности инсектицидов (табл. 2) показала, что самым токсичным из испытанных препаратов в отношении большого соснового долгоносика является элокрон. Его среднесмертельная доза (СД<sub>50</sub>) на 48 ч после применения составляла 0,0022 мкг/г. Несколько меньшей токсичностью обладал гамма-ГХЦГ — СД<sub>50</sub> его — 0,0023 мкг/г, далее — цианокс и йодофенфос (соответственно 0,0032 и 0,0033 мкг/г).

Все остальные инсектициды (ацеталькарбамат, гардона, сумитион, нексион, валексон и байтекс) оказались менее токсичными гамма-ГХЦГ от 1,6 раза (ацеталькарбамат) до 17,4 раза (байтекс).

В порядке убывающей токсичности эти инсектициды легли в следующий ряд: элокрон > гамма-ГХЦГ > цианокс > йодофенфос > ацеталькарбамат > гардона > сумитион э. к. > нексион > валексон > сумитион с. п. > байтекс.

В связи с тем, что в первых проведенных нами лабораторных исследованиях очень токсичным в отношении большого соснового долгоносика оказался бензофосфат, а во вторых исследованиях — гамма-ГХЦГ, эти инсектициды были исследованы и в полевых условиях. Исследования в 1971–1972 гг. проводились с учетом кратностей обработок сосновых пней. Первое опрыскивание было приурочено к началу лета жуков — II половине апреля, а следующие — 2 — через каждые 20 дней.

Полевые исследования 1971 г. показали (табл. 3), что бензофосфат, в особенности при более высоких концентрациях, значительно снижал плотность поселения личинок большого соснового долгоносика на пнях по сравнению с контрольными данными и данными, полученными при

Таблица 2

Сравнительная токсичность испытанных инсектицидов в 1972 г.

| № п.п. | Инсектицид          | Объем нанесенного яда, мкл | Средне-смертельная концентрация (СК <sub>50</sub> ), % | Доверительные пределы СК <sub>50</sub> , % | Средне-смертельная доза (СД <sub>50</sub> ) | Доверительные пределы СК <sub>50</sub> | Наклон линии регрессии (S) | Доверительные пределы S | Достоверная разница в размах по сравнению с эталоном по |     |
|--------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|-----|
|        |                     |                            |                                                        |                                            |                                             |                                        |                            |                         | СД <sub>50</sub>                                        | S   |
|        |                     |                            |                                                        |                                            |                                             | мкг/г                                  |                            |                         |                                                         |     |
| 1      | Гамма-ГХЦГ (эталон) | 2                          | 0,0166                                                 | 0,0131—0,0211                              | 0,0023                                      | 0,0018—0,0030                          | 3,20                       | 2,10—4,86               | —                                                       | —   |
| 2      | Элокрон             | 4                          | 0,0077                                                 | 0,0060—0,0098                              | 0,0022                                      | 0,0017—0,0027                          | 2,32                       | 1,89—2,85               | 1,0                                                     | 1,4 |
| 3      | Цианокс             | 2                          | 0,0226                                                 | 0,0177—0,0289                              | 0,0032                                      | 0,0025—0,0040                          | 2,04                       | 1,67—2,49               | 1,4                                                     | 1,6 |
| 4      | Йодофенфос          | 4                          | 0,0119                                                 | 0,0089—0,0159                              | 0,0033                                      | „ —0,0044                              | 2,76                       | 1,97—3,86               | „                                                       | 1,2 |
| 5      | Ацеталькарбамат     | „                          | 0,0129                                                 | 0,0093—0,0179                              | 0,0036                                      | 0,0026—0,0050                          | 3,68                       | 2,23—6,07               | 1,6                                                     | „   |
| 6      | Гардона             | „                          | 0,0254                                                 | 0,0164—0,0394                              | 0,0071                                      | 0,0046—0,0110                          | 2,88                       | 1,86—4,47               | 3,1                                                     | 1,1 |
| 7      | Э.к. сумитиона      | 2                          | 0,0557                                                 | 0,0384—0,0808                              | 0,0078                                      | 0,0054—0,0113                          | 3,44                       | 1,97—6,02               | 3,4                                                     | „   |
| 8      | Нексион             | 2                          | 0,0851                                                 | 0,0692—0,1046                              | 0,0119                                      | 0,0097—0,0146                          | 1,85                       | 1,54—2,22               | 5,2                                                     | 1,7 |
| 9      | Валексон            | „                          | 0,14 50                                                | 0,1208—0,1740                              | 0,0203                                      | 0,0169—0,0243                          | 1,96                       | 1,46—2,62               | 8,8                                                     | 1,6 |
| 10     | С.п. сумитиона      | „                          | 0,1460                                                 | 0,0802—0,2657                              | 0,0204                                      | 0,0112—0,0372                          | 4,32                       | 1,92—9,71               | 8,9                                                     | 1,4 |
| 11     | Байтекс             | „                          | 0,2850                                                 | 0,2262—0,3591                              | 0,0399                                      | 0,0311—0,0503                          | 1,65                       | 1,27—2,14               | 17,4                                                    | 1,9 |

Средний вес жука—143 мкг. Разница достоверна при уровне вероятности P=0,05

Таблица 3

Влияние кратности обработки инсектицидами на снижение плотности поселения личинок на сосновых пнях (1971 г.)

| Кратность обработки пней         | Концентрация инсектицида, % | Площадь корней, взятая для учета, дм² | Статистические показатели плотности поселения личинок на 1 дм² |       |      |      |           |         | Снижение плотности поселения (%) |          | Критерий достоверности t |          |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|------|------|-----------|---------|----------------------------------|----------|--------------------------|----------|
|                                  |                             |                                       | M                                                              | ±m    | V, % | P, % | % от      |         | по сравнению с                   |          |                          |          |
|                                  |                             |                                       |                                                                |       |      |      | конт-роля | эталона | конт-ролем                       | эталоном | конт-ролем               | эталоном |
| а. 35% э.к. бензофосфата         |                             |                                       |                                                                |       |      |      |           |         |                                  |          |                          |          |
| 1-кратная                        | 1                           | 149,9                                 | 0,512                                                          | 0,019 | 11,4 | 3,8  | 47,1      | 98,5    | 52,9                             | 1,5      | 14,0                     | 0,33     |
|                                  | 3                           | 142,5                                 | 0,291                                                          | 0,008 | 9,2  | 3,1  | 22,8      | 83,1    | 77,2                             | 16,9     | 21,66                    | 3,30     |
|                                  | 5                           | 170,4                                 | 0,240                                                          | 0,010 | 13,0 | 4,3  | 22,1      | 83,3    | 77,9                             | 16,7     | 22,80                    | 3,18     |
| 2-кратная                        | 1                           | 152,5                                 | 0,231                                                          | 0,013 | 17,0 | 5,6  | 21,2      | 109,5   | 78,8                             | -9,5     | 22,44                    | 1,02     |
|                                  | 3                           | 148,4                                 | 0,105                                                          | 0,009 | 28,1 | 9,5  | 9,7       | 62,9    | 90,3                             | 37,1     | 26,52                    | 3,53     |
|                                  | 5                           | 164,7                                 | 0,083                                                          | 0,006 | 22,9 | 7,6  | 7,6       | 70,9    | 92,4                             | 29,1     | 27,78                    | 1,53     |
| 3-кратная                        | 1                           | 157,8                                 | 0,214                                                          | 0,004 | 6,8  | 2,3  | 19,7      | 96,4    | 80,3                             | 13,6     | 24,34                    | 0,51     |
|                                  | 3                           | 162                                   | 0,095                                                          | 0,008 | 27,8 | 19,3 | 8,7       | 59,0    | 91,3                             | 41,0     | 27,02                    | 3,63     |
|                                  | 5                           | 164,0                                 | 0,075                                                          | 0,010 | 41,8 | 13,9 | 6,9       | 75,0    | 93,1                             | 25,0     | 27,21                    | 1,28     |
| б. 16% э. к. гамма-ГХЦГ (эталон) |                             |                                       |                                                                |       |      |      |           |         |                                  |          |                          |          |
| 1-кратная                        | 1                           | 125,8                                 | 0,520                                                          | 0,014 | 8,5  | 2,8  | 47,8      | 100     | 52,2                             | 0,0      | 14,60                    | -        |
|                                  | 3                           | 134,5                                 | 0,350                                                          | "     | 12,1 | 4,0  | 32,2      | "       | 67,8                             | "        | 19,40                    | -        |
|                                  | 5                           | 154,7                                 | 0,288                                                          | 0,009 | 10,1 | 3,4  | 26,5      | "       | 73,5                             | "        | 21,62                    | -        |
| 2-кратная                        | 1                           | 133,8                                 | 0,211                                                          | 0,012 | 18,3 | 17,1 | 19,4      | "       | 80,6                             | "        | 23,01                    | -        |
|                                  | 3                           | 151,0                                 | 0,167                                                          | 0,013 | 23,5 | 7,8  | 15,4      | "       | 84,6                             | "        | 24,15                    | -        |
|                                  | 5                           | 115,5                                 | 0,117                                                          | 0,020 | 51,2 | 6,1  | 10,8      | "       | 89,2                             | "        | 23,42                    | -        |
| 3-кратная                        | 1                           | 144,8                                 | 0,222                                                          | 0,013 | 18,7 | 6,2  | 20,4      | "       | 79,6                             | "        | 22,52                    | -        |
|                                  | 3                           | 158,4                                 | 0,161                                                          | 0,014 | 27,5 | 9,2  | 14,8      | "       | 85,2                             | "        | 23,84                    | -        |
|                                  | 5                           | 137,7                                 | 0,100                                                          | 0,015 | 45,8 | 15,3 | 9,2       | "       | 90,8                             | "        | 23,24                    | -        |
| Контроль                         |                             | 165,9                                 | 1,087                                                          | 0,033 | 9,2  | 3,1  | 100,0     | -       | 0,0                              | "        | -                        | -        |

В таблицах 3, 4: разница существенная и данные достоверны при значениях критерия t—2,12 (95 %), 2,92 (99 %) и 3,41 (99,9 %)

Таблица 4

Влияние обработки инсектицидами на снижение плотности поселения личинок на сосновых пнях (1972 г.)

| Препарат                           | Концентрация, % | Площадь корневой<br>взятий для учета,<br>дм <sup>2</sup> | Статистические показатели плотности поселения<br>личинки на 1 дм <sup>2</sup> |         |              |              |               |               | Снижение плот-<br>ности поседе-<br>ния (%) |                | Критерий досто-<br>верности <i>t</i> |                |
|------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|                                    |                 |                                                          | <i>M</i>                                                                      | $\pm m$ | <i>V</i> , % | <i>P</i> , % | % от          |               | контро-<br>лем                             | эталон-<br>ном | контро-<br>лем                       | эталон-<br>ном |
|                                    |                 |                                                          |                                                                               |         |              |              | кон-<br>троля | эталон-<br>на |                                            |                |                                      |                |
| 1                                  | 2               | 3                                                        | 4                                                                             | 5       | 6            | 7            | 8             | 9             | 10                                         | 11             | 12                                   | 13             |
| а. 1-кратное опрыскивание          |                 |                                                          |                                                                               |         |              |              |               |               |                                            |                |                                      |                |
| 35 % э.к. бензо-<br>фосфата        | 0,5             | 47,1                                                     | 0,919                                                                         | 0,133   | 43,5         | 14,5         | 49,0          | 62,3          | 51,0                                       | 37,7           | 6,15                                 | 3,52           |
|                                    | 1               | 75,5                                                     | 0,827                                                                         | 0,029   | 10,6         | 3,5          | 44,1          | 90,4          | 55,9                                       | 9,6            | 20,50                                | 2,25           |
|                                    | 3               | 143,0                                                    | 0,465                                                                         | 0,039   | 28,1         | 8,5          | 24,8          | 124,7         | 75,2                                       | -24,7          | 23,41                                | 2,26           |
| 40 % с.п. сумитиона                | 0,5             | 78,6                                                     | 1,017                                                                         | 0,088   | 26,1         | 8,7          | 54,2          | 69,0          | 45,8                                       | 31,0           | 4,98                                 | 3,90           |
|                                    | 1               | 79,0                                                     | 0,693                                                                         | 0,031   | 10,1         | 4,5          | 37,0          | 75,7          | 63,0                                       | 24,3           | 19,74                                | 5,37           |
|                                    | 3               | 54,3                                                     | 0,618                                                                         | 0,075   | 32,4         | 12,2         | 33,0          | 165,3         | -67,0                                      | -65,34         | 14,24                                | 3,23           |
| 50 % с.п. гардоны                  | 0,5             | 97,0                                                     | 1,840                                                                         | 0,067   | 10,4         | 3,7          | 98,1          | 124,8         | 1,9                                        | -24,8          | 0,42                                 | 3,63           |
|                                    | 1               | 55,4                                                     | 1,106                                                                         | 0,040   | 8,9          | 3,6          | 59,0          | 120,9         | 41,0                                       | -20,9          | 12,53                                | 4,15           |
|                                    | 3               | 44,4                                                     | 0,936                                                                         | 0,027   | 8,4          | 3,0          | 49,9          | 250,9         | 50,1                                       | -150,9         | 18,35                                | 19,02          |
| 16 % э.к. гам-<br>ма-ГХЦГ (эталон) | 0,5             | 54,6                                                     | 1,475                                                                         | 0,065   | 13,4         | 4,5          | 78,7          | 100,0         | 21,3                                       | 0,0            | 4,76                                 | -              |
|                                    | 1               | 75,2                                                     | 0,915                                                                         | 0,022   | 7,4          | 2,5          | 48,8          | „             | 51,2                                       | „              | 20,56                                | -              |
|                                    | 3               | 114,3                                                    | 0,373                                                                         | 0,012   | 19,9         | 6,6          | 19,9          | „             | 80,1                                       | „              | 37,64                                | -              |

Таблица 4 (продолжение)

| 1                           | 2   | 3     | 4     | 5     | 6    | 7    | 8    | 9     | 10   | 11     | 12    | 13   |
|-----------------------------|-----|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|--------|-------|------|
| б. 2-кратное опрыскивание   |     |       |       |       |      |      |      |       |      |        |       |      |
| 35 % э.к. бензо-<br>фосфата | 0,5 | 61,2  | 0,644 | 0,037 | 17,4 | 5,8  | 34,4 | 43,1  | 65,6 | 56,9   | 21,38 | 8,60 |
|                             | 1   | 103,0 | 0,497 | 0,063 | 38,4 | 12,8 | 26,5 | 168,1 | 73,5 | -86,1  | 16,84 | 2,74 |
|                             | 3   | 175,5 | 0,309 | 0,040 | 43,3 | 13,1 | 16,5 | 133,2 | 83,5 | -33,2  | 25,58 | 1,46 |
| 40 % с.п. суми-<br>тиона    | 0,5 | 73,5  | 1,025 | 0,083 | 24,4 | 8,1  | 54,5 | 68,6  | 45,5 | 45,5   | 8,36  | 3,38 |
|                             | 1   | 77,4  | 0,520 | 0,023 | 13,6 | 4,5  | 27,7 | 194,8 | 72,3 | -94,8  | 28,69 | 5,02 |
|                             | 3   | 67,5  | 0,484 | 0,042 | 26,3 | 8,8  | 25,8 | 208,6 | 74,2 | -108,6 | 22,52 | 5,27 |
| 50 % э.к. гар-<br>доны      | 0,5 | 66,6  | 1,740 | 0,185 | 28,2 | 10,6 | 92,8 | 116,5 | 7,2  | -16,5  | 0,71  | 1,03 |
|                             | 1   | 132,4 | 1,057 | 0,087 | 24,8 | 8,3  | 56,4 | 395,9 | 43,6 | -295,9 | 7,70  | 7,34 |
|                             | 3   | 66,0  | 0,486 | 0,034 | 21,6 | 7,2  | 25,9 | 209,4 | 74,1 | -109,4 | 25,01 | 6,20 |
| 16 % э.к. гам-<br>ма-ГХЦГ   | 0,5 | 39,1  | 1,494 | 0,097 | 16,0 | 6,5  | 79,7 | 100,0 | 20,3 | 0,0    | 3,68  | -    |
|                             | 1   | 49,3  | 0,267 | 0,042 | 44,8 | 15,8 | 14,2 | „     | 85,8 | „      | 26,12 | -    |
|                             | 3   | 62,7  | 0,232 | 0,023 | 55,2 | 11,8 | 12,4 | „     | 81,6 | „      | 37,00 | -    |
| Контроль                    |     | 67,4  | 1,875 | 0,038 | 5,9  | 2,1  | 100  | -     | 0,0  | -      | -     | -    |

обработке гамма-ГХЦГ (эталон). При этом важную роль играла также и кратность опрыскивания пней. Если при 1-кратном опрыскивании бензофосфатом 1% концентрации снижение плотности поселения личинок на пнях по сравнению с контролем составляло 52,9%, а при опрыскивании им в 3 и 5% концентрации — 77,2 и 77,9%, то при 2-кратном опрыскивании — соответственно 78,8 и 90,3—92,4% и при 3-кратном опрыскивании — 80,3 и 91,3—93,1%. При 1-кратном опрыскивании гамма-ГХЦГ 1% концентрации снижение плотности поселения личинок на пнях по сравнению с контролем составляло 52,2%, а при опрыскивании им в 3 и 5% концентрации —

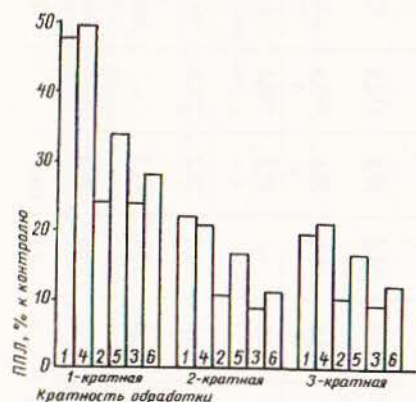


Рис. 1. Влияние инсектицидов на снижение плотности поселения личинок (ППЛ) большого соснового долгоносика. Концентрация бензофосфата: 1 — 1, 2 — 3, 3 — 5%, концентрация гамма-ГХЦГ: 4 — 1, 5 — 3, 6 — 5%.

41,0%) по сравнению с применением гамма-ГХЦГ их заселенность. Существенную роль при этом играла и кратность опрыскивания: 2-кратные опрыскивания по эффективности практически не отличались от 3-кратных и имели несомненное преимущество перед 1-кратными опрыскиваниями.

В 1972 г. эти опыты были продолжены с подключением новых препаратов — 40% с.п. сумитиона (японский препарат) и 50% с.п. гардоны (английский препарат). Исходя из данных опытов 1971 г., которые показали, что результаты 2- и 3-кратной обработки пней различаются несущественно, в 1972 г. были применены только 1- и 2-кратные опрыскивания. При этом были применены несколько пониженные по сравнению с 1971 г. концентрации препаратов (0,5, 1, 3% вместо 1, 3, 5%).

В этих опытах было отмечено (табл. 4) некоторое несовпадение результатов с результатами опытов 1971 г. Если в 1971 г. было установлено, что бензофосфат эффективнее гамма-ГХЦГ при всех concentra-

циях, то в 1972 г. данный инсектицид оказался эффективнее гамма-ГХЦГ лишь в более низких концентрациях (при 1-кратном опрыскивании им в 0,5% концентрации — на 37,7% и при 2-кратном опрыскивании — на 56,9%), в то время как при более высоких концентрациях его эффективность была ниже (при 3% концентрации — соответственно на 24,7 и 33,2%). Причиной тому, как мы полагаем, явилось неодинаковое качество испытываемых препаратов, так как в последних опытах гамма-ГХЦГ применен более свежий, в то время как бензофосфат — более старый. При этом немаловажное значение имели здесь и климатические условия, которые в 1971 и 1972 гг. были неодинаковыми.

Перспективным оказался и сумитион, который, в особенности в небольших концентрациях, был также эффективнее гамма-ГХЦГ. Однако, для того, чтобы повысить эффективность данного препарата, сроки между обработкой сумитионом следует сократить, а кратность обработок увеличить до 3—4, так как длительность сохранения его остатков значительно уступает сохранению гамма-ГХЦГ и даже бензофосфата. Эффективность гардоны была наименьшей. Во всех случаях она была ниже эффективности гамма-ГХЦГ.

Таким образом, эти исследования показывают, что бензофосфат и сумитион могут служить в качестве заменителей гамма-ГХЦГ. При этом 0,5 и 1% растворы этих препаратов являются недостаточно эффективными. Поэтому концентрация этих препаратов должна быть не менее 3—5%, а опрыскивание пней — 2-кратное.

4. Выводы

1. Из испытанных в 1971—1972 гг. в лабораторных условиях инсектицидов наиболее токсичными в отношении большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.), оказались элокрон, бензофосфат, гамма-ГХЦГ, цианокс, йодофенфос и цидиал. Все остальные испытанные инсектициды (ацеталькарбамат, гардона, сумитион, нексион, хлорофос, фталофос, фосфамид, фитиос, тролон, валексон, метилацетофос, дикрезил и байтекс) были менее токсичными.

2. В полевых опытах, проведенных в 1971—1972 гг. бензофосфат и сумитион оказались перспективными заменителями применяемого сейчас гамма-ГХЦГ. При этом следует применять растворы в концентрациях не менее 3—5% и опрыскивание пней — 2-кратное.

Литовский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

#### Литература

1. V. Verbyla. Tolesnis medynų produktyvumo didinimas ir su juo susiję uždaviniai 1973 metais. Girios, Nr. 3, Vilnius (1973).
2. Краткий справочник по ядохимикатам. Под ред. Н. Н. Юхтия. Москва, 1973.
3. Н. Мельников. О перспективном ассортименте пестицидов. Химия в сельском хозяйстве, № 4, 28 (1972).

Поступило 5.X.1973

4. Новые пестициды. Сборник переводов и обзор. Под ред. Н. Н. Мельникова. Москва, 1970.
5. S. Mastauskis. Kai kurie miškų kenkėjai Kauno apylinkėse ir kovos su jais tiriosios priemonės. Lietuvos Žemės ūkio akademijos darbai, 1, Vilnius, 207, 1953.
6. В. Валента. Применение эмульсии гексахлорана в борьбе с большим сосновым долгоносиком. Лесное хоз-во, № 5, 43 (1959).
7. V. Valenta, J. Sakūnienė, A. Rimkus, A. Vasiliauskas. Kovos priemonės prieš pušies jaunuolynų kenkėjus ir ligas biuletenis. Lietuvos miškų pramonės mokslinės-techninės draugijos Varėnos miškų ūkio sekcija. Varėna, 1966.
8. В. Валента. Вредители сосновых молодичков и борьба с ними. в Литовской ССР. Каунас, 1968.
9. В. Валента. Опыт борьбы с большим сосновым долгоносиком в лесах Прибалтики. Борьба с вредителями и болезнями лесов Украинских Карпат. 48, М. Ивано-Франковск, 1969.
10. В. Валента. Большой сосновый долгоносик в лесах Литовской ССР. Тр. Лит. НИИЛХ, 13, 241, Вильнюс (1970).
11. В. Валента, А. Жегас, Г. Пашкявичюс. Токсичность некоторых инсектицидов для соснового подкорного клопа и большого соснового долгоносика. Краткие докл. по вопр. защиты растений (VIII Прибалт. конфер. по защите растений). Ч. II, 168. Каунас, 1972.
12. В. Валента, А. Жегас, Г. Пашкявичюс. Новые инсектициды против большого соснового долгоносика. Каунас, 1972.
13. К. А. Гар. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. Москва, 1963.
14. П. В. Попов. Статистический анализ опытных данных с помощью линии регрессии «доза пестицида — эффект». Химия в сельском хоз-ве, № 10, 72 (1965).

#### Cheminių kovos prieš didįjį pušinį straubliuką Lietuvoje priemonių parengimas

A. Ziogas, V. Valenta, H. Paškevičius, R. Pošiūnas

#### Reziumė

Didysis pušinis straubliukas (*Hylobius abietis* L.) yra vienas labiausiai Lietuvoje paplitusių ir žalingiausių pušies jaunuolynų kenkėjų. Jo masinio kenkimo židiniai kasmet užima apie 500 ha (juose pažeidžiama 50–80% pušaičių).

Nuo 1970 m. Lietuvos miškų ūkio mokslinio tyrimo institute visapusiškai tiriami nauji insekticidai, kurie galėtų pakeisti iki šiol taikomus chlororganinius preparatus. Laboratorinėmis sąlygomis toksiškiausi buvo elokronas, benzofosfatas, gamma-HCHCH (etalonas), cianoksas, jodo fenfosas ir cidialas. Visi kiti tirtieji insekticidai (acetalkarbamat, gardona, sumitionas, nekisionas, chlorofos, ftalofos, fosfamid, fitnos, trolenas, metilacetofos, dikrezilas, valeksonas ir baiteksas) buvo mažiau toksiški negu etalonas.

Lauko sąlygomis (kelmų purkštymas) gerų rezultatų davė benzofosfatas ir sumitionas. Pušų kelmiai buvo purkšiami 3 ir 5% tirpalais 2 kartus: 1 kartą — skleidžiantis karpotojo beržo lapams, II kartą — po 15–20 d.

#### Chemical Control of the Great Pine Weevil in the Lithuanian SSR

A. Ziogas, V. Valenta, H. Paškevičius, R. Pošiūnas

#### Summary

The great pine weevil (*Hylobius abietis* L.) is one of the mostly spread and harmful pests in young stands. The nuclei of its massive damage cover about 500 ha every year and the damage done by it makes up about 50–80 per cent of all young trees.

Since 1970 the Lithuanian research institute of Forestry has investigated new types of insecticides which are intended to replace the chlororganic preparations used until now.

In 1971–1972 the most toxic compounds under laboratory conditions were elocron, benzophosphate, gamma-HCHCH (etalon), cyanex, iodophenphos and cidial. All the other insecticides (acetalkarbamate, gardona, sumition, nekision, chlorophos, ftalophos, phosphamide, phytios, trolen, methylacetophos, dikresyl, valexon and baitex) were less toxic than etalon.

Field tests (spraying of stumps) showed that benzophosphate and sumition gave good results when 3–5% solutions of them were used and spraying the stumps was performed twice: the first time during beard birch budding the second time 15–20 days afterwards.

УДК 634.0.414

Реферат

Разработка химических мер борьбы против большого соснового долгоносика в Литовской ССР. Жегас А., Валента В., Пашкявичюс Г., Пошонас Р. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)). 101–111.

Приводятся результаты исследований, проведенных в 1971–1972 гг. по установлению токсичности 20 и эффективности 4 новых инсектицидов — заменителей применяемых в настоящее время хлороорганических препаратов — в отношении опасного вредителя молодых сосновых насаждений — большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.) очаги массового действия которого в Литовской ССР ежегодно занимают площадь до 500 га и которым поражается до 50–80% саженцев.

В лабораторных условиях наиболее токсичными оказались элокрон, бензофосфат, гамма-ГХЦГ, цианокс, йодофенфос и цидиал. Все остальные инсектициды (ацеталькарбамат, гардона, сумитион, нексион, хлорофос, фталофос, фосфамид, фитнос, тролен, метилацетофос, дикрезил, валексон и байтекс) были менее токсичными. В опытах было использовано свыше 15 тыс. жуков долгоносика.

В полевых условиях (в Каунасском и Шакайском лесхозах) хорошие результаты дал бензофосфат при 2-кратном опрыскивании сосновых пней 3 и 5% растворами с расходом по 0,8 л на 1 пень, или 0,11 л на 1 м<sup>2</sup>: в I раз — при распускании листьев березы бородавчатой, во II раз 15–20 дней спустя. Такая обработка позволила на 90–92% снизить плотность поселения личинок на пнях по сравнению с контролем.

Перспективным оказался и сумитион, 2-кратное опрыскивание которым на 74% снизило заселенность корней личинками по сравнению с контролем. Для повышения эффективности данного препарата сроки между обработкой сумитионом следует сократить, а кратность обработок увеличить до 3–4, так как длительность сохранения остатков сумитиона значительно уступает таковой гамма-ГХЦГ и даже бензофосфата.

Эффективность гардоны была во всех случаях на 17–29,6% ниже эффективности гамма-ГХЦГ.

Существенную роль в снижении поселения личинок на пнях играла кратность опрыскивания: 2-кратное опрыскивание по эффективности практически не отличалось от 3-кратной, но имело несомненное преимущество перед 1-кратным опрыскиванием.

Таблиц 4, иллюстраций 1, библиографий 14, статья на русском, резюме на литовском, английском.

## Важнейшие проблемы изучения феромонной связи у насекомых с целью применения феромонов для борьбы с вредными видами насекомых<sup>1</sup>

А. В. Скиркявичюс

### 1. Введение

При анализе имеющихся в настоящее время данных о возможности применения феромонов в борьбе с вредными видами насекомых (вредители сада, леса, огорода, вредители посевов, полевых культур и др., и в особенности вредители запасов хлебного зерна, переносчики болезней и паразиты животных и человека) выясняется, что в этой области имеется очень много еще не решенных задач, решение которых без применения биологически активных веществ не мыслимо. Все эти задачи можно объединить в 2 большие группы цели которых следующие: I — определение численности вида, цель которого может быть самой различной (установление времени появления имаго или границ очага вредителя, количественная его оценка и т.д.), II — истребление вредного вида. Истребление может быть осуществлено двумя, принципиально отличающимися путями. Цель I из них — создать насекомому как можно лучшие условия для обнаружения источника искусственных сигналов, а привлеченных этими сигналами насекомых уничтожать. Цель II пути — создать такой «шум», который мешал бы насекомому поддерживать связь с другими индивидами его вида. Феромоны могут быть использованы также и в комплексе с другими мероприятиями.

Однако до тех пор, пока станет возможно успешно применять феромоны для решения практических задач, необходимо решить еще много серьезных проблем. Все эти проблемы можно разбить на 2 основные группы: I — научиться технически воспроизвести феромонный сигнал с заданными свойствами, II — разработать биологические основы управления поведением насекомых при помощи технически воспроизведенных феромонных сигналов.

Для решения проблем как первой группы, так и II группы необходимо знать механизм работы феромонной системы связи у конкретного

<sup>1</sup> Данная статья была доложена на общем собрании членов Литовского энтомологического общества, которое состоялось 24.IV.1973 г.

нас интересующего вида и принципы работы этой системы вообще. Феромонные сигналы являются своеобразными «словами» химического языка насекомых. И пока «словаря» этого языка не будем знать, насекомые на неправильно «произносимые» нами слова их языка «отвечать» не будут.

Попытаемся кратко изложить основные проблемы исследования феромонной системы связи насекомых, на которые, на наш взгляд, необходимо обратить особое внимание. При этом в основном будем придерживаться той общей схемы феромонной связи, которую мы описали в 1971 г. [1].

На вопросах, которые важны для анализируемых нами проблем, но недавно были широко освещены другими авторами, останавливаться не будем. С ними можно ознакомиться в следующих обзорах: Джекобсона — о выделении, идентификации и синтезе феромонов [2, 3], Шори [4], Миняйло и Ковалёва [5] — о применении феромонов в защите растений, Карлсона, Шнейдера [6] — о химической связи.

## 2. Механизмы секреции и выделения феромонов

Феромоны секретируются железистыми клетками, составляющими обычно хорошо развитую железу, форма и структура которой сильно варьируют. Феромонная железа начинает развиваться с стадии куколки. Как показано при изучении *Prodenia litura* и *Pectinophora gossypiella* [7], развитие этой железы началось у 1-дневной куколки и завершилось на 8 день. У *P. litura* максимального развития феромонная железа достигала по достижении ею половозрелости на II день имагинальной стадии. У *P. gossypiella* феромонные железы были максимально активными на III день.

Тонкая структура железистой клетки феромонной железы насекомых, по мнению ряда авторов [8], сходна со структурой железистых клеток других желез. Однако, не смотря на это, желательнее расширить исследования в том направлении, так как мы располагаем сравнительно очень скромными данными о тонком строении железистых клеток феромонных желез и, самое главное, не всегда достоверными оказываются данные о локализации желез, выделяющих феромоны.

Поэтому при изучении феромонных желез необходимо использовать морфологические, гистохимические, физиологические, гистофизиологические и биохимические показатели, ибо, как указывает Шубникова [9], морфологический метод позволяет видеть секрет в клетке, физиологический эксперимент помогает установить сам факт секреции клетки, и, наконец, определение секрета биохимическими и гистохимическими методами позволяет с полной достоверностью выяснить, секретирует ли данная клетка или орган.

Процесс секреции феромонов связан с эндокринной системой насекомого. Напр., на самцов короледа *Ips confusus* был нанесен масляный раствор синтетического ювенильного гормона (метиловый эфир 10, 11 — эпоксифарнезевой кислоты — 100γ), после чего аттрактивность бензольных экстрактов, полученных из задней кишки самцов, повышалась в 10 раз [10].

Удаление прилежащих тел, мозга или декапитация (операции проведены на особях сразу после линьки) вызывало снижение феромона у самок *Tenebrio molitor*. Происходящие после операции изменения необратимы, так как реимплантация мозга или прилежащих тел не восстанавливала активности феромона. Однако обработка самок *T. molitor* аналогами ювенильного гормона обеспечивала повышение содержания полового феромона [11]. Этим наши сведения по управлению процессом секреции феромонов практически и исчерпываются.

Вопросы биосинтеза феромонов в настоящее время являются открытыми. Первые шаги делаются и в изучении процесса выделения феромонов из железистых клеток.

По данным Гюнтера [12], зрелые капли феромона у личинки клопа *Dysdercus intermedius* переносятся через микровили прямо в пространство между интимой и апикальной мембраной железистой клетки. Через интиму секрет, по-видимому, проходит по порам. Похожие результаты получены и в опытах с самками бабочки *Вombyx mori* [13].

Выделенный из железистой клетки феромон в одних случаях отделяется от насекомого, а в других — попадает в специальный резервуар, из которого при необходимости используется насекомым для сигнализации.

Феромонные железы у насекомых находятся в разных местах тела. Напр., у разных видов железы, выполняющие те же самые функции, находятся в неодинаковых местах тела. Если железа выделяющая следовой феромон у муравья *Solenopsis saevissima* находится в конце брюшка, то у пчелы *Trigona postica* — в мандибулах. На основании этого и ряда других подобных примеров можно сделать вывод, что локализация феромонных желез связана со способом использования феромонов для передачи информации.

Все способы, которые известны к настоящему времени, можно разбить на 3 группы: выделение феромонов прямо в воздух, нанесение феромонных следов и непосредственная их передача (при помощи контакта) [14]. Все эти способы передачи информации феромонами необходимо еще изучать, причем обратить особое внимание на выяснение, как насекомые выделяют феромоны как сигналы, передающие соответствующую информацию партнерам своего вида. Такой подход позволит выяснить механизмы кодирования информации, передаваемой при помощи феромонов.

### 3. Особенности феромонов как сигналов

При рассматривании феромонов как сигналов в которых закодирована соответствующая информация, можно выделить следующие 5 вопросов: химическая структура молекул феромонов и их специфичность, количественные и качественные различия, распространение феромонов, количество передаваемой информации.

а. Химическая структура молекул феромона и их специфичность. Сегодня уже известна химическая структура молекул ряда феромонов. По своей природе феромоны относятся к разным группам химических соединений: спиртам, сложным эфирам, кислотам, альдегидам, кетонам и др. Таким образом, по структуре молекулы феромонов очень разнообразны. Однако в скелете их молекул имеются и сходные участки. У всех в настоящее время известных феромонов количество атомов углерода колеблется от 5 до 20. Молекулярный вес — 80—300. Поэтому феромоны обладают хорошей летучестью и разнообразие их тоже достаточно велико.

Поскольку вопросы химической структуры молекул феромонов и их специфичности очень широко освещены в работе Приснера, опубликованной в 1973 г. [15], на этом вопросе мы останавливаться не будем.

б. Количественные различия. Насекомые для передачи информации используют разные количества того же самого феромона. Кроме того, соответствующая концентрация феромона является механизмом изоляции родственных видов, которые для поддержания химической связи применяют один и тот же самый феромон. Хотя экспериментов по этим вопросам сравнительно мало, однако об этом вполне можно судить и на основании имеющегося материала.

Муравьи *Acanthomyers interjectus*, метившие дорогу, увеличивали содержание феромона при увеличении концентрации сахара в источнике корма (16).

в. Качественные различия. Райт [17] высказал мысль о том, что в большинстве случаев насекомые выделяют не один какой-либо запах, а их комплекс, одновременное присутствие молекул которых необходимо для поддержания их эффективности. Он указывает, напр., что скопление *Ips confusus* в природе зависит от 3 различных химических веществ, а в лабораторных условиях для этой цели достаточно лишь 2 из них. Подобные результаты получены и в опытах с некоторыми другими видами насекомых: кожедами, долгоносиками, короедами, листовертками, совками и др. У ряда видов насекомых, для которых известно по 1—2 химических вещества, они, по-видимому, не единственные. Напр., у яблонной плодовой гусеницы предполагают до 7 химических веществ [18].

г. Распространение феромона. Прямых экспериментальных данных, по которым можно было бы судить о распространении феромонов в пространстве, пока нет. Имеются лишь некоторые предположения, сделанные на основе косвенного материала.

Вильсон и Боссерт [19], допустив, что источник запаха является постоянным, рассчитали форму и размеры пространства, в пределах которого феромон самки непарного шелкопряда может привлекать самцов при разной скорости ветра. При умеренном ветре это пространство имеет форму эллипсоида. Длина продольной и поперечной осей его уменьшается с нарастанием скорости ветра. В отсутствие ветра уже до 10 м надежная связь не гарантируется.

Райт [20] указывает, что запах, который находится в струе воздуха, распространяется неравномерно из-за ее турбулентности. При воздействии определенных условий запах распространяется частыми порывами, которые составляют как будто одну равномерную струю. С увеличением расстояния от источника запаха увеличивается и интервал между отдельными его порывами.

Таким образом, пахучее облако имеет определенную дискретную, т.е. прерывистую, структуру [21]. К такому выводу Райт пришел на основании экспериментов с клубами дыма.

В последнее время появилась работа Фаркаса и Шори [22], в которой идея Райта развивается дальше. На основе собственных экспериментальных данных эти авторы делают вывод, что основной ролью движения воздуха — создание определенной формы облака феромона.

д. Количество информации, передаваемое при помощи феромонов. В этом плане феромонные сигналы представляют большой интерес, так как они являются носителями информации в древнейшей системе связи. И очень странно, как указывает Вильсон [23], что системами различного эволюционного происхождения можно передать одинаковое количество информации. По его данным, о расстоянии муравьи и пчелы могут передать по 2 бита информации. О направлении пчелы передают 4 бита информации, а муравьи — 4—5. Пчелы для этого используют танец, а муравьи — феромоны.

Однако больше работ, в которых имелись бы данные о количестве информации, передаваемой насекомыми при помощи феромонов, пока не имеется.

### 4. Механизмы восприятия феромонов

Молекулы феромонов воспринимаются сенсиллами хеморецепторов. Эти сенсиллы у разных видов насекомых бывают разных типов. У самцов бабочек тутового шелкопряда за феромон отвечают трихонидные сенсиллы [24]. Можно предполагать, что данный тип сенсилл за феромон отвечает и у самцов бабочек яблонной плодовой гусеницы [25]. У медоносных пчел на маточное вещество реагируют плакоидные сенсиллы [26].

В изучении структурной организации плакоидных, трихонидных и других типов сенсилл насекомых сделано уже не мало [27]. Однако, как указывает Винников [28], до сих пор нет цитофизиологических (за исключением электрофизиологических), цитохимических и электрофизиологических

микроскопических исследований о сдвигах в структурной организации обонятельных клеток насекомых во время стимуляции их пахучими молекулами. Поэтому пока возможно лишь предположительное функциональное истолкование структур сенсилл.

Шнейдер [29] предполагает, что вначале молекулы феромона адсорбируются на поверхности кутикулы сенсиллы, после чего они через поры и каналы диффундируют в ее полость. Там они продолжают диффундировать в жидкости до тех пор, пока достигают мембраны дендрита и взаимодействуют с гипотетической молекулой акцептора. Таким образом, приходится иметь дело с системами проведения стимулов, со системами фильтрации, которые могут заменить, отбирать и задержать стимул перед тем, как он достигнет рецепторной клетки. Однако эта модель обонятельной сенсиллы, как указывает сам Шнейдер, является гипотетической.

Сравнительно недавно получены интересные данные в опытах с самцами китайского дубового шелкопряда. Выяснилось, что можно временно нарушить способность этой бабочки воспринимать половой феромон после 30-минутного промывания ее антенн в растворе Рингера. Как показали анализы, в элюате содержится фракция белка, которая отсутствует у самок. Предполагается, что специфический белок содержится в жидкости, заполняющей поры обонятельной сенсиллы. Феромон, взаимодействуя с белком, за счет аллостерического действия отщепляет от белка низкомолекулярный медиатор. Последний гиперполяризует или деполяризует дендритную мембрану [30].

Обонятельные клетки насекомых при раздражении их запахом обычно увеличивают частоту импульсов. В редких случаях наблюдается их торможение. В большинстве случаев реакции клеток бывают фазнотоническими, в некоторых случаях бывают только фазные или фазные с офф-эффектом [31, 32].

В трихондных, плакондных или других типов сенсиллах имеются клетки, которые реагируют на феромоны. Беетсма и Шоонховен [33] показали, что на антеннах рабочей пчелы имеются клетки, которые реагируют на воздух, продуваемый над живой маткой. На гераниол или цитраль эти клетки не реагировали.

Кайслинг и Реннер [34] на антеннах рабочей пчелы, трутня и пчелиной матки обнаружили 2 типа обонятельных клеток, которые реагируют на феромоны. Один тип реагирует на раздражение 9-оксидециновой кислотой, а другой — на запах пахучей железы, находящейся в конце брюшка рабочей пчелы. Эти же типы клеток можно выделить и в работе Вареша [32]. Кроме того, его данные показывают, что каждый тип клеток реагирует не только на феромон, но и на ряд других запахов. Чувствительность той же самой клетки к феромону в несколько раз больше, чем к другим запахам.

При изучении вопроса о различении запахов Шнейдер, Лахер и Кайслинг [35] допускают следующие 3 механизма кодирования на рецепторном уровне.

1. Все клетки, принадлежащие к одной группе, имеют одинаковую специфичность (специалисты). Тогда запахи, входящие в эту группу, различать не возможно, спектры разных специалистов можно различать без дальнейшей обработки.

2. Спектры клеток, принадлежащих к разным группам, не перекрываются. Специфичность клеток одной группы различная. В этом случае клетки одной группы могут различать отдельные запахи, но для этого необходима обработка рецепторной информации в ЦНС. Спектры могут быть разными, как и в I случае.

3. Спектры клеток перекрываются. Насколько они перекрываются, настолько уменьшается возможность различать запахи. Запахи, которые находятся за пределами перекрывания, могут отличаться неодинаковой специфичностью.

На основе указанных предпосылок обонятельные клетки медоносной пчелы Вареша [32] относит ко II варианту.

Как указывает Детьер [36], возбуждение из рецепторных клеток передается по аксонам прямо, без синаптических переключений, в ту область мозга, которая в дейтоцеребруме ответственна за обоняния.

Предварительные гистологические исследования дейтоцеребрума самца бабочки тутового шелкопряда показывают, что количество нейронов (вторичных обонятельных элементов) почти в 100 раз меньше, чем рецепторных клеток [29].

Данные наших исследований показывают, что по общему характеру ответа нейронов обонятельного центра рабочей пчелы на воздействие пахучими веществами можно выделить 4 типа реакций: I — нейроны не реагируют на раздражение, II — активная реакция на включение стимула, III — торможение на включение стимула, IV — активная реакция на выключение и торможение на включение стимула [37].

Ямада [38] показал, что в дейтоцеребруме американского таракана имеются он-, офф- и он-офф типы реакций на воздействие пахучими веществами. Ему также удалось обнаружить специфические нейроны полового феромона, которые встречаются в одной и той же области обонятельного центра. В других областях трудно было найти нейроны, которые реагировали бы так специфически [39].

В обонятельном центре рабочей пчелы нами обнаружены различные реакции того же нейрона на воздействие разными феромонами [37].

При сопоставлении электрофизиологических (дейтоцеребрум) и этологических данных, полученных при воздействии на пчел гераниолом, сделаны первые попытки разработать модель, при помощи которой по электрофизиологическим данным можно было бы рассчитать поведенческие характеристики, а по поведенческим — и электрофизиологические [40]. В дальнейшем необходимо не только проводить сопоставление теоретических и экспериментальных реакций нейронов возмозного наибольшего числа феромонов медоносных пчел, но и проверить полученную модель с использованием феромонов других видов насекомых.

Таким образом, на основе имеющегося материала, уже можно кое-что проследить в механизме восприятия феромонов, когда у насекомого вызывается непосредственная реакция.

Сегодня хорошо известна и другая форма воздействия феромонов, т.е. когда они вызывают реакцию насекомого через изменения в его организме. Можно предполагать, что воспринимающими системами феромонов и в том случае являются хеморецепторы, которые расположены в основном на антеннах. Однако механизм данного процесса практически совсем не ясен.

## 5. Механизмы ориентации насекомых по феромонам

По феромонам насекомые ориентируются при помощи антенн. Положение антенны, как наглядно показывает работа Мартина [41], играет огромную роль при нахождении источника запаха. Формы антенн у разных видов очень различные. На антеннах расположено большое количество сенсилл. Если проанализировать данные, полученные в опытах с *Bombux mori* [42], *Telea polyphenus* [43] и *Carposarps pomonella* [25], то заметим, что на антеннах каждого типа распределены согласно определенным закономерностям отдельные типы сенсилл, среди которых имеются и сенсиллы, ответственные за феромоны.

Какое биологическое значение имеет форма антенны и соответствующих закономерностей распределения сенсилл на ее поверхности, до настоящего времени не ясно. Однако мы склонны думать, что все это имеет значение не только при восприятии феромона, но и при ориентации насекомого по феромонам.

Отсутствие конкретных данных о распространении феромонов в пространстве значительно затрудняет продвижение вперед при изучении механизмов ориентации насекомых по этим биологически активным веществам.

## 6. Циркадные ритмы феромонной связи

О механизмах, которые контролируют время работы феромонной системы связи, мы знаем пока крайне мало. Основной задачей здесь следует считать изучение циркадных ритмов выработки, выделения и восприятия феромонов и механизмов, управляющих этими процессами. Эти вопросы имеют не только познавательное, но и большое практическое значение.

Целесообразно исследовать влияние скорости ветра, температуры и влажности воздуха и других факторов (однако не только экзогенного по и эндогенного происхождения), на циркадные ритмы выделения и восприятия феромонов у отдельных видов насекомых. Эта информация

позволит в зависимости от конкретных условий вносить необходимые поправки в данные, полученные с помощью феромонных ловушек [44].

Циркадные ритмы феромонной связи освещены детальнее в нашей работе, опубликованной в 1974 г. [44].

## 7. Заключение

Если сравнительно недавно еще многие ученые не хотели признать существования феромонов, а тем самым и что ими общаются насекомые, то в настоящее время область изучения феромонов привлекает все больше и больше исследователей, усилия которых уже принесли некоторые плоды. Самым главным итогом последних 10—15 лет в данной области является то, что начали вырисовываться проблематика и методы исследования.

Решение прикладных аспектов (напр., таких как весь комплекс исследований по разработке методов управления поведением насекомых феромонными сигналами или их имитациями, которые проводятся в ряде стран, а также попытки использовать феромонные системы для моделирования) было затруднительно, а в ряде случаев и невозможно без создания прочного фундамента знаний по общим вопросам работы феромонной связи у насекомых. В этом плане первостепенное значение имеют изучение механизмов секреции и выделения феромонов, изучение особенностей феромонов как сигналов и способов кодирования ими информации, изучение морфологических и физиологических механизмов ориентации, изучение строения и функций отдельных звеньев анализаторных систем, изучение экологических факторов, которые влияют на ориентацию и способы адаптации к ним и т.д. Хотя в данном направлении в лабораториях и в полевых условиях работало немалое число экспериментаторов, однако теоретические проблемы феромонной связи пока лишь затронуты.

Недостаточная и, самое главное, неодинаковая изученность отдельных частей феромонной системы связи у разных видов насекомых является основной причиной, которая не позволяет провести анализ имеющихся данных с целью выяснения принципов работы данной системы [1, 45, 46]. По этому очень важны исследования, проводимые с одним видом, которые охватывали бы всю систему, а не отдельные ее элементы. Для выяснения принципов работы феромонной системы связи необходимо иметь сведения об этой системе у соответственно подобранных представителей разных отрядов класса насекомых, которые живут как в одинаковых, так и в различных экологических условиях. В этих исследованиях особенно важное место занимает унификация методик исследования.

Институт зоологии и паразитологии  
Академии наук Литовской ССР

Поступило  
24.IV.1973

# Литература

1. А. В. Скиркявичюс. Поведение насекомых при обмене информации феромонами. Хеморецепция насекомых. 13. Вильнюс, 1971.
2. M. Jacobson. Methodology for Isolation, Identification and Synthesis of Sex Pheromones in the Lepidoptera Control of Insect Behavior by Natural Products. 111. New York, London, 1970.
3. M. Jacobson. Insect Sex Pheromones. New York, 1972.
4. H. H. Shorey. Behavioral Responses to Insect Pheromones. Ann. Rev. Entomol., 18, 349 (1973).
5. В. А. Миняйло, Б. Г. Ковалев. Половые феромоны и их применение в борьбе с вредными насекомыми. Энтомология, 2, 124 (1973).
6. P. Karlson, D. Schneider. Sexualpheromone der Schmetterlinge als Modelle chemischer Kommunikation. Naturwissensch., 60, 113 (1973).
7. B. M. Elswaf, A. H. Kaschef, A. A. Soliman. Development and Histology of the Scent Gland in the Cotton Leafworm, *Prodenia litura* F., and the Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* S. (Lepidoptera). Z. angew. Entomol., 61, H. 3, 229 (1968).
8. Schnepf, W. Wenneis, H. Schildknecht. Über Arthropoden-Abwehrstoffe. XLI. Zur Explosionschemie der Bombardierkäfer (Coleoptera, Carabidae). IV. Zur Feinstruktur der Pygidialwehldrüsen des Bombardierkäfers (*Brachynus crepitans* L.). Z. Zellforsch., 96, H. 4, 582 (1969).
9. Е. А. Шубникова. Цитология и цитофизиология секреторного процесса. Москва, 1967.
10. H. J. Borden, K. K. Nair, E. C. Salter. Synthetic Juvenile Hormone: Induction of Sex Pheromone Production in *Ips confusus*, Science, 166, No 3913, 1626 (1969).
11. M. Menon. Hormone Pheromone Relationships in the Beetle, *Tenebrio molitor*. J. Insect Physiol., 16, No 6, 1123 (1970).
12. S. Günter. Über den Feinbau der Duftdrüsen von Heteropteren, die hintere larvale Abdominaldrüse der Baumwollwanze *Dysdercus intermedius* Dist (Insecta, Heteroptera). Z. Morphol. Tiere, 65, H. 4, 374 (1969).
13. W. Yoshio, S. Ken-ichi. Ultrastructure and Secretory Mechanism of the Alluring Gland Cell in the Silkworm *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). Appl. Entomol. Zool., 4, No 3, 135 (1969).
14. А. В. Скиркявичюс. Способы использования феромонов для передачи информации у насекомых. Бионика, 2, 201 (1973).
15. E. Priesner. Artsspezifität und Funktion einiger Insektenpheromone. Orientierung der Tiere im Raum, Teil 2 (Intraspezifische Kommunikation). 49, Jena, 1973.
16. W. Hangartner. Control of Pheromone Quantity in Odor Trails of the ant *Acanthomyops interjectus* Mayr. Experientia, 26, No 6, 664 (1970).
17. R. H. Wright. After Pesticides — What. Nature, 204, 121 (1964).
18. D. A. George, L. M. McDonough. Multiple Sex Pheromones of the Codling Moth, *Laspeyresia pomonella* (L.). Nature, 239, No 5367, 109 (1972).
19. E. O. Wilson, W. H. Bossert. Chemical Communication among Animals. Recent Progress in Hormone Res., 19, 673 (1963).
20. R. H. Wright. The Olfactory Guidance of Flying Insects. Canad. Ent., 90, No 2, 81 (1958).
21. Р. Х. Райт. Наука о запахах. Москва, 1966.
22. S. R. Farkas, H. H. Shorey. Chemical Trail — Following by Flying Insects: A Mechanism for Orientation to a Distant Odor Source. Science, 178, 67 (1972).
23. E. O. Wilson. Pheromones. Sci. Amer., 208, No 5, 100 (1963).
24. K. E. Kaissling, E. Priesner. Die Riechschwelle des Seidenspinners. Naturwissensch., 57, 23 (1970).
25. А. В. Скиркявичюс, Л. И. Татянский, Г. И. Вайниловичюте. Морфология феромонной железы самки яблонной плодожорки (*Carposarsa pomonella* L.) и рецепторных органов антенны обоих полов насекомых этого вида. Хеморецепция насекомых. Вильнюс, 199, 1971.
26. V. Lacher. Elektrophysiologische Untersuchungen an einzelnen Rezeptoren für Geruch, Kohlendioxyd, Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf den Antennen der Arbeitsbiene und der Drohne (*Apis mellifica* L.). Z. vergl. Physiol., 48, 587 (1964).
27. В. П. Иванов. Ультраструктурная организация хеморецепторов насекомых. Тр. Всес. энтомол. об-ва, № 53, 301 (1969).
28. Я. А. Винников. Цитологические и молекулярные основы рецепции. Ленинград, 1971.
29. D. Schneider. Olfactory Receptors for the Sexual Attractant (Bombycol) of the Silk Moth. The Neurosciences: Second Study Program. 511, New York, 1970.
30. L. M. Riddiford. The Insect Antennae as a Model Olfactory System. Gustation and Olfaction. (Int. Symp., Geneva, 1970). 251, London—New York, 1971.
31. J. Boeckh. Electrical Activity in Olfactory Receptor Cells. Olfaction and Taste (Proc. III Internat. Symp.). 34, New York, 1969.
32. E. Vareschi. Duftunterscheidung bei der Honigbiene-Einzell-Ableitungen und Verhaltensreaktionen. Z. Verg. Physiol., 75, H. 2, 143 (1971).
33. J. Beetsma, L. M. Schoonhoven. Some Chemosensory Aspect of the Honeybee (*Apis mellifica* L.). Proc. Koninkl. neder. akad. wet., C 69, Nr 5, 645 (1966).
34. K. Kaissling, M. Renner. Antennale Rezeptoren für Queen Substance und Sterzelduft bei Honigbiene. Z. verg. Physiol., 59, H. 4, 357 (1968).
35. D. Schneider, V. Lacher, K. E. Kaissling. Die Reaktionsweise und das Reaktionsspektrum von Riechzellen bei *Antheraea pernyi* (Lepidoptera, Saturniidae). Z. verg. Physiol., 48, 632 (1964).
36. V. G. Dethier. The Physiology of Insect Senses. London—New York, 1964.
37. А. В. Скиркявичюс, Г. Б. Вайткявичене. Некоторые данные о биоэлектрической активности ольфакторного центра рабочей пчелы *Apis mellifica* L. Хеморецепция насекомых. 209, Вильнюс, 1971.
38. M. Yamada. Extracellular Recording from Single Neurons in the Olfactory Centre of the Cockroach. Nature, 217, No 5130, 778 (1968).
39. M. Yamada, S. Ishii, Y. Kuwahara. Odour Discrimination: „Sex Pheromone Specialists“ in the Olfactory Lobe of the Cockroach. Nature, 227, No 5270, 855 (1970).
40. А. В. Скиркявичюс, Г. Б. Вайткявичене. О механизмах поведения медоносных пчел при воздействии на них феромонами. Труды Академии наук Литовской ССР, серия В, 2(62), 181 (1973).
41. H. Martin. Zur Nahorientierung der Biene im Duftfeld zugleich ein Nachweis für die Osmotropotaxis bei Insekten. Z. vergl. Physiol., 48, H. 5, 481 (1964).
42. D. Schneider, K.-E. Kaissling. Der Bau der Antenne des Seidenapinners *Bombyx mori* L. I. Sensillen, cuticulare Bildungen und inneren Bau. Zool. Jahrb., 76, H. 2, 223 (1957).
43. J. Boeckh, K. E. Kaissling, D. Schneider. Sensillen und Bau der Antennengeißel von *Telea poliphenus* (Vergleiche mit weiteren Saturniden: *Antheraea*, *Platysamia* und *Phyllosomia*). Zool. Jahrb., 78, H. 4, 559 (1960).
44. А. В. Скиркявичюс. Циркадные ритмы феромонной связи у насекомых. Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Киев, 1974.
45. A. Skirkevičius. Vabzdžių cheminė kalba. Mokslas ir gyvenimas, Nr. 9, 42, Vilnius (1970).
46. A. Skirkevičius. Apie vabzdžių keitimąsi informacija feromonais. Биология вредителей растений и меры борьбы с ними (Acta entomologica Lituanica, 1), 27, Вильнюс, 1970.

Svarbiausios vabzdžių feromoninių ryšių sistemų tyrimų, siekiant panaudoti feromonus kovai su žalingomis vabzdžių rūšimis, problemos

A. Skirkevičius

Reziumė

Visi uždaviniai, kuriuos galima spręsti, panaudojant kovai su žalingomis vabzdžių rūšimis feromonus, jungiami į 2 grupes uždavinių, kurių tikslai šie: a) įvairiais tikslais įvertinti rūšies gausumą, b) naikinti žalingas vabzdžių rūšis. Kad feromonus būtų galima sėkmingai panaudoti praktiniams uždaviniams, reikia išspręsti keletą problemų, kurias irgi galima sujungti į 2 grupes: a) išmokyti techniškai pagaminti feromoninį norimų savybių signalą, b) sukurti vabzdžių elgsenos valdymo techniškai pagamintais feromoniniais signalais biologinius pagrindus. Norint spręsti tiek I, tiek II grupės problemas, būtina žinoti feromoninių ryšių sistemų veikimo mechanizmą. Aiškinantis šį procesą, ypatingą dėmesį reikia skirti feromonų sekrecijai ir išskyrimui, feromonų kaip signalų savybėms (feromonų specifiškumas ir jų molekulių cheminė struktūra, kokybiniai ir kiekybiniai feromonų skirtumai, feromonų sklaidimas, perduodamas jais informacijos kiekis), feromonų suvokimui ir vabzdžių orientavimuisi pagal juos, feromoninio ryšio cirkadiniams ritmams bei aplinkos veiksnių reikšmei šios sistemos veikimui (pastarieji duomenys įgalins įnešti reikiamas pataisas į rezultatus, kurie gauti konkrečiomis sąlygomis, naudojant feromonines vabzdžių gaudykles).

#### Most Urgent Problems in the Investigations of Pheromone Communication Systems in Striving to Use Pheromones in Pest Control

A. V. Skirkevičius

Summary

All the tasks that may be solved in using pheromones against harmful insects can be divided into 2 large groups: a) to assess the densities of the insect species the purpose of this procedure being very different; b) to control harmful insect species. In order to use successfully pheromones in solving practical tasks a whole series of problems must be solved; these problems may be also divided into 2 groups: a) to be able to reproduce technically a pheromone signal with its needed characteristics; b) to create biological foundations of insect behaviour regulation by pheromone signals technically reproduced. For the solution of problems in both groups it is necessary to know the action of pheromone communication systems mechanism. In elucidating this process a special attention has to be given to pheromone secretion and release, to signal properties (i. e. to the specificity of pheromones and chemical structure of their molecules, qualitative and quantitative diversities of pheromones, the propagation of pheromones and to the amount of information that is transmitted by these substances), to pheromone perception and insect orientation according to pheromone signals, to circadian rhythms in a pheromone communication and the importance of environmental factors on the action of this system (the latter data will permit to make corresponding corrections to the results obtained in certain given conditions while operating the pheromones as trap baits for insects).

УДК 574.6; 591.51; 595.7-15; 632.9; 638.12

Реферат

Важнейшие проблемы изучения феромонной связи у насекомых с целью применения феромонов для борьбы с вредными видами насекомых. Скриквичюс А. В. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 113—125.

Все задачи, которые можно решать в области защиты растений путем применения феромонов, можно объединить в 2 группы вопросов, цели которых следующие: а) определение численности вида, цель которого может быть самой разнообразной, б) истребление вредного вида. Для того, чтобы возможно успешно применять феромоны для решения практических задач, необходимо решить много проблем, которые тоже можно разбить на 2 группы, цели которых следующие: а) научиться технически воспроизвести феромонный сигнал с заданными свойствами, б) разработать биологические основы управления поведением насекомых технически воспроизведенными феромонными сигналами. Для этого необходимо изучить механизм работы феромонной системы связи. При этом особое внимание нужно уделять изучению секрети и выделения феромонов, особенностей феромонов как сигналов (химическая структура молекул феромонов и их специфичность, качественные и количественные различия, распространение феромона, количество передаваемой информации), восприятия феромонов, ориентации насекомых по феромонам, циркадных ритмов феромонной связи и значения экологических факторов для работы данной системы (последние сведения позволяют в зависимости от конкретных условий вносить необходимые поправки в данные, полученные с помощью феромонных ловушек).

Библиографий 46, обзорно-проблемная статья на русском, резюме на английском, литовском.

## Влияние некоторых физиологических факторов на вероятность появления реакции у самцов яблонной плодовой моли при их раздражении половым феромоном

В. Буда, А. Скиркявичюс

### 1. Введение

Самки бабочек яблонной плодовой моли (*Carpocapsa* = *Laspeyresia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)) привлекают самцов своего вида путем выделения смеси половых феромонов, состоящей из 7 компонентов [1]. 2 из них идентифицированы, это — (E,E)-8,10-додекадиенол [2] и (2E,6Z)- [3] или (2Z,6E)-7-метил-3-пропил-2, 6-додекадиен-1-ол [4]. Они действуют подобно неоплодотворенной самке: самцы активизируются и начинают поиск полового партнера. На поведенческие реакции самцов оказывают влияние как условия окружающей среды, так и физиологические факторы [5]. Среди последних важное место занимают циркадный ритм восприимчивости к феромону (время суток) и возраст насекомого.

Известно, что вероятность появления реакции на феромон у насекомых зависит как от времени суток (*Trichoplusia ni* (Hubner) [6,7], *Autographa californica* (Speyer), *Spodoptera exigua* (Hubner), *Heliothis virescens* (F.) [7], *Grapholita molesta* (Busck) [8, 9], *Dacus tryoni* (Froggatt) [10], *Anagasta kuhniella* (Zell.) [11]), так и от возраста (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) [12], *Anthonomus grandis* (Boheman) [13], *Trichoplusia ni* (Hubner), *Autographa californica* (Speyer), *Pseudoplusia includens* (Walker), *Rachiplusia ou* (Guenee), *Spodoptera exigua* (Hubner), *Heliothis zea* (Boddie), *H. virescens* (F.), *Prodenia ornithogalli* (Guenee) [14]. Влиянию питательной среды на восприятие феромона до сих пор уделялось мало внимания, хотя имеются данные о том, что на интенсивность ответных реакций у самцов *Lucilia cuprina*, при раздражении феромоном, оказывает влияние питание [15].

При исследовании поведенческих реакций самцов яблонной плодовой моли, раздражая их феромонами, важны данные о факторах, управляющих ответной реакцией. Такие данные в литературе отсутствуют, поэтому нами проведена работа, цель которой — дать оценку влиянию времени суток и возраста на вероятность появления реакции у самцов яблонной плодовой моли к синтетическому феромону (E,E)-8,10-додекадиенолу, а также сопоставить вероятности, полученные на самцах, выведенных на незрелых яблоках и на искусственной питательной среде.

### 2. Методика

а. Разведение. Лабораторная линия бабочек яблонной плодовой моли<sup>1</sup> выращивалась на незрелых яблоках и на искусственной питательной среде в чашках Петри. Использовалась модифицированная среда Борисовой [16], состав которой еще не оуб-

<sup>1</sup> Авторы благодарят сотрудников Всесоюзного института защиты растений канд. биол. наук А. Е. Борисову и канд. с. х. наук А. В. Ликвентова за предоставленный племенной материал для разведения плодовой моли.

ликован. Гусеницы содержались при фоторежиме свет — 18, темнота — 6 ч в сутки и при температуре  $27 \pm 2^\circ\text{C}$ . Куколки разделялись по полу (методика [17, 18]) и переносились в помещение эксперимента. Ритм освещения в камере для разведения бабочек и в условиях опыта несколько отличался. Поэтому до того, как использовались в эксперименте, самцы не менее 3 суток (в стадии куколки или имаго) содержались у окна в режиме освещения, близком к натуральному. Вышедшие бабочки ежедневно получали воду.

**б. Биотест. 1. Раздражение.** Подопытные самцы содержались отдельно от самок в хорошо вентилируемом помещении у окна в стеклянных сосудах емкостью 0,55 л по 5 штук в каждом. Самцам предъявлялась чистая резиновая капсула в качестве контроля, а в качестве раздражителя — резиновая капсула с синтетическим феромоном, (Е,Е)-8,10-додекадиенолом (производство фирмы Zoexon Corporation (США)). Продолжительность каждого предъявления — 1 мин.

Действие капсулы с феромоном по полевым испытаниям оценивается более чем в 3-кратном эквиваленте [19], продолжительность ее действия в ловушках в качестве приманки — несколько недель [20]. Суммарное время раздражений в каждом эксперименте (около 300 мин) гораздо меньше времени действия капсулы, поэтому можно считать, что эмиссия феромона за это время остается приблизительно постоянной (в промежутках между экспериментами капсула хранилась в герметичном сосуде при пониженной температуре). Продолжительность раздражений была одинаковой, поэтому приблизительно можно считать, что интенсивность стимула — концентрация феромона — каждый раз предъявлялась одна и та же.

Проводились 2 серии опытов.

1 серия опытов проводилась 9—18.V.1975 г. при среднесуточной температуре воздуха около  $22^\circ\text{C}$ . В ней оценивалось изменение вероятности появления реакции в разное время суток. Интервал между опытами в этой серии — 1—4 ч, интервал между повторными раздражениями тех же самцов — не менее 6 ч. Продолжительность отдельного опыта — 30 мин (исследуемый час  $\pm 15$  мин).

II серия опытов проводилась после того, как было установлено наиболее подходящее время для раздражения, 3—12.VIII.1975 г. при средней температуре в  $21$  и  $25,8^\circ\text{C}$ . Оценивалось влияние возраста самцов и питательной среды гусениц на появление реакции. Интервал между опытами в серии и интервал между повторными раздражениями самцов — 1 сутки. Продолжительность отдельного опыта — 1 ч (от 20 ч 30 мин до 21 ч 30 мин).

Во время проведения обеих серий экспериментов бабочки исследуемого вида встречались в природных условиях Литвы.

**2. Оценка реакции.** После каждого предъявления стимула регистрировалась подвижность. Самцов, которые перелетали с места на место, трепетали крыльями или изгибали брюшко, делая попытки копулировать, считали подвижными. По подвижности всех самцов разделяли на не реагирующих ( $n_n$  — неподвижны ни при предъявлении контроля, ни при раздражении), реагирующих ( $n_p$  — подвижны при раздражении, неподвижны при контроле), отрицательно реагирующих ( $n_{o,p}$  — неподвижны при раздражении, подвижны при контроле) и создающих фон ( $n_f$  — подвижны как при контроле, так и при раздражении).

**3. Поправка на оценку реакции.** Подвижность бабочек яблонной плодовой гусеницы в течение суток изменяется [21, 22]. Поэтому самцы могут начать или прекращать движение без стимуляции, спонтанно. Так появляются «отрицательно реагирующие» особи, а также завышается оценка доли реагирующих самцов. Надо заметить, что среди особей, нами отнесенных к фоновой активности, могут оказаться некоторые, реагирующие на феромон, например, переходящие в более высокий уровень возбуждения, однако на данном этапе исследований это нами не учитывалось.

Локомоторная активность бабочек яблонной плодовой гусеницы, по нашим наблюдениям, изменяется в течение суток за счет изменения частоты непродолжительных периодов подвижности. Поэтому приблизительно можно считать, что число реагирующих особей завышено настолько, сколько появляется «отрицательно реагирующих», т. е. что число самцов, произвольно начавших двигаться, приблизительно равно числу самцов,

произвольно прекративших движение. Тогда для оценки реагирующих на феромон самцов  $N_p$  можно ввести поправку путем вычитания тех особей, которые при предъявлении стимула начали двигаться спонтанно. Тогда  $N_p = n_p - n_{o,p}$ . Вычитанных особей, как и «отрицательно реагирующих», следует отнести к исправленной фоновой активности  $N_f$ , т. е.  $N_f = n_f + 2n_{o,p}$ . С такими поправками, дающими реакцию не меньше установленной, а фоновую активность не больше установленной, данные обрабатывались статистически. Нужно заметить, что фоновая активность и реакция не перекрываются, так как наличие или отсутствие реакции устанавливались только на тех самцах, которые не проявляли фоновой активности.

### 3. Результаты и их обсуждение

**а. Реакция на феромон в зависимости от времени суток.** При раздражении феромоном вероятность появления реакции изменяется в интервале 0—0,46 в зависимости от времени суток (рис. 1б).

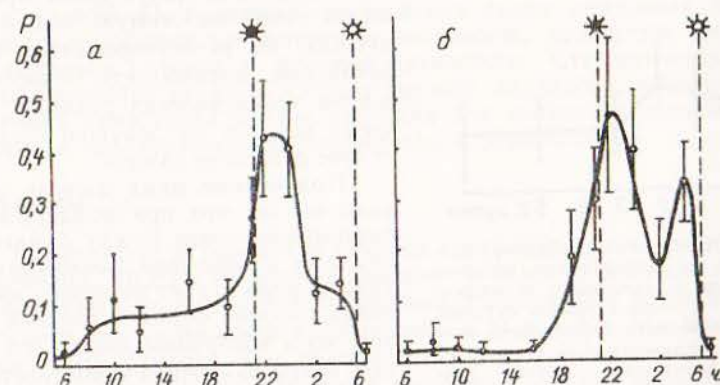


Рис. 1. Реакция самцов яблонной плодовой гусеницы на раздражение половым феромоном (Е,Е)-8,10-додекадиенолом и фоновая активность в зависимости от времени суток. Р — вероятность наблюдения: а — фоновой активности, б — реакции (у фоновых неактивных); т — часы суток (Московское декретное время), черное солнышко — время захода солнца, белое солнышко — восход, вертикальные прямые — доверительные интервалы с вероятностью (р) 0,95

От 6 до 16 ч (везде указывается декретное Московское время, отличающееся от местного времени г. Вильнюс на минус 1 ч 19 мин) реакция не наблюдается. Появляется она не менее чем за 2,5 ч до захода солнца и продолжается приблизительно до восхода. В ночное время наблюдаются 2 максимума вероятности появления реакции по амплитуде приблизительно одинаковой величины (между минимумом и обоими максимумами разница статистически достоверна с вероятностью (р) 0,99, разница между максимумами не достоверна). По времени вечерний максимум гораздо продолжительнее утреннего.

Фоновая активность изменяется подобным образом (рис. 1а), за исключением утреннего максимума, который в фоновой активности не появляется.

Сравнивание полученных нами данных с суточной динамикой лёта самцов этого вида на феромонные ловушки показывает, что продолжительность лёта и вечерний максимум [20] удовлетворительно соответ-

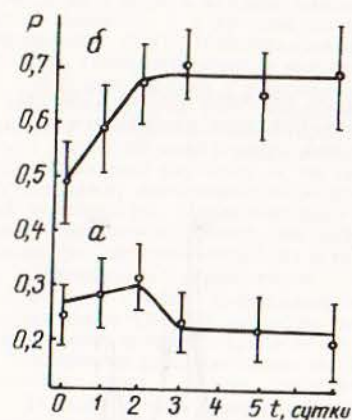


Рис. 2. Ответы самцов яблонной плодовой жоржки на раздражение половым феромоном в зависимости от их возраста.  $t$  — возраст самцов сутками,  $P$  — вероятность наблюдения: а — фоновой активности, б — реакции (у фоновых неактивных особей); вертикальные прямые — доверительные интервалы с  $p=0,95$

ствуют полученному нами изменению чувствительности. Утренний максимум лёта на ловушки с синтетическим феромоном не отмечался, хотя в ловушках с девственными самками и в светоловушках иногда появлялся [23]. Возможно, что низкие утренние температуры часто подавляют утренний максимум лёта [24]. Нами предъявлялся такой же стимул, как и в ловушках, но регистрировалась общая активация подвижности — ненаправленная поведенческая реакция, в то время как лёт на ловушки — направленное движение самцов.

Полученные нами данные указывают на то, что при поддержании феромонной связи между самками и самцами у яблонной плодовой жоржки активную роль играет не только выделяющая половой феромон система (самки), но и воспринимающая его (самцы), путем изменения вероятности проявления реакции во времени.

**б. Реакция на феромон в зависимости от возраста самцов.** С возрастом

новой активности — с 2-суточного возраста она имеет тенденцию убывать (рис. 2а, 2).

У самцов яблонной плодовой жоржки вероятность появления реакции на половой феромон изменяется с возрастом, что также имеет место и у насекомых некоторых других видов [11—13]. Это изменение обычно объясняется репродуктивным созреванием [4], что, по-видимому, включает в себя изменения в работе нейро-эндокринной системы [25] и продолжение роста обонятельных сенсилл [26].

**в. Реакция на феромон в зависимости от питательного субстрата гусениц.** У самцов 2—5-суточного возраста, гусеницы которых выращивали на искусственной среде, наблюдалась фоновая активность — с  $P=0,301$  ( $n=186$ ), реакция (у фоновых неактивных) — с  $P=0,746$  ( $n=130$ ). У самцов, гусеницы которых выращивались на незрелых яблоках, эти значения  $P$  соответствовали 0,227 ( $n=476$ ) и 0,677 ( $n=368$ ). Разница в фоновой активности небольшая, но статистически достоверна с  $p \geq 0,95$ . По-видимому, питательная среда оказывает некоторое влияние на общую локомоторную активность, вследствие чего нами наблюдалась разница в фоновой активности. Статистически вероятность появления реакции в обеих группах одинакова, поэтому использованная нами среда вполне пригодна для получения самцов, используемых в поведенческих экспериментах с феромонами.

#### 4. Выводы

1. Вероятность появления реакции при раздражении синтетическим феромоном, (Е,Е)-8,10-додекадиенолом, у самцов бабочек яблонной плодовой жоржки в течение суток изменялась. Наибольшая вероятность вызвать реакцию на феромон наблюдалась в 21 ч и 4 ч (по Московскому декретному времени), т.е. приблизительно 1 ч после захода солнца и столько же до восхода. Вечерний максимум гораздо продолжительнее во времени, чем утренний.

2. С возрастом вероятность появления реакции на феромон у самцов яблонной плодовой жоржки увеличивалась. В 3-суточном возрасте она была в 1,1—2 раза больше, чем в возрасте до 1 суток. С 3-суточного возраста вероятность вызвать реакцию оставалась постоянной.

3. У самцов, выращенных на искусственной питательной среде Борисовой и на незрелых яблоках, вероятность появления реакции при раздражении феромоном, была одинаковой.

Институт зоологии и паразитологии  
Академии наук Литовской ССР

Поступило  
26.VIII.1975

#### Литература

1. D. A. George, L. M. McDonough. Multiple sex pheromones of the codling moth, *Laspeyresia pomonella* (L.). Nature, 239, No 5366, 109 (1972).

2. H. Roelofs, A. Comeau, A. Hill, G. Milicevic. Sex attractant of the codling moth: characterization with electroantennogram technique. *Science*, **174**, 4006, 297 (1971).
3. M. P. Cooke, Jr.. Scientific proof of the structure of a proposed codling moth sex pheromone. *Tetrahedron Lett.*, No 22, 1983 (1973).
4. L. M. McDonough, D. A. George, B. A. Butt, J. M. Ruth, K. R. Hill. Sex pheromone of the codling moth: structure and synthesis. *Science*, **177**, No 4044, 177 (1972).
5. H. H. Shorey, L. K. Gaston. Sex pheromones of noctuid moths. III. Inhibition of male responses to the sex pheromone in *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **57**, No 6, 775 (1964).
6. H. H. Shorey. Environmental and physiological control of insect pheromone behavior. M. C. Birch, ed. *Pheromones*. 62. Amsterdam — London — New York, 1974.
7. H. H. Shorey, L. K. Gaston. Sex pheromones of noctuid moths. V. Circadian rhythm of pheromone-responsiveness in males of *Autographa californica*, *Heliothis virescens*, *Spodoptera exigua*, and *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **58**, No 5, 597 (1965).
8. J. A. George. Sex pheromone of the oriental fruit moth *Grapholitha molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). *Canad. Entomol.*, **97**, No 9, 1002 (1965).
9. А. В. Ликвентов. Суточный ритм реакции самцов восточной плодовой моли (*Grapholitha molesta* Busck) на половой феромон. Хеморецепция насекомых, № 2, 165, Вильнюс, 1975.
10. B. S. Fletcher, A. Giannakakis. Factors limiting the response of males of the Queensland fruit fly, *Dacus tryoni*, to the sex pheromone of the male. *J. Insect Physiol.*, **19**, No 7, 1147 (1973).
11. R. M. M. Traynier. Sexual behaviour of the Mediterranean flour moth, *Anagasta kuhniella*: some influences of age, photo-period, and light intensity. *Canad. Entomol.*, **102**, No 5, 534 (1970).
12. A. A. Sekul, H. C. Cox. Response of males to the sex pheromone of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): a laboratory evaluation. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **60**, No 3, 691 (1967).
13. D. D. Hardee, E. B. Mitchell, P. M. Huddleston. Laboratory studies of sex attraction in the boll weevil. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **60**, No 5, 1221 (1967).
14. H. H. Shorey, K. L. Morin, L. K. Gaston. Sex pheromones of noctuid moths. XV. Timing of development of pheromone-responsiveness and other indicators of reproductive age in males of eight species. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **61**, No 4, 857 (1968).
15. R. J. Bartell, H. H. Shorey, L. B. Browne. Pheromonal stimulation of the sexual activity of males of the sheep blowfly *Lucilia cuprina* (Calliphoridae) by the female. *Anim. Behav.*, **17**, 576 (1969).
16. Е. М. Шумаков, Н. М. Эдельман, А. Е. Борисова, Н. Л. Якимова. Массовое разведение яблонной плодовой моли на искусственных питательных средах. Тр. ВНЗР, вып. 40, 7 (1974).
17. R. D. Gehring, H. F. Madsen. Some aspects of the mating and oviposition behavior of the codling moth, *Carpocapsa pomonella*. *J. Econ. Entomol.*, **56**, No 2, 140 (1963).
18. D. M. Peterson. A quick method for sex determination of codling moth pupae. *J. Econ. Entomol.*, **58**, No 3, 576 (1965).
19. H. Arn, C. Schwarz, H. Limacher, E. Mani. Sex attractant inhibitors of the codling moth *Laspeyresia pomonella* L. *Experientia*, **30**, No 10, 1142 (1974).
20. W. C. Batiste, W. H. Olson, A. Berlowitz. Codling moth: diel periodicity of catch in synthetic sex attractant vs. female-baited traps. *Environ. Entomol.*, **2**, No 4, 673 (1973).
21. А. Скиркиявичюс, Л. Татяняскайте. Суточный ритм активности имаго яблонной плодовой моли (*Carpocapsa pomonella* L.). *Acta entomol. Lituanica*, **1**, 99 (1970).

22. А. Скиркиявичюс, Л. Татяняскайте. Особенности поведения самцов и самок яблонной плодовой моли (*Carpocapsa pomonella* L.) во II половине суток. *Acta entomol. Lituanica*, **1**, 105 (1970).
23. Л. К. Лейватегня. О суточном ритме лёта яблонной плодовой моли. Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, 92. Киев, 1975.
24. W. C. Batiste, W. H. Olson, A. Berlowitz. Codling moth: Influence of temperature and daylight intensity on periodicity of daily flight in the field. *J. Econ. Entomol.*, **66**, No 4, 883 (1973).
25. R. H. Barth, L. J. Lester. Neuro-hormonal control of sexual behavior in insects. *Ann. Rev. Entomol.*, **18**, 445 (1973).
26. R. Pierantoni. Electron scanning microscopy of the antennal receptors in *Tenebrio molitor*: A stereoscopic analysis. *Cell Tiss. Res.*, **148**, 127 (1974).

# Kai kurių fiziologinių veiksnių įtaka lytinių feromonų dirginamų obuolinio vaisėdžio patinų reakcijai

V. Būda, A. Skirkevičius

## Reziumė

Biologinių testų nustatyta, kad, dirginant sintetiniu lytiniu feromonu (E, E)-8, 10-dodekadienoliu, obuolinio vaisėdžio (*Carpocapsa*=*Laspeyresia pomonella* L.) patinų reakcija paros bėgyje kinta — dirginant vienodo intensyvumo stimuli, priklausomai nuo paros laiko, tikimybė sukelti elgesinę reakciją kinta nuo 0 iki 0,46, o didžiausia yra 21 ir 4 val. (Maskvos dekretniu laiku), t. y. apytikriai praėjus 1 val. po saulės laidos ir tiek pat iki saulėtekio. Reakcija taip pat priklauso nuo patinų amžiaus. Tikimybė sukelti reakciją didėja iki 3 parų amžiaus (ji 1,1—2 kartus didesnė negu pirmosios paros amžiaus patinų), po to — lieka pastovi.

Patinų, išaugintų neprinokusiuose obuoliuose ir dirbtinėje mitybinėje terpėje, paruoštoje pagal kiek pakeistą Borisovo metodiką (terpės sudėtis dar nepaskelbta), reakcija vienoda. Foninis aktyvumas didesnis patinų, kurių viksrai mitybinėje terpėje.

## Influence of Some Physiological Factors on Possibility to State Reaction of Males of the Codling Moth while Irritating Them with a Sex Pheromone

V. Buda, A. Skirkevičius

## Summary

It is ascertained by a laboratory bioassay that the greatest possibility of reaction to (E, E)-8,10-dodecadienol of males of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) is at 9 p. m. and 4 a. m., i. e. about one hour after sunset and one hour before sunrise. The evening maximum is far more prolonged than the morning one (Fig. 1). The possibility of reaction depends upon a male's age. It is getting stronger till he is of the age of 3 days, then it becomes invariable (Fig. 2). An artificial diet of caterpillars in comparison with green apples has no effect on the possibility to state reaction but to some extent it does influence the background activity of butterflies.

**Влияние некоторых физиологических факторов на вероятность появления реакции у самцов яблонной плодовой мушки при их раздражении половым феромоном.** Буда В., Скиржавичюс А. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 127—134.

В результате лабораторных исследований, проведенных в 1975 г., установлено, что вероятность появления реакции на (E,E)-8,10-додекадиенол у самцов яблонной плодовой мушки (*Laspeyresia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)) наибольшая в 21 и 4 ч по Московскому декретному времени, т.е. приблизительно спустя 1 ч после захода солнца и столько же до его восхода. Вечерний максимум гораздо продолжительнее утреннего. До 3-суточного возраста вероятность появления реакции увеличивалась на 1,1—2 раза по сравнению с таковой у самцов в возрасте менее одних суток, затем оставалась постоянной. У самцов, вышедших из гусениц, которые выращивались на модифицированной искусственной питательной среде Борисовой (состав еще не опубликован) и на незрелых яблоках, вероятность появления реакции была одинаковой. Фоновая активность несколько выше у самцов, гусеницы которых питались на искусственной среде.

Иллюстраций 2, библиографий 26, статья на русском, резюме на литовском, английском.

Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976  
Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)

## Melioracijos įtaka Lietuvos TSR pelkinių ir velėninių gliejinių dirvožemių vabzdžių lervų faunai

V. Strazdienė

### 1. Įvadas

Apie 98% vabzdžių vienoje ar kitoje vystymosi stadijoje yra susiję su dirvožemiu [1, 2]. Didelė vabzdžių dalis žemėje praleidžia lervos stadiją. Lervų vaidmuo dirvožemyje įvairus.

Daug dirvožemyje gyvenančių lervų yra pavojingi žemės ūkio ir miško augalų kenkėjai (karkvabalių, spragšių, straubliukų, kai kurių dvisparnių lervos, drugių vikšrai ir kitos) [3—10].

Dalis dirvožemyje gyvenančių lervų yra plėšrios ir, bemisdamos šliužais, kitais vabzdžiais bei jų kiaušiniams, sunaikina daug žemės ūkio ir miško augalų kenkėjų ir tuo atlieka svarbų vaidmenį biologinėje kovoje su žemės ūkio kenkėjais [11—14].

Kitos dirvožemyje gyvenančios vabzdžių lervos atlieka svarbų vaidmenį dirvožemio formavimosi procesuose. Jos pagreitina augalinių ir kitų organinių liekanų skaidymąsi ir jų mineralizaciją [15—20].

Dėl lervų gyvybinės veiklos pagerėja dirvožemio struktūra, aeracija ir pralaidumas vandeniui [21—24].

Vabzdžių lervų rūšinė sudėtis bei gausumas tiesiogiai priklauso nuo dirvožemio tipo, jo cheminių bei fizinių savybių, nuo dirvožemio sukultūrinimo laipsnio bei taikomų agrotechnikos priemonių [1].

Kadangi Lietuvos 7% teritorijos sudaro pelkės [25] ir 42,5% per didelio drėgnumo žemės [26], kurios sparčiais tempais yra melioruojamos ir sukultūrinamos, tad labai svarbu ištirti pelkinių ir velėninių gliejinių dirvožemių vabzdžių lervų fauną prieš jų melioraciją, melioracijos darbų eigą bei vabzdžių lervų faunos formavimosi procesą po melioracijos priklausomai nuo tolesnio sukultūrinto dirvožemio panaudojimo žemės ūkio reikams.

### 2. Tyrimo objektas ir metodika

Pelkinis dirvožemis (Kojelių žemapelkė (Raseinių raj.) ir Vievio aukštapelkė (Trakų raj.)) buvo tiriama 1966—1969 m. gegužės, liepos ir rugsėjo mėnesiais. 1966 m. šios pelkės dar buvo natūralios, nemelioruotos. 1967—1968 m. jose buvo vykdomi melioracijos ir kiti kultūrtechniniai darbai.

Velėninis gliejinis menkaverčiai krūmais apaugęs periodiškai šlapias dirvožemis (Kėdainių raj., Šventoniškių km.) buvo tirtas 1965—1968 m. 1965 m. liepos mėn. čia buvo iškirsti krūmai ir pradėti melioracijos darbai. Numelioruotas plotas 1966 m. buvo 1 kartą suartas, o rudenį pasėti rugiai. 1967 m., nuėmus rugius, šis plotas buvo II kartą suartas, 1968 m. jame pasėtas avių-vikių-saulėgrąžų mišinys.

Melioracijos įtaka vabzdžių lervų rūšinei sudėčiai ir gausumui Kojelių pelkėje 1966–1969 m. (vidutiniškai lervų, egz/m²)

| Būrys, šeima, rūšis                   | Prieš melioraciją, 1966 m. | Po melioracijos |         |
|---------------------------------------|----------------------------|-----------------|---------|
|                                       |                            | 1968 m.         | 1969 m. |
| <i>Coleoptera</i>                     |                            |                 |         |
| I. <i>Carabidae</i>                   |                            |                 |         |
| <i>Clivina fossor</i> L.              | —                          | 0,4             | —       |
| <i>Pterostichus nigrata</i> F.        | 0,4                        | —               | —       |
| II. <i>Byrrhidae</i>                  |                            |                 |         |
| <i>Cytilus</i> sp.                    | 0,2                        | —               | —       |
| III. <i>Cantharididae</i>             |                            |                 |         |
| <i>Rhagonycha</i> Scop.               | —                          | 0,4             | —       |
| IV. <i>Lampyridae</i>                 |                            |                 |         |
| <i>Phosphaenus hemipterus</i> Goeze.  | 0,2                        | —               | —       |
| V. <i>Elateridae</i>                  |                            |                 |         |
| <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müll. | „                          | 1,3             | 2,7*    |
| VI. <i>Chrysomelidae</i>              |                            |                 |         |
| <i>Plateumaris braccata</i> Scop.     | 17,8                       | 8,0             | 4,7     |
| <i>Hymenoptera</i>                    | 0,5                        | —               | —       |
| VII. <i>Tenthredinidae</i>            | „                          | —               | —       |
| <i>Diptera</i>                        |                            |                 |         |
| VIII. <i>Tipulidae</i>                |                            |                 |         |
| <i>Prionocera</i> sp.                 | „                          | —               | —       |
| <i>Tipula</i> sp.                     | 0,7                        | —               | 0,7     |
| IX. <i>Therevidae</i>                 | —                          | 0,4             | —       |
| X. <i>Limoniidae</i>                  |                            |                 |         |
| <i>Oxydiscus</i> sp.                  | 4,5                        | —               | —       |
| XI. <i>Tabanidae</i>                  |                            |                 |         |
| <i>Chrysops</i> sp.                   | 2,4                        | —               | —       |
| <i>Tabanus</i> sp.                    | —                          | 0,4             | 1,3     |
| XII. <i>Rhagionidae</i>               |                            |                 |         |
| <i>Rhagio</i> sp.                     | 0,4                        | —               | —       |
| XIII. <i>Dolichopodidae</i>           |                            |                 |         |
| <i>Dolichopus</i> sp.                 | 2,0                        | 0,4             | 0,7     |
| Kitos <i>Diptera</i> rūšys            | 0,4                        | —               | —       |
| <i>Lepidoptera</i>                    |                            |                 |         |
| XIV. <i>Noctuidae</i>                 | „                          | 0,9             | —       |
| Iš viso                               | 30,5                       | 12,4            | 10,0    |

Kitame melioruotame velėninio gliejinio dirvožemio plote (Kėdainių raj., Vilainių km.) buvo tirta vabzdžių lervų faunos atsikūrimo proceso priklausomybė nuo taikomos agrotechnikos. 1959–1960 m. šis plotas buvo nemelioruotas. 1960 m. kaip tarpinė kultūra buvo pasėti rugiai, po jų — daugiametės žolės kultūrinei ganyklai. Vienoje šio ploto dalyje nuo 1962 m. buvo įvesta kaupiamųjų kultūrų sėjomaina. Tyrimus šiame plote pradėjome vykdyti penklaisiais metais po melioracijos ir vykdėme 5 metus (1964–1968) kas mėnesį (nuo gegužės iki rugsėjo mėnesio).

Vabzdžių lervos buvo tiriamos kasinėjimo metodu. Kiekviename tyrimų lauke kasdavome po 3–9 50×50×50 cm gylį duobes. Žemę sluoksniais berdavome ant ceratų, kelis kartus atidžiai peržiūrėdavome, o rastąsias lervas fiksuodavome 75° spiritu.

### 3. Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Pelkinio dirvožemio vabzdžių lervų rušinė sudėtis buvo labai nevairi.

Kojelių žemapelkėje rastos lervos priklausė 14 rūšių, vidutiniškai jų buvo po 30,5 egz/m² (1 lent.). Tai daugiausia hidrofilinės rūšys: *Plateumaris braccata* (58,4% visų rastųjų lervų), *Oxydiscus* sp. (14,7%), *Chrysops* sp. (7,8%), *Dolichopus* sp. (6,8%). Jų sutinkamumas siekė

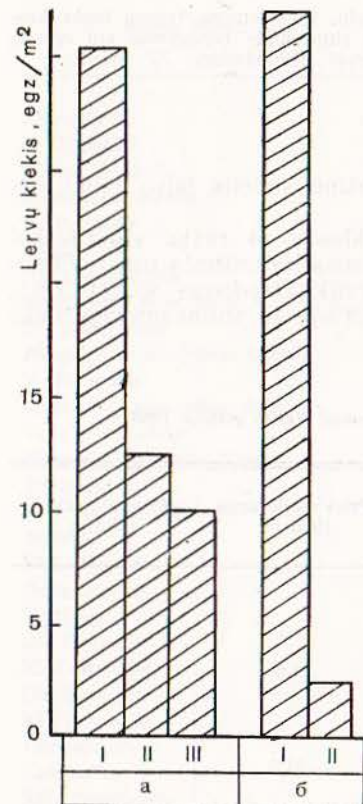
#### 2 lentelė

Melioracijos įtaka vabzdžių lervų rūšinei sudėčiai ir gausumui Vievio pelkėje 1968 m. (vidutiniškai lervų, egz/m²)

| Būrys, šeima, rūšys                   | Prieš melioraciją, 1966 m. | Po melioracijos, 1968 m. |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Coleoptera</i>                     |                            |                          |
| I. <i>Elateridae</i>                  |                            |                          |
| <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müll. | 1,0                        | 0,9                      |
| <i>Diptera</i>                        |                            |                          |
| II. <i>Tipulidae</i>                  |                            |                          |
| <i>Tipula</i> sp.                     | 31,0                       | —                        |
| III. <i>Limoniidae</i>                |                            |                          |
| <i>Oxydiscus</i> sp.                  | —                          | 0,9                      |
| IV. <i>Dolichopodidae</i>             |                            |                          |
| <i>Dolichopus</i> sp.                 | —                          | 0,4                      |
| <i>Lepidoptera</i>                    |                            |                          |
| V. <i>Noctuidae</i>                   | —                          | „                        |
| Iš viso                               | 32,0                       | 2,4                      |

18,2—72,6%. Euritopinės rūšys rastos pavieniui, tik pakilesnėse pelkės vietose.

1966—1968 m., kai ši pelkė buvo melioruojama ir suarta, bendrasis lervų skaičius dirvožemyje sumažėjo 2,5 karto, o 1969 m., kai numelioruotame plote jau buvo pasėtos daugiamečios žolės, — 3 kartus (1 pav.). *Plateumaris braccata* rūšies lervų sumažėjo 2—4, o dvisparnių — 8 kartus.



1 pav. Melioracijos įtaka vabzdžių lervų gausumui pelkiniame dirvožemyje. Pelkės: a — Kojelių, b — Vievio. Metai: I — 1966, II — 1967, III — 1968

Vievio aukštapelkėje 1 m² dirvožemio prieš melioraciją vidutiniškai rasta po 32 lervas, kurios priklausė tik 2 rūšims: *Tipula* sp. (97%) ir *Actenicerus sjaelandicus* rūšies spragsiams (3%) (2 lent.). 1968 m. ši pelkė buvo sukultūrinta labiau (suarta, suakėta, pakraštyje pasėtas avių-vikių mišinys). Lervų skaičius čia sumažėjo 13,5 karto (jų vidutiniškai rasta 2,4 egz/m²). *Tipula* sp. lervos visai išnyko. *A. sjaelandicus* rūšies tiek prieš melioraciją, tiek po jos rasta nedaug — 1,0 egz/m². Po melioracijos čia dar rasta dvisparnių (*Oxydiscus* sp. ir *Dolichopus* sp.) lervų bei pelėdgalvių vikšrų.

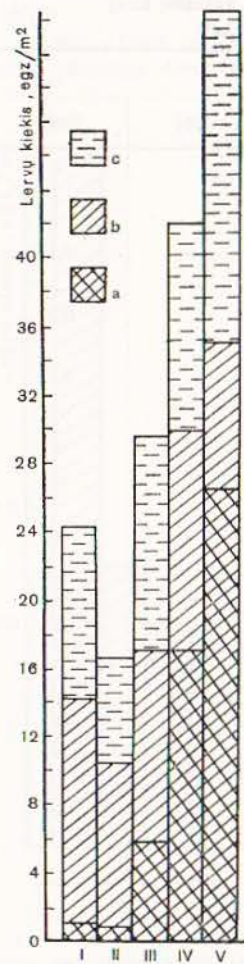
Periodiškai šlapiame menkaverčiais krūmais apaugusiame velėniniame gliejiname dirvožemyje (Šventoniškėse) rušinė lervų sudėtis buvo neįvairi, o jų gausumas — labai nedidelis. Prieš melioraciją čia rastos lervos priklausė 11 rūšių, jų gausumas vidutiniškai 10,2 egz/m². Vyravo straubliukų lervos — 6,2 egz/m², arba 60,8% (3 lent.). 1966 m., kai šis plotas buvo nudrenuotas ir suartas lervų skaičius jo dirvožemyje sumažėjo 8, o jų rūšių 2 kartus. Daugumas tada čia rastų lervų priklausė jau kitoms rūšims, būtent: *Clivina fossor*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*, *Agriotes lineatus*, *A. sjaelandicus* ir *Curculionidae* lervų rasta labai nedaug ir prieš melioraciją, ir po jos. 1967 m. lervų visai nerasta. 1968 m. lervų vidutiniškai rasta po 1,9 egz/m², o pačios lervos priklausė visai kitoms rūšims.

Reikia pažymėti, kad prieš melioraciją (1965 m.) 79,5% rastųjų lervų sudarė lervos fitofagai, o plėšriosios ir saprofaginės lervos — tik 20,5%.

3 lentelė

Velėninio gliejinio dirvožemio Šventoniškių kaime sukultūrinimo įtaka vabzdžių lervų rūšinei sudėčiai ir jų gausumui 1965—1968 m. (vidutiniškai lervų, egz/m²)

| Būrys, šeima, rūšis                   | Metai |      |      |      |
|---------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                       | 1965  | 1966 | 1967 | 1968 |
| <i>Coleoptera</i>                     |       |      |      |      |
| I. <i>Carabidae</i>                   |       |      |      |      |
| <i>Carabus cancellatus</i> Ill.       | —     | —    | —    | 0,1  |
| <i>Clivina fossor</i> L.              | —     | 0,1  | —    | —    |
| <i>Pterostichus lepidus</i> Leske.    | —     | —    | —    | 0,9  |
| II. <i>Byrrhidae</i>                  |       |      |      |      |
| <i>Symplocaria</i> sp.                | —     | —    | —    | 0,1  |
| III. <i>Cantharididae</i>             |       |      |      |      |
| <i>Rhagonycha fulva</i> Scop.         | —     | —    | —    | —    |
| <i>Rh. testacea</i> L.                | —     | —    | —    | —    |
| IV. <i>Throscidae</i>                 |       |      |      |      |
| <i>Throscus</i> sp.                   | 1,3   | —    | —    | —    |
| V. <i>Elateridae</i>                  |       |      |      |      |
| <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müll. | —     | 0,4  | —    | —    |
| <i>Athous haemorrhoidalis</i> F.      | —     | 0,1  | —    | —    |
| <i>A. subfuscus</i> Müll.             | —     | 0,3  | —    | —    |
| <i>Agriotes lineatus</i> L.           | —     | —    | —    | 0,1  |
| <i>A. obscurus</i> L.                 | —     | 0,1  | —    | —    |
| <i>Dolopius marginatus</i> L.         | 0,4   | —    | —    | —    |
| VI. <i>Curculionidae</i>              | 6,2   | 0,1  | —    | —    |
| <i>Diptera</i>                        |       |      |      |      |
| VII. <i>Tabanidae</i>                 |       |      |      |      |
| <i>Tabanus</i> sp.                    | 0,4   | —    | —    | —    |
| VIII. <i>Rhagionidae</i>              |       |      |      |      |
| <i>Rhagio</i> sp.                     | —     | —    | —    | —    |
| <i>Brachycera-Cyclorrhapha</i>        | —     | —    | —    | 0,1  |
| <i>Lepidoptera</i>                    |       |      |      |      |
| IX. <i>Noctuidae</i>                  |       |      |      |      |
| <i>Agrotis</i> sp.                    | 0,9   | —    | —    | —    |
| Iš viso                               | 10,2  | 1,3  | —    | 1,9  |



2 pav. Vabzdžių lervų gausumas melioruotoje kultūrinėje ganykloje 5–9 metais po melioracijos. Metai: I – 1964, II – 1965, III – 1966, IV – 1967, V – 1968. a – klausė 4 rūšims ir visos jos buvo fitofagai – *Curculionidae*, b – *Elaterrhinus quadripustulatus*, *A. sjaelandicus*, c – kita.

Antraisiais po melioracijos metais (1968), atvirkščiai, plėšriųjų lervų ir lervų saprofagų buvo daugiau (89,5%), negu lervų fitofagų (10,5%). Trečiaisiais po melioracijos metais beveik visos rastosios lervos buvo plėšriosios ir saprofaginės, išskyrus spragšius *A. lineatus* rūšies, kurios sudarė tik 5,3%.

Iš pateiktųjų duomenų matome, kad tuoj po melioracijos pirmiausia atsiranda tokios plėšriosios lervos ir lervos saprofagai, kaip *Carabidae*, *Cantharididae*, *Byrrhidae* šeimų lervos, ir tik po to lervos fitofagai.

Tolesnis vabzdžių lervų faunos formavimosi procesas tiesiogiai priklausė nuo sukultūrinto dirvožemio panaudojimo žemės ūkio tikslams.

Mūsų tyrimais nustatyta, kad vabzdžių lervų fauna kultūrinėje ganykloje ir dirbamojoje žemėje formuojasi skirtingai.

Kultūrinėje ganykloje tiek lervų rūšių, tiek lervų individų rasta žymiai daugiau, negu dirbamojoje žemėje. Kultūrinėje ganykloje atskirais metais lervų rasta nuo 16,9 iki 54,7 egz/m², ir jos priklausė 44 rūšims, tuo tarpu dirbamojoje žemėje lervų rasta tik 1,9–3,7 egz/m² ir jos priklausė 16 rūšių.

Kultūrinėje ganykloje penktaisiais po melioracijos metais vabzdžių lervų rasta jau gana daug – 24,4 egz/m², o 8–9 metais jau 2 kartus daugiau (2 pav.). 5–7 po melioracijos metais gausiausios buvo straubliukų lervos – vidutiniškai 9,5–13,2 egz/m², arba 40,9–57,6%, o maksimumas siekė 80–120 egz/m². Spragšių lervų skaičius didėjo palaipsniui (4 lent.). 5–6 po melioracijos metais jų skaičius buvo nedidelis (0,7–1,0 egz/m²), 7 metais po melioracijos jų skaičius padidėjo iki 5,3, o 8 ir 9 – atitinkamai 17,2 ir 26 egz/m². Gausiausios buvo vienos iš didžiausių

augalų kenkėjų *Agriotes* genties lervos – bendras jų skaičiaus vidurkis 8 po melioracijos metais sudarė 14,3, o maksimumas – 112 egz/m². Kultūrinėje ganykloje rastosios spragšių lervos priklausė 4 rūšims ir visos jos buvo fitofagai – *Cryptohypnus quadripustulatus*, *A. sjaelandicus*, *A. lineatus*, *A. obscurus*.

4 lentelė

Vabzdžių lervų faunos atsikūrimo melioruotoje kultūrinėje ganykloje ir dirbamojoje žemėje Vilainių kaime procesas (vidutiniškai lervų, egz/m²)

| Būrys, šeima, rūšis                     | Kultūrinė ganykla, metai |      |      |      |      | Dirbamoji žemė, metai |      |      |
|-----------------------------------------|--------------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
|                                         | 1964                     | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1964                  | 1965 | 1966 |
| 1                                       | 2                        | 3    | 4    | 5    | 6    | 7                     | 8    | 9    |
| <i>Coleoptera</i>                       |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| I. <i>Carabidae</i>                     |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| <i>Loricera pilicornis</i> F.           | –                        | –    | 0,1  | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>Clivina fossor</i> L.                | 0,1                      | 0,2  | –    | 0,3  | 1,3  | 0,2                   | –    | 0,4  |
| <i>Calathus fulvipes</i> Gyll.          | –                        | –    | –    | –    | 0,3  | –                     | –    | –    |
| <i>Synuchus nivalis</i> Pz.             | –                        | 0,1  | 0,1  | –    | –    | 0,4                   | –    | –    |
| <i>Agonum marginatum</i> L.             | 0,1                      | –    | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>Pterostichus punctulatus</i> Schall. | –                        | –    | –    | 0,1  | –    | –                     | –    | –    |
| <i>P. lepidus</i> Leske                 | –                        | –    | –    | 0,2  | 0,5  | 0,1                   | –    | –    |
| <i>P. cupreus</i> L.                    | 0,2                      | 0,1  | 0,2  | –    | –    | 0,2                   | –    | 0,2  |
| <i>P. niger</i> Schall.                 | –                        | –    | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>P. vulgaris</i> L.                   | 0,3                      | 0,5  | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>Pterostichus</i> sp.                 | –                        | 0,1  | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>Amara consularis</i> Duft.           | –                        | –    | –    | –    | –    | 0,9                   | 0,4  | 0,2  |
| <i>A. apricaria</i> Payk                | –                        | –    | –    | –    | –    | 0,1                   | –    | –    |
| II. <i>Silphidae</i>                    |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| <i>Necrodes litoralis</i> L.            | –                        | –    | 0,2  | –    | –    | –                     | –    | –    |
| III. <i>Hydrophilidae</i>               |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| <i>Helophorus</i> sp.                   | –                        | –    | –    | 0,1  | –    | –                     | –    | –    |
| IV. <i>Staphylinidae</i>                | 0,2                      | 0,2  | 0,7  | 0,8  | 0,3  | –                     | –    | –    |
| V. <i>Scarabaeidae</i>                  |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| <i>Aphodius rufus</i> Moll.             | –                        | –    | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>A. femitarius</i> L.                 | –                        | –    | –    | –    | –    | –                     | –    | –    |
| <i>Aphodius</i> sp.                     | 0,5                      | 0,2  | 0,3  | 0,2  | –    | 0,9                   | 0,6  | 1,4  |
| <i>Melolontha melolontha</i> L.         | –                        | –    | –    | –    | –    | 0,2                   | –    | –    |
| VI. <i>Byrrhidae</i>                    |                          |      |      |      |      |                       |      |      |
| <i>Symplocaria</i> sp.                  | 0,1                      | –    | 1,2  | 4,3  | 1,9  | –                     | –    | –    |

4 lentelė (tęsinys)

| 1                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| VII. <i>Dryopidae</i>                   |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Dryops luridus</i> Er.               | 0,1  | 0,7  | 1,0  | 0,7  | 0,8  | 0,3 | —   | —   |
| VIII. <i>Cantharididae</i>              |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Rhagonycha fulva</i> Scop.           | —    | 0,1  | —    | —    | 0,6  | —   | —   | —   |
| <i>Rh. testacea</i> L.                  | —    | —    | —    | —    | 1,1  | —   | —   | —   |
| <i>Cantharis rustica</i> Fall.          | —    | —    | —    | —    | 0,8  | —   | —   | —   |
| <i>C. livida</i> L.                     | 0,1  | —    | —    | 0,2  | —    | —   | —   | —   |
| <i>Cantharis</i> sp.                    | —    | 0,2  | 0,1  | —    | —    | —   | —   | —   |
| IX. <i>Elateridae</i>                   |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Cryptohypnus quadripustulatus</i> F. | —    | „    | 0,5  | 2,9  | 14,9 | —   | —   | —   |
| <i>Actenicerus sjaelandicus</i> Müll.   | 0,1  | 0,1  | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| <i>Agriotes lineatus</i> L.             | 0,7  | „    | 4,7  | 14,3 | 7,2  | 0,1 | 0,2 | 0,4 |
| <i>A. obscurus</i> L.                   | 0,1  | 0,4  | 0,2  | —    | 4,3  | „   | „   | —   |
| X. <i>Coccinellidae</i>                 | „    | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| XI. <i>Chrysomelidae</i>                |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Syneta betulae</i> F.                | —    | —    | —    | —    | 4,3  | —   | —   | —   |
| XII. <i>Curculionidae</i>               | 13,2 | 9,5  | 11,7 | 11,6 | 8,8  | —   | —   | 0,1 |
| Kitos <i>Coleoptera</i> rūšys           | 0,2  | 0,1  | 0,1  | —    | 2,7  | 0,1 | —   | —   |
| Iš viso <i>Coleoptera</i>               | 16,2 | 12,7 | 21,5 | 35,5 | 50,9 | 3,4 | 1,2 | 3,0 |
| <i>Hymenoptera</i>                      |      |      |      |      |      |     |     |     |
| XIII. <i>Tenthredinidae</i>             | 0,1  | 0,2  | 0,6  | 0,5  | —    | —   | —   | —   |
| <i>Clistogastra</i>                     | —    | 0,1  | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| <i>Diptera</i>                          |      |      |      |      |      |     |     |     |
| XIV. <i>Sciophilidae</i>                | —    | —    | —    | —    | 0,8  | —   | —   | —   |
| XV. <i>Tipulidae</i>                    |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Pales</i> sp.                        | 0,1  | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| <i>Tipula</i> sp.                       | 3,5  | 1,7  | 3,2  | 2,2  | 0,3  | —   | —   | 0,2 |
| XVI. <i>Therevidae</i>                  | —    | 0,1  | 0,1  | —    | —    | —   | —   | —   |
| XVII. <i>Tabanidae</i>                  |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Chrysozona</i> sp.                   | 0,1  | „    | —    | 0,2  | —    | —   | —   | —   |
| <i>Tabanus</i> sp.                      | 0,2  | „    | 0,4  | 0,4  | 1,6  | —   | —   | —   |
| XVIII. <i>Rhagionidae</i>               |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Rhagio</i> sp.                       | —    | —    | —    | 0,1  | —    | —   | —   | —   |
| XIX. <i>Dolichopodidae</i>              |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Systemus</i> sp.                     | —    | —    | —    | „    | 0,3  | —   | —   | —   |

4 lentelė (tęsinys)

| 1                          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| <i>Dolichopus</i> sp.      | 0,1  | 0,1  | 0,1  | —    | —    | —   | —   | —   |
| XX. <i>Empididae</i>       |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <i>Ocydromia</i> sp.       | „    | —    | —    | 0,1  | 0,3  | —   | —   | —   |
| XXI. <i>Muscidae</i>       | 0,3  | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| XXII. <i>Sarcophagidae</i> | 0,4  | —    | —    | —    | —    | —   | —   | —   |
| Kitos <i>Diptera</i> rūšys | 2,3  | 1,1  | 1,4  | 1,6  | —    | —   | 0,1 | 0,2 |
| Iš viso <i>Diptera</i>     | 7,2  | 3,1  | 5,2  | 4,6  | 3,3  | —   | „   | 0,4 |
| <i>Lepidoptera</i>         |      |      |      |      |      |     |     |     |
| XXIII. <i>Noctuidae</i>    | 1,0  | 0,3  | 1,2  | 1,5  | 0,8  | 0,3 | 0,5 | 0,1 |
| Iš viso                    | 24,4 | 16,5 | 28,6 | 42,0 | 54,7 | 3,7 | 1,9 | 3,6 |

Daug rūšių turėjo *Carabidae* šeima — 11, bet visos jos buvo negausios (po 0,1–1,3 egz/m<sup>2</sup>).

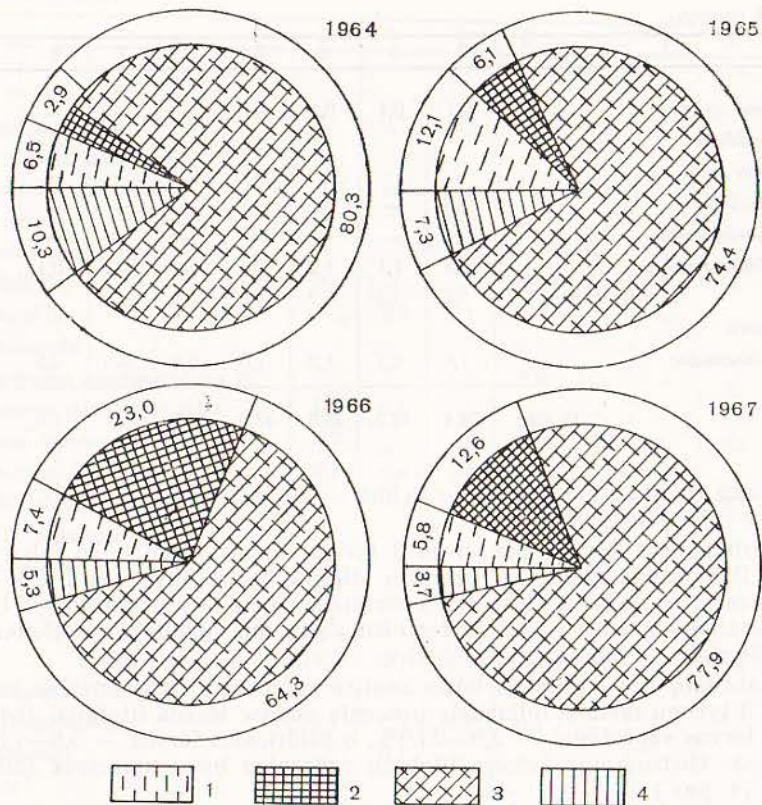
Dirbamojoje žemėje per visus 3 tyrimų metus lervų buvo labai nedaug. Pašariniais kopūstais užimtoje dirvoje lervų buvo rasta 2,3–3,7, kukurūzais užimtoje — 1,0–1,3, cukriniais runkeliais užimtoje — 1,0–3,7, miežiais užimtoje — 1,7, pašarinėmis pupomis užimtoje — 7,7, bulvėmis užimtoje — 8,0 egz/m<sup>2</sup> (5 lent.).

Vabzdžių lervų mitybos būdo analizė rodo, kad daugiametėse žolėse visais 3 tyrimų metais didžiausią procentą sudarė lervos fitofagai (64,3–80,3), lervos saprofagai — 2,9–23,0%, o plėšriosios lervos — 5,8–12,1% (3 pav.). Dirbamojoje žemėje fitofagų procentas buvo mažesnis (26,4–63,1) (4 pav.).

#### 4. Apibendrinimas

Apibendrinami galime pasakyti, kad pelkiniuose ir velėniniuose gliežiniuose periodiškai užmirkusiuose dirvožemiuose prieš melioraciją vabzdžių lervų fauna rūšių skaičiumi buvo skurdi. Gausesnės ir dažniau sutinkamos buvo hidrofilinės lervų rūšys. Vykstant melioracijos darbams, išnykdavo hidrofilinės lervų rūšys, jų vietą palaipsniui užimdavo euri-topinės rūšys. Pirmiausia atsirasdavo plėšriosios lervos ir saprofagai ir tik po to fitofagai.

Nustatyta, kad naujo vabzdžių lervų faunos komplekso formavimasis priklauso nuo melioruotuose plotuose taikomos agrotechnikos. Daugiametėse žolėse lervų fauna tiek rūšių skaičiumi, tiek individų gausumu



3 pav. Vabzdžių lervų pasiskirstymas kultūrinės ganyklos dirvožemyje (%) priklausomai nuo jų mitybos būdo 5–8 metais (1964–1967 m.) po melioracijos. Lervos: 1 — plėšriosios, 2 — saprofagai, 3 — fitofagai, 4 — kitos. Tas pat ir 4 pav.

formavosi žymiai greičiau. Spragšių lervų 7 po melioracijos metais buvo negausu, 8 metais jų vidutinis skaičius siekė 17, o 9 metais net 26 egz/m<sup>2</sup>.

Yra žinoma, kad geriausiai dirvožemio struktūra atsikuria, apsėjus jį daugiamečiomis žolėmis [27–29]. Todėl tuoj po melioracijos dirvožemio struktūrai atkurti sąjamos daugiamečės žolės [30].

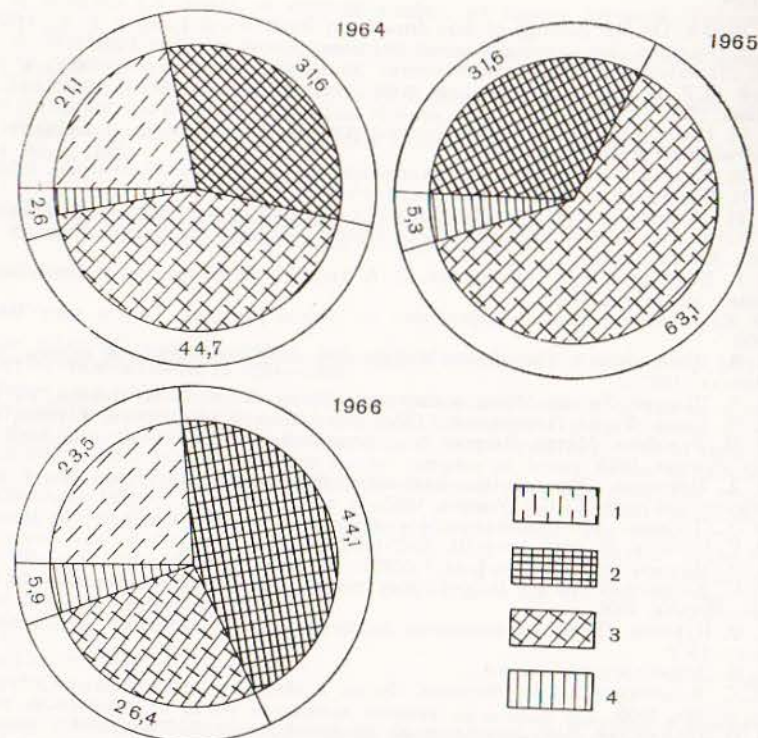
Mūsų [31–33] ir kitų autorių tyrimai [34–37] parodė, kad daugiamečės žolės padeda susidaryti gausiai dirvožemio faunai, kuri taip pat gerina dirvožemio struktūrą bei papildo jį organinėmis medžiagomis. Tačiau 8–9 metais po melioracijos daugiamečėse žolėse atsiranda daug spragšių lervų. Į šį faktą reikėtų atsižvelgti, įgyvendinant melioruotuose

5 lentelė

Vabzdžių lervų pasiskirstymas įvairiomis kultūromis apsėtų laukų dirvožemyje Vilainių kaime 1964–1966 m. (vidutiniškai lervų, egz/m<sup>2</sup>)

|                                   | Būrys, šeima, rūšis |      |      |           |      |      |                     |      |      |                         |              |             |  |
|-----------------------------------|---------------------|------|------|-----------|------|------|---------------------|------|------|-------------------------|--------------|-------------|--|
|                                   | Pašariniai kopūstai |      |      | Kukurūzai |      |      | Cukriniai runkeliai |      |      | Paša-<br>rinės<br>pupos | Mie-<br>žiai | Bul-<br>vės |  |
|                                   | metai               |      |      |           |      |      |                     |      |      |                         |              |             |  |
|                                   | 1964                | 1965 | 1966 | 1964      | 1965 | 1966 | 1964                | 1965 | 1966 | 1964                    | 1965         | 1966        |  |
| 1                                 | 2                   | 3    | 4    | 5         | 6    | 7    | 8                   | 9    | 10   | 11                      | 12           | 13          |  |
| <i>Coleoptera</i>                 |                     |      |      |           |      |      |                     |      |      |                         |              |             |  |
| 1. <i>Carabidae</i>               |                     |      |      |           |      |      |                     |      |      |                         |              |             |  |
| <i>Clivina fossor</i> L.          | 0,3                 | —    | 1,0  | 0,3       | —    | 0,3  | —                   | —    | —    | —                       | —            | 0,3         |  |
| <i>Synuchus nivalis</i> Pz.       | —                   | —    | —    | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | 1,3                     | —            | —           |  |
| <i>Pterostichus lepidus</i> Leske | 0,3                 | —    | —    | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | 0,3                     | —            | —           |  |
| <i>P. cupreus</i> L.              | „                   | —    | 0,3  | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | 0,3                     | —            | 0,3         |  |
| <i>P. niger</i> Schall.           | —                   | —    | —    | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | —                       | —            | 0,7         |  |
| <i>Amara consularis</i> Duft.     | 0,3                 | 0,3  | —    | —         | —    | —    | —                   | 0,3  | —    | 3,3                     | 0,7          | „           |  |
| <i>A. apricaria</i> Payk          | —                   | —    | —    | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | 0,3                     | —            | —           |  |
| II. <i>Scarabaeidae</i>           |                     |      |      |           |      |      |                     |      |      |                         |              |             |  |
| <i>Aphodius</i> sp.               | 0,7                 | 2,0  | 1,3  | —         | —    | —    | 3,0                 | —    | —    | —                       | 0,3          | 4,3         |  |
| <i>Melolontha melolontha</i> L.   | —                   | —    | —    | —         | —    | —    | —                   | —    | —    | 0,7                     | —            | —           |  |

|                                        | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  |
|----------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| III. Dryopidae                         |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Dryops luridus</i> Er.              |   | 0,3 | -   | 1,0 | 0,3 | -   | 0,3 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| IV. Elatridae                          |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Agriotes lineatus</i> L.            |   | -   | 0,3 | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   | 1,0 | 0,3 | -   | 0,7 |
| <i>A. obscurus</i> L.                  |   | -   | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   | -   |
| V. Curculionidae                       |   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   |
| Kitos Coleoptera rūšys                 |   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Hymenoptera                            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| VI. Tenthredinidae                     |   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 0,3 |
| Diptera                                |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| VII. Tipulidae                         |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Tipula</i> sp.                      |   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 0,3 | -   | -   | -   |
| <i>Brachycera</i> – <i>Cyclorhapha</i> |   | -   | -   | 0,7 | -   | 0,7 | 0,7 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Lepidoptera                            |   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| VIII. Noctuidae                        |   | -   | 1,0 | 0,3 | 0,3 | -   | -   | 0,3 | 0,3 | -   | 0,7 | 0,7 | -   |
| Iš viso                                |   | 2,3 | 3,7 | 3,7 | 1,3 | 1,3 | 1,0 | 3,7 | 1,0 | 2,0 | 7,7 | 1,7 | 8,0 |



4 pav. Vabzdžių lervų pasiskirtymas dirbamojoje žemėje (%) priklausomai nuo jų mitybos būdo 5–7 metais (1964–1966 m.) po melioracijos.

dirvožemiuose sėjomainą. Po ilgai laikytų daugiamečių žolių juose nereikėtų seti javų, kukurazų, bulvių, sodinti pomidorų, morkų ir kitų kultūrų, kurias spragšių lervos smarkiai pažeidžia.

Kartais manoma, kad mažas lervų skaičius melioruotoje, dirbamojoje žemėje randamas dėl to, kad jas sulesa paukščiai. Nors, bendrai imant, paukščiai smarkiai sumažina lervų skaičių dirbamojoje žemėje, ypač jos dirbimo metu, tačiau mūsų atveju buvo kitaip. Po melioracijos lervos beveik visai išnyko. Taip įvyko todėl, kad, paprastai, nuolatinis žemės dirbimas suardo mikroklimatines dirvožemio sąlygas, padėti vabzdžių kiaušiniui bei iš jų išsiritusios lervos patenka į nepalankias jų vystymuisi sąlygas ir žūva. Be to, daugelis vabzdžių vengia dėti kiaušinius į išpurtą dirvožemį. Todėl melioruotoje dirbamojoje žemėje lervų fauna formuojasi daug lėčiau, negu kultūrinėje ganykloje.

Lietuvos TSR Mokslų akademijos  
Zoologijos ir parazitologijos institutas

Gaita  
1973.IX.24

# Literatūra

1. P. Buckle. On the Ecology of Soil Insects on Agricultural Land. J. Ecol., 11 (1923).
2. М. С. Гиляров. Зоологический метод диагностики почв. Москва, 1965.
3. Ст. Мастаускис. Фауна беспозвоночных вредителей сельскохозяйств культур в Литовской ССР. В трех томах, 2, Докт. дисс., машинопись. Литовская сельскохозяйств. академия, 1960.
4. Я. П. Циновский. Биологические основы установления прогноза окукливания личинок майских жуков. Рига, 1958.
5. С. И. Медведев. Личинки пластинчатоусых жуков. Москва—Ленинград, 1952.
6. А. И. Ильинский. Определитель вредителей леса. Москва, 1962.
7. З. И. Жевите-Кульветене. Материалы к изучению проволочников (Elateridae) в Литовской ССР и меры борьбы с ними в посевах кукурузы. Автореф. канд. дисс. Каунас, 1969.
8. С. Г. Бобинская, Т. Г. Григорьева, С. А. Персин. Проволочники и меры борьбы с ними. Ленинград, 1965.
9. Ю. Кауцекене. Научная конференция по защите растений. Тезисы докл. Вильнюс, 1958.
10. Б. В. Дбровольский. Повышение плодородия почв нечерноземной полосы, вып. 3. Москва (1967).
11. Н. Х. Шарова. Уч. зап. Московского гос. пед. ин-та им. В. И. Ленина, 74, (1958).
12. К. Я. Ешна. Фауна Латвийской ССР и сопредельных территорий, 4, Рига, 1964.
13. Н. М. Утробина. Матер. Второго всеос. совещания по проблемам почвенной зоологии. Москва, 1966.
14. В. А. Потошкая. Определитель личинок кородконадкрылых жуков (Staphylinidae) европейской части СССР. Москва, 1967.
15. М. С. Гиляров. Всес. совещание по почвенной зоологии. Тез. докл. Москва, 1958.
16. М. С. Гиляров. Ж. общ. биол. 21, № 25 (1960).
17. Б. М. Мамаев. Pedobiologia, 1, 1 (1961).
18. Л. С. Козловская. Матер. Второго всеос. совещания по проблемам почвенной зоологии. Москва, 1966.
19. Г. Ф. Курчева. Проблемы почвенной зоологии. Матер. Четвертого всеос. совещания. Баку, 1972.
20. Г. Н. Дормидонтова. Там же.
21. Л. С. Козловская, Н. М. Марьяна. Фауна и экология членистоногих Сибири. Новосибирск, 1966.
22. А. И. Зражевский. Всес. совещание по почвенной зоологии. 1958.
23. М. Е. Maldague. Publications de l'Institut national pour l'etude agronomique du Congo (INEAC), Ser., Sci., n° 90 (1961).
24. A. P. Jacot. Soil Structure and Soil Biology. Ecol., 37 (1936).
25. И. И. Вайтекунас. Матер. конференция, 20 февраля 1969 года, посвященная 10-летию Литовского филиала Всес. об-ва почвоведов. Каунас, 1969.
26. Е. Вальменс. Там же.
27. П. Н. Вершинин. Почвенная структура и условия ее формирования. Москва—Ленинград, 1958.
28. Почвоведение. Москва, 1969.
29. P. Vasiunauskas. Agrotechnika. Vilnius, 1971.
30. П. И. Балзарявичюс. Исследования водного режима и плодородия Слабокультурных дренажных дерново-глеевых почв. Автореф. канд. дисс. Каунас, 1966.
31. Н. Эйтнавичюте, О. Атлавините, В. Страздене, И. Сукацкене, Ю. Шляпяте, Сб. сокращенных докл. X научн. конф. ЛитНИИГиМ. Вильнюс, 1969.
32. О. Атлавините, Н. Эйтнавичюте, В. Страздене, И. Сукацкене, Ю. Шляпяте, Матер. конференция, 20 февраля 1969 года, посвященная 10-летию Литовского филиала Всес. об-ва почвоведов. Каунас, 1969.
33. В. М. Страздене. Влияние эрозии и мелиорации почвы на фауну почвенных личинок насекомых. Автореф. канд. дисс. Вильнюс, 1969.

34. В. В. Эглитис. Сб. докладов научной конфер. по защите растений. Таллин-Саку, 1962.
35. В. В. Эглитис. Современные проблемы изучения численности популяции животных. Матер. совещания. Москва, 1964.
36. А. Т. Стожарова, М. Г. Кондурова, А. М. Кафанова. Матер. Второго всеос. совещания по проблемам почвенной зоологии. Москва, 1966.
37. Б. Г. Шуруленков. Проблемы почвенной зоологии. Матер. Четвертого всеос. совещания. Баку, 1972.

## The Effect of Land Reclamation of Marshy and Soddy Gley Soils on the Fauna of Soil Insect Larvae in the Lithuanian SSR

V. Strazdienė

### Summary

The effect of land reclamation and cultivation of marshy and soddy gley soils on insect larvae was studied in 1964—1968.

Before land reclamation the specific composition and densities of larvae in marshy and periodically overmoistened soddy gley soils are scarce. In the process of melioration there is a marked drop in the densities of larvae resulting even in their complete extinction. After land reclamation a new complex of insect larvae is formed. Rapacious larvae and saprophages are the first to appear in such soils, and only then do phytophages follow. The regeneration process of the fauna of insect larvae is much more rapid under plantation pasture than in a ploughed land. The densities of *Elateridae* larvae, one of the most dangerous of farm crop pests, increased gradually: in the 5th-6th year after land reclamation it was insignificant (0.7—1.0 specimens per m<sup>2</sup>) in the 7th year it was slightly higher (5.3), and in the 8th and 9th year it was 17.2 and 26 spec/m<sup>2</sup> respectively.

УДК 595.76/79; 631.6

### Реферат

Влияние мелиорации на фауну почвенных личинок насекомых болотной и дерново-глевой почвы Литовской ССР. Страздене В. М. Вредители древесных пород и меры борьбы с ними, Вильнюс, 1976 г. (Acta entomologica Lituanica, vol. 3, Vilnius (1976)), 135—149.

Исследованиями, проведенными на болотах Коялю-Пяльке (Расейнский р-н), Ве-вё-Пяльке (Тракайский р-н) и в деревнях Швянтоиншкес и Вилайнай (Кедайский р-н) в 1964—1968 гг., установлено, что перед мелиорацией видовой состав и численность личинок насекомых в болотных и дерново-глевых периодически переувлажненных почвах был бедным. В болотной почве численность личинок составляла 30,5—32, а в периодически переувлажняемой дерново-глевой почве — 10,2 экз/м<sup>2</sup>. В процессе мелиорации численность личинок сильно уменьшилась вплоть до полного исчезновения. После мелиорации сформировался новый комплекс личинок насекомых. Первыми появились хищные личинки и сапрофаги (*Carabus cancellatus*, *Clivina fossor*, *Pterostichus lepidus*, *Symplocaria* sp., *Rhagonicha fulva*, *Rh. testacea*) и лишь потом — фитофаги (*Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *Curculionidae* и др.). Процесс восстановления фауны личинок насекомых в почве культурного настища проходил в 6—8 раз быстрее, чем в обрабатываемой земле. Численность личинок шелкоунов — одних из наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур — возрастала постепенно: на 5—6 год после мелиорации численность их была ничтожной — 0,7 и 1,0 экз/м<sup>2</sup>, на 7 год — несколько увеличилась (5,3), а на 8—9 соответственно составляла 17,2 и 26 экз/м<sup>2</sup>.

Таблиц 5, иллюстраций 4, библиографий 37, резюме на английском.

Kronika — Хроника — Chronicle

### Lietuvos entomologų draugijos veikla 1972—1973 m.

1972 m. įvyko 2 draugijos Tarybos Prezidiumo posėdžiai, kuriuose buvo aptartieji organizaciniai klausimai.

Prezidiumo narys S. Pileckis daug prisidėjo prie VII Pabaltijo tarybinių respublikų augalų apsaugos konferencijos organizavimo, kuri 1972 metais įvyko Lietuvos Žemės ūkio akademijoje.

1972 m. pabaigoje draugija turėjo 46 narius.

1973 m. įvyko 1 Prezidiumo, 1 draugijos leidinio „Acta entomologica Lituanica“ redakcijos posėdis ir 2 draugijos visuotiniai susirinkimai.

Prezidiumo posėdyje buvo svarstomi organizaciniai klausimai. Leidinio „Acta entomologica Lituanica“ redakcijos posėdyje buvo svarstoma šio leidinio III ir IV tomų rengimo spaudai klausimai. Redakcijos nariai A. Skirkevičius ir V. Petrauskas posėdyje plačiai informavo apie eilinių leidinio tomų medžiagos komplektavimo ir jos rengimo spaudai padėtį, taip pat apie mokslinių straipsnių šiems leidimams rengimo taisykles.

1973.IV.24 d. Vilniuje, Lietuvos TSR Mokslų akademijos Prezidiumo rumuose įvykusiame visuotiniame susirinkime-konferencijoje, buvo aptarta draugijos 1969—1972 m. veiklos ataskaita, išrinkta nauja Taryba, jos Prezidiumas ir Revizijos komisija, išskausyti moksliniai pranešimai. Draugijos veiklos 1969—1972 m. ataskaitą padarė tarybos Prezidiumo pirmininkas P. Zajančkauskas, draugijos 1969—1972 m. finansinės veiklos ataskaitą — išdėtininkas A. Rauba, Revizijos komisijos 1969—1972 m. darbą nušvietė B. Kadytė, už leidinio „Acta entomologica Lituanica“ redakcijos darbo ataskaitą — redakcijos pirmininko pavaduotojas A. Skirkevičius.

Išrinkta nauja draugijos Taryba, susidedanti iš 12 asmenų (I. Eitminavičiūtė, R. Kazlauskas, S. Mastauskis, S. Pileckis, A. Rauba, A. Skirkevičius, D. Semetulskis, J. Surkus, V. Valenta, G. Vaitkevičienė, P. Zajančkauskas, A. Zimavičius), ir Revizijos komisija, susidedanti iš 3 asmenų (P. Ivinskis, B. Kadytė, V. Jonaitis). Taryba išrinko savo Prezidiumą, susidedantį iš 8 asmenų (S. Pileckis, A. Skirkevičius, J. Surkus, V. Valenta, G. Vaitkevičienė, P. Zajančkauskas). Prezidiumo pirmininku išrinktas P. Zajančkauskas, moksliniu sekretoriumi — A. Skirkevičius, išdėtininku — G. Vaitkevičienė.

Visuotinis susirinkimas taip pat išrinko visų 4 draugijos sekcijų pirmininkus ir pavaduotojus: Bendrosios ir teorinės entomologijos sekcijos pirmininku — S. Pileckį, pirmininko pavaduotoju — R. Kazlauską, Miškų ūkio entomologijos sekcijos pirmininku — V. Valentą, pavaduotoju — V. Gavelį, Taikomosios žemės ūkio entomologijos sekcijos pirmininku — J. Surkų, pavaduotoju — A. Raubą, Biometodo sekcijos pirmininku — A. Zimavičių, pavaduotoju — D. Semetulskį.

Draugijos nariai susirinkime perskaitė 4 mokslinius pranešimus.

A. Skirkevičiaus pranešime „Vabzdžių feromonų panaudojimo augalų apsaugos tikslams galimybės“ buvo pateikti duomenys, įrodantys, kad feromonų panaudojimas augalų apsaugos darbe turi dideles perspektyvas. Juos galima panaudoti ne tik atskirai, bet ir kartu (komplekse) su kitomis augalų apsaugos priemonėmis. Tačiau, kad feromonų panaudojimas sprendžiant praktinius uždavinius duotų gerą efektą, reikia sukurti jų naudojimo biologinius pagrindus.

V. Strazdienės pranešime „Melioracijos poveikis vabzdžių faunai“ buvo pateikti originalūs tyrimų duomenys, rodantieji, kaip numelioravus laukus keičiasi tų laukų vabalų lervų rūšinė sudėtis.

A. Zimavičiaus pranešime „Augalų apsaugos biologinių priemonių tyrimų Vytėnų bandymų stotyje rezultatai ir ateities planai“ buvo pateikti duomenys apie biopreparatų ir entomofagų reikšmę kovojant su sodų kenkėjais. Pranešime pabrėžiama, kad reikia kreipti ypatingą dėmesį į entomofagų saugojimą gamtinėmis sąlygomis. Bendrai imant, tos apsaugos darbe entomologai turėtų vaidinti didesnį vaidmenį. Jie turėtų nuspręsti, kiek kenkėjų reikia naikinti insekticidais, o kiek kitomis priemonėmis, organizuoti naujų vabzdžių apsaugą, imtis priemonių, kad būtų ribojamas cheminio kovos su sodų kenkėjais metodo taikymas, nagrinėti vietinės faunos praturtinimo klausimus, išaiškinti nykstančias vabzdžių rūšis ir imtis jų apsaugos.

A. Raubos pranešime „Augalų apsaugos padėtis respublikoje“ buvo nagrinėjami organizaciniai augalų apsaugos klausimai.

P. Zajančkausko pasisakyme buvo pažymėta, kad respublikoje reikia įkurti Biometodo laboratoriją. Respublikinę augalų apsaugos valdybą, imtis efektyvesnių kovos su kolorado vabalų priemonių (norint sukurti efektyvius mūsų respublikos sąlygomis kovos su šiuo kenkėju metodus, reikia atlikti specialius tyrimus), dažniau organizuoti entomologines parodas (šiuo klausimu turėtų užsiimti draugijos sekcijos), išbandyti trichogramos panaudojimo kovai su slyvinio vaisėdžio galimybes (mūsų respublikoje jis padaro daug žalos).

J. Surkus pasisakyme iškėlė mintį, kad reikia daugiau dėmesio skirti kovai su raudonųjų dobilų kenkėjais (ieškoti efektyvesnių kovos priemonių). Kovoje su raudonųjų dobilų kenkėjais įvairiems entomofagams tenka labai mažas vaidmuo — nuo jų žūsta tik keletas procentų kenkėjų. Ypatingą dėmesį reikia atkreipti į kovos prieš šiuos kenkėjus laiko reguliavimą ir naujų insekticidų išbandymą.

Susirinkimas priėmė nutarimą, kuriame nubrėžtos draugijos veiklos iki sekančiojo ataskaitinio susirinkimo gairės. Draugija numato: 1) surengti Zoologijos ir parazitologijos instituto ir Vytėnų bandymų stoties entomologų pasitarimą entobakterinio tyrimo ir taikymo praktikoje klausimais, 2) kartu su Žemės ūkio ministerija apsvaistyti trichogramos auginimo laboratorijos kūrimo mūsų respublikoje tikslumą, 3) pažymėti Lietuvos entomologų draugijos 10-metį (į minėjimą kviešti Gamtos apsaugos draugijos narius ir augalų apsaugos darbuotojus), 4) draugijos konferencijas-pasitarimus rengti kasmet, 5) kviešti ne mažiau kaip po 2 sekcijų pasitarimus sekcijose, 6) per sekantį ataskaitinį laikotarpį išleisti 2 draugijos leidinio toms, 7) pateikti gamtos apsaugos komitetui Lietuvos retų ir nykstančių vabzdžių rūšių sąrašą ir siekti išaiškinti entomologinius draustinius.

1973.XII.21 d. Vilniuje, Lietuvos TSR Mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institute įvykusiame draugijos visuotiniame susirinkime buvo išklaustas Prezidiumo nario S. Pileckio pranešimas apie augalų apsaugą Lenkijos Liaudies Respublikoje ir sekcijų darbo 1973 m. ataskaitos.

Delegatais į Visąsąjunginės entomologų draugijos VII suvažiavimą susirinkimas išrinko šiuos draugijos narius: I. Eitminavičiūtę, R. Kazlauską, S. Pileckį, A. Raubą, A. Skirkevičių, J. Šurkų, G. Vaitkevičienę, V. Valentą, P. Zajančkauską, A. Zimavičių.

1973 m. į draugiją buvo priimtas 1 naujas narys. Iš draugijos išbraukti 9 nariai (perėjo dirbti į nesusijusį su entomologija darbą, nesidomėjo draugijos veikla, nesu-mokėjo nario mokesčio). 1973 m. pabaigoje draugija turėjo 38 narius (1 lentelė).

A. Skirkevičius

1 lentelė

Lietuvos entomologų draugijos narių sąrašas 1973.XII.31 dienai

| Eil. | Pavardė, vardas                    | Gimimo metai | Istojoimo į draugiją metai | Sekcija |
|------|------------------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| 1    | 2                                  | 3            | 4                          | 5       |
| 1    | Atlavinytė Ona                     | 1916         | 1969                       | I       |
| 2    | Eitminavičiūtė Irena               | 1931         | 1965                       | „       |
| 3    | Gaidienė Elena                     | 1922         | 1965                       | IV      |
| 4    | Gavelis Vitolis                    | 1930         | 1965                       | „       |
| 5    | Ivinskis Povilas                   | 1948         | 1967                       | I       |
| 6    | Jakaitis Bronius                   | 1933         | 1966                       | IV      |
| 7    | Jakimavičius Algimantas            | 1939         | 1967                       | II      |
| 8    | Jonaitis Vytautas                  | 1938         | 1965                       | „       |
| 9    | Kabašinskaitė (Ryliškienė) Marcelė | 1941         | 1967                       | „       |
| 10   | Čadytė Benė                        | 1928         | 1966                       | I       |
| 11   | Kaminskas Viktoras                 | 1951         | 1973                       | „       |
| 12   | Kazlauskas Ričardas                | 1927         | 1965                       | „       |
| 13   | Mastauskis Stanislovas             | 1890         | 1965                       | III     |
| 14   | Mastauskis Mečislovas              | 1940         | 1965                       | IV      |
| 15   | Milišauskas Zigmąs                 | 1936         | 1966                       | „       |
| 16   | Paškevičius Henrikas               | 1933         | 1969                       | „       |
| 17   | Paurienė Birutė                    | 1930         | 1965                       | I       |
| 18   | Pileckis Simonas                   | 1927         | 1965                       | „       |
| 19   | Pusvaškytė Ona                     | 1933         | 1965                       | IV      |
| 20   | Rauba Algirdas                     | 1935         | 1966                       | III     |
| 21   | Skirkevičius Algirdas              | 1939         | 1965                       | I       |
| 22   | Stanionytė Aldona                  | 1932         | 1965                       | II      |
| 23   | Straigys Justinas                  |              | 1972                       | I       |
| 24   | Strazdienė Valentina               | 1937         | 1965                       | I       |
| 25   | Tatjanskaitė Laima                 | 1941         | 1969                       | I       |
| 26   | Tekorius Gediminas                 | 1927         | 1965                       | „       |
| 27   | Semetulskis Danielius              | 1928         | 1965                       | II      |
| 28   | Surkus Jonas                       | 1939         | 1967                       | III     |
| 29   | Semetulskytė Valerija              | 1931         | 1965                       | „       |
| 30   | Vaitkevičienė Gražina              | 1945         | 1968                       | I       |

I lentelė (tęsinys)

| 1  | 2                        | 3    | 4    | 5   |
|----|--------------------------|------|------|-----|
| 31 | Valenta Vytautas         | 1931 | 1965 | IV  |
| 32 | Vengeliauskaitė Asta     | 1931 | 1965 | I   |
| 33 | Zajančauskas Petras      | 1927 | 1965 | II  |
| 34 | Zimavičius Antanas       | 1938 | 1967 | "   |
| 35 | Zubrys Edvardas          | 1906 | 1967 | III |
| 36 | Zievytė-Kulvietienė Zita | 1928 | 1965 | "   |
| 37 | Zukauskienė Janina       | 1937 | 1965 | II  |
| 38 | Ziogas Algimantas        | 1946 | 1969 | IV  |

I — Bendrosios ir teorinės entomologijos sekcija, II — Biometodo sekcija, III — Taikomosios žemės ūkio entomologijos sekcija, IV — Taikomosios miškų ūkio entomologijos sekcija

#### Отзывы о 1 и 2 томах издания «Акта энтомолога Литуаника» («АЭЛ»)

1. В разделе «Критика и библиография» выпуска 1 тома 52 (1973 г.) журнала «Энтомологическое обозрение», издаваемого Всесоюзным энтомологическим обществом, опубликован отзыв о первом томе «АЭЛ». Автор отзыва — известный советский энтомолог, вице-президент Всесоюзного энтомологического общества д-р биол. наук Владимир Иванович Тобиас.

Начинается отзыв следующими словами: «В нашей стране появилось новое энтомологическое издание, которым заявило о себе недавно организованное Литовское отделение Всесоюзного энтомологического общества».

Далее сообщается о целях, задачах и структуре издания, о которых говорилось в редакционном слове первого тома «АЭЛ», широко раскрывается содержание тома, публикуемых в нем статей, кратких сообщений и других материалов.

В заключение В. И. Тобиас пишет: «... следует отметить высокую издательскую и полиграфическую культуру нового энтомологического журнала. Это одна из надежных основ его прочной и длительной жизни, которой желают журналу энтологи нашей страны».

2. В разделе «Обзор писем — библиография» тетради 1 тома 44 (1974 г.) журнала «Польске письмо энтомологичне» («Польский энтомологический журнал»), издаваемого во Вроцлаве Польским энтомологическим обществом, опубликован отзыв о 1 и 2 томах «АЭЛ». Автор отзыва Чеслав Капя — д-р наук, доцент Высшей сельскохозяйственной школы, заместитель директора Института охраны растений во Вроцлаве.

Начинается отзыв следующими словами: «Литовские энтологи в последние годы проявляют очень оживленную научно-исследовательскую, организационную и издательскую деятельность. До последнего времени публикации о насекомых Литвы были рассеяны в отдельных советских специальных журналах, а также в литовских журналах с широкой тематикой из областей естественных наук, сельского и лесного хозяйств, вследствие чего интересующиеся этими публикациями не находили их. Кроме того, в последние годы в различных научных учреждениях Литвы значительно расширился объем энтомологических исследований и выросло число законченных работ, стало необходимо создание специального периодического издания регионального характера».

Автор отзыва указывает издателей «АЭЛ», редколлегию издания, знакомит с его структурой и пишет: «Следующие тома АЭЛ, как предусмотрено планами редакции,

будут посвящены достаточно близкой тематике. Однако видно, что эти планы реализовать трудно. Хотя вначале было решено, что следующие тома будут выходить ежегодно, однако выпуск был довольно нерегулярен и тематика несколько измененной, нежели запланирована».

Далее Ч. Капя широко представляет содержания 1 и 2 томов издания и пишет: «Как видно из краткой характеристики обоих томов АЭЛ, новое периодическое издание заслуживает внимания лиц, занимающихся прикладной энтомологией. Оно издается очень тщательно и является для нас ценным источником материалов для ознакомления с насекомыми близких соседних регионов».

В заключение отзыва сообщается о том, что библиотека Польского энтомологического общества во Вроцлаве получает издание «АЭЛ» взамен издаваемого им польского энтомологического журнала.

В. Петраускас

С удовольствием принимая положительную в целом оценку первых томов издания «Акта энтомолога Литуаника», данную такими авторитетными учеными энтомологами и энтомологическими изданиями, какими являются авторы обоих отзывов и оба вышеуказанные журнала, а также принося им искреннюю благодарность энтомологов Литовской ССР за добрые напутственные слова при первых шагах нашего издания, скажем несколько слов о характере «АЭЛ».

«Акта» не журнал или ежегодник, а серийное продолжающееся научное издание, каждый очередной том которого является тематическим сборником научных статей. Очередные тома «АЭЛ» выпускаются по мере их укомплектованности материалами, соответствующими основной тематике тома, и по мере подготовки их для печати согласно перспективному плану тематики томов, одобренному Президиумом совета Литовского энтомологического общества.

По мере поступления нужного материала и должной его обработки «АЭЛ», возможно, будет издаваться чаще.

Редакционная коллегия

#### Docento A. Lešinsko išlydėjimas į pensiją

1973.IX.1 d. Lietuvos Žemės ūkio akademijos Augalų apsaugos katedros kolektyvas nuosirdžiai išlydėjo į pensiją didelį entomologijos specialistą docentą Antaną Lešinską, kuris išėjo į pensiją dėl pablogėjusios sveikatos. Doc. A. Lešinskas katedroje dirbo nuo 1945 m. Jis — žinomas drugių (Macrolepidoptera) specialistas, eilės knygų autorius, sudarytojas ar bendraautorius, daugelio straipsnių autorius. Stambiausi jo veikalai: „Vadovas kovai prieš sodų ligas ir kenkėjus“ (1956), „Vadovas Lietuvos vabzdžiams pažinti“ (1967), „Vadovas augalų kenkėjams pažinti iš pažeidimų“ (1968), „Augalų apsaugininko žinyras“ (1974). Ir išėjęs į pensiją, doc. A. Lešinskas nenutraukė ryši su katedra. Šiuo metu jis aktyviai bendradarbiauja su ja, rengdamas Augalų apsaugos kurso vadovėlių technikams ir entomologinį žodyną.

S. Pileckis

#### Apsilankius pas Lenkijos LR entomologus

1973 m. lapkričio mėn. Vroclavo Žemės ūkio akademijos Augalų apsaugos instituto kvietimu Lenkijos Liaudies Respublikoje lankėsi Lietuvos Žemės ūkio akademijos Augalų apsaugos katedros vedėjas biol. m. dr., prof. S. Pileckis. Apie savo kelionės įspūdžius jis papasakojo Lietuvos entomologų draugijos visuotiniame susirinkime, įvykusiame 1973.XII.21 d.

S. Pileckis Lenkijoje susipažino su augalų apsaugos darbo padėtimi, entomologiniais tyrimais ir augalų apsaugos kadro rengimu.

S. Pileckis susipažino su pedagoginiu ir moksliniu darbu Vroclavo, Poznanės ir Varšuvos Žemės ūkio akademijose, taip pat su tyrimais, atliekamais pagrindiniuose LLR entomologinio profilio tyrimo institutuose. Išsamiai buvo susipažinta su Augalų apsaugos institutu (Poznanė), Pesticidų tyrimo institutu (Pščina), Sodininkystės ir Daržininkystės institutais (Skernevice), Lenkijos MA Ekologijos institutu (Rembertovas) ir kitų mokslo įstaigų veikla bei juose vykdomais tyrimais.

Vroclave S. Pileckis smulkiai susipažino su entomologijos, fitopatologijos bei cheminės augalų apsaugos kursų dėstymu Žemės ūkio akademijoje ir Vroclavo universitete. Akademijos Agronomijos fakulteto Augalų apsaugos specializacijos studentams jis perskaitė ciklą paskaitų apie vabalų ekologiją, dalyvavo Vroclavo vaivadijos žemės ūkio darbuotojų techninės draugijos susirinkime, kur padarė pranešimą apie „Aktualias Lietuvos TSR augalų apsaugos problemas“.

S. Pileckis taip pat susipažino su Vroclavo vaivadijos Augalų apsaugos gamybiniais vienetais, jų darbu ir organizacija. Lankydamasis bandymo stotyse, jis susipažino su kai kuriais entomologiniais tyrimais, pvz., atraktantų panaudojimu kovai prieš kukurūzinį ugniūką ir cheminių kovos metodų, taikomų prieš bulvių kenkėjų, įtaką agroceozei. Piktžolių ekologijos tyrimo laboratorijoje jis susipažino su herbicidų ir insekticidų mišinimo perspektyvomis ir su herbicidų įtakos dirvos mikrofaunai tyrimais.

Prof. S. Pileckis užmezgė glaudų ryšį su Lenkijos Entomologijos draugijos Prezidiumu ir su jos pirmininku prof. H. Sandneru. S. Pileckiui teko dalyvauti šios draugijos leidinio „Polskie pismo entomologiczne“ redakcijos posėdyje ir supažindinti jį su Lietuvos Entomologų draugijos leidinio „Acta entomologica Lituanica“ uždaviniais ir jos redakcijos darbu.

Be grynai dalykinio pobūdžio susitikimų aukštesiose mokyklose ir moksliniuose institutuose, prof. S. Pileckis dalyvavo iškilminguose susirinkimuose, skirtuose Didžiosios Spalio Socialistinės revoliucijos 56 metinėms, buvo priimtas LLR Žemės ūkio ministerijos Augalų apsaugos Valdybos viršininko ir kitų oficialių asmenų.

S. Pileckio lankymosi LLR metu jį lydėjo doc. C. Kania, kuris padėjo daug pastangų, kad svečiai iš Lietuvos būtų parodyti pagrindiniai LLR pasiekimai augalų apsaugos srityje. Visur, kur lankėsi, prof. S. Pileckis buvo priimtas su dideliu dėmesiu. LLR entomologai labai domisi Lietuvos TSR entomologų darbais ir norėtų užmegzti su jais glaudesnius kūrybinius ryšius.

A. Skirkevičius

#### У энтомологов Социалистической Республики Румынии

С 20.X по 19.XII.1973 г. во время пребывания в Румынии пришлось посетить Музей естествознания им. Григоре Антипы в г. Бухарест, Ясский филиал Центра биологических исследований АН Социалистической Республики Румынии, Ясский университет им. Ал. И. Кузы, Агрономический институт в г. Яссы и познакомиться с некоторыми научными энтомологическими исследованиями, проводимыми там, в большинстве случаев по фаунистике и систематике, а также их исполнителями.

Во-первых, следует отметить наличие исследований, которые охватывают многие таксономические группы насекомых. Так, напр., в Отделе энтомологии Музея естествознания изучаются отдельные группы бабочек (проф. А. Попеску-Горж, Н. Драгия), пилильщики (д-р Х. Скобиола-Палади), группа двухкрылых (д-р М. Винберг), осы (А. Константинеску). В Ясском филиале Центра биологических исследований изучаются группа ихневмонидов (д-р Р. М. Константианеану) и группа вшей (М. Войку), а на Кафедре зоологии Ясского ун-та — разные группы ихневмонид (проф. д-р М. И. Константианеану, д-р К. Писика, д-р И. Петку, Дж. Мустаце) и некоторые другие вопросы. Разные группы насекомых изучаются во многих других научных биологических учреждениях (напр., проф. д-р М. Пэю работает с бабочками, д-р Е. Петрашкану — с вредителями яблоки и их паразитами, проф. д-р Л. Соломон — с клещами).

Во-вторых, следует отметить обилие специалистов, которые занимаются изучением определенной группы насекомых. Так, изучением фауны и систематики ихневмонид, кроме опытного специалиста проф. д-ра Михая И. Константианеану, занимаются еще 5 молодых специалистов, которые специализируются по отдельным группам ихневмонид (Р. М. Константианеану — в основном по трифониям, К. Писика — по пимилинам, И. Петку — по офонидам, Дж. Мустаце — по мезохоринам, В. Чюкия — по криптинам). С другой стороны, научные сотрудники, изучающие фауну и систематику отдельных групп насекомых, иногда занимаются также решением прикладных вопросов совместно с научными сотрудниками других научных учреждений.

В-третьих, следует отметить наличие больших и обширных научных коллекций некоторых групп насекомых. Напр., у проф. М. И. Константианеану имеется очень большая коллекция ихневмонид Румынии. В Энтомологическом отделе Агрономического института имеется обширная коллекция бабочек разных групп, которых изучает проф. М. Пэю. В краеведческом музее в г. Сучава хранятся обширные коллекции бабочек, собранные Алексеем Алексинским.

В. Йонайтис

#### Iš I sąjunginio seminaro „Zoologijos sistematika ir evoliucija“

1974. IV.1—5 d. Leningrade, TSRS MA Bendrosios biologijos skyriaus, Zoologijos instituto ir Problemos „Gyvūnijos panaudojimo, rekonstrukcijos ir apsaugos biologiniai pagrindai“ Mokslinės tarybos suorganizuota, veikė mokykla-seminaras tema „Zoologijos sistematika ir evoliucija“. I seminarą buvo pakviesti sąjunginių respublikų bei svarbiausių centrinių zoologinio bei biologinio profilio institutų ir aukštųjų mokyklų darbuotojai. Iš 10 sąjunginių respublikų dalyvavo apie 200 žmonių. Mūsų respublikai atstovavo doc. R. Kazlauskas, A. Mačionis (Vilniaus valstybinis universitetas), J. Prūsaitė, A. Jakimavičius (MA Zoologijos ir parazitologijos institutas).

Pranešimus, kurių tikslas buvo supažindinti klausytojus su studijuojamo klausimo problematika, naujausiais šios srities pasiekimais ir sistematikoje taikomais metodais, padarė žymiausi šalies zoologai, biologai-evolucionistai. Pažymėtina, kad pranešimuose pateikta gausi iliustratyvinė medžiaga, pavyzdžiai bei tirtieji objektai buvo bestuburių atstovai, daugiausia vabzdžiai.

Čia glaustai paliesime kai kuriuos su entomologija susijusius klausimus.

Sistematika, kuri anksčiau buvo laikoma „pasenusiu“ mokslu ir grynai pagalbine mokslo sritimi, beveik 2 pastaruosius dešimtmečius labai domisi ne tik faunistai, bet ir genetikai, ekologai, evolucionistai ir kitų sričių biologai. Sistematika sprendžia 2 uždavinius: analitinį (taksonų apibūdinimas, naujų rūšių išskyrimas, arba diskriminacija) ir sintetinį (filogenetinius ryšius nusakančių sistemų sukūrimas) (M. Giliarovas). Analitinė sistematika, užsiimanči rūšių diagnoze bei vienokių ar kitokių jų klasifikavimu, nagrinėja mikroevoliucijos, rūšių atsiradimo klausimus. Tačiau šių klausimų sprendimas nėra paprastas darbas, tai — probleminio pobūdžio uždavinys. Vien tik vabzdžių (kurių žinoma daugiau kaip milijonas rūšių) sistematika turėtų užsiiminėti keletas tūkstančių kvalifikuotų specialistų. Tačiau to nėra, ir dėl to šiuo metu sunku būtų rasti viso pasaulio mokslo literatūroje net 2 vienodus vabzdžių klasifikavimo sistemas. Be viso to, analitinė sistematika betarpiiai susijusi su daugeliu taikomųjų sričių. Pvz., dėl visai neištirtos arba nepakankamai ištirtos kenkėjų bei naudingų rūšių sistematikos, pirmieji padaro apčiuopiamą žalą, o antrųjų — nepaisėka pilnai panaudoti kovai prieš pirmuosius. Geras pavyzdys čia — ilgai užsitęsęs neteisingas ant daugelio varpinių kultūrinių augalų sutinkamos švedinės muselės (*Osciosoma frit* L.) identifikavimas. Paaiškėjo, kad tai ne viena, o kelios rūšys. „Tikroji“ švedinė muselė pakenkia tik avižoms, o pavyzdžiui, kviečiams kenkia kita rūšis. Jos skiriasi tuo, kad vystosi ant skirtingų laukinių varpinių augalų kompleksu. Todėl rekomenduojamas agrotechnines bei

kitas kovos su jomis priemonės, fenologinius duomenis būtina peržiūrėti iš pagrindų, nors kai kuri medžiaga įsisenėjusi žinynuose, vadovėliuose.

Medicininėje entomologijoje žinomas toks faktas: tiriant maliarinį uodą Europoje, paaiškėjo, kad egzistuoja kelios jo rūšys dyviniai. Jos skiriasi gyvenimo vietų ekologija, dauginimosi biologija. Ir tik išsiaiškinus šiuos klausimus, paaiškėjo maliarijos pernešimo mechanizmas. Analogiškas pavyzdys — 2 erkių rūšys, iš kurių viena platina encefalitą, o kita — ne, nors morfologiškai jos nesiskiria.

Europinėje TSRS dalyje, tad ir Lietuvoje, dauginama ir panaudojama biologinei kovai trichograma, tačiau jos individai dažnai apibūdinami kaip varietetai, formos, rasės. Tikriausia čia turime reikalo su keletu trichogramų rūšių, kurios dėl jų nepakankamo sisteminio ištyrimo dar neišaiškintos.

Didelę sistematikos reikšmę bendrajai biologijai ir praktikai turi vis dažniau atrandamos rūšys dyviniai, arba biologinės rūšys. Jų buvimas rodo, kad įvyko biologinė ekologinė rūšių diferenciacija ir jos pasikeitė, o morfologinė evoliucija atsiliko. Tačiau iš kitos pusės, tai rodo, kad sistematikai, o kartais ir filogenijai, kurios plėtojamos tik morfologinių duomenų pagrindu, šito dažnai nepakanka. Seminare plačiai buvo kalbėta apie sistematikoje pradėtus taikyti naujus metodus: fenetinius, etologinius, kserologinius, genetinius. Didelę reikšmę čia įgyja duomenų pasitelkimas iš ekologijos, zoogeografijos, ontogenezės sričių. Kartais pasitarnauja ir koreliacijos principas. Koreliacija dažnai stebima tarp parazitinių vabzdžių, kai žemesniųjų ar aukštesniųjų taksoninių grupių atstovai vystosi ant tų pačių šeimininkų taksonų. Dažnai sistematikai yra svarbi arba ne mažiau svarbi, nei pačių organų sandara, kokono, makšties, lizdo sudarymo būdas, garsinių signalų bei jų grafinių išraiškų — fenogramų — nagrinėjimas ir pan. Sie ir panašūs papildomi požymiai yra labiau reikšmingi apibūdinant rūšis, o pavyzdžiui, vabzdžių elgesys apsisėdinimo metu yra svarbesnis tiriant aukštesnius taksoninius vienetus.

Tačiau, kaip buvo akcentuojama seminare, nors daugelis minėtųjų metodų yra perspektyvūs ir tirtini, šiuo metu jie tėra pagalbiniai ir dar negali pakeisti nors ir gana standartinių morfologinių duomenų. Morfologiniai požymiai sistematikoje lieka vyraujančiais. Be to, norint taikyti kai kuriuos naujus metodus (pvz., biocheminius), reikia gerai iširti pasirinkto objekto paviršių, t. y. reikia žinoti jo morfologiją, ypač morfologinę evoliuciją. Čia ir iškyla kolekcionavimo vaidmuo — nuolat papildomų, gerai tvarkomų ir saugomų kolekcijų mokslinė vertė. Kolekcijose saugomi atskiri vabzdžiai bei jų serijos, surinktos skirtingu laiku ir įvairiose vietose, ilgai išlaikomi pirmiausia morfologinių požymių palyginimui su atitinkamais naujų rinkinių požymiais, ekologinių bei biologinių duomenų patikslinimui. Be to, jei anksčiau buvo vystoma vadina- moji tipologinė sistematika ir kolekcijose paprastai buvo saugomi keli (4–6) tipiniai pavyzdžiai, tai šiuo metu, vis plačiau tiriant morfologijos variaciją, būtinai reikalinga serijinė medžiaga, lygiaverte tapo tiek „fondinė“, tiek ir „dubletinė“ medžiaga.

Kalbant apie antrąją sistematikos pusę — sistemų sukūrimą — pasakytina, kad dirbtinės sistemos (pvz., pasirinktas sudarant apibūdinimo lenteles), sąlyginis klasifikavimas gali turėti tik analitinius tikslus, o sintetiniams uždaviniams vertinga tik natūrali sistema. Sintetinė sistematika, susijusi su natūralios sistemos sukūrimu, atspindi skirtingų organizmų rūšių filogenijos ryšius. Tai — makrosistematikos objektas ir ji liečia aukštesniųjų sisteminių vienetų ryšius ir kilmę.

Seminaro klausytojai pripažino, kad tokio pobūdžio renginiai yra reikalingi ir juos reikėtų organizuoti kas 2–3 metai ir ateiityje.

A. Jakimavičius

## TURINYS — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENTS

### Straipsniai — Статьи — Articles

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| B. Valenta, P. Zajackauskas, B. Ponaitis. Закономерности распределения обыкновенного елового пильщика ( <i>Lygaeonematus abietinus</i> Christ) и его энтомофагов в еловых насаждениях Литовской ССР    | 5  |
| V. Valenta, P. Zajackauskas, V. Jonaitis. Paprastojo eglinio piuklelio ( <i>Lygaeonematus abietinus</i> Christ) ir jo entomofagų paplitimo Lietuvos TSR eglėnuose dėsniniai. Reziumė                   | 8  |
| V. Valenta, P. Zajackauskas, V. Jonaitis. The Regularities of Distribution of <i>Lygaeonematus abietinus</i> Christ together with its Entomophages in the Spruce Stands of the Lithuanian SSR. Summary | 8  |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian)                                                                                                                                                    | 9  |
| Б. Якайтис, В. Валента. Фаунистические комплексы беспозвоночных, обитающих под корой сосновых шпел в лесах Литовской ССР                                                                               | 11 |
| B. Jakaitis, V. Valenta. Faunistiniai bestuburių, gyvenančių po pušų kelmų žieve, kompleksai Lietuvos miškuose. Reziumė                                                                                | 25 |
| B. Jakaitis, V. Valenta. Faunistic Complexes of the Invertebrates Living under the Bark of Pine Stumps in the Forests of Lithuania. Summary                                                            | 25 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian)                                                                                                                                                    | 26 |
| Э. Гайдие. Энтомофауна шишек сосны обыкновенной в Литовской ССР                                                                                                                                        | 27 |
| E. Gaidienė. Lietuvos TSR paprastosios pušies kankorėžių entomofauna. Reziumė                                                                                                                          | 35 |
| E. Gaidienė. Cone Entomofauna of the Scotch Pine in the Lithuanian SSR. Summary                                                                                                                        | 36 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian)                                                                                                                                                    | 36 |
| Z. Milišauskas. Lietuvos TSR paprastosios eglės ( <i>Picea abies</i> Karst.) kankorėžių entomofauna                                                                                                    | 37 |
| Z. Milišauskas. The Entomofauna of the Norway Spruce ( <i>Picea abies</i> Karst.) Cones in the Lithuanian SSR. Summary                                                                                 | 46 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian)                                                                                                                                                    | 46 |
| E. Gaidienė. Kai kurie duomenys apie kankorėžinio smaliuko ( <i>Pissodes validirostris</i> Gyll.) biologiją Lietuvoje                                                                                  | 49 |
| E. Gaidienė. Some Data on the Biology of <i>Pissodes validirostris</i> Gyll. in the Lithuanian SSR. Summary                                                                                            | 54 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian)                                                                                                                                                    | 55 |
| V. Gavelis, V. Valenta. Žievėgraužio tipografo ( <i>Ips typographus</i> L.) išgraužų ir iš jų išskirtų medžiagų atraktivumas                                                                           | 57 |
| V. Gavelis, V. Valenta. Attractivity of Frass Produced by Bark Beetle ( <i>Ips typographus</i> L.) and Substances Isolated from the Beetle. Summary                                                    | 60 |

|                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 60  |
| V. Valenta, O. Puvšaškis. Состав добычи малого лесного муравья ( <i>Formica polyctena</i> Först.) в хвойных лесах Литовской ССР .....                                                                             | 61  |
| V. Valenta, O. Puvšaškis. Lietuvos TSR spygliuočių miškų mažosios miško skruzdėlės ( <i>Formica polyctena</i> Först.) grobio sudėtis. Reziumė .....                                                               | 71  |
| V. Valenta, O. Puvšaškis. Structure of Prey Used by the Wood Ants <i>Formica polyctena</i> Först. in Coniferous Woods of the Lithuanian SSR. Summary .....                                                        | 72  |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 72  |
| C. Пилекис, А. Кулешис, С. Миринас. Опыт определения санитарного состояния лесных насаждений выборочным методом в процессе лесоустройства .....                                                                   | 73  |
| S. Pileckis, A. Kuliešis, S. Mirinas. Medynų sanitarinės būklės įvertinimo atrankiniu metodu miškotvarkos procese palirtis. Reziumė .....                                                                         | 85  |
| S. Pileckis, A. Kuliešis, S. Mirinas. The Practice of Estimate Stand Sanitary State by a Sampling Method during Forest Regulation. Summary .....                                                                  | 85  |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 86  |
| Г. Паškeвичюс, В. Валента, А. Жегас. Биохимическое изменение состава белков гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом, бензофосфатом, цианоксом и сумитионом .....               | 87  |
| H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas. Biocheminis chlorofosu, benzofofosfatu, cianoksu ir sumitionu apdoroto didžiojo pušinio straubliuko hemolimfos baltymų sudėtis kitimas. Reziumė .....                      | 93  |
| H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas. Biochemical Changes of Protein Composition in the Hemolymph of the Great Pine Weevil after Treating in with Chlorophos, Benzophosphate, Sumition and Cyanox. Summary ..... | 93  |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 93  |
| Г. Паškeвичюс, В. Валента, А. Жегас. Патологическое изменение гемоцитов гемолимфы жуков большого соснового долгоносика при обработке их хлорофосом и бензофосфатом .....                                          | 95  |
| H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas. Patologinis chlorofosu ir benzofofosfatu apdoroto didžiojo pušinio straubliuko hemolimfos hemocitų kitimas. Reziumė .....                                                  | 99  |
| H. Paškevičius, V. Valenta, A. Ziogas. Pathologic Hemocyte Changes in the Hemolymph of Great Pine Weevil after Treating the Trees with Chlorophos and Benzophosphate. Summary .....                               | 99  |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 100 |
| А. Жегас, В. Валента, Г. Паškeвичюс, Р. Пошинас. Разработка химических мер борьбы против большого соснового долгоносика в Литовской ССР .....                                                                     | 101 |
| A. Ziogas, V. Valenta, H. Paškevičius, R. Pošiūnas. Cheminių kovos prieš didįjį pušinį straubliuką Lietuvoje priemonių parengimas. Reziumė .....                                                                  | 110 |
| A. Ziogas, V. Valenta, H. Paškevičius, R. Pošiūnas. Chemical Control of the Great Pine Weevil in the Lithuanian SSR. Summary .....                                                                                | 110 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 111 |
| А. В. Скиркиявичюс. Важнейшие проблемы изучения феромонной связи у насекомых с целью применения феромонов для борьбы с вредными видами насекомых .....                                                            | 113 |
| A. Skirkevičius. Svarbiausios vabzdžių feromoninių ryšių sistemų tyrimų, siekiant panaudoti feromonus kovai su žalingomis vabzdžių rūšimis, problemos. Reziumė .....                                              | 124 |
| A. V. Skirkevičius. Most Urgent Problems in the Investigations of Pheromone Communication Systems in Striving to Use Pheromones in Pest Control. Summary .....                                                    | 124 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                                                                                         | 125 |
| В. Буда, А. Скиркиявичюс. Влияние некоторых физиологических факторов на вероятность появления реакции у самцов яблонной плодовой моли при их раздражении половым феромоном .....                                  | 127 |
| V. Buda, A. Skirkevičius. Kai kurių fiziologinių veiksnių įtaka lytinio feromono dirginamų obuolinio vaismedžio patinų reakcijai. Reziumė .....                                                                   | 133 |
| V. Buda, A. Skirkevičius. Influence of Some Physiological Factors on Possibility to State Reaction of Males of the Codling Moth while Irritating Them with a Sex Pheromone. Summary .....                         | 133 |

|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                            | 134 |
| V. Strazdienė. Melioracijos įtaka Lietuvos TSR pelkinių ir vėlininių gliežinių dirvožemių vabzdžių lervų faunai .....                                | 135 |
| V. Strazdienė. The Effect of Land Reclamation of Marshy and Soddy Gley Soils on the Fauna of Soil Insect Larvae in the Lithuanian SSR. Summary ..... | 149 |
| Реферат (Referatas rusų kalba, Abstract in Russian) .....                                                                                            | 149 |

# Kronika — Хроника — Chronicle

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A. Skirkevičius. Lietuvos entomologų draugijos veikla 1972—1973 m. ....                 | 151 |
| B. Петраускас. Отзывы о 1 и 2 томах издания «Акта энтомологика литуаника» («АЭЛ») ..... | 154 |
| S. Pileckis. Docento A. Lešinsko išlydėjimas į pensiją .....                            | 155 |
| A. Skirkevičius. Apsilankius pas Lenkijos LR entomologus .....                          | 155 |
| B. Понайтис. У энтомологов Социалистической Республики Румынии .....                    | 156 |
| A. Jakimavičius. Iš I sąjunginio seminaro „Zoologijos sistematika ir evoliucija“ ..     | 157 |

1. Leidinyje skelbiami tik originalūs (niekur kitur neskelbti ar lygiagrečiai kitur neskelbiami) moksliniai straipsniai ir trumpi pranešimai, atitinkantys to tomo, kuriame jie skelbiami, tematiką (jo pavadinimą), taip pat (iš anksto susitarus su redakcija) apžvalginiai, probleminiai apžvalginiai bei entomologijos istorijos straipsniai ir Lietuvos entomologų draugijos, jos narių bei respublikos entomologinių įstaigų ir jų darbuotojų mokslinės veiklos kronika.

2. Straipsniai ir trumpi pranešimai, atsižvelgiant į mokslinį tikslumą, skelbiami lietuvių kalba (su reziume anglų kalba ir referatu rusų kalba) ar rusų kalba (su reziumėmis lietuvių ir anglų kalba ir referatu rusų kalba).

3. Straipsniai ir trumpi pranešimai leidinio redakcijai pateikiami su tos įstaigos, kurioje jie parengti, kurių vardu jie skelbiami, vadovo pasirašytu lydraščiu, 2 mokslinėmis recenzijomis, autoriaus atsakymu į jas ir 2 egzemplioriais ekspertizės akto.

4. Redakcijai pateikiami 2 (ar 3) pilni publikacijos (jos teksto ir visų priedų) komplektai (tarp jų būtinai I ir II egzemplioriai; visų tekstų kopijos gali būti padaugintos „Kserokso“ ar „Eros“ tipo aparatais).

5. Bendroji straipsnio apimtis — ne daugiau kaip 1 aut. lankas (22 standartiniai mašinos rašymo puslapiai), trumpo pranešimo — ne daugiau kaip 0,5 aut. l. (11 mašin. psl.).

6a. Visų publikacijų tekstų rankraščiai parengiami, griežtai laikantis valstybinio standarto 17059—71 „Laidykiniai mašinos rašymo originalai“ reikalavimų.

6b. Visi tekstai spausdinami vienoje rašalo neliejiančio balto popieriaus standartinio lapo pusėje, standartine (ne portatyvine) mašinėle per juodą juostelę ir karkę ir tik per 2 intervalus (6—7 mm) tarp eilučių. Kiekvienas lapas turi laisvus laukelius, kurių plotis ne mažesnis kaip: iš viršaus — 2, iš kairės — 2,5—3, iš dešinės — 1, iš apačios — 2,5 cm. 1 puslapyje ne daugiau kaip 30 eilučių, 1 eilutėje ne daugiau kaip 60 ženklų u intervalais.

6c. Visi įrašai ranka (formulės ir pan.) daromi tik standartiniu šriftu juodos spalvos rašalu ar brėžimo ušu (tik ne tušinuku). Ypač aiškiai įrašomi indeksai ir panašiai rašomos raidės (I ir J, i ir e, u ir n ir kt.). Kai mažosios raidės nuo didžiųjų skiriasi tik aukščiu (C, K, O, S, U, V ir kt.), didžiosios raidės lengvai pabrėžiamos 2 juodo pieštuko brūkšneliais iš viršaus, mažosios — iš apačios.

6d. Autoriai nurodo tekstus, rinkinius peiliu (kairiajame laukelyje juodu pieštuku), kursyvu ir kiais šriftais, pažymi graikiškos raidės (pabrėžia jas raudonu pieštuku).

7a. Pageldautina, kad moksliniai straipsniai (ir trumpi pranešimai) turėtų šiuos pagrindinius skyrius: I. Įvadas, 2. Metodika, 3. Tyrimo rezultatai, 4. Tyrimo rezultatų aptarimas (arba jungtinis skyrius: 3. Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas), 5. Išvados (kurias sunumeruojami), 6. Literatūra. Po šių (1—6) skyrių seka (7) I ir 2 reziumės (vienos reziumės dydis 0,5—1 psl.) ir (8) referatas rusų kalba (iki 1,2 psl. dydžio) su UDK ifru.

7b. Reziumės ir ypač referatas turi būti lakoniški ir kiek galima konkretesni. Referatas turi atitikti visus 967.1.1 d. „Nurodymus dėl gamtos ir technikos mokslų tėvyninės literatūros publikacijų privalomo aprašymo referatais“ reikalavimus. Jis (nekartojant straipsnio pavadinimo) pradedamas straipsnio esmės atpasąjojimu, apima straipsnio pobūdį, tyrimo metodiką ir pagrindinius jo rezultatus bei išvadas.

7c. Atskiros straipsnio dalys seka viena kita šia tvarka: a) pagrindinis tekstas, b) literatūros sąrašas, c) reziumė (I ar 2), d) referatas, e) lentelės, f) iliustracijų sąrašas. Kiekviena nurodytoji (a—f) straipsnio dalis (kaip ir kiekviena lentelė) pradedama spausdinti nauju puslapiu.

7d. Kiekviena lentelė ir iliustracija turi eilės Nr. ir atspindintį jų turinį pavadinimą, kuris tekste nurodomas. Pageldaujamas lentelių ir iliustracijų įrašymo (skelbimo) tekste vietos autorius nurodo teksto laukeliuose iš kairės.

8. Iliustracijų (fotografijų (kurių priimami tik pozityvai), brėžinių, diagramų) pateikiama po 2 egzempliorius. I egz. turi būti tinkamas klisės gaminti (brėžiniai — nubraižyti brėžimo popieriuje ar kalkėje juodu ušu, laikantis standarto reikalavimų, fotografijos — tik juodai baltos, kontrastiškos, blizgančiame popieriuje). II egz. gali būti ir kopijos (padaugintos foto būdu, „Kserokso“, „Eros“ ar pan. aparatu). Iliustracijos pateikiamos standžuose vokuose. Kiekvienos iliustracijos II pusėje ir iliustracijų voko I pusėje (rašomąja mašinėle ar rašalu) įrašoma: autoriaus pavardė, sutrumpintas straipsnio pavadinimas, paveiklo Nr. (be pavadinimų ir kt.). Kiekvienas brėžinys turi iš visų 4 kraštų 2 cm pločio laisvus laukelius. Mažiausias (su laukeliais) iliustracijos formatas — 6×9 cm. Didintinos iliustracijos nepriimamos. Nepageldautinos daugiau kaip 3 kartus mažintinos ir didesnės kaip 22×32 cm formato iliustracijos.

9. Literatūros šaltiniai pateikiami bendru sąrašu ir sunumeruojami tais pačiais Nr., kuriais iš eilės išdėstyti skliaustuose (jei buvo pažymėti publikacijos tekste, jais remiantis pirmąjį kartą). Į sąrašą įrašomi tik tie šaltiniai, kurie minimi tekste, t. y. į kurių eilės Nr. Nr. tekste nurodoma. Sąraše šaltinio aprašo duomenys pateikiami originalo rašyba. Tekste šaltinių autorių pavardės pateikiamos (jei to reikia) atitinkamai lietuvių ar rusų transkripcija.

Literatūros sąraše nurodoma: a) knygoms — autoriaus inicialai, pavardė, pilnas knygos pavadinimas, tomo Nr. (kuris pabrėžiamas), cituojamieji (jei reikia) puslapiai, išleidimo vieta (miestas) ir metai, b) straipsnams — autoriaus inicialai, pavardė, pilnas straipsnio pavadinimas, pilnas žurnalo (ar straipsnių rinkinio) pavadinimas ar sutartinė jo santrumpa, tomas (jo Nr., kuris pabrėžiamas), Nr. (sąsiuvinis ar pan.), straipsnio irmasis (ar cituojamasis puslapis, išleidimo vieta (tik rinkiniams ir mažai žinomiesiems žurnalams), išleidimo metai (periodinių leidinių — pateikiami skliaustuose).

10a. Straipsnių, visų jų skyrių, lentelių, reziumių pavadinimai rašomi mažosiomis raidėmis nuo pat kairiojo laukelio. Lentelėse atskirų pastraipų duomenys atskiriami vertikaliomis linijomis.

10b. Pirmą kartą minimi kurio nors augalo, gyvūno pavadinimai, jis pateikiamas ne tik publikacijos skelbimo kalba (lietuvių, rusų, anglų), bet ir (skliaustuose) lotynų kalba.

10c. Visi matavimo vienetai rašomi stačiu šriftu.

10d. Rekomenduojama plačiai taikyti simbolius ir santrumpas.

11a. Neatitinkantys šių reikalavimų rankraščiai nepriimami.

11b. Leidinio redakcija pasilieka teisę taisyti ir trumpinti gautuosius tekstus.

12a. Autoriui duodama viena (pirmoji) korektūra, kurioje spaustuvės klaidos taisomos raudona, o autoriaus — mėlyna spalva. Korektūros nesugrąžinimas redakcijai nustatytu laiku publikacijos spausdinimo nesulaiko.

12b. Honoraras publikacijų autoriams nemokamas. Kiekvienam straipsnio ir trumpo pranešimo autoriui nemokamai duodamas nustatytas skaičius jo publikacijos atspaudų.

13. Smulkesnę informaciją teikia redakcija. Jos adresas: 232600, Vilnius, K. Poželos 54, Zoologijos ir parazitologijos institutas, tel. 732096, 60382.

Redaktorius V. Petrauskas  
Meninis redaktorius V. Ajauskas  
Techn. redaktorius R. Stulgaitė  
Korektorės L. Bikiūtė ir E. Vonžodienė

Duota rinkti 1976.I.20

Pasirašyta spausdinti 1976.VIII.26. LV 08189

Popierius spaudos Nr. 1, formatas 70×90<sup>1/16</sup>, 11,99 sp. l., 11,25 apsk. l. Tiražas 1000 egz.

Kaina Rb. 1,14

Leidykla „Mokslas“, Vilnius, Sierakausko g. 15.

Spausdino K. Poželos sp. Kaune, Gedimino g. 10.

Užsak. Nr. 209.

Kaina 1,14 rb

ACTA ENTOMOLOGICA LITUANICA, VOL. 3, 1976