

-

595.762.12: 633.1 (47)

03.00.09 -

-

1982 .

-

: ,
 . . .
 ,
 . . .
 : ,
 . . .
 ,
 . . .

:

" " _____ 1983 .
 (020. 01. 01.) - -
 : 188620, , -6,
 ,3,

-

-

1983 .

. . .

»

pa o

"

" (1981),

7

(, 1977); 1

(, 1977);

(, 1978);

(, 1978, , 1981);

(, 1979, ,

1981); 8 (, 1979);

(, 1981);

(, 1981);

(, 19011;

(, 1981).

_____:

13

_____:

245

,6

, ,

29 ,40

317

114 -

:

;

1.

1975-1980 .

, .

" " .50-

;

"

"

-

,

:

.

.

-

-

.

:

,

,

,

,

.

200

72 ;

10

,

,

.

,

,

,

33

50923 (-

),

57603

;

() (, 1979).

2.

10 ,

175 ,

37

: *Calosoma investigator* (Ill.), *Dyschirius angustatus* (Ahr.), *Miscodera arctica* (Pk.), *Epaphius rivularis* (Gyll.), *Bembidion doris* (Pz.), *B. humerale* (Stum), *B. neresheimeri* G.Müll., *. properans* (Steph.), *B. rupestre* (L.), *B. saxatile* (Gyll.), *B. transparens* (Gehl.), *Patrobus assimilis* Chd., *Pterostichus gracilis* (Dej.), *P. macer* (Marsh.), *Agonum munsteri* Hellen, *Amara chadoiri* Schaum, *A. incognita* Fass., *A. tricuspadata* Dej., *A. anthobia* Vill., *A. montivaga* Sturm, *A. quenseli* (Schönherr), *A. majuscula* (Chd.), *Curtonotus convexiuscula* (Marsh.), *Ophonus punctatulus* (Duft.), *O. seladon* Schaub., *O. signaticornis* (Duft.), *Harpalus modestus* Dej., *H. vernalis* (F.), *H. winkleri* Schaub., *Acupalpus flavicollis* (Sturm), *Bradycellus collaris* (Pk.), *Dicheirotichus rufithorax* (C.R.Sahlb.), *Trichocellus cognatus* (Gyll.), *Diachromus germanus* (L.), *Masoreus wetterhallii* (Gyll.), *Metabletus foveatus* (Fourcroy), *Microlestes minutulus* (Gz).

4

- , -
 - , ().

 10 : . *cupreus*, .
erratus, *P. rufipes* - , . *fuscipes*, *C. aulica* - , . *ambiguus* -
 . *melanocephalus*, *H.*
affinis, - *C. auropunctatum*, *P. lepidus* ().
 9 , . *properans* *P. cupreus*, *C. melanocephalus*, *P. rufipes* -
 , . *lampros*, *P. melanarius*, *A. dorsale*, *C. fuscipes* - , . *nemoralis* -
L.
pilicornis . *cupreus* . - 7
 (). *A.*
familiaris . , - .
cupreus .
 , ,
 ,
 ($w=0,473$ - ; $w=0,364$ -).
 ; ($w=0,232$).
 ($w=0,369$)
 ($w=0,132$).
 , , , -

, , ,
 , .

15 , 7
(15) -

- 10

: (
Loricera, Bembidion, Agonum, Calathus, Poecilus, Pterostichus) (. *rufipes*)
(). (*Carabus Calosoma*) ,

(*Clivina Dyschirius*) -

: -
(*Amara Harpalus*) ,

2 ; ,
2/3 .

, : , ,
 - - , - .
 , : - -
 , - - .

20

granulatus, *C. menetriesi*, *. nemoralis*, *L. pilicornis*, *D. globosus*, *. fossor*, *. lampros*, *. properans*, *. quadrimaculatum*, *. cupreus*, *P. versicolor*, *P. anthracinus*, *P. nigrita*, *P. vernalis*, *A. dorsale*. *. erratus*, *C. ambiguus*, *. aulica*, *S. nivalls*. *. melanarius*, *. fuscipes*, *. rufipes*

(Larsson,

1939):

: *. granulatus*, *. menetriesi*, *. nemoralis*, *. fossor*, *. lampros*, *. properans*, *. quadrimaculatum*, *P. cupreus*, *P. versicolor*, *P. anthracinus*, *P. nigrita*, *P. vernalis*, *A. familiaris*,

2,210 /

; *A. dorsale*, *P. lepidus*, *L. pilicornis*, *A. plebeja*, *H. affinis* -

3,281 /

(3,183 / -),
 (2,527 / -).
 : - (84,6%),
 - (58,1%) (40,6%);
 (68,4%).

5.

23 ,

.X. (1981).
 3 : - *C. granulatus*,
. fossor, *. properans*, *. quadrintaculatum*, *. cupreus*, *P. anthracinus*, *. melanarius*,
vernalis, *. fuscipes*;
 - *. dorsale*, *. ambiguus*, *C. erratus*, *C. melanocephalus* ;
 - *L. pilicornis*, - *. nemoralis* .
 2 ;

(1975 – 1980 .)

	5197	3579	1456	30644	3763	577	379	5594
	53	53	65	91	71	53	77	83
, %								
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)	8,3	5,8	23,7	18,6	25,7	23,1	44,1	50,7
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (Deg.)	19,8	29,6	10,4	11,9	13,3	25,4	2,1	+
<i>Calathus melanocephalus</i> (L.)	8,1	5,1	3,6	5,5	7,4	2,3	+	+
<i>Bembidion propreans</i> (Steph.)	2,6	4,5	+	9,9	10,5	+	4,3	+
<i>Calathus erratus</i> (C.R. Sablb.)	8,4	7,2	+	+	+	12,8	0	0
<i>C. ambiguus</i> (Pk.)	4,9	10,1	+	+	3,1	2,1	+	0
<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst)	+	+	+	+	+	15,7	+	+
<i>Loricera pilicornis</i> F.	+	+	11,6	+	3,4	+	8,5	4,1
<i>Dyschirius globosus</i> (Herbst)	+	2,8	10,8	+	+	+	+	2,0
<i>Clivina fossor</i> (L.)	3,0	3,1	+	+	+	+	10,6	4,0
<i>Agonum dorsale</i> (Pont.)	+	+	0	10,6	+	+	0	0
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank)	8,1	7,4	+	+	+	+	+	+
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	+	+	+	6,9	4,1	+	2,2	3,6
<i>Curtonotus aulica</i> (z.)	6,7	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calathus fuscipes</i> (Gz.)	6,4	2,1	+	5,0	4,1	+	0	0

<i>Amara familiaris</i> (Duft.)	+	+	+	+	+	+	+	6,2
<i>Poecilus lepidus</i> Leske	2,4	3,9	0	+	+	5,9	0	0
<i>Bemidion quadrimaculatum</i> (L.)	+	2,5	5,2	4,8	2,6	+	+	+
<i>B. lampros</i> (Herbst)	0	0	0	5,2	+	0	+	0
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Müll.	0	0	0	2,1	5,1	0	0	0
<i>Agonum sexpunctatum</i> (L.)	0	+	5,1	+	+	+	+	+
<i>Pterostichus nigrita</i> (F.)	0	0	5,0	0	0	0	+	+
<i>Synuchus nivalis</i> (Pz.)	4,9	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amara majuscula</i> (Chd.)	+	+	4,3	+	+	+	2,9	+
<i>A. plebeja</i> (Gyll.)	+	4,0	+	+	+	+	+	+
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Ill.)	0	0	0	0	0	0	+	4,0
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm	+	+	3,9	+	+	+	+	+
<i>Pterostichus vernalis</i> (Pz.)	0	0	+	+	+	0	3,5	2,5
<i>Brosicus ephalotes</i> (L.)	+	+	+	+	+	3,0	0	0
<i>Carabus menetriesi</i> Humm.	0	0	0	0	0	0	3,0	+
<i>Carabus granulatus</i> L.	0	0	+	+	+	0	+	2,7
+, %	16,4	12,0	16,3	19,5	20,7	9,7	18,8	20,2
/	0,992	1,247	0,232	2,368	1,845	1,461	1,028	1,224
-	2,88	2,70	2,74	2,87	2,71	2,08	2,39	2,28
,	0,083	0,123	0,106	0,087	0,109	0,164	0,221	0,271

rufipes, *H. affinis*, *A. familiaris*
plebeja, *A. similata* (Gyll.), *A. lunicollis* Schiödt
Amara Harpalus.

(, , 1978),
 » »
 (,)
 ,
 ,
 »
 : *properans* (r=0,88); *mela-*
narius (r=0,76); *C. fossor* (r=0,97).

6.

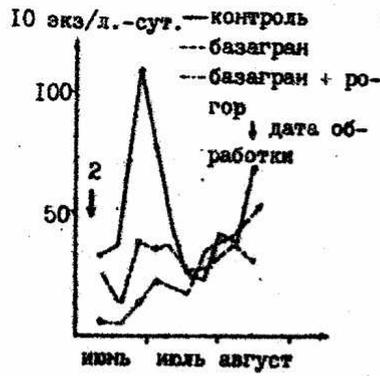


Рис. 1. Влияние базагран (48%-ый к.в., 3 кг/га) и смеси базагран с рогором (40%-ый к.в., 3 кг/га + 1 кг/га) на динамическую плотность жуелиц на посевах ячменя в условиях суглинистых почв (Минский р-н, 1980г.)

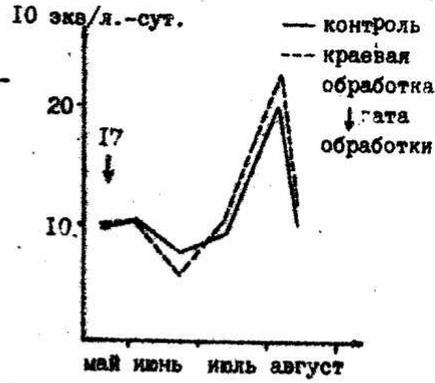


Рис. 2. Влияние краевой обработки посевов озимой ржи рогором (40%-ый к.в., 1 кг/га) на динамическую плотность жуелиц в условиях супесчаных почв (Вилейский р-н, 1979г.)

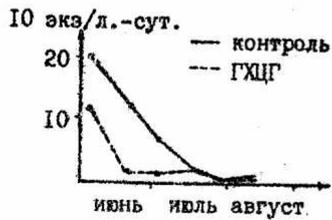


Рис. 3. Влияние гранулированного гамма-изомера ГХЦГ (2%-ый, 60 кг/га) на динамическую плотность жуелиц на посевах ячменя в условиях торфяно-болотных почв (Вилейский р-н, 1979г.)

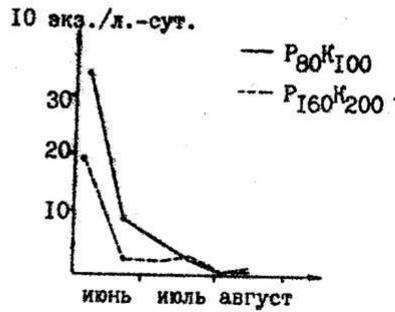


Рис. 4. Влияние внесенных повышенных доз минеральных удобрений на динамическую плотность жуелиц на посевах ячменя в условиях торфяно-болотных почв (Вилейский р-н, 1979г.)

. 1-4. *

= 0,05

2,4-
 , (. 1).
 1981).
 (. 3).
 (+ ; 2,4- +) (. 1).
 (50)
 (. 2).
 (. ' 4),

()

cellatus III. *nitens* L., *rufipes* :*Carabus can-*

- 1. , 1975-1980 ,,
63 000 , -
- 2. 175 , 37 7 . , -
- 3. ; , -
- 4. 31 ; -
- 5. 15 -
- 6. : -
- 7. ; -
- 8. , « -

8.	,	-
	;	-
	;	-
	,	-
	,	-
9.	,	-
	,	-
	,	-
	,	-
	,	-
	,	-
	,	-
10.	,	-
	,	-
1.	,	-
2.	(,)	-
3.	,	-

1. (Carabidae) 1975, . 94-95.
 2. (Coleoptera, Carabidae) 1978, . 201-202.
 3. 1978, . 206-207.
 4. (Coleoptera, Carabidae) 1979, . 2, . 24-25.
 5. (Coleoptera, Carabidae) // 1979, . 4, . 27-35.
 6. (Coleoptera, Carabidae) 1979, . 159-161.
 7. (Coleoptera, Carabidae) / 1980, . 5, . 91-100.
 8. / 1980. - 40 .
- 18

9.

 1981. . 208-211.
10.
 (Coleoptera,
 Carabidae)
 7
 , 1981. . 187-188.
11. 0,

 : (. 8). , 1981, .
 144-147.
12.
 / ;
 ;
 : , 1981. - 224 .
13.

 : , 1981, .
 3, . 91-92.

10.12. 1982. -22336

. . . 1,2 .- . . 1,0 100. .754

. . . .
220636, , .,9

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛОРУССКОЙ ССР
БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

На правах рукописи

АЛЕКСАНДРОВИЧ Олег Родославович

УДК 595.762.12:633.1(476)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ ЖУКЕЛИЦ ЗЕРНОВЫХ ПОЛЕВ
БЕЛОРУССИИ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД БЛИЯНИЕМ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

03.00.09 – энтомология

Д и с с е р т а ц и я
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научные руководители:
кандидат биологических наук
В.Ф. САМЕРСОВ
доктор биологических наук
О.Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

Минск – 1982

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	5
Глава I. Место и методы проведения работ.....	9
I.1. Подзона дубово-темнохвойных лесов.....	9
I.2. Подзона елово-грабовых дубрав.....	13
I.3. Подзона грабовых дубрав.....	16
I.4. Методика учетов и наблюдений.....	19
Глава 2. Видовой состав жужелиц зерновых полей БССР.....	27
2.1. Обзор литературных сведений о фауне жужелиц зерновых полей Палеарктики.....	27
2.2. Видовой состав жужелиц - обитателей зерновых полей БССР.....	32
Глава 3. Структура карабидокомплексов зерновых полей....	50
3.1. Зоогеографический состав фауны жужелиц.....	50
3.2. Основные количественные характеристики кара- бидокомплексов.....	55
3.3. Структура доминирования в карабидокомплексах.	59
3.3.1. Структура доминирования в карабидокомплекс- ах ячменя и озимой ржи в условиях супесча- ных почв.....	63
3.3.2. Структура доминирования в карабидокомплекс- ах ячменя и озимой ржи в условиях суглинист- ых почв.....	67
3.3.3. Структура доминирования в карабидокомплекс- ах ячменя и озимой ржи в условиях торфяно- болотных почв.....	69
3.4. Основные факторы, определяющие структуру до- минирования в карабидокомплексах.....	75
3.5. Спектр жизненных форм имаго жужелиц.....	78

	стр.
3.Б. Экологическая структура и пути формирования карабидокомплексов.....	88
Глава 4. Фенология и сезонная активность жужелиц.....	97
4.1. Сезонная динамика активности жужелиц.....	110
4.1.1. Сопряженность динамики сезонной активности жужелиц и фенологии зерновых культур.....	116
Глава 5. Жужелицы как энтомофаги вредителей зерновых культур в условиях Белоруссии.....	118
Глава 6. Влияние факторов интенсификации сельскохозяйственного производства на карабидокомплексы.....	157
6.1. Влияние внесения повышенных доз минеральных удобрений на карабидокомплекс ячменя.....	158
6.2. Влияние гербицидов на карабидокомплекс ячменя.	169
6.3. Влияние инсектицидов на карабидокомплексы зерновых полей.....	180
6.3.1. Влияние гербицидно-инсектицидных смесей на карабидокомплекс ячменя.....	180
6.3.2. Влияние краевой обработки посевов озимой ржи на структуру карабидокомплекса.....	182
6.3.3. Влияние гранулированных инсектицидов, вносимых в почву, на карабидокомплекс ячменя.....	186
6.4. Общая характеристика влияния элементов комплексной системы защиты зерновых культур на структуру и динамику карабидокомплексов.....	192
Выводы.....	197
Предложения производству.....	201

	стр.
Список литературы.....	202
Приложение.....	231

Введение

Согласно утвержденным на XXVI съезде КПСС "Основным направлениям экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года", дальнейший рост производства сельскохозяйственной продукции будет осуществляться за счет интенсификации земледелия и животноводства. Основой интенсификации земледелия является внедрение передовых приемов возделывания сельскохозяйственных культур, рациональное применение повышенных доз минеральных удобрений и химических средств защиты урожая. Все эти приемы, применяемые на больших площадях, ведут к новым перестройкам агроценозов в сторону увеличения продуктивности растений. В то же время этот процесс является источником увеличения пищевых ресурсов для насекомых-фитофагов, многие из которых становятся более вредоносными в условиях повышенных доз минеральных удобрений (Самерсов В.Ф., Богдановский А.Ф., Буга С.Ф., 1981). Повышение численности фитофагов влечет за собой реакцию хищников и паразитов в силу действия регуляторных механизмов (Викторов Г.А., 1967). Однако, действие многих факторов интенсификации на энтомофагов оказывается зачастую губительным, а также является источником хронического загрязнения окружающей среды. Все это может привести к непредсказуемым глобальным нарушениям естественных регуляторных механизмов. Единственный выход на данном уровне развития производительных сил заключается в разработке и внедрении интегрированных систем защиты растений. В свою очередь, создание подобных систем предъявило новые требования к обоснованию мер борьбы с вредными организмами. Насущным становится вопрос управления агроэкосистемами с максимальным использованием природных регуляторных механизмов. Следовательно, приступать к решению проблем управления вредителями зерновых культур можно только после

подробного изучения состава, структуры и путей формирования и развития агроценоза. Жужелицы являются весьма удобной моделью для изучения в данном плане, благодаря своей многочисленности и активности в агроценозах. Роль жужелиц в регуляции численности и вредоносности вредителей зерновых культур выяснена еще далеко не достаточно, что затрудняет их использование в качестве агентов биологической борьбы.

Изучение жужелиц зерновых полей представляет существенный теоретический и практический интерес. Познание структуры и функций карабидокомплексов зерновых полей позволит оценить некоторые биоценотические взаимоотношения в агроценозах для последующего управления вредителями. Жужелицы широко известны как эффективные хищники вредителей зерновых культур (Аверин Б.Г., 1939; Старк В.Н., 1948; Fox C.J.S., MacLellan C. R., 1956; Черепанов А.И., 1965; Бакасова Н.Ф., 1968; Жаворонкова Т.Н., 1971; Basedow Th., 1973; Ryan M.F., 1973; Куперштейн М.Л., 1974; Fotts G.R., Vickerham G.P., 1974; Соболева-Докучаева И.И., 1975; Sunderland K.D., 1975; Schütte F., 1978 и др.).

До настоящего времени жужелицы на зерновых полях БССР изучены недостаточно. В работах Н.Н. Горбуновой (1956), А.Ф. Кипенварлиц (1961), А.И. Радкевича (1968, 1970), В.С. Толдаева (1972) содержатся эпизодические сведения, не позволяющие даже оценить видовой состав. Более детальные работы Н.А. Дубровской (1968, 1970) посвящены жужелицам полей севооборота в целом, без привязки к покровной культуре. Изучению жужелиц, населяющих поля ячменя на новоосвоенных торфяно-болотных почвах, уделено много внимания в работах Э.И. Хотько (1980), Э.И. Хотько и др. (1980).

Вышеизложенные положения позволили нам определить цель работы: изучить состав, структуру, пути формирования и развития карабидокомплексов зерновых полей Белоруссии в условиях интенсивно-

го сельскохозяйственного производства.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить видовой состав жуелиц, обитающих на посевах зерновых культур на территории Белоруссии.
2. Изучить зоогеографический состав, экологическую структуру и пути формирования карабидокомплексов в зависимости от типа почвы, географической зональности и покровной культуры.
3. Изучить сезонную динамику активности массовых видов.
4. Выявить пищевую специализацию массовых видов.
5. Изучить влияние минеральных удобрений и пестицидов на динамику и структуру карабидокомплексов.

Научная новизна результатов исследований

В результате 6-летних исследований проведено изучение видового состава жуелиц зерновых полей БССР, в результате чего выявлено 175 видов, среди которых 37 ранее не указывались для фауны республики.

Впервые для условий зерновых полей СССР проведен сравнительный анализ видового состава, количественных соотношений массовых видов, экологических групп, жизненных форм и путей формирования карабидокомплексов в зависимости от покровной культуры, типа почвы и лесорастительной подзоны.

Выделены стабильные карабидокомплексы ячменя и озимой ржи для торфяно-болотных, дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв.

Выявлены основные хищники вредителей зерновых культур и их чередование в течение периода вегетации, изучена пищевая специализация массовых видов.

Изучено влияние внесения повышенных доз минеральных удобрений, применения гербицидов, инсектицидов и их смесей на видовой

состав, структуру и динамику карабидокомплексов. Предложен прогноз изменений в карабидокомплексах зерновых полей под действием факторов интенсификации сельскохозяйственного производства.

Практическая ценность

Представленные сведения о типах, структуре и функциях карабидокомплексов будут использованы для построения интегрированной системы защиты зерновых культур для биологического обоснования борьбы с вредителями.

Данные по влиянию факторов интенсификации зернопроизводства (в первую очередь пестицидов и минеральных удобрений) на хищных жуличиц учитывались при создании "Комплексных систем мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков" (1981).

Апробация работы

Результаты исследований были доложены на 7 Международном симпозиуме по энтомофауне Средней Европы (Ленинград, 1977); на I Всесоюзном совещании карабидологов (Москва, 1977); на Всесоюзном совещании по проблемам пространственно-функциональной организации биогеоценозов (Днепропетровск, 1978); на 8 съезде ВЭО (Вильнюс, 1979); на Всесоюзных совещаниях по почвенной зоологии (Минск, 1978; Киев, 1981); на зональных совещаниях Северо-Западного отделения ВАСХНИЛ (Минск, 1979; Елгава, 1981); на Всесоюзном симпозиуме по поведению насекомых (Минск, 1981); на заседании Белорусского отделения ВЭО (Минск, 1981).

Глава I. Место и методы проведения работ

Изучение фауны и экологии жуков проводилось в 1975–1980 годах на трех стационарах, расположенных в различных природно-климатических зонах Белоруссии (рис. 1). Поскольку почвенно-климатические и ботанические условия зон существенно различны, то возникает необходимость их раздельной характеристики. В настоящей работе использовано геоботаническое районирование БССР, предложенное И.Д. Ермаковым и др. (1979). Геоботанические подзоны рассматриваются вышеуказанными авторами как широтно-климатические образования, выделенные на основании географических (фитоцено-хорологических) особенностей формационного состава лесной растительности и охарактеризованные по ведущим признакам природного районирования (климатического, орографического, почвенного). Для почвенной характеристики использована сводка "Почвы Белорусской ССР" (1974), для агроклиматической – сводка А.Х. Екляра (1973).

Колебания погодных условий в годы исследований представлены на рисунках 2–7.

I.1. Подзона дубово-темнохвойных лесов

Исследования проводили на полях совхоза "Любань" им. 50-летия СССР в Билейском районе Минской области, на юго-западе Белорусского Поозерья, в пределах подзоны дубово-темнохвойных лесов (рис. 1).

Данная подзона занимает Белорусское Поозерье и основные высоты центрального водораздела БССР: Оршанскую и Минскую возвышенности, Ошмянские гряды, а также Оршанско-Могилевское плато и северную, наиболее приподнятую часть Центрально-Березинской равнины. Территория подзоны совпадает с Северной почвенной провинцией, для которой характерны дерново-подзолистые почвы, представляющие собой видоизмененные молодые моренные и водно-ледниковые отложе-



Рис. 1. Лесорастительные подзоны на территории БССР и места расположения стационаров

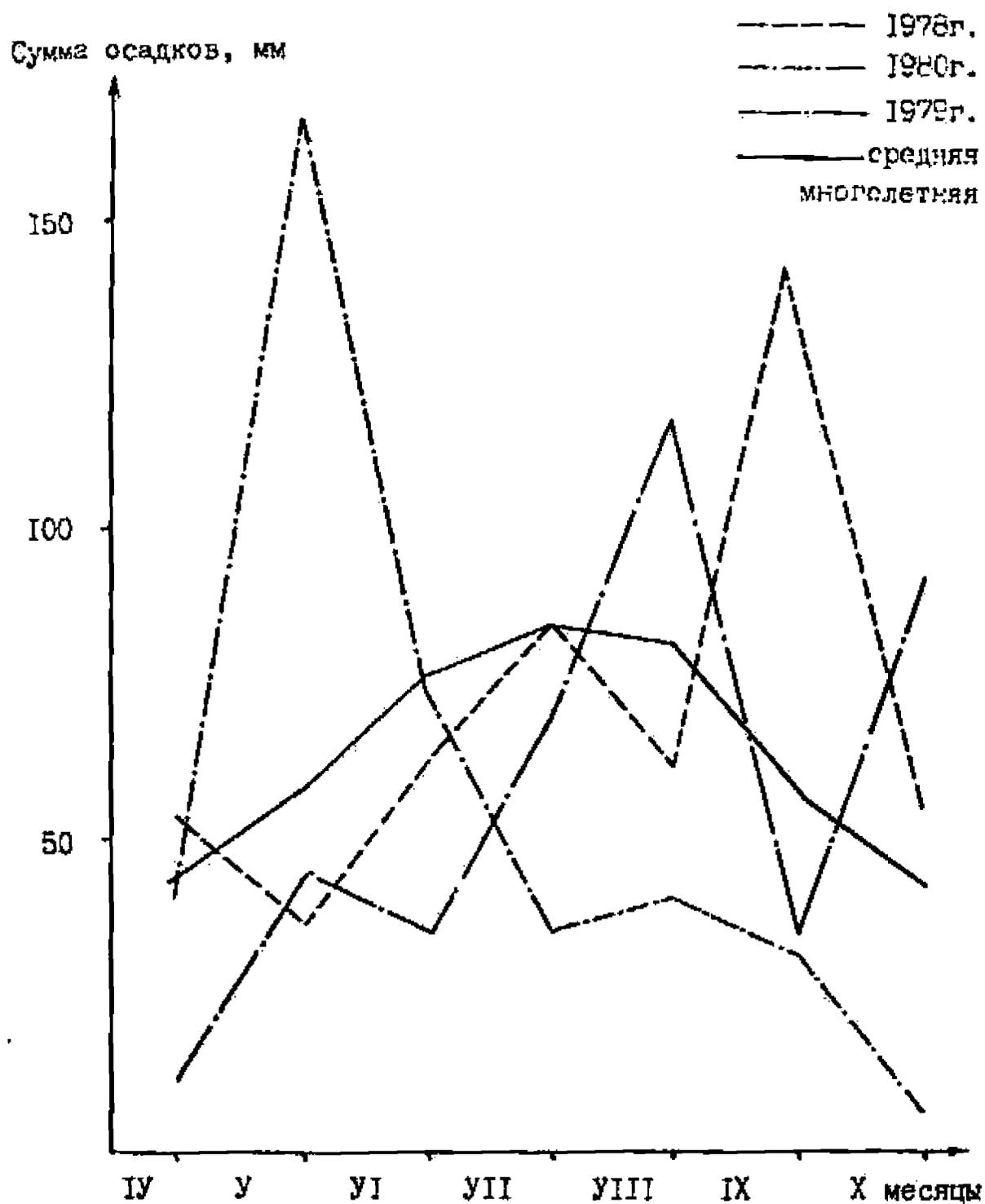


Рис. 2. Месячные суммы осадков в годы исследований по данным Вилейской гидрометеостанции Вилейского района (1978-1980)

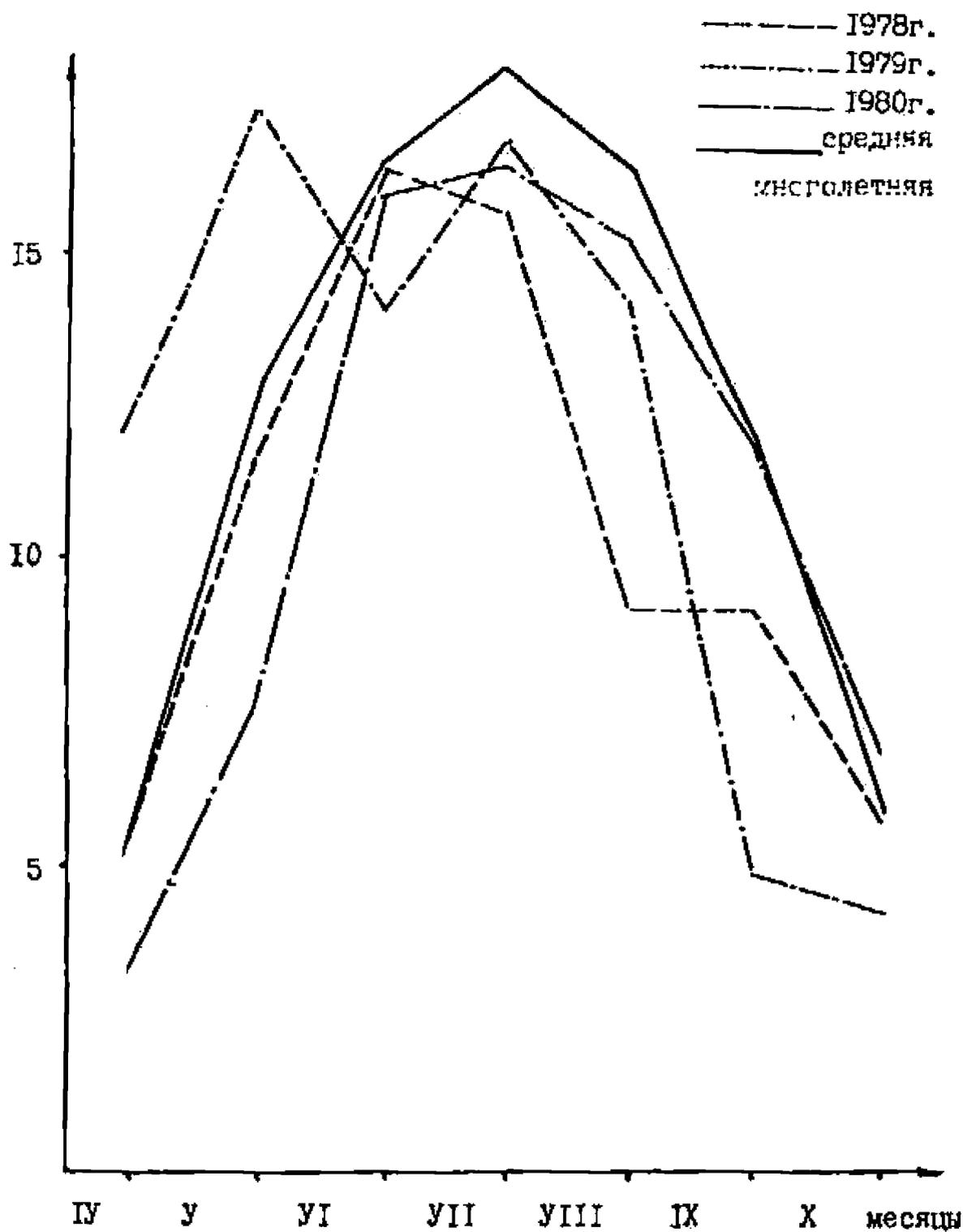


Рис. 3. Средние месячные температуры воздуха в годы исследований Вилейской гидрометеостанции Вилейского района (1978 - 1980)

ния Московского оледенения. В местах расположения наших стационаров геоботаническая подзона совпадает с прохладной природно-климатической зоной. Сумма активных температур выше 10° в этой зоне составляет 2000-2200 $^{\circ}$. Длительность вегетационного периода - 160-180 дней. Заморозки прекращаются около 10 мая, первый заморозок осенью наступает в конце сентября. По характеру увлажнения зона является избыточно влажной - сумма осадков составляет в среднем 570-700 мм.

Ботанические и экспериментальные исследования проводились на почвах разных типов: торфяно-болотных и дерново-подзолистых. Болотный массив совхоза "Льбань" расположен в левобережной части долины реки Билия (левый приток Западной Двины). Осушенный участок занимает 650 га и представлен глубоководным низинным древесно-осоковым торфяником. Глубина залегания торфяника колеблется в пределах 200-250 см, степень разложения составляет 43 %. Давность осушения и сельскохозяйственного освоения - более 20 лет. На территории того же совхоза расположены поля на дерново-подзолистых супесчаных почвах, развивающихся на моренных супесях, подстилках моренными суглинками.

1.2. Подзона елово-грабовых дубрав

Наш стационар в подзоне елово-грабовых дубрав был расположен на ее северной границе, в 20 км южнее Минска, на границе Минской возвышенности и Предполесья, в долине и на водоразделе реки Птичь (левый приток Припяти), в окрестностях поселка Прилуки, на полях колхозов "Путь Комунизму" и и.л. Н.Ф. Гастелло.

Данная подзона включает северную окраину Приднепровской низменности, южную часть Центрально-Березинской равнины, равнинные пространства Предполесья, а также Неманскую низменность и ограничивающие ее с юга возвышенности западной части Белорусской гряды. Северная граница подзоны очерчена ареалом граба обыкновенного, а

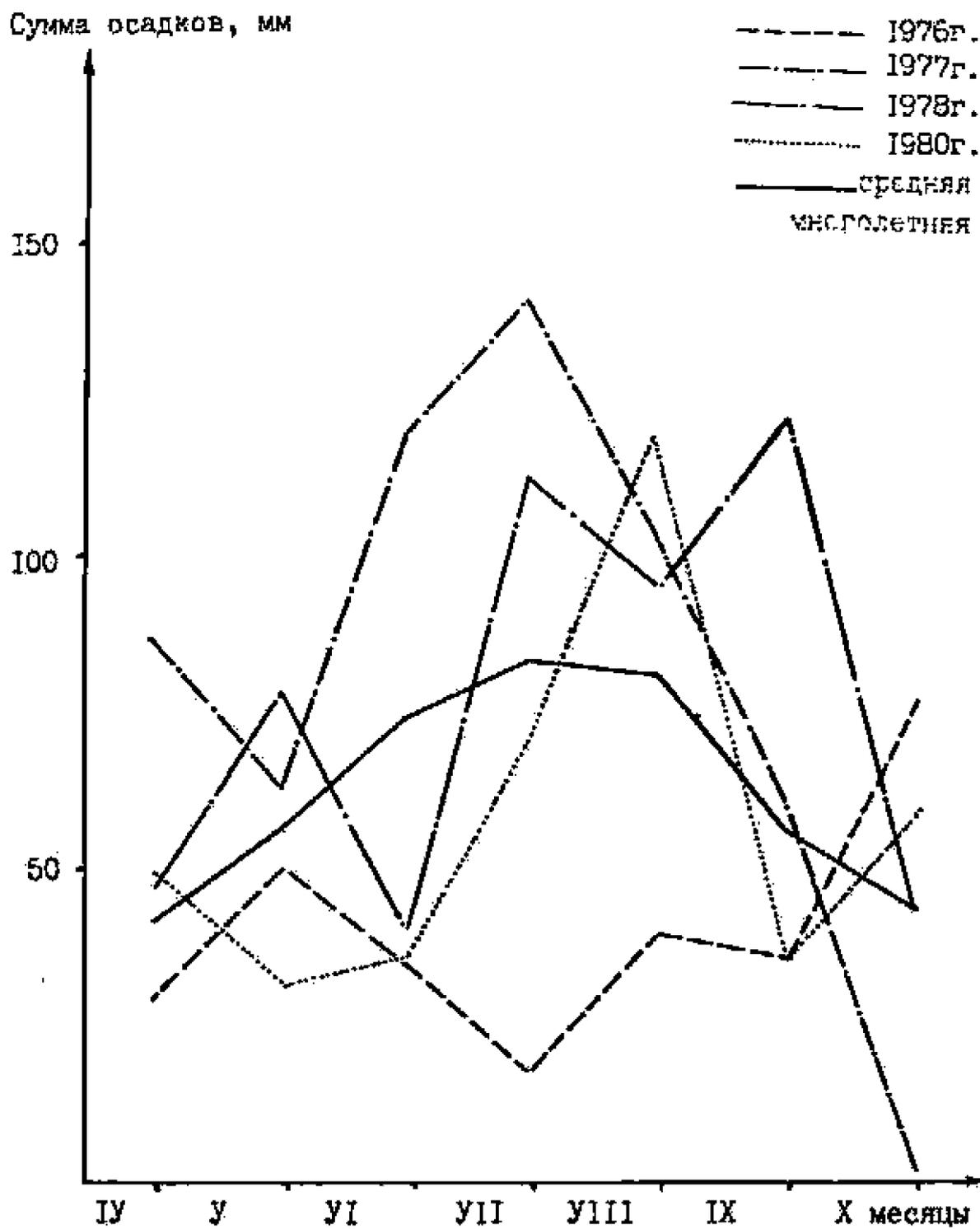


Рис. 4. Месячные суммы осадков в годы исследований по данным Самохваловичской гидрометеостанции Минского района (1976-1978, 1980)

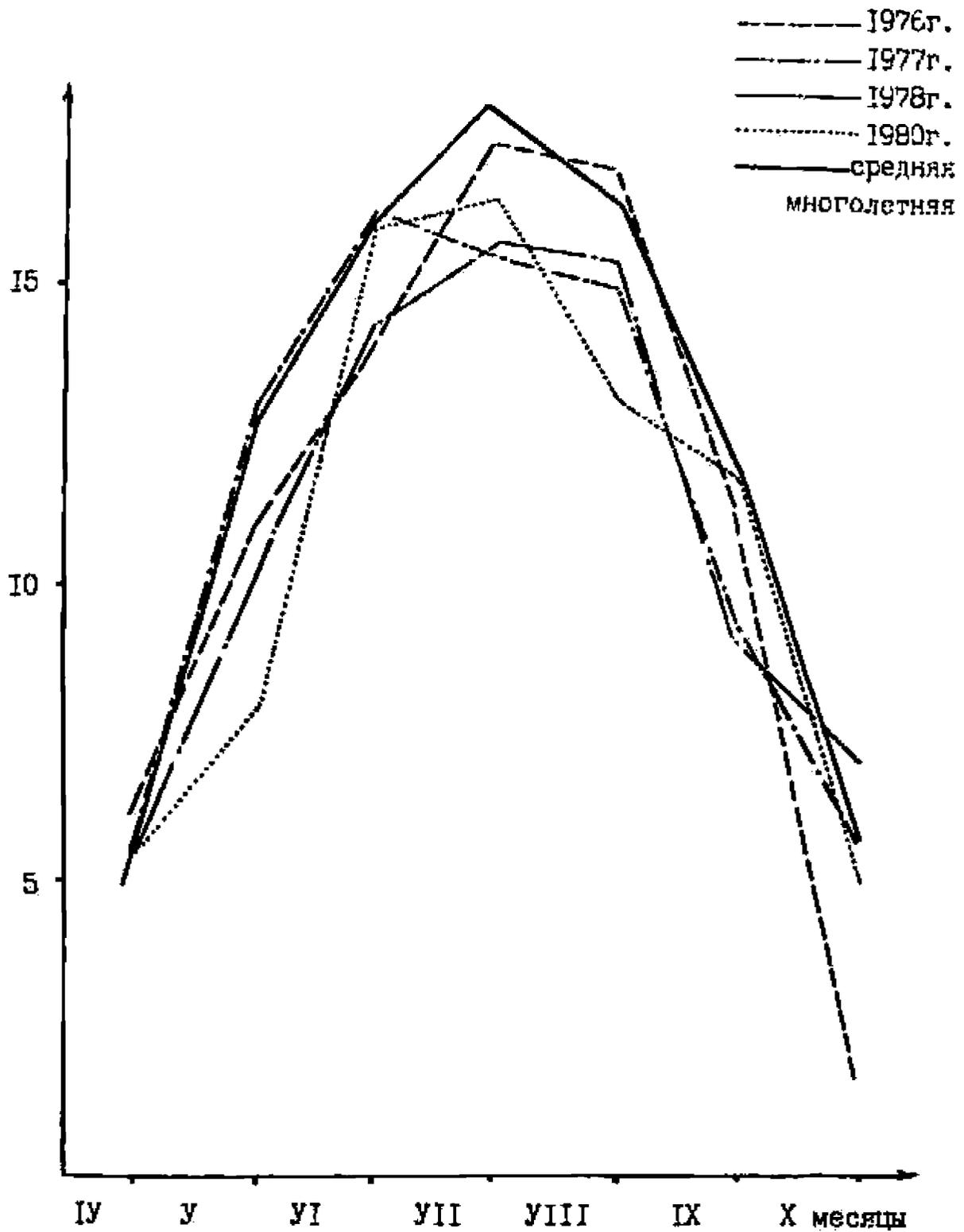


Рис. 5. Средние месячные температуры воздуха в годы исследований по данным Самохваловичской гидрометеостанции Минского района (1976-1978, 1980гг.)

кая — область сплошного распространения ели европейской. По агро-климатическому районированию данная подзона характеризуется как умеренно-теплая и влажная. Сумма активных температур составляет в среднем 2200° – 2400° ; продолжительность вегетационного периода — 155–200 дней. Сумма осадков колеблется в пределах 500 – 650 мм. Территория подзоны совпадает с Центральной почвенной провинцией, а наши исследования проводились в пределах Ошмянско-Минского почвенного района дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках. Суглинистые по механическому составу почвы в окрестностях поселка Брилуки представляют собой дерново-подзолистые среднеподзоленные почвы, развивающиеся на лессовидных суглинках, подстилаемых моренными суглинками. Супеси характерны для возвышенных участков и являются дерново-подзолистыми среднеподзоленными сильноэродированными почвами, развивающимися на хрящевато-гравийных супесях, подстилаемых моренными суглинками.

1.3. Подзона грабовых дубрав

Данная подзона занимает северную часть Полесской низменности (Брестское, Пинское, Мозырское и Деснинское Полесье) и входит в состав Европейской геоботанической зоны, для которой характерно участие в фитоценозах западноевропейских элементов. Северной границей подзоны является ареал граба обыкновенного. По агро-климатическому районированию подзона грабовых дубрав является теплой и умеренно влажной. Сумма активных температур составляет 2400 – 2600° ; продолжительность вегетационного периода — 195–210 дней. Годовая сумма осадков колеблется в пределах 500–640 мм. Полесская низменность представляет собой слабовогнутую котловину, заполненную древнеаллювиальными и водно-ледниковыми наносами, в основном песками и супесями. Эта геоморфологическая особенность позволяет выделить самостоятельную Южную почвенную провинцию. Наши исследования проходили в пределах Ганцевичско-Лунинецко-Ма-

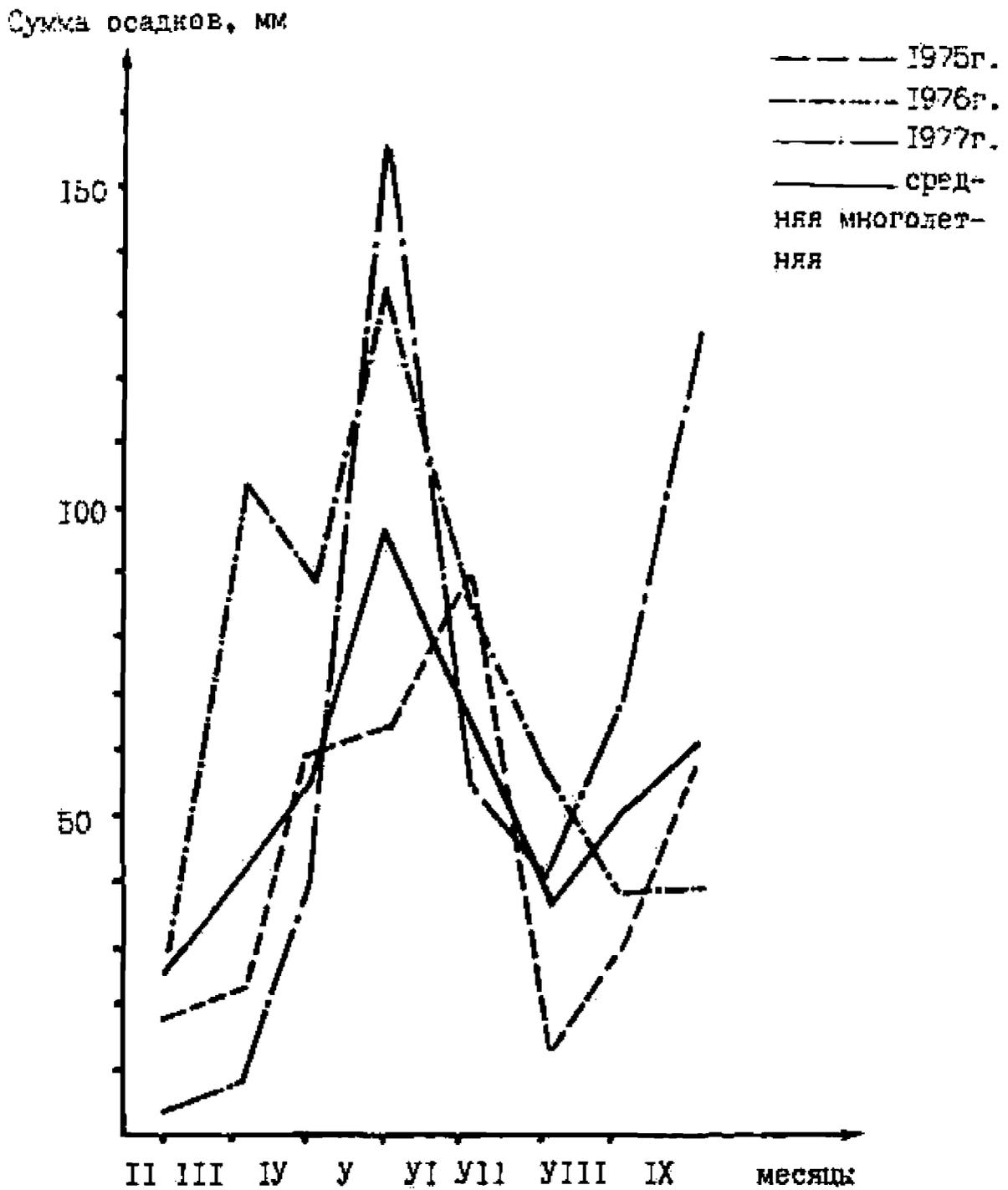


Рис. 6. Месячные суммы осадков в годы исследований по данным Полесской гидрометеостанции Лунинецкого района (1975 - 1977)

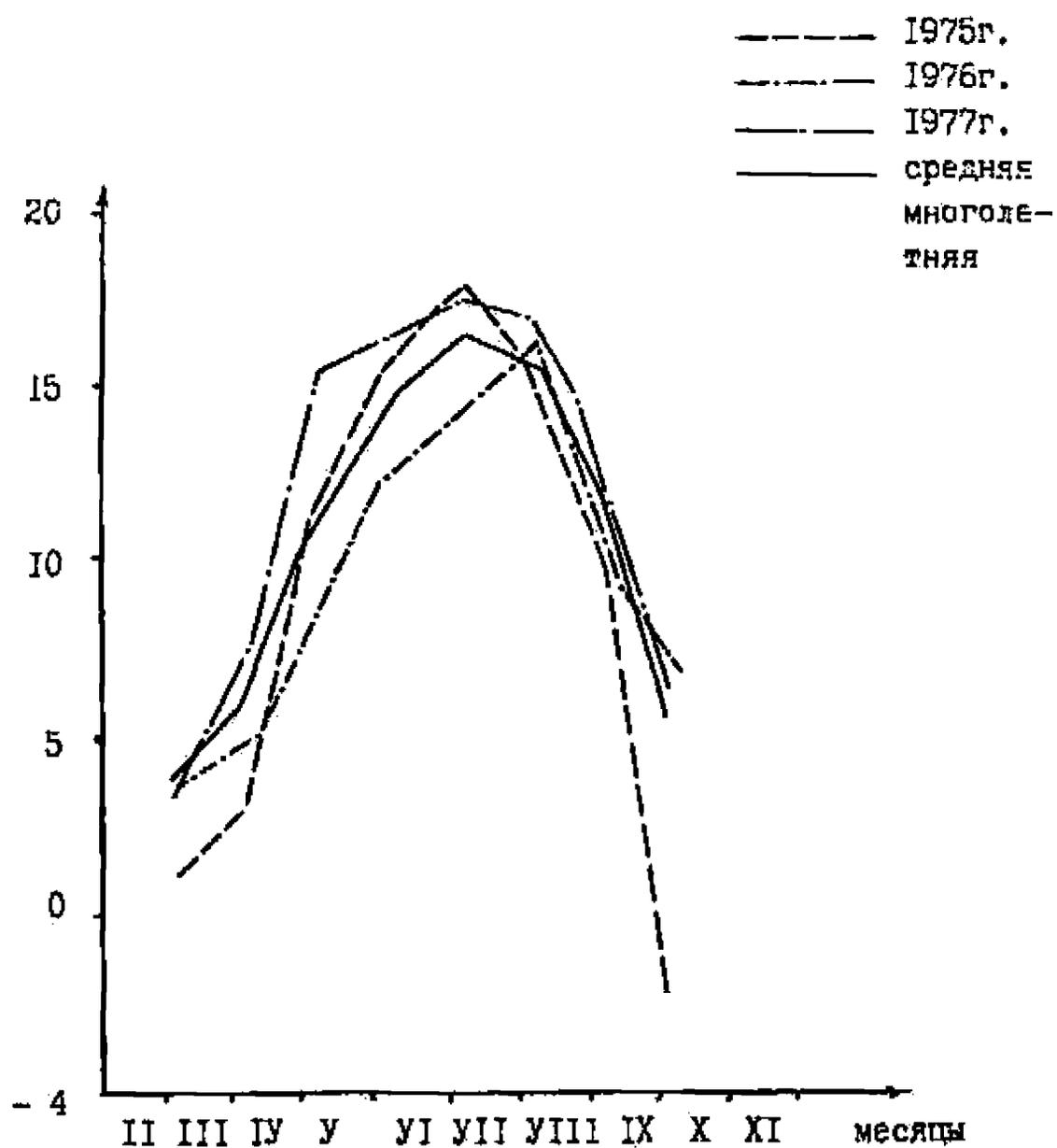
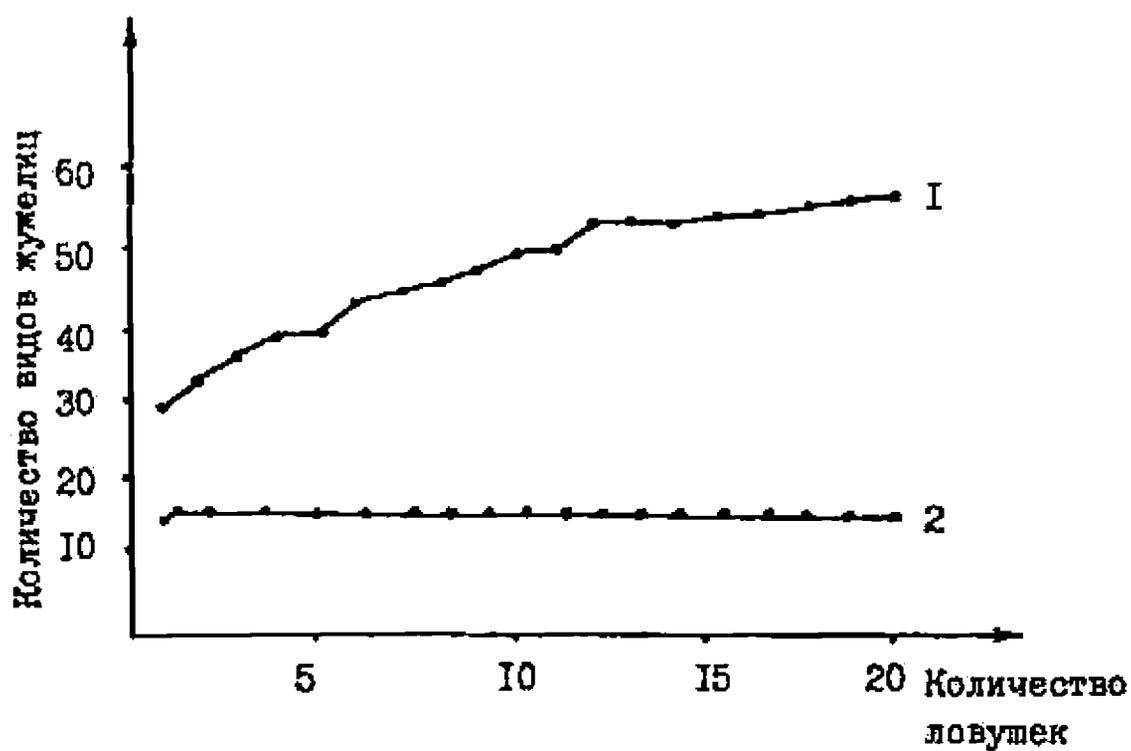


Рис. 7. Средние месячные температуры воздуха в годы исследований по данным Полесской гидрометеостанции Лунинецкого района (1975 - 1977гг.)

деритско-Столинско-Пинского района торфяно-болотных почв. Наблюдения и учеты проводились в пределах болотного массива Полесской опытно-мелиоративной станции, расположенного в левобережной части долины реки Робриск (левый приток Припяти), в Лунинецком районе Брестской области. Осушенный и освоенный участок занимает около 2000 га и представлен мелкозалежным низинным осоко-вейниковым торфяником, глубина залегания которого колеблется в пределах 70-150 см. Характерной особенностью данных почв является содержание в нем 80-90 % органического вещества различной степени разложения, а также слабокислая или нейтральная реакция почвенного раствора. Теплоемкость их выше, а теплопроводность ниже, чем у дерново-подзолистых почв, что обуславливает слабое промерзание торфяников зимой и более медленное оттаивание весной. Все это определяет специфику микроклимата торфяно-болотных почв. В отличие от минеральных, здесь наблюдается большая амплитуда суточных колебаний температуры воздуха, а его относительная влажность выше. Значительные колебания температуры наблюдаются и на поверхности почвы, что вызывает более частые заморозки на торфяных почвах по сравнению с минеральными (Шебеко В.Ф., 1977).

1.4. Методика учетов и наблюдений

Основным методом сбора фаунистической и экологической информации в настоящей работе являлся отлов жуков в ловчие банки (ловушки) с фиксатором, предложенный Н. Varber (1931). Этот относительный метод учета широко используется при изучении фауны и экологии герпетобионтных беспозвоночных и, в первую очередь, жуков-железниц. Отлов ловушками позволяет учитывать не реальную плотность популяции каждого вида, а только их активность или динамическую плотность, определяемую как число особей, пересекающих за единицу времени линию определенной длины (поперечник ловушки) (Heudevall В., 1955; Tischler К., 1955; Тихомирова А.Л., 1975).



Условные обозначения: I - все виды жукелиц; 2 - доминантные и субдоминантные виды

Рис. 8. Зависимость количества отловленных видов жукелиц от числа ловушек на примере учетов на посевах ячменя. Минский район, 1980 год

Однако, уже и эта характеристика позволяет оценить суточную и сезонную динамику активности, реакции на изменение факторов внешней среды, количественные соотношения видов (Schelley P., 1955, 1960; Tishler, 1955; Skuhlový V., 1956, 1957; Kallagh J., 1958; Briggs J.B., 1961; Greenelade P.J.M., 1964; Кудрин А.И., 1966; Southwood T.R.B., 1966; Тихомирова, 1975; Приставка В.П., 1979; Соболева-Докучаева, Солдатова Т.А., 1980; Феоктистов К.Д., 1980 и др.). Таким образом, для решения поставленных перед нами задач достаточно использование динамической плотности в качестве основной количественной характеристики.

Необходимое число ловушек для учета возможно большего числа видов определялось графически, по критерию Беклемишева (Беклемишев В.Н., 1931). В наших условиях 10-15 ловушек было вполне достаточно для вылова большинства видов, а для учета доминантов и субдоминантов достаточно 1-2 ловушек (рис. 8).

Сами ловушки и способ их установки и снятия нами были несколько модифицированы. Ловушки представляют собой полистирольные стаканы емкостью 200 мл и диаметром отверстия 72 мм. Фиксатором служил 1 %-ый формалин. Ловушки устанавливали в линию, на расстоянии 10 м друг от друга в лунки, подготовленные специальным буром (рис. 9-10). Съём ловушек проводился через 5-7 дней. При съеме ловушки с материалом извлекались и заменялись новыми. Все ловушки были пронумерованы, и улов каждой учитывался отдельно. Разбор и определение материала проводили в лаборатории.

Дополнительный фаунистический материал собран с помощью стандартных почвенных проб (Гиляров М.С., 1965), вручную под притеняющими приманками, кошением энтомологическим сачком. Кроме того, в 1977 году для отлова летающих жуков использовалась светоловушка.

Всего за 1975-1980гг. на 33 зерновых полях проведено 50923



Рис. 9. Рабочая часть бура, подготовленная лунка и общий вид ловушки

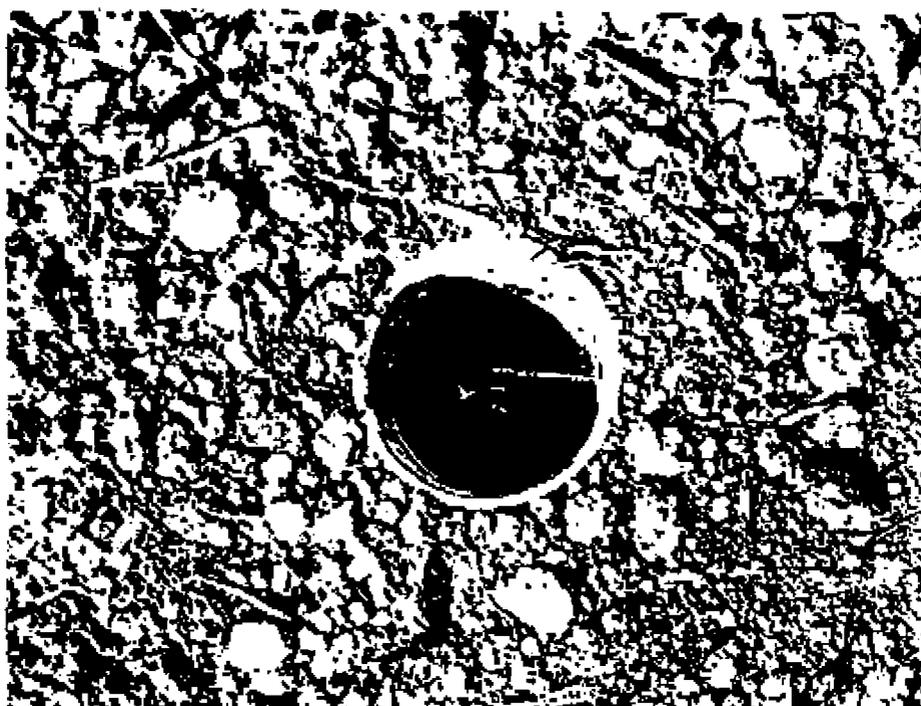


Рис. 10. Установленная ловушка в рабочем состоянии

учета (ловушко-суток) и в результате отловлено 57653 экземпляра жужелиц. Дополнительный фаунистический материал составил более 6000 экземпляров.

Статистическая обработка данных учетов проводилась по общепринятым методикам (Доспехов Б.А., 1979). Оценка существенности различий средних проводилась на преобразованных (логарифмических) рядах, а приведенные в таблицах средние получены в результате обратных преобразований.

Для выделения в составе карабидокомплекса иерархических групп была использована шкала Ренконена (Renkonen O., 1944), по которой вид, относительное обилие которого составляет более 5 %, является доминантным; от 5 до 2 % - субдоминантным; менее 2 % - рецедентным. Данная шкала широко использовалась при исследованиях жужелиц агроценозов (Schegley, 1955, 1960; Neudemann, 1955; Tischler, 1958; Thiele H.U., 1954; Tietze F., 1973, 1974).

Для экологической характеристики карабидокомплекса также использовались индексы: концентрации доминирования $C = \sum \left(\frac{n}{N}\right)^2$; и показатель общего разнообразия $\bar{H} = -\sum \left(\frac{n}{N}\right) \log\left(\frac{n}{N}\right)$; где n - доля вида в общем обилии; N - общее обилие всех видов (Одум Д., 1975).

При сравнительном анализе карабидокомплексов зерновых полей, расположенных на различных почвах и во всех подзонах, с целью выяснения их сходства использовался коэффициент Вайнштейна (Вайнштейн Б.А., 1967), вычисляемый по формуле: $K_w = \frac{K_{об} - K_f}{100}$; где $K_{об} = \sum S_{\min}$ - коэффициент общности удельного обилия; K_f - коэффициент фаунистического сходства Маккара. Для анализа литературных данных использован индекс общности Маунтфорда (Mountford M., 1962), вычисляемый по формуле: $I = \frac{2j}{2ab - (a+b)j}$; где a - число видов в регионе А; b - число видов в регионе В; j - число общих видов в обоих регионах.

Экспериментальные исследования действия высоких доз минеральных удобрений, применения гербицидов и инсектицидов на экологическую структуру карабидокомплексов проводились путем сравнения структуры и динамики на контрольных и обработанных участках (делянках) (Croft В.А., 1977). Размер делянок составлял от 1 до 2 га. Говушки устанавливались в количестве от 8 до 20 штук, в зависимости от размера делянки (Skullgrau et al., 1975).

Сведения о дозах и способах внесения минеральных удобрений и пестицидов, а также схемы химических опытов содержатся в табл. I.

Все исследования фауны и экологии жуелиц, обитающих на посевах ячменя, проводились на фоне применения гербицида 2,4-Д (аминная соль). Обработка гербицидом проводилась весной, в фазу начала кущения ячменя. Только в опытах в 1977 и 1980 гг. в качестве контрольных использовались делянки без химической прополки.

Пищевая специализация доминантных видов жуелиц оценивалась с помощью анализа содержимого проventрикулюса и средней кишки (Dywieв К.Л., 1953, 1959; Skullgrau, 1959 а и др.). Прожорливость и пищевая специализация жуков изучалась в лаборатории, в чашках Петри. Повторность каждого опыта 5-ти кратная; продолжительность эксперимента — 10-12 дней. Параллельно проводили 2 варианта рациона: 1) предлагались 3-5 видов жертв, обычных во время проведения опыта на полях; 2) предлагался лишь 1 вид по нашему выбору.

Определение материала проводилось самостоятельно. Нами были использованы определители: К. Kult (1947); И.Х. Шарова, (1958); О.Л. Крыжановский (1965 а); F. Nieke (1970); T. Plewka (1970); J. Pawlowaki (1974). Для определения видов из родов *Dyschirius* и *Vespidion* использовались рукописные определители, любезно предоставленные нам О.Л. Крыжановским. Пользуясь случаем, считаем своим долгом выразить глубокую благодарность О.Л. Крыжановскому за проверку наших определений и ценные советы.

Таблица 1

Описание агро-химических мероприятий и приемов, применявшихся на полях в годы исследований
(Минская область, 1977-1980гг.)

Культура	Место исследований	Схема опыта	Примечание
1	2	3	4

1 9 7 7 г о д

Ячмень	Минский район, колхоз "Путь Коммунизму"; суглинистая почва	Контроль	№ 60 ^P 60 ^K 90	Удобрения внесены под предпосевную обработ- ку почвы
		Вариант	№ 90 ^P 90 ^K 120	
		Контроль	без обработки	Обработка посевов про- ведена пятнивым опрыс- кивателем в начале ку- щения ячменя (13 июня)
		Эталон	2,4-Д (аминная соль) 40 %-ый в.к.; 2 кг/га	
Вариант	2,4-Д + фозалон, 35 %-ый э.к.; 2 кг/га + 1,5 кг/га			

1 9 7 9 г о д

Ячмень	Вилейский район, совхоз "Лю- бань" им. 50-летия СССР; су- песчаная почва	Контроль	№ 90 ^P 110 ^K 110	Удобрения внесены под предпосевную обработ- ку почвы
		Вариант	№ 110 ^P 120 ^K 130	
	Там же; торфяно-болотная почва	Контроль	P 30 ^K 100	
		Вариант	P 160 ^K 200	

1	2	3	4
Озимая рожь	Там же; супесчаная почва	Контроль без обработки Вариант обработка краевой полосы шириной 50 м рогами, 40 %-ый э.к.; 1 кг/га	Обработка посевов проведена в фазу выхода в трубку (17 мая) с помощью вентиляционного опрыскивателя ОВТ-1
1 9 8 0 г о д			
Ячмень	Минский район, колхоз им. Н.Ф. Гастелло; суглинистая почва	Контроль без обработки Эталон базгран, 40 %-ый э.к.; 3 кг/га Вариант базгран + рога, 40 %-ый э.к.; 3 кг/га + 1 кг/га	Обработка посевов проведена штанговым опрыскивателем в начале цветения ячменя (2 июня)
	Вилейский район, совхоз "Лубань" им. 50-летия СССР; торфяно-болотная почва	Контроль P ₈₀ K ₁₀₀ Вариант P ₁₆₀ K ₂₀₀	Удобрения внесены под предпосевную обработку почвы
1 9 7 8 - 1 9 8 0 г о д ы			
Ячмень	Вилейский район, совхоз "Лубань" им. 50-летия СССР; торфяно-болотная почва	Контроль без обработки Вариант ГХЦГ, 2 %-ый гамма-изомер; 60 кг/га	Гранулированный препарат внесен сеялкой в рядок с семенами при севе

Глава 2. Видовой состав жуелиц зерновых полей СССР

2.1. Обзор литературных сведений о фауне жуелиц зерновых полей Палеарктики

В многочисленных работах, посвященных изучению жуелиц агроценозов, сильно колеблется число зарегистрированных видов, даже в пределах одной зоны: от 30 (Шурованков Е.Г., 1967) до 56 видов (Иняева З.И., 1976) в лесной зоне; от 20 (Ханин М.Е., Гаврилова С.А., 1972) до 122 видов (Петрусенко С.В., 1970) в степной зоне и т.д.

Такие сильные колебания показывают неодинаковую степень изучения карабидокомплексов полей в различных регионах страны. Наиболее полно полезные жуелицы изучены в степной и лесостепной зонах Европейской части СССР.

Так, в зоне лесостепи, на полях в Винницкой области А.А. Петрусенко (1966) обнаружил 60 видов жуелиц. В низинных районах Закарпатья на озимой пшенице В.И. Понсмарчук (1964) зарегистрировала 26 видов. В Центрально-черноземном районе в работах ряда авторов (Скуфьин Н.Б., 1967; Заева И.П., Куперштейн, 1971; Павлов И.Ф., 1977) отмечено от 15 до 90 видов жуелиц, обитающих на зерновых полях. В Среднем Поволжье на полях озимой пшеницы Н.М. Утробина (1958) обнаружила 53 вида.

На юго-востоке Европейской части СССР, в пределах степной зоны, на полях встречается до 30 видов жуелиц (Клуканова Г.Н., 1972; Дмитриева М.И., 1976). Наиболее полно в степной зоне изучена фауна пшеничных полей Предкавказья и Северного Кавказа (Кряжева Л.П., 1963; Заева, Куперштейн, 1971; Сигида С.И., 1979), где обнаружено около 85 видов. Обильна карабидофауна зерновых полей на юге Украины и в Крыму, где С.В. Петрусенко (1970) обнаружила 122 вида.

Особенностью фауны жуелиц степной и лесостепной зон являет-

ся обилие степных ксеро- и термофильных видов, таких как *Salicobia dentifolia* (Gyll.), *Psocostichus egeriaeger* Ch., видор из родов *Symnobia*, *Microlestes*, *Brachinus*. Очень характерно наличие представителей рода *Zabrus*, и среди них опасного вредителя зерновых культур — хлебной жужелицы *Z. tenebrioides* (L.). В свою очередь, гораздо меньше лесных и луговых мезофильных видов, почти нет гигрофильных. В фауне преобладают трансатлантические и евро-сибирские виды. В Предкавказье встречаются некоторые эндемичные виды, а европейские и бореальные виды практически отсутствуют (кроме Закарпатья и Западной Украины, где, помимо эндемиков Карпат, указанные виды представлены).

В Азиатской части СССР наиболее полно изучена карабидофауна пшеничных полей Казахстана и Западной Сибири. В Курганской области Б.Г. Куровенков (1962) отметил около 30 видов. О.В. Федосимов (1962) зарегистрировал 31 вид жужелиц в Целиноградской и Павлодарской областях. Э.В. Титова и Т.Н. Лаворонкова (1965) обнаружили 71 вид на полях в Кустанайской области. В.П. Лахманов и И.П. Охинько (1975) выявили 115 видов и 3 подвида жужелиц в условиях Целиноградской области. На полях пшеницы в Чимкентской области С.З. Бексултанов (1976) обнаружил 16 видов жужелиц. Специфической особенностью возделывания пшеницы в данной зоне являются наличие монокультуры и применение безотвальной обработки почвы, что обуславливает и специфику населения жужелиц. На полях встречаются как обычные полевые, так и эндемичные виды. Широко представлены подстилочные виды из родов *Symnobia*, *Microlestes*, *Metabyctus*; в целом преобладают ксерофилы, способные переносить низкие температуры в зимний период.

В Лесной зоне Европейской части СССР наиболее полно изучена карабидофауна полей в Московской области (Иняева, 1965; Шарова И.Х., 1971 и др.), где обнаружено около 60 видов. Для зерновых

полей Латвии С.Я. Золис (1956) указал 43 вида жужелиц.

В странах Европы основные исследования населения жужелиц агроценозов проводились в 50–60 гг. В результате установлено, что на зерновых полях встречается до 70 видов (Schepelcu, 1955, 1959, 1960, 1962; Fischer, 1955, 1958; Geiler K., 1956/1957a, b; Skuhřavý, 1955, 1957, 1958, 1959a, b; Greenslade, Southwood, 1952; Neudenzl, 1964 и др.). Однако, в последние годы отмечается повышенный интерес к жужелицам, что связано с усиленной разработкой интгрированных систем защиты растений (Basedow et al., 1976 a, b; Schütte, 1976). Если прежде исследовалась фауна агроценоза в целом, то теперь углубленно изучается население отдельных культур, больше внимания уделяется экологии жужелиц (Kavasić-Kasylik D., 1970, 1975, 1980; Jones, 1968, 1975, 1979; Ericsson D., 1976 и др.). Th. Basedow et al. (1976 a) рассматривают фауну жужелиц зерновых полей в Швеции, Голландии, ФРГ и Бельгии, а также изменения, произошедшие в ней за прошедшие 20 лет. Установлено, что 19 видов являются обязательным компонентом карабидофауны зерновых полей указанных стран. Изменений в составе за прошедшее время не обнаружено.

Для фауны полевых жужелиц в средневропейских странах характерно обилие мезофильных видов, естественные местообитания которых луга и леса. Степные ксерофильные и термофильные виды встречаются на полях южных стран Средней Европы: Венгрии (Deseč K.V., 1960) и Чехословакии (Velackova A., 1962); и на Балканах: в Болгарии (Николова В., 1963) и Югославии (Šadrѓak D. et al., 1976).

Однообразие сельскохозяйственного ландшафта создает приблизительно одинаковые экологические условия для жужелиц, что влечет за собой сходство карабидокомплексов обитателей полей различных зон. Специфику видового состава определяют зональные элемен-

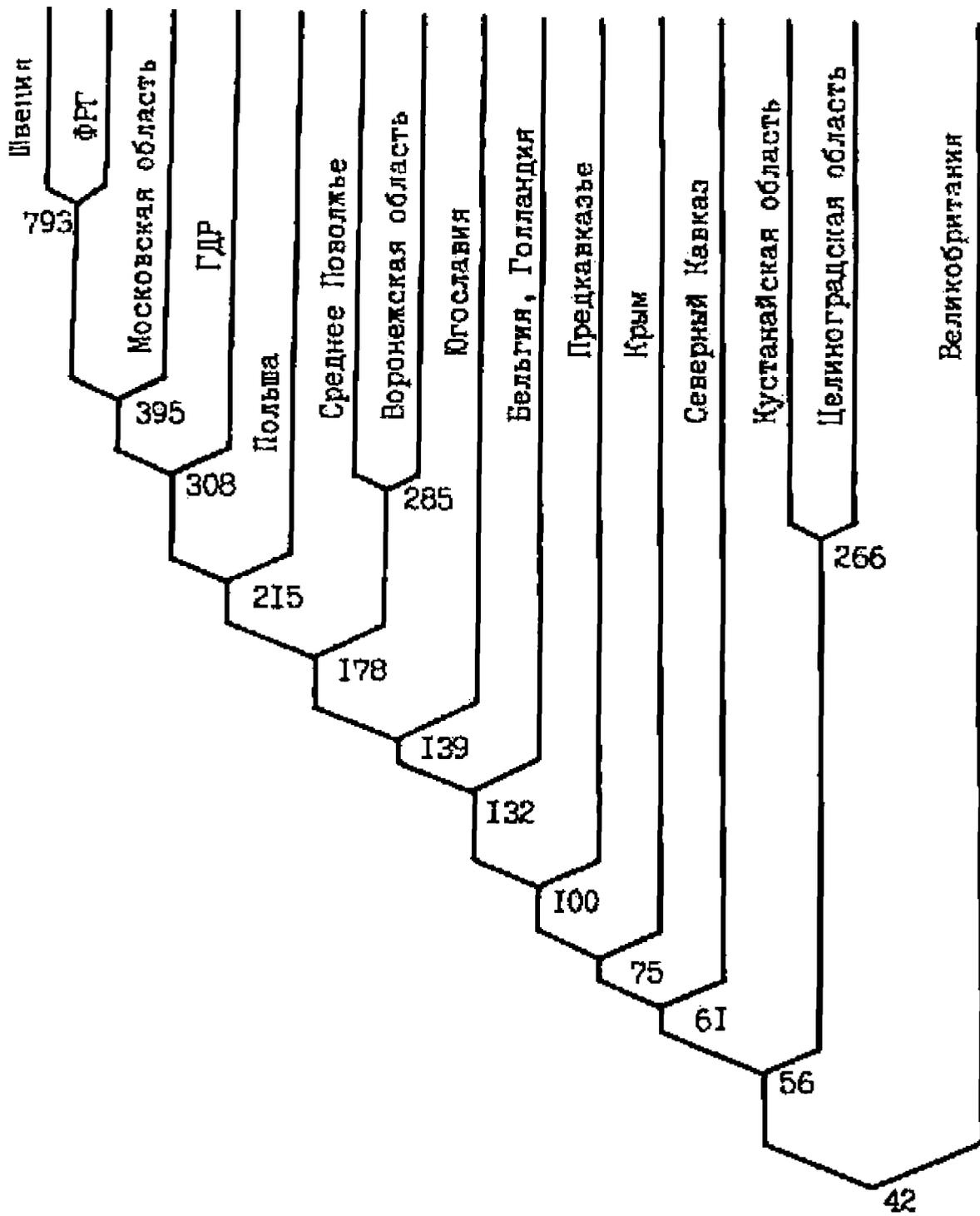


Рис. II. Классификация зерновых полей Западной Палеарктики по сходству видового состава жуелиц, их населяющих (Литературные данные за 1955 - 1979гг.)

ты фауны. Для того, чтобы выявить сходство видового состава жу- желиц на посевах зерновых культур в различных зонах Западной Па- ледарктики, для каждой пары полей вычислены индексы общности видо- вого состава (Mountford , 1962; Гиларов, 1965) и на их основе построена дендрограмма попарного сходства полей в различных зон- ах по видовому составу жуелиц, на них обитающих (рис. II).

На дендрограмме обнаруживается сходство населения жуелиц на полях зерновых культур в странах Средней Европы и Европейской части СССР (левая часть дендрограммы) с высокими индексами общно- сти. Сходен видовой состав на полях в лесостепной зоне - в Сред- нем Поволжье и Воронежской области ($I \cdot 10^4 = 285$). Далее к комп- лексу видов, из степной и лесостепной зон примыкают карабидокомп- лексы зерновых полей в степной зоне Европы.

Отдельно сгруппировались карабидокомплексы зерновых полей Северного Казахстана, индекс сходства которых с "европейскими" видами довольно низок ($I \cdot 10^4 = 56$).

И, наконец, наиболее своеобразная карабидофауна характерна для зерновых полей Великобритании, индекс сходства которой с ос- тальными карабидокомплексами самый низкий ($I \cdot 10^4 = 42$).

Однако, при проведении подобного анализа необходимо иметь в виду, что изученность фауны в различных регионах может быть не одинаковой, а более полное познание видового состава может допол- нить и уточнить представленные выше положения.

На основании вышеизложенного можно выделить устойчивый кара- бидокомплекс для зерновых полей Средней Европы и лесной зоны Ев- ропейской части СССР, наиболее характерными видами которого явля- ются: *Carabus cancellatus* Ill., *Pterostichus niger* (Schall.), *Be- mbidion lampros* (Herbst), *Clivina fossor* (L.), *Agonum vespuncta- tum* (L.), *A. muelleri* (Herbst), *Amyta bifrons* (Gyll.).

Типичными видами для зерновых полей в зоне лесостепи являются *Salix halensis* (Schall.), *Amsa ingenua* (Duft.), *A. eurypleura* (Gyll.), *Anisostictus signatus* (Pk.), *Acupalpa meridionalis* L.

В степной зоне на посевах зерновых культур преобладают: *S. denticolle*, *Proscus serripes* (L.), *Poecilus versivus* F., *Salix ambiguus* (Pk.), *Z. tenebrioides*, *Pseudoophonus calceatus* (Duft.), *Brachinus* sp.

В Крыму, Предкавказье и Северном Кавказе представлена специфичная фауна, для которой наиболее характерны: *P. stepuliger*, *Chlaenius zepheserhalus* (DeJ.), *Z. tenebrioides*, *Harpalus distinguendus* (Duft.), *Brachinus psophia* (Serv.).

На пшеничных полях Северного Казахстана обитают специфические доминанты: *Carabus cribellatus* Ad., *Bembidion femoratum* (Sturm), *Curtocetus convexiuscula* (Marsh.), *C. fodinae* (Linn.), *Harpalus calathoides* Motsch., *Microlestes minutulus* (Gz.).

Только в Великобритании на зерновых полях встречаются: *Nebria brevicollis* (F.), *Kotiorphilus biguttatus* (F.), *Pterostichus maddidus* (F.).

С другой стороны, выявлена группа видов, обитающих на зерновых полях в пределах всего рассматриваемого региона, в состав которой входят многие массовые виды: *Bembidion quadricasulatum* (L.) *Poecilus cupreus* (L.), *Agonum dorsale* (Pont.), *Amsa agricaria* (Pk.), *A. familiaris* (Duft.), *A. similata* (Gyll.), *A. plebeja* (Gyll.), *Harpalus affinis* (Schrenk), *Pseudoophonus rufipes* (DeG.).

2.2. Видовой состав жулици – обитателей зерновых полей БССР

Результаты изучения видового состава жулици обобщены в табл. 2. Всего за годы исследований обнаружено 175 видов жулици, принадлежащих к 46 родам; 37 видов ранее для республики не указы-

Таблица 2

Видовой состав и экологические характеристики видов жувелиц, обитающих на зерновых полях
Белоруссии (1975 - 1980гг.)

Виды жувелиц и группы жизненных форм имаго	Зоогеографи- ческий комп- лекс	Тип гидропре- ферендума	Исходный ос- тественный биотоп	Период активно- сти имаго, месяцы
I	2	3	4	5

Подсемейство Cicindelinae Latreille, 1804

Надтриба Cicindelitae Kryzhanovskij, 1976

Триба Cicindelini

Род Cicindela Linnaeus, 1758

Все виды рода - скакуны летающие

1. *C. hybrida* Linnaeus, 1758

т/п

у/к

литораль

VI - VII

2. *C. decemlineata* Linnaeus, 1758

з/п

у/к

луг

VIII

Подсемейство Omophroninae

Триба Omophronini, Lacordaire, 1854

Род Omophron Latreille, 1802

Псаммоколимбет прибрежный

3. *O. limbatum* (Fabricius, 1775)

з/п

г

литораль

V - VII

Подсемейство Carabinae Erichson, 1817

Надтриба Carabitae Kryzhanovskij, 1976

Все виды надтрибы- эпигеобионты ходя-

I	2	3	4	5
щие крупные				
Триба Carabini Erichson, 1837				
Род Calosoma Weber, 1801				
4. <i>C. auro-punctatum</i> (Herbst, 1784)	ев.-сред.	м	степь	VI - VIII
5. <i>C. investigator</i> (Illiger, 1798)	ев.-сиб.	у/к	степь	VI - VIII
Род Carabus Linnaeus, 1758				
6. <i>C. arcensis</i> Herbst, 1798	з/п	у/к	лес	VI - X
7. <i>C. cancellatus</i> Illiger, 1798	ев.-сиб.	м	луг	VI, VIII
8. <i>C. clathratus</i> Linnaeus, 1758	ев.-сиб.	г	заболоч. луг	VII
9. <i>C. convexus</i> Fabricius, 1775	евр.	у/к	лес	VI, VIII
10. <i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	ев.-сиб.	г	заболоч. луг	V - VI, VIII
11. <i>C. hortensis</i> Linnaeus, 1758	евр.	м	лес	VIII - X
12. <i>C. menetriesi</i> Hümmel, 1827	евр.	г	заболоч. луг	VI, VIII
13. <i>C. nemoralis</i> O.F. Müller, 1764	евр.	м	лес	V - VI, VIII
14. <i>C. nitens</i> Linnaeus, 1758	евр.	м	луг	VI
Триба Cychrini Lacordaire, 1854				
Род Cychrus Fabricius, 1794				
15. <i>C. caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	евр.	м	лес	VIII
Надтриба Nebriitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Nebriini Thomson, 1859				
Род Leistus Frölich, 1799				
Стратобионт-скважник подстилочный				
16. <i>L. rufescens</i> (Fabricius, 1775)	з/п	м	лес	VIII - IX

I	2	3	4	5
Триба Notiophilini Thomson, 1859				
Род Notiophilus Dumeril, 1806				
Все виды рода - стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные				
17. <i>N. aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	ев.-сиб.	м	заболоч. луг	У - УІ
18. <i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сиб.	м	лес	У - УІ
Надтриба Elaphritae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Elaphrini Latreille, 1802				
Все виды трибы - эпигеобионты бегущие				
Род Elaphrus Fabricius, 1775				
19. <i>E. cupreus</i> Duftschmid, 1812	з/п	г	болото	У-- УІ
20. <i>E. riparius</i> (Linnaeus, 1758)	г/а	г	литораль	У - УІ
21. <i>E. uliginosus</i> Fabricius, 1792	з/п	г	литораль	УІ
Род Blethisa Bonelli, 1811 b				
22. <i>B. multipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	г/а	г	болото	УІ
Надтриба Loriceritae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Loricerini Schaum, 1857				
Род Loricera Latreille, 1802				
Стратобионт-скважник поверхностно-подстилочный				
23. <i>L. pilicornis</i> Fabricius, 1775	ев.-сиб.	г	заболоч. луг	УІ - УІІ

I	2	3	4	5
Надтриба Scarititae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Scaritini Dejean, 1825				
Все виды трибы - геобионты роющие				
Род Clivina Latreille, 1802				
24. <i>C. collaris</i> (Herbst, 1784)	евр.	г	литораль	УI
25. <i>C. fossor</i> (Linnaeus, 1758)	г/а	м	эврибионт	У, УI
Род Dyschirius Bonelli, 1811 b				
26. <i>D. aeneus</i> (Dejean, 1825)	т/п	г	литораль	У - УI
27. <i>D. angustatus</i> (Ahrens, 1830)	евр.	г	литораль	У
28. <i>D. globosus</i> (Herbst, 1784)	г/а	у/г	эврибионт	У - УI, УII
29. <i>D. politus</i> (Dejean, 1825)	г/а	г	литораль	У
30. <i>D. thoracicus</i> (Rossi, 1790)	евр.	г	литораль	У
Надтриба Broscitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Broscini				
Все виды трибы - геобионты бегуще-роющие				
Род Broscus Panzer, 1813 b				
31. <i>B. cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	ев.-сиб.	к	луг	УII - УIII
Род Miscodera Eschscholtz, 1830				
32. <i>M. arctica</i> (Paykull, 1790)	ев.-сиб.	к	лес	УI
Надтриба Trechitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Trechini Bach, 1851				

I	2	3	4	5
Все виды трибы - стратобионты-скважники подстилочные				
Род <i>Trechus</i> Clairville, 1806				
33. <i>T. quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	евр.	у/к	луг	УIII
Род <i>Eraphius</i> Stephens, 1827				
34. <i>E. secalis</i> (Paykull, 1790)	ев.-сиб.	м	лес	УIII
35. <i>E. rivularis</i> (Gyllenhal, 1810)	евр.	г	лес	УIII
Род <i>Lasiotrechus</i> Ganglbauer, 1892				
36. <i>L. discus</i> (Fabricius, 1792)	т/п	м	литораль	УIII
Род <i>Trechoblemus</i> Ganglbauer, 1892				
37. <i>T. micros</i> (Herbst, 1784)	ев.-сиб.	у/к	луг	УIII
Триба <i>Bembidini</i> Lacordaire, 1854				
Род <i>Avarhidion</i> Gozis, 1886				
Эпигеобионты бегающие				
38. <i>A. flavipes</i> (Linnaeus, 1758)	з/п	г	луг	У - УI
39. <i>A. pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	г	луг	УIII
Род <i>Bembidion</i> Latreille, 1802				
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные				
40. <i>B. assimile</i> (Gyllenhal, 1810)	ев.-сред.	г	заболоч. луг	УI
41. <i>B. dentellum</i> (Thunberg, 1787)	з/п	г	болото	У
42. <i>B. doris</i> (Panzer, 1797)	евр.	г	болото	У
43. <i>B. femoratum</i> (Sturm, 1825)	ев.-сиб.	г	литораль	УI, УIII

I	2	3	4	5
44. <i>B. guttula</i> (Fabricius, 1732)	з/п	у/к	луг	УI, УIII
45. <i>B. humerale</i> (Sturm, 1825)	евр.	у/г	болото	УI
46. <i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	г/а	м	эврибионт	У - УI, УIII
47. <i>B. neresheimeri</i> G. Müller, 1929	евр.	г	болото	Х
48. <i>B. obliquum</i> (Sturm, 1825)	з/п	г	литораль	У
49. <i>B. properans</i> (Stephens, 1828 b)	г/а	м	эврибионт	У - УI, УIII
50. <i>B. quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	г/а	м	эврибионт	У - УI, УIII
51. <i>B. rupestre</i> (Linnaeus, 1767)	евр.	г	литораль	УI
52. <i>B. saxatile</i> (Gyllenhal, 1827)	з/п	г	литораль	УI
53. <i>B. tetracolum</i> Say	г/а	г	литораль	УI, УIII
54. <i>B. transparens</i> (Gebler, 1829)	евр.	г	литораль	У
Надтриба Patrobidae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Patrobini Chaudoir, 1871				
Род Patrobus Stephens, 1827				
Стратобионты-скважники подстилочные				
55. <i>P. atrorufus</i> (Strøm, 1768)	евр.	м	лес	УIII
56. <i>P. assimilis</i> Chaudoir, 1844	евр.	м	лес	УIII
Надтриба Pterostichidae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Pterostichini Sloane, 1920				
Род Stomis Clairville, 1806				
Стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные				
57. <i>S. pumicatus</i> (Panzer, 1796 b)	евр.	м	лес	У -УI

1	2	3	4	5
Род <i>Poecilus</i> Bonelli, 1811 b				
58. <i>P. cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	з/п	м	эврибионт	У - УI, УIII
59. <i>P. lepidus</i> Leske, 1789	ев.-сиб.	к	лес	УI - УII
60. <i>P. punctulatum</i> (Schaller, 1783)	степ.	к	степь	У - УI
61. <i>P. versicolor</i> Sturm, 1824	ев.-сиб.	м	луг	У - УI, УIII
Род <i>Pterostichus</i> Bonelli, 1811 b				
62. <i>P. angustatus</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	у/г	лес	У
63. <i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	евр.	г	литораль	У - УI
64. <i>P. aterrimus</i> (Herbst, 1784)	т/п	г	заболоч. луг	У - УI
65. <i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	ев.-сиб.	г	заболоч. луг	У - УI
66. <i>P. gracilis</i> (Dejean, 1828)	евр.	г	заболоч. луг	УI - УIII
67. <i>P. macer</i> (Marsham, 1802)	степ.	к	степь	УI
68. <i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	г/а	м	эврибионт	УII - УIII
69. <i>P. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	ев.-сиб.	г	болото	УI
70. <i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	з/п	м	лес	УII - УIII
71. <i>P. nigrita</i> (Fabricius, 1792)	т/п	г	литораль	УI - УII
72. <i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	з/п	М	лес	УII - УIII
73. <i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	з/п	г	заболоч. луг	УI
74. <i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796)	з/п	у/г	заболоч. луг	У - УI, УIII

Триба *Agonini*Род *Salathus* Bonelli, 1811 b

Все виды рода - стратобионты-скважники
подстилочные

1	2	3	4	5	
75. <i>C. ambiguus</i> (Paykull, 1790)	евр.	у/к	луг	VII - VIII	
76. <i>C. erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	ев.-сиб.	У/к	лес	VII - VIII	
77. <i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	з/п	м	лес	VII - VIII	
78. <i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	т/п	м	эврибионт	VII - IX	
79. <i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	м	лес	VIII	
80. <i>C. halensis</i> (Schaller, 1783)	т/п	м	степь	VII - VIII	
Род <i>Synuchus</i> Gyllenhal, 1811					
Стратобионт-скважник подстилочный					
81. <i>S. nivalis</i> (Panzer, 1797)	т/п	у/к	луг	VII - VIII	8
Род <i>Adonis</i> Bonelli, 1811 b					
В составе рода представлены 2 группы жизненных форм: стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные и подстилочные					
82. <i>A. assimile</i> (Paykull, 1790)	з/п	г	лес	VI - VII	
83. <i>A. dolens</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	т/п	г	литораль	VI	
84. <i>A. dorsale</i> (Pontoppidan, 1763)	з/п	у/г	луг	VI, VIII	
85. <i>A. ericeti</i> (Panzer, 1809)	евр.	г	болото	VII	
86. <i>A. gracillipes</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сиб.	у/г	луг	VI, VIII	
87. <i>A. impressum</i> (Panzer, 1797)	т/п	г	литораль	VII	
88. <i>A. krynickii</i> (Sperk, 1815)	евр.	г	лес	V - VI	
89. <i>A. lugens</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сред.	г	заболоч. луг	VI - VII	
90. <i>A. micans</i> (Nicolai, 1822)	ев.-сиб.	г	болото	V, VIII	
91. <i>A. moestum</i> (Duftschmid, 1812)	т/п	г	болото	V - VI	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
92. <i>A. muelleri</i> (Herbst, 1784)	з/п	у/г	луг	У - VI, VIII
93. <i>A. munsteri</i> Hellen, 1935	евр.	г	болота	У
94. <i>A. quadripunctatum</i> (De Geer, 1774)	г/а	м	лес	У - VII
95. <i>A. sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	з/п	у/г	луг	У - VI, VIII
96. <i>A. thoreyi</i> (Dejean, 1828)	з/п	г	литораль	У
97. <i>A. versutum</i> Sturm, 1822	ев.-сиб.	г	литораль	VI - VII
98. <i>A. viduum</i> (Panzer, 1797)	т/п	г	заболоч. луг	VII - VIII
Триба <i>Zabrini</i> Zimmermann, 1831 b				
В составе трибы представлены жизненные формы из класса миксофитофагов: стратогортобионты и геохортобионты гарпалоидные				
Род <i>Amara</i> Bonelli, 1811 b				
99. <i>A. (Zezea) chaudirovi</i> Schaum, 1859	евр.	у/г	заболоч. луг	VI - VII
100. <i>A. (Z.) incognita</i> Fassati, 1946	евр.	у/г	заболоч. луг	VI - VII
101. <i>A. (Z.) plebeja</i> (Gyllenhal, 1816)	з/п	у/г	заболоч. луг	У - VI, VIII
102. <i>A. (Z.) tricuspидata</i> Dejean, 1831	степ.	у/г	луг	VI
103. <i>A. aenea</i> (De Geer, 1774)	т/п	у/к	луг	У - VI, VIII
104. <i>A. anthobia</i> A. Villa et I. B. Villa, 1883	евр.	м	луг	У
105. <i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	з/п	м	луг	У - VI, VIII
106. <i>A. convexior</i> Stephens, 1828	ев.-сред.	м	луг	У - VI, VIII
107. <i>A. curta</i> Dejean, 1828	евр.	у/к	луг	VI
108. <i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	з/п	м	луг	VIII - IX
109. <i>A. famelica</i> Zimmermann, 1831	евр.	у/г	луг	VI, VIII - IX

Продолжение табл. 2

I	2	3	4	5
110. <i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812?)	з/п	м	луг	У - УI, УIII
111. <i>A. littorea</i> Thomson, 1859	евр.	м	луг	У - УI
112. <i>A. lucida</i> (Duftschmid, 1812)	з/п	у/к	луг	УIII
113. <i>A. lunicollis</i> Schiodte, 1837	з/п	м	луг	У - УI, УIII
114. <i>A. montivaga</i> Sturm, 1825	евр.	у/к	луг	У - УI, УIII
115. <i>A. nitida</i> Sturm, 1825	евр.	у/к	луг	У*
116. <i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	т/п	м	луг	УI, УIII
117. <i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	т/п	м	луг	У - УI, УIII
118. <i>A. spreata</i> Dejean, 1831	т/п	у/к	луг	У - УI, УIII
119. <i>A. tibialis</i> (Paykull, 1783)	евр.	у/к	луг	УI, УIII - IX
120. <i>A. (Celia) bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	з/п	у/к	луг	УII - IX
121. <i>A. (C.) ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	з/п	у/к	луг	УII - IX
122. <i>A. (C.) municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	м	луг	У, УII - УIII
123. <i>A. (C.) quenseli</i> (Schönherr, 1806)	г/а	к	луг	УII
124. <i>A. (Bradytus) apricaria</i> (Paykull, 1790)	г/а	м	луг	У, УI* - УIII
125. <i>A. (B.) consularis</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	у/к	луг	У, УIII
126. <i>A. (B.) fulva</i> (O.F. Müller, 1776)	ев.-сиб.	у/к	луг	УII - УIII
127. <i>A. (B.) majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	ев.-сиб.	у/к	луг	УI - УIII
128. <i>A. (Percosia) equestris</i> (Duft., 1812)	степ.	к	степь	УII - УIII
Род <i>Curtonotus</i> Stephens, 1828				
Геохортобионты гарпалоидные				
129. <i>C. aulica</i> (Panzer, 1797)	ев.-сиб.	м	луг	УI - УIII
130. <i>C. convexiuscula</i> (Matscham, 1802)	степ.	г	степь	УII

1	2	3	4	5
Надтриба Harpalitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Harpalini Dejan, 1825				
Род Orthonus Stephens, 1827				
Геохортобионты гарпалоидные				
131. <i>O. punctatulus</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	у/к	луг	VI
132. <i>O. seladen</i> Schaubergger, 1926 b	евр.	м	луг	VI - VII
133. <i>O. sigtaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сред.	к	луг	V - VI
Род Pseudoorhonus Motschulsky, 1844 b				
Стратохортобионты				
134. <i>P. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	степ.	к	степь	VII - VIII
135. <i>P. griseus</i> (Panzer, 1797)	т/п	к	степь	VII - VIII
136. <i>P. rufipes</i> (De Geer, 1774)	з/п	м	эврибионт	VI - X
Род Harpalus Latreille, 1802				
Геохортобионты гарпалоидные и заб-роидные				
137. <i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	т/п	у/к	луг	V - VIII
138. <i>H. anxius</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сред.	к	луг	V - VI
139. <i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	ев.-сред.	к	степь	VI
140. <i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	т/п	к	степь	V - VI
141. <i>H. froelichii</i> (Sturm, 1818)	степ.	к	степь	V - VIII
142. <i>H. fuliginosus</i> (Duftschmid, 1817)	т/п	у/к	луг	V
143. <i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	т/п	м	лес	V - VII
144. <i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	м	луг	V - IX

1	2	3	4	5
145. <i>H. modestus</i> Dejean, 1829	т/п	м	луг	VII
146. <i>H. picipennis</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	к	степь	V - V, VII
147. <i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	з/п	у/к	луг	VII
148. <i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	з/п	к	луг	V - VIII
149. <i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	т/п	у/к	степь	V - VI, VIII
150. <i>H. vernalis</i> (Fabricius, 1801)	ев.-сред.	к	степь	VI
151. <i>H. winkleri</i> Schauberg, 1923	евр.	м	луг	V - VI, VIII
Род <i>Ascalpus</i> Latreille, 1802				
Стратобионты-скважники				
152. <i>A. dorsalis</i> (Fabricius, 1787)	з/п	г	заболоч. луг	V - VIII
153. <i>A. exiguus</i> Dejean, 1829	ев.-сред.	г	болото	VII
154. <i>A. flavicollis</i> (Sturm, 1825)	ев.-сред.	г	литораль	V
155. <i>A. meridians</i> (Linnaeus, 1767)	ев.-сред.	г	заболоч. луг	IX - VII
Род <i>Stenolophus</i> Latreille, 1829				
Стратобионт-скважник				
156. <i>S. mixtus</i> (Herbst, 1784)	ев.-сред.	г	болото	V - VI
Род <i>Bradycellus</i> Erichson, 1837				
Стратобионт-скважник				
157. <i>B. collaris</i> (Gyllhal, 1798)	евр.	м	лес	IX
Род <i>Dicheirotichus</i> Jacquelin du Val, 1827				
Стратобионт-скважник				
158. <i>D. rufithorax</i> (C.H. Sahlberg, 1827)	з/п	у/г	литораль	VII - VIII
Род <i>Trichocellus</i> Sanglbauer, 1892				

1	2	3	4	5	
Стратобионты-скважники					
159. <i>T. cognatus</i> (Gyllenhal, 1827)	г/а	у/к	лес	У	
160. <i>T. placidus</i> (Gyllenhal, 1827)	з/п	м	болото	УI	
Род <i>Diachromis</i> Erichson, 1837					
Стратохортобионт					
161. <i>D. germanus</i> (Linnaeus, 1758)	евр.	у/г	болото	У	
Род <i>Anisodactylus</i> Dejean, 1820					
Геохортобионты гарпалоидные					
162. <i>A. binotatus</i> (Fabricius, 1792)	т/п	у/г	болото	УУ - У	а
163. <i>A. signatus</i> (Panzner, 1797)	т/п	к	степь	УII	
164. <i>A. nemorivagus</i> (Duftschmid, 1812)	евр.	у/к	лес	У - УII	
Надтриба <i>Callistitae</i> Kruzhanovskij, 1976					
Все виды надтрибы - стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные					
Триба <i>Callistini</i>					
Род <i>Chlaenius</i> Bonelli, 1811 b					
165. <i>Ch. nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	з/п	г	литораль	У - УIII	
166. <i>Ch. nitidulus</i> (Schrank, 1781)	евр.	г	литораль	УI - УII	
167. <i>Ch. tristis</i> (Schaller, 1783)	евр.	г	литораль	У	
Триба <i>Oodini</i> La Ferte-Seneclere, 1851					
Род <i>Oodes</i> Bonelli, 1811 b					
168. <i>O. helopioides</i> (Fabricius, 1792)	евр.	г	болото	У - УI	

1	2	3	4	5
Триба Licini Bach, 1851				
Род Balister Clairville, 1808				
169. <i>B. bipustulatus</i> (Fabricius, 1732)	ев.-сред.	м	лес	VI
Надтриба Masoreitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Masoreini Chaudoir, 1876				
Род Masoreus Dejean, 1828				
Стратобионт-скважник подстилочный				
170. <i>M. wetterhalli</i> (Gyllenhal, 1813)	з/п	к	луг	VII
Надтриба Lebitae Kryzhanovskij, 1976				
Триба Lebiini Lacordaire, 1854				
Род Lebia Latreille, 1802				
Дендрохортобионт листовой				
171. <i>L. chlorocephala</i> (Hoffmann et al, 1803)	з/п	м	луг	V - VI
Род Metabletus Schmidt-Göbel, 1846				
Стратобионты-скважники подстилочно-трещинные				
172. <i>M. foveatus</i> (Fourcroy, 1785)	степ.	к	степь	VI - VII
173. <i>M. truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	ев.-сиб.	у/к	степь	V - VIII
Род Microlestes Schmidt-Göbel, 1846				
Стратобионты-скважники подстилочно-трещинные				
174. <i>M. paucus</i> (Sturm, 1827)	з/п	у/к	луг	V
175. <i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	з/п	у/к	луг	V - VII

Принятые условные обозначения: 1) зоогеографические комплексы: г/а – геларктический; т/п – транспалеарктический; з/п – западнопалеарктический; ев.-сиб. – европейско-сибирский; степ. – степной; ев.-сред. – европейско-средиземноморский; евр. – европейский

2) типы гигропреферендума: к – ксерофильный вид; у/к – умеренноксерофильный вид; м – мезофильный вид; у/г – умеренногигрофильный вид; г – гигрофильный вид

3) исходные естественные биотопы: лес – леса различных типов; луг – суходольные и пойменные луга; заболоч. луг – заболоченные луга; болота – болота различных типов; литораль – пресноводная литораль

родов: *Colletes investigator*, *Lyschirius angustatus*, *Mesochorus areolaris*, *Psyllus rivularis*, *Bembidion curvis*, *B. humerale*, *B. kerschheimeri*, *B. proterops*, *B. rufestris*, *B. saxatile*, *B. transversum*. *Pterostichus aeneus*, *Pterostichus gracilis*, *P. laccus*, *A. cinctus*, *A. clauseni*, *A. inaequalis*, *A. tricuspidata*, *A. anthobia*, *A. montivaga*, *A. quenseli*, *A. majuscula*. *Cryptoserphus convexiuscula*, *Orthocentrus punctatulus*, *O. scabra*, *O. signaticornis*, *Nargalus modestus*, *N. vernalis*, *N. winkleri*, *Acupalpus flavicollis*, *Bradycellus collaris*, *Dicelictotrichus rubithorax*, *Trichocellus cognatus*, *Diachromus germanus*, *Mesoreus wetterhalli*, *Metabletus foveatus*, *Microlestes minutulus*.

Наибольшим числом видов представлены роды: *Mesochorus* - 29 видов, *Agonid* - 18, *Bembidion* и *Nargalus* по 14, *Pterostichus* - 12, *Sarabus* - 8.

При составлении списка видов номенклатура дана по *Catalog Fauni Polski* (1973-1974) и по С.Л. Крыжановскому (1974 б, 1976). Данные по мировому распространению и зоогеографическая номенклатура приведены по Г.Г. Якобсону (1907), С.Е. Lindroth (1945, 1949), О.Л. Крыжановскому (1965 б) и И.К. Лептину (1980). Для характеристики жизненных форм использована классификация и терминология И.Х. Шаровой (1974, 1981). Экологическая характеристика гигропреферендум и терминология даны по С.Е. Lindroth (1949) и В.У. Thiele (1977). Распределение жуков по биотомам проведено на основании имеющихся для БССР сведений (Арнольд Н.М., 1901; Радкевич А.И., 1936; 1970; Горбунова, 1956; Кипенварлиц, 1961; Арзамасу И.Ц., 1966; Дубровская, 1968, 1970; Гиляров и др., 1971; Хотько, 1978, 1980; Хотько и др., 1980; Александрович О.Ф., Якимович Л.П., 1977, 1978, 1979, 1980; Александрович, 1979 а,б; Молодова Л.П., 1980). Для некоторых видов использовали данные по

Польше (Katalog Fauny Polski, 1973 - 1974), Полесье Украины (Петрусенко А.А., 1966; 1971; Петрусенко, Петрусенко, 1971) и Брянской области (Васильева Р.М., 1971, 1973).

Анализ количественных соотношений позволил выделить доминантные, субдоминантные и рецедентные виды (табл. 6; приложение, табл. 1 - 7). Основу карабидокомплекса составляют 31 доминантный и субдоминантный вид, численность которых варьирует в зависимости от типа почвы, покровной культуры и лесорастительной подзоны (табл. 6). Рецедентные виды определяют специфику видового состава, являясь биологическими индикаторами конкретных экологических условий в среде обитания.

По составу доминантов и субдоминантов карабидофауна зерновых полей БССР является типично средневропейской. Главные отличия обусловлены наличием гигрофильных видов, населяющих поля на торфяно-болотных почвах: *S. melatrichesi*, *P. anthracinus*, *P. vegnalis*, *A. majuscula*.

Таким образом, на зерновых полях Белоруссии встречается 175 видов жуужелиц. Такой обширный спектр видов обнаружен только в БССР. Это можно объяснить с одной стороны разнообразием природных условий в республике, а с другой - еще недостаточной изученностью фауны в других регионах.

Таблица 3

Соотношение зоогеографических элементов в фауне жуков, населяющих зерновые поля в Белоруссии (1975 - 1986 гг.)

Зоогеографические элементы	Число видов	%
Голарктические виды	14	6,0
Транспалеарктические виды	23	14,5
Западнопалеарктические виды	41	23,4
Евро-сибирские виды	24	13,7
Европейско-средиземноморские виды	13	7,4
Европейские виды	50	28,6
Степные виды	8	4,6
Всего видов	175	100

Таблица 4

Соотношение зоогеографических элементов в фауне жуков, населяющих зерновые поля на почвах разных типов в условиях двух лесорастительных подзон (в % к общему количеству, 1975-1979 гг.)

Зоогеографические элементы	Подзона дубово-темнохвойных лесов		Подзона грабовых дубрав	
	супесчаная почва	торфяно-болотная почва	супесчаная почва	торфяно-болотная почва
Голарктические виды	15,5	15,2	13,6	12,0
Транспалеарктические виды	19,0	22,0	18,6	21,7
Западнопалеарктические виды	24,2	18,6	23,7	17,4
Евро-сибирские виды	19,0	25,4	18,6	18,5
Европейско-средиземноморские виды	3,4	3,4	6,8	6,5
Европейские виды	17,2	11,9	8,5	19,6
Степные виды	1,7	3,4	10,2	4,3
Всего видов	59	58	92	59

Таблица 5

Соотношение зоогеографических элементов в фауне жуков, населяющих зерновые поля в условиях различных типов почв (Минская и Брестская области, 1975 - 1980 гг.)

Зоогеографические элементы	Т и п ы п о ч в					
	дерново-подзолистые				торфяно-болотные	
	супеси		суглинки			
	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Голарктические виды	8	10,8	10	9,5	14	11,2
Транспалеарктические виды	14	18,9	16	15,2	18	14,4
Западнопалеарктические виды	15	20,3	27	25,7	34	27,2
Евро-сибирские виды	12	16,2	15	14,3	20	16,0
Европейско-средиземноморские виды	4	5,4	8	7,6	6	4,8
Европейские виды	15	20,3	24	22,9	29	23,2
Степные виды	6	8,1	5	4,8	4	3,2
Всего видов	74		105		125	

Евро-сибирские виды, обитающие в зоне широколиственных лесов Европы, Западной и Средней Сибири, составляют 13,7% в фауне. Из 24 видов наиболее многочисленны 3: *C. silvestriatus*, *C. rufiventris*, *L. ruficornis*, *C. erythra*, *L. gracillipes*, *L. fulva*, *L. variegata*.

Степные виды, населяющие Степную подзону от Средней Европы до Забайкалья, представлены 8 видами и составляют 4,6% фауны. В их размещении на территории СССР прослаживается тяготение к супесчаным почвам (табл. 5) и выраженная зональность (табл. 4). Все виды встречаются очень редко и единично.

Европейско-средиземноморские виды, распространенные в Средней Европе и Средиземноморье, составляют 7,4% фауны зерновых полей. Виды данной группы наиболее многочисленны на дерново-подзолистых почвах (табл. 5) и преобладают на юге СССР (табл. 4). Из 13 видов лишь *C. auripunctatus* входит в группу доминантов на зерновых полях Полесья.

Наибольшим числом (50) на посевах представлены европейские виды, обитающие в различных подзонах Европы. Европейские виды приурочены к суглинистым и торфяно-болотным почвам (табл. 5). На супесчаной почве они преобладают на севере СССР, а на торфяно-болотной — на Полесье (табл. 4). Европейские элементы представлены в основном очень редкими и единичными видами. Только 4 вида входят в состав доминантной и субдоминантной групп: *C. venetivae*, *C. nemoralis*, *P. anthracinus*, *C. ambiguus*.

Большое видовое разнообразие жулиц на полях и своеобразие фауны объясняется обилием на территории СССР видов из 3 подзон: Европейской наморальной, Европейской бореальной и Степной.

При рассмотрении распространения видов из различных зоогеографических комплексов на территории республики выделены осо-

бенности в зончатом распределении. В подзоне дубово-темнохвойных лесов преобладают виды с широкими типами ареалов: западнопалеарктические, транспалеарктические, голарктические и евро-сибирские (табл. 4). В подзоне грабовых дубрав возрастает число европейско-средиземноморских и степных видов.

Кроме того, у некоторых видов на территории Белоруссии проходит граница сплошного распространения. Еще Н.М. Арнольд (1860) предполагал, что граница между Полярно-Европейской и Степной подзонами проходит по долине реки Припять. Мы не обнаружили севернее Полесья *S. investigator*, *A. signatus*, *K. wetterhalli*. С другой стороны, Полесье является южной границей распространения бореальных видов: *S. penetriesi*, *K. arctica*, *T. cognatus*, *E. rivularis* средневропейских неморальных: *S. nemoralis*, *P. niger*.

Таким образом, на зерновых полях БССР встречаются виды из 7 зоогеографических комплексов. Наиболее многочисленны виды с широкими типами ареалов: западнопалеарктические, транспалеарктические, голарктические и евро-сибирские. Максимальным числом видов представлены европейские и западнопалеарктические элементы. Доля степных видов выше на супесчаных почвах; европейско-средиземноморские виды наиболее обильны на суглинистых почвах. На торфяно-болотных почвах по сравнению с другими больше транспалеарктических и европейских видов. На севере БССР преобладают виды с широкими ареалами, а на юге, особенно на супесях, возрастает число степных и европейско-средиземноморских видов. Границей распространения степных и европейско-средиземноморских видов на север, а бореальных европейских и голарктических на юг является долина реки Припять.

3.2. Сензные количественные характеристики карабидокомплекса

Как указывалось в главе I, основным количественным показателем, используемым в нашей работе, является динамическая плотность выраженная числом экземпляров, попавших в одну ловушку за одни сутки. Для удобства изложения это соотношение умножали на 10 (Утробина Н.И., 1964).

Сравнение динамической плотности жуелиц в различных регионах показывает, что жуелицы наиболее многочисленны на зерновых полях в условиях черноземных почв в Северном Казахстане - 98 - 400 экз/ловушко-сутки (Потоменко, Лахманов, 1974). В Воронежской области на полях пшеницы и ячменя динамическая плотность ниже, и составляет 2,4 - 4,5 экз/ловушко-сутки (Скуфьин, 1967). Высокая динамическая плотность обнаружена на полях пшеницы и озимой ржи в Среднем Поволжье и Марийской АССР - 6,3 - 11,6 экз/ловушко-сутки (Артемьева Т.И., 1964; Утробина, 1964). В странах Средней и Западной Европы на полях на суглинистых почвах при исследованиях использовали ловушки с квадратным отверстием со стороной 10,6 см. Динамическая плотность жуелиц при использовании подобных ловушек составила от 11,9 экз/ловушко-сутки на полях ячменя в Швеции до 1,0 экз/ловушко-сутки на поле озимой пшеницы в Бельгии (Bassow et al., 1976 a).

Все цитируемые авторы не применяли статистический анализ материалов сборов. Количество ловушко-суток обнаруживает, что в большинстве случаев ловушки действовали не весь сезон вегетации зерновых культур.

Использование земляных ловушек в течение всего вегетационного сезона, от возобновления вегетации озимых до уборки урожая, позволило получить данные по сезонной динамике активности, а ито-

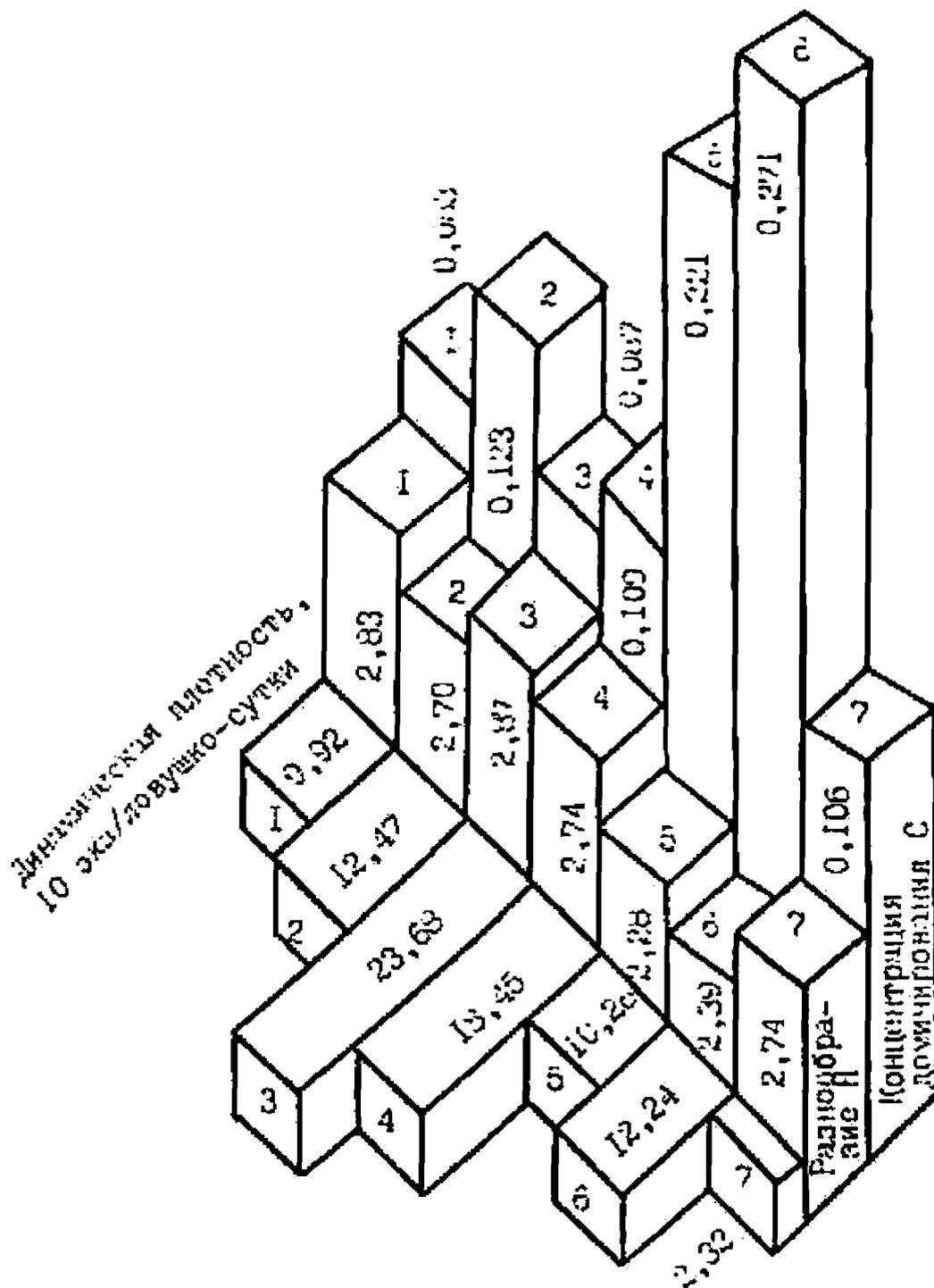


Рис. 12 Взаимосвязь основных количественных показателей структуры энтомокомплексов зерновых полей (1975 - 1980гг.)

Условные обозначения: 1 - ячмень, 2 - озимая рожь на супесчаных почвах в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 3 - ячмень, 4 - озимая рожь на суглинистых почвах в подзоне елово-грабовых дубрав; 5 - ячмень, 6 - озимая рожь на торфяно-болотных почвах в подзоне грабовых дубрав; 7 - ячмень на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов.

Годовая динамическая плотность за весь сезон дает возможность обсудить влияние на карабидокомплексы абиотических, биотических и антропогенных факторов.

В наших исследованиях выявлены значительные колебания динамической плотности по годам исследований (приложение, табл. 1-7). Подобные колебания и смена доминантов отмечались многими авторами: F. Scherpeu (1955, 1950), A. Belakova (1962), Э.Б. Титова, Т.Н. Заворонкова (1965), K.G. Jones (1958, 1979), D. Kavacik-Nezlik (1970, 1975, 1980) и др. Причины колебаний — изменения погодных условий и антропогенные воздействия — обработка почвы, севообороты, мелиорация, внесение пестицидов и т.д. Однако, в данном разделе нас в большей степени интересовала среднегодовая динамическая плотность для каждой культуры и типа почвы, позволяющая сгладить колебания по годам.

В результате анализа средних установлено, что минимальная динамическая плотность жуелиц характерна для посевов ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов (рис. 12, табл. 6). Примерно такая же динамическая плотность отмечена А.К. Жеребцовым (1980) для осушенных торфяников в Кировской области. Наиболее многочисленны жуелицы на посевах ячменя на суглинистых почвах в подзоне елово-грабовых дубрав, где их динамическая плотность достигает 2,36 экз/ловушко-сутки. Для посевов озимой ржи на торфяно-болотной и супесчаной почвах характерна более высокая динамическая плотность, чем на ячмене (табл. 6, рис. 12).

Использование для анализа структуры карабидокомплексов индексов концентрации доминирования S и общего разнообразия H (Одум, 1975) позволило выявить связи между количеством видов и обилием особей в них. Для торфяно-болотных почв Полесья характерна

высокая численность одного вида — *P. surgeus*, который составляет до половины общего количества. Это вызывает повышение концентрации доминирования и снижение общего разнообразия (рис. 12), что говорит о низкой стабильности карабидокомплексов в данных условиях. Вероятно, полезные карабидокомплексы в условиях торфяно-болотных почв Полесья являются начальным этапом сукцессии от неосушенного болота к агроценозу зернового поля. Для этого этапа характерна высокая численность немногих доминантных видов и значительные колебания численности по годам исследований (Одум, 1975), о чем свидетельствуют и наши данные (Александрович, Бкимович, 1980). В свою очередь, карабидокомплекс ячменя на торфяно-болотных почвах на севере БССР, в подзоне дубово-темнохвойных лесов, является более поздней стадией сукцессии. Это очевидно из-за более низкой динамической плотности, обилия доминантов, низкой концентрации доминирования, но большего разнообразия (табл. 6, рис. 12). Эту разницу в этапах сукцессии можно объяснить тем, что торфяники на севере были осушены и освоены на 20-25 лет раньше, чем болота Полесья, и сукцессионный процесс начался там гораздо раньше.

На зерновых полях в условиях супесчаных почв динамическая плотность на ячмене составляет 9,92 экз 10/ловушко-сутки, а на озимой ржи — 12,47 экз 10/ловушко-сутки. Статистически значимая разница наблюдалась в отдельные годы (приложение, табл. 1-2). Концентрация доминирования несколько выше на ржи, а общее разнообразие — на ячмене (табл. 6).

Сходные закономерности изменения количественных показателей характерны для зерновых полей на суглинистых почвах (приложение, табл. 3-4), однако, в данных условиях динамическая плотность жу-хелиц выше на ячмене, что связано с обилием на суглинке специфиче-

ческих ячменных видов: *B. laetios*, *A. dorsale*.

Таким образом, для всех типов почв и культур характерны вполне определенные динамическая плотность, концентрация доминирования и разнообразие. Минимальная динамическая плотность обнаружена на посевах ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов. На дерново-подзолистых почвах динамическая плотность выше, и достигает максимума на посевах ячменя на суглинках.

Анализ экологической структуры карабидокомплексов зерновых полей на торфяно-болотной почве в подзоне грабовых дубрав обнаруживает их неустойчивость, что является свидетельством неустойчивости агроценоза в целом.

3.3. Структура доминирования в карабидокомплексах

Одним из главных признаков устойчивого сообщества организмов является относительное постоянство количественных соотношений слагающих его видов (Одум, 1975; Чернов Ю.И., 1975).

Рассмотрение в данном ключе структуры доминирования жуков на полях ранее не проводилось, хотя имеющиеся литературные данные позволяют выделить устойчивые комплексы видов для всех основных сельскохозяйственных культур (Scherney, 1962; Утробина, 1963, 1964, 1970 а,б; Инлева, 1963, 1965, 1976; Дубровская, 1969, 1970; Kabacik-Wasylik, 1970, 1980; Васильева, 1971, 1978; Skuhgavý et al., 1971; Барова И.Х., 1971; Paueг R., 1975; Brassа D., 1975; Медведев С.И., Писарев В.Г., 1976; Сигида С.И., 1979 и др.). Необходимо отметить, что для БССР подобные сведения крайне скудны.

За годы исследований на зерновых полях выявлен 31 вид жуков, входящих в состав доминантной и субдоминантной групп (табл.

Таблица 6

Структура доминирования и основные количественные характеристики карбидокомплексов (арно-вых полей в условиях различных типов почв и лесорастительных подзон (1975 - 1980 гг.)

Компоненты структуры	Лесорастительные подзоны, типы почв и культуры							
	дубово-темнохвойных лесов		елово-грабовых дубрав		грабовых дубрав			
	супесчаная почва		торфяно-болотная почва	суглинистая почва		супесчаная почва	торфяно-болотная почва	
	ячмень	озимая рожь	ячмень	ячмень	озимая рожь	озимая рожь	ячмень	озимая рожь
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отловлено экземпляров	5197	3579	4456	30644	3763	577	3763	5594
Количество видов	55	53	65	91	72	53	77	83
Из них доминантных и субдоминантных, %								
<i>Pseocilus curvatus</i> (L.)	8,3	5,8	23,7	18,6	25,7	23,1	41,1	50,7
<i>Pseudosphonax rufipes</i> (DeG.)	19,8	29,5	10,4	11,9	13,3	25,4	2,1	+
<i>Calathus melanoscephalus</i> (L.)	8,1	5,1	3,6	5,5	7,4	2,3	+	+
<i>Bembidion properans</i> (Steph.)	2,6	4,5	+	9,9	10,5	+	4,3	+
<i>Calathus armatus</i> (C.R. Sahlb.)	8,4	7,2	+	+	+	12,8	0	0

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm	+	+	3,9	+	+	+	+	+
<i>Pterostichus vernalis</i> (Pz.)	0	0	+	+	+	0	3,5	2,0
<i>Brosicus cephalotes</i> (L.)	+	+	+	+	+	3,0	0	0
<i>Carabus monetrici</i> Humm.	0	0	0	0	0	0	3,0	+
<i>C. granulatus</i> L.	0	0	+	+	+	0	+	2,7
Рецедентные виды * всего, %	16,4	12,0	16,3	19,5	20,7	9,7	18,8	20,2
Динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	9,92	12,47	2,32	23,68	18,45	14,61	10,28	12,24
$\pm t_{05} \cdot S_{\bar{x}}$	1,28	1,47	0,24	1,17	2,31	2,29	1,11	1,03
Разнообразие \bar{H}	2,88	2,70	2,74	2,87	2,71	2,08	2,39	2,28
Концентрация доминирования C	0,083	0,123	0,106	0,087	0,109	0,164	0,221	0,271
Количество ловушко-суток	5234	2870	19184	12940	2040	395	3030	4570

Примечание. * Относительное обилие менее 2 %

б). Состав доминантов и субдоминантов специфичен для каждого типа почв. Единственным общим доминантом для всех условий является *P. supereus*. Все это вызывает необходимость отдельного рассмотрения структуры доминирования для условий различных культур и почв.

Э.Э.1. Структура доминирования в карабидококчллексах ячменя и озимой ржи в условиях супесчаных почв

На ячменных полях в состав группы доминантов входят 7 видов, составляющих 65,7 % общего обилия (табл. 12). Сходный состав доминантов представлен на полях с легкими почвами в Средней Европе (Schelney, 1960; Zelakova, 1962; Kabacik-Wasylik, 1970; Vascdow et al., 1976 a). Отличительной особенностью фауны БССР является обилие *P. rufipes*, доминирующего на полях во всей восточной Палеарктике (Кришталь О.П., 1956; Скуфьин, 1967; Петрусенко, 1970; Васильева, 1971 и др.) Специфическим доминантом зерновых полей БССР является также и *S. aulica*.

Субдоминанты представлены 5 видами; их состав близок к таковому на зерновых полях в странах Средней Европы (табл. 6,7,12).

На долю 43 рецентных видов приходится 16,4 % общего обилия (табл. 12). Среди них - *S. cancellatus* - вид, массовый на полях Баварии (Schelney, 1960), *B. serphalotes* - доминант на ячменных полях в Польше (Kabacik-Wasylik, 1970), *P. punctulatus* - массовый вид на зерновых полях юга Украины и Крыма (Петрусенко, 1970).

На полях озимой ржи в целом сходный состав доминантов - 4 общих вида (табл. 7), но количественные соотношения несколько иные. Преобладающим видом является *P. rufipes*; ниже, чем на ячмене, относительное обилие *P. supereus*; только на посевах озимой

Таблица 7

Структура доминирования и ее устойчивость по годам исследований в карабидокомплексах ячменя и озимой ржи в условиях супесчаных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область 1978 - 1979 гг.)

В и д ы ж у ж е л и ц	Ячмень		Озимая рожь	
	доминирование, %	коэффициент вариации	доминирование, %	коэффициент вариации
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	19,76	0,15	29,53	0,35
<i>Poecilus cupreus</i>	8,27	0,11	5,81	0,37
<i>Calathus erratus</i>	8,37	0,18	7,15	0,04
<i>C. melanocephalus</i>	8,10	0,33	5,06	0,37
<i>C. ambiguus</i>	4,93	0,10	10,14	0,26
<i>C. fuscipes</i>	6,41	0,30	2,07	0,20
<i>Harpalus affinis</i>	7,87	0,28	7,43	0,35
<i>Gurtonotus sulica</i>	6,66	1,00	+	
<i>Synuchus nivalis</i>	4,95	0,05	+	
<i>Clivina fossor</i>	2,96	0,01	3,13	0,56
<i>Bembidion properans</i>	2,62	0,19	4,47	0,21
<i>Poecilus lepidus</i>	2,41	0,01	3,94	0,30
<i>Amara plebeja</i>	+		3,97	0,27
<i>Dyschirius globosus</i>	+		2,77	0,31
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	+		2,49	0,21
Рециденты всего, %	16,69	0,02	12,04	0,01

Примечание. + Относительное обилие - менее 2 %

Таблица 8

Зональные особенности в структуре доминирования жукелиц, обитающих на посевах озимой ржи в условиях супесчаных почв в различных лесорастительных подзонах (1979г.; предполагаемая культура — бобовая кормосмесь на обоих полях; в % к общему количеству)

Подзона дубово-темнохвойных лесов Минская область		Подзона грабовых дубрав Брестская область	
Доминанты			
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	30,2	<i>Pseudosphonus rufipes</i>	25,4
<i>Calathus ambiguus</i>	13,0	<i>Poecilus cupreus</i>	22,1
<i>Harpalus affinis</i>	9,9	<i>Calosoma auro-punctatum</i>	15,7
<i>Calathus erratus</i>	6,8	<i>Calathus erratus</i>	12,8
<i>Amara plebeja</i>	6,1	<i>Poecilus lepidus</i>	5,9
<i>Bembidion properans</i>	5,3		
Субдоминанты			
<i>Poecilus lepidus</i>	4,9	<i>Brosicus cephalotes</i>	3,0
<i>Clivina fossor</i>	4,3	<i>Calathus melanocephalus</i>	2,3
<i>Poecilus cupreus</i>	3,1	<i>Calathus ambiguus</i>	2,1
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	2,9		
<i>Calathus melanocephalus</i>	2,8		
Рецеденты			
33 вида, всего	10,7	45 видов, всего	9,7

ржи доминирует *S. ambigua*.

Субдоминантами являются 7 видов, из которых 3 общих с такими же на ячмене. На озимой ржи *S. fuscescens* — субдоминант, а *S. pivalis* и *S. aulica* — рецеданты. Кроме вышеуказанных, в группу субдоминантов входит *S. quadrinervata*, рецедант на ячмене. Общее относительное обилие рецедантных видов составляет 12% (табл. 12).

Таким образом, на полях ячменя и озимой ржи выявлено 4 общих доминанта. Только на ячмене доминируют *S. fuscescens* и *S. aulica*, только на озимой ржи — *S. ambigua*. В группе субдоминантов представлено 3 общих вида. Специфический субдоминант ячменя — *S. pivalis*, для озимой ржи — *S. quadrinervata*. Относительное обилие рецедантных видов примерно одинаково и составляет 16–19%.

Для оценки устойчивости структуры доминирования во времени проведен анализ варьирования среднего относительного обилия доминантных и субдоминантных видов по годам исследований (табл. 7).

Неустойчиво доминирование *S. fuscescens*, *S. melanoserratus*, *S. aulica* на посевах ячменя, но в целом карабидокомплекс вполне устойчив. Для карабидокомплексов озимой ржи отмечены значительные колебания относительного обилия преобладающих видов, что можно объяснить разницей погодных условий в годы исследований.

При анализе структуры доминирования в разных подзонах ЕССР выявлены некоторые особенности в соотношениях доминантных и субдоминантных видов (табл. 8). На юге республики выше относительное обилие ксеро- и термофильных видов, типичных для полей в зоне лесостепи: *S. auripunctatum*, *P. lepidus*, *S. erratus*, *S. ambigua* (Кришталь, 1956; Скуфьин, 1967; Утробина, 1964).

3.3.2. Структура доминирования в карабидо- комплексах ячменя и озимой ржи в условиях суглинистых почв

На посевах ячменя на суглинках доминирует 7 видов, составляющих 66,6 % (табл. 12). Состав доминантов практически совпадает с таковым на посевах яровых зерновых культур в ГДР (Gerdorf B., 1937) и ФРГ (Schäpplu, 1960; Brawe, 1975; Pauer, 1975). Сведений о структуре доминирования жуелиц на зерновых полях на суглинистых почвах в СССР до настоящего времени нет.

Субдоминантами являются 2 вида, - типичных для зерновых посевов в странах Средней и Западной Европы (Bazedov et al., 1976a).

Для преобладающих видов характерны значительные колебания относительного обилия по годам исследований (табл. 9). Резкие изменения численности *P. melanocephalus* по годам исследований отмечались З.И. Иняевой (1963, 1965) в Подмосковье и Л.И. Касацдровой (1970) для Тамбовской области. Цитируемые авторы объясняли данное явление особенностями цикла развития этого мультисезонного вида, а также его реакцией на колебания погодных условий. В период наших исследований *P. melanocephalus* появлялся в массе в 1976 и 1980 годах.

На посевах озимой ржи в состав группы доминантов входит 5 видов, составляющих 62 % (табл. 12). Из них только 4 общих для обеих культур; *S. nemoralis* - специфический доминант (табл. 9).

В группе субдоминантов представлено 5 видов, составляющих 17,3 % (табл. 12). Три вида из этой группы являются доминантами на ячмене, *B. quadrinotatus* - общий субдоминант для ячменя и озимой ржи, а специфический субдоминант на посевах озимой ржи - *L. pilicornis* (табл. 9).

Таблица 9

Структура доминирования и ее устойчивость по годам исследований в карабидокомплексах ячменя и озимой ржи в условиях суглинистых почв в подзоне елово-грабовых дубрав (Чивчикский район, 1976-1978, 1979 гг.)

В и д ж у ж е л и ц	Ячмень		Озимая рожь	
	доминирование, %	коэффициент парциции	доминирование, %	коэффициент вариации
<i>Pseocilus cupreus</i>	18,57	0,80	25,70	0,49
<i>Pseudophonus rufipes</i>	11,92	0,89	13,31	0,07
<i>Agonum dorsale</i>	10,62	0,59	+	
<i>Bembidion properans</i>	9,83	0,72	10,52	0,38
<i>Pterostichus melanarius</i>	6,90	1,04	4,08	4,12
<i>Calathus melanocephalus</i>	5,47	1,10	7,36	1,42
<i>Bembidion lampros</i>	5,20	0,83	+	
<i>Carabus nemoralis</i>	2,09	1,54	5,13	1,16
<i>Calathus fuscipes</i>	4,95	0,99	4,12	0,55
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	4,83	0,88	2,50	0,84
<i>Loricera pilicornis</i>	+		3,25	1,00
<i>Calathus ambiguus</i>	+		3,14	0,61
Рециденты всего, %	19,57	0,22	20,71	0,11

Примечание. + Относительное обилие - менее 2 %

Рецедентные виды, число которых на ячмене равно 81, составляют 19,5 %. На посевах озимой ржи рецеденты представлены в среднем большим числом особей: 62 вида, а их относительное обилие — 20,7 % (табл. 12).

Таким образом, на посевах ячменя и озимой ржи на суглинчатых почвах обнаружено 4 общих доминантных вида. Специфическими доминантами на ячмене являются *A. doguale* и *B. lamproa*, а на озимой ржи — *C. nemoralis*. Соотношение доминантов сравнительно постоянно во времени, но *P. melanocephalus* и *C. nemoralis* составляют исключение: их относительное обилие изменяется в широких пределах по годам исследований.

Обнаружен только I общий субдоминант для обеих культур — *B. quadrinaculatus*.

3.3.3. Структура доминирования в карабидо-комплексах ячменя и озимой ржи в условиях торфяно-болотных почв

В результате анализа данных по относительному обилию 77 видов, обитающих на 7 полях ячменя в подзоне грабовых дубрав, выявлен комплекс доминантов, состоящий из 3 видов: *P. supereus*, *C. fossor*, *L. pilicornis* (табл. 10). Указанные виды доминируют ежегодно, о чем свидетельствует коэффициент вариации (табл. 10). Два доминанта — *P. supereus* и *C. fossor* являются мезофильными эврибионтами, широко распространенными на полях. Специфическим доминантом на торфяно-болотных почвах является гигрофильный луго-болотный вид *L. pilicornis*. Доминанты составляют 63,2 % общего обилия (табл. 12).

Субдоминанты представлены 6 видами, из которых *P. rufipes* и *P. melanocephalus* являются мезофильными эврибионтами. Мезофильные полевые виды представлены *A. majuscula*. И, наконец, специфические субдоминанты зоны Полесья: гигрофильные луго-болотные

Таблица 10

Структура доминирования и ее устойчивость по годам исследований в карабидокомплексах ячменя и озимой ржи в условиях торфяно-болотных почв в подзоне грабовых дубрав (Брестская область, Лунинецкий район, 1975-1977гг.)

В и д ж у ж е л и ц	Ячмень		Озимая рожь	
	доминирование, %	коэффициент вариации	доминирование, %	коэффициент вариации
<i>Poecilus cupreus</i>	44,13	0,31	50,71	0,50
<i>Clivina fossor</i>	10,57	0,73	4,02	0,81
<i>Loricera pilicornis</i>	8,46	1,01	4,11	0,94
<i>Amara familiaris</i>	+		6,18	1,48
<i>Bembidion properans</i>	4,27	0,78	+	
<i>Pterostichus vernalis</i>	3,48	0,79	2,52	0,63
<i>P. anthracinus</i>	+		3,97	0,83
<i>P. melanarius</i>	2,21	0,96	3,59	1,73
<i>Carabus menetriesi</i>	3,01	1,79	+	
<i>C. granulatus</i>	+		2,62	1,07
<i>Amara majuscula</i>	2,87	1,23	+	
<i>Pseudeophonus rufipes</i>	2,12	0,98	+	
<i>Dyschirius globosus</i>	+		2,04	0,88
Рецеденты всего, %	18,88	0,21	20,24	0,17

Примечание. + Относительное обилие - менее 2 %

Таблица 11

Структура доминирования и ее устойчивость по годам исследований в карабидокомплексе ячменя в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1976 - 1980гг.)

Виды жуличи	Доминирование, %	Коэффициент вариации
<i>Poecilus cupreus</i>	23,65	0,77
<i>Loricera pilicornis</i>	11,58	0,65
<i>Dyschirius globosus</i>	10,84	0,79
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	10,37	1,14
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	5,25	1,19
<i>Agonum sexpunctatum</i>	5,14	0,73
<i>Pterostichus nigritya</i>	4,98	1,72
<i>Amara majuscula</i>	4,31	1,02
<i>Poecilus versicolor</i>	3,93	0,63
<i>Calathus melanocephalus</i>	3,57	0,88
Рециденты всего, %	16,38	0,34

виды *S. menetriesi* и *P. vernalis*. Общее относительное обилие субдоминантов составляет 18% (табл. 12).

Рецедентные виды хотя и многочисленны (65 видов), но составляют лишь 18,6% (табл. 12). В данной группе преобладают гигрофильные и умеранно гигрофильные виды, обитатели болот и заболоченных лугов.

За 1976-1980 гг. на 4 полях ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов в Еклейском районе Минской области собрано 4456 экземпляров жукелиц, принадлежащих к 65 видам.

В годы исследований на посевах ячменя устойчиво доминировали *P. surgeus* и *L. pilicornis*. В отдельные годы доминировали *D. globosus*, *A. sexmaculatum*, *S. melanoscephalus*, *P. nigrita*, *A. majuscula* (табл. II).

Коэффициент вариации относительного обилия доминантных и субдоминантных видов свидетельствует о нестабильности во времени их соотношения (табл. II).

В группе доминантов наиболее многочисленны *P. surgeus* и *P. rufipes*. Специфическими доминантами являются умеранногигрофильный эврибионт *D. globosus* и гигрофильный луго-болотный вид *L. pilicornis*. Суммарное относительное обилие доминантов составляет 56,4%.

Состав субдоминантных видов ежегодно изменяется. В него входят как виды из доминантной группы, так и новые виды, ранее рецедентные (приложение, табл. 7). Общее относительное обилие субдоминантов - 27,2%.

Рецедентные виды многочисленны (55 видов), но составляют лишь 16,4% с минимальным коэффициентом вариации: 0,34 (табл. II).

Из приведенных выше сведений можно выявить зональные раз-

личия в фауне жуелиц, населяющих поля ячменя на торфяно-болотной почве в разных лесорастительных подзонах БССР. Эти отличия заключаются в составе доминантов: обнаружено лишь 2 общих вида — *P. surgeus* и *L. pilicornis*. Относительное обилие первого значительно выше на юге, а второго — на севере. Только на юге доминирует *C. fossor*, на севере этот вид является рецедентным. В свою очередь, только на севере доминируют *D. globosus*, *E. quadrinotatum*, *A. sexristatum*, а на юге эти виды входят в состав субдоминантной и рецедентной групп.

В составе субдоминантов имеется только 1 общий вид — *A. majuscula*. Субдоминанты, обитающие на севере БССР, близки по составу к таковым на полях с дерново-подзолистыми почвами в данной подзоне. Субдоминантные виды, обитающие на юге, являются специфичными для торфяно-болотных почв. Сходная тенденция прослеживается и для рецедентных видов.

За 1975–1977 гг. на 8 полях озимой ржи в подзоне грабовых дубрав собрано 5594 экземпляра жуелиц, принадлежащих к 83 видам (табл. 10). В итоге выявлено 2 доминантных вида: *P. surgeus* и *A. familiaris*. Если первый доминировал ежегодно и на всех полях, то относительное обилие *A. familiaris* значительно колебалось по годам исследований (табл. 10).

Субдоминанты представлены 7 видами, среди которых наиболее многочисленны *L. pilicornis* и *C. fossor*, что сближает карабидокомплексы ячменя и озимой ржи. У некоторых субдоминантов в отдельные годы наблюдается высокое относительное обилие: *L. pilicornis* и *C. fossor* входили в состав доминантов в 1976–1977 гг.; *P. anthracinus* и *P. melanoargus* — в 1976 г.; *D. globosus* — в 1977 г. (приложение, табл. 5, 6). В целом комплекс преобладающих видов сходен с таковым на ячмене, за исключением

Таблица 12

Структура карабидокомплексов ячменя и озимой ржи на почвах разных типов (1975 -1980гг.)

Э л е м е н т ы с т р у к т у р ы	Дерново-подзолистые почвы				Торфяно-болотная почва	
	супеси		суглинки			
	ячмень	озимая рожь	ячмень	озимая рожь	ячмень	озимая рожь
Доминанты	7/65,7	6/65,1	7/68,6	5/62,0	3/63,2	2/56,9
Субдоминанты	5/17,9	7/22,9	3/11,9	5/17,3	6/18,0	7/22,9
Рецедванты	43/16,4	40/12,0	81/19,5	62/20,7	68/18,8	74/20,2

74

Примечание. Число видов/относительное обилие, %

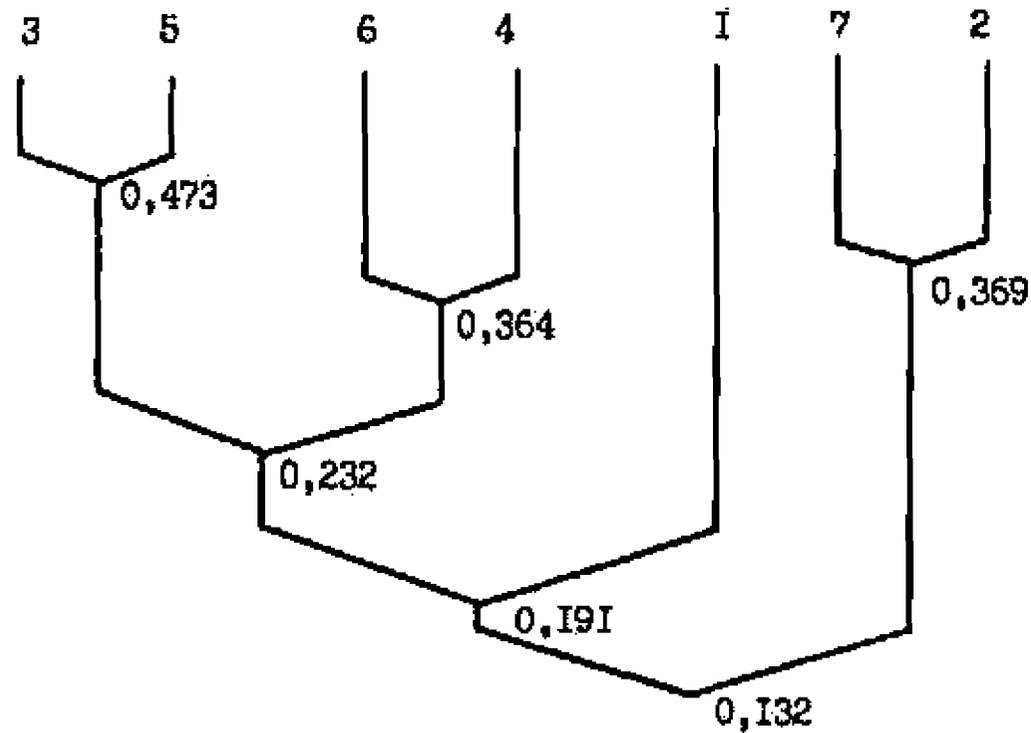
специфического доминанта саимой ржи *A. familiaris*.

Таким образом, установлено, что для условий всех изучаемых почв характерны специфические комплексы доминантных и субдоминантных видов. Наибольшую роль в карабидокомплексах доминантные виды играют на дерново-подзолистых почвах, где они представлены 5-7 видами. На торфяно-болотных почвах Полесья число доминантов меньше, ниже и их доля в общем относительном обилии (табл. 12). Различия между карабидокомплексами ячменя и озимой ржи заключаются в соотношении относительного обилия преобладающих видов. На всех типах почв и культурах устойчиво доминирует лишь I вид - *P. surtus*. Для большинства других доминантных и субдоминантных видов характерны значительные колебания относительного обилия в условиях различных почв и культур.

3.4. Основные факторы, определяющие структуру доминирования в карабидо-комплексах

Зависимость состава фауны и количественных соотношений жу-желиц, населяющих поля, от механического состава почвы подробно изучена в работах М.С. Гилярова (1949, 1965), В. Neudezann (1955), F. Scherney (1960), H.U. Thiele (1964), R. Obrtel (1968), D. Brasse (1975). Однако, подобные исследования проведены только на дерново-подзолистых и черноземных почвах. Жу-желицы, обитающие на торфяно-болотных почвах, не рассматривались в данном плане.

По мнению Э. Gersdorf (1937), K. Tischler (1955), A.B. Пономаренко, Б.Г. Калужного (1972), A.N. Baker, H.A. Dunning (1975), фактором, определяющим состав фауны полевых жу-желиц, является тип и механический состав почвы, а Н.М. Утробина (1964), В.В. Затымина (1970), D. Kabacik-Wasylik (1970), M.J. Куперштейн (1975), M.И. Лукина (1976) считают, что определяющим фак-



Условные обозначения: 1 – карабидокомплекс ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 2 – карабидокомплекс ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне грабовых дубрав; 3 – карабидокомплекс ячменя на супесчаной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 4 – карабидокомплекс ячменя на суглинистой почве в подзоне влово-грабовых дубрав; 5 – карабидокомплекс озимой ржи на супесчаной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 6 – карабидокомплекс озимой ржи на суглинистой почве в подзоне влово-грабовых дубрав; 7 – карабидокомплекс озимой ржи на торфяно-болотной почве в подзоне грабовых дубрав

Рис. 13. Классификация карабидокомплексов по степени их сходства, определенного по индексу Вайнштейна

тором является возделываемая культура.

Для выявления факторов, определяющих структуру карабидокомплексов на зерновых полях БССР, нами проанализирован видовой состав и количественные соотношения видов на полях ячменя и озимой ржи во всех изучаемых условиях. Для этого для каждой пары конкретных полей вычислены коэффициенты Байнштейна, и на их основе проведен дихотомический анализ попарного сходства и построена дендрограмма (рис. 13).

Для устранения влияния предшествующей культуры и колебаний численности видов по годам нами были использованы средние величины относительного обилия за несколько лет исследований.

Полученные результаты однозначно указывают на тип почвы, как фактор, определяющий структуру карабидокомплексов зерновых полей. Наибольшие величины индексов сходства у карабидокомплексов полей ячменя и озимой ржи, размещенных на почвах одного типа (рис. 13).

Менее сходны карабидокомплексы на дерново-подзолистых почвах, различающихся по механическому составу: супесях и суглинках. Карабидокомплекс на торфяно-болотных почвах специфичны и сходны в различных подзонах. Карабидокомплекс ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов занимает промежуточное положение между карабидокомплексами торфяников Полесья и населением жужилиц на дерново-подзолистых почвах. Вероятно, что это сходство обусловлено различными путями формирования карабидокомплексов в двух лесорастительных подзонах.

Таким образом, состав и количественные соотношения в карабидокомплексах зерновых полей определяются типом почвы и, в меньшей степени, географической зональностью.

Этот вывод подтверждается данными по распространению до-

минантных и субдоминантных видов на почвах различных типов (табл. 6), что позволяет с одной стороны, выделить виде-индикаторы определенных почвенных условий, а с другой, зная тип почвы и лесорастительную подзону, можно определить, в главных чертах, состав карабидрокомплекса.

3.5. Спектр жизненных форм имаго жукелиц

Спектр жизненных форм является одним из компонентов структуры сообществ живых организмов, в том числе и таких упрощенных, как агроценозы. Познание спектра жизненных форм позволяет оценить степень занятости экологических ниш. Использование максимально возможного числа ниш повышает общее разнообразие, что ведет к увеличению стабильности всего сообщества (Одум, 1975).

Терминология и классификация жизненных форм имаго жукелиц, используемая в настоящей работе, предложена И.Х. Шаровой (1979, 1981) на основании морфо-экологического анализа семейства.

Нами обнаружены представители 2 классов жизненных форм: зоофаги и миксофитофаги.

Класс зоофагов подразделяется на 5 подклассов, в которых представлены II групп жизненных форм (табл. 13).

Из подкласса фитобиос на полях в условиях торфяно-болотных почв Полесья встречается представитель группы хортобионты листовые *L. chlogoserphala*.

В подклассе эпигеобиос представлены 3 группы жизненных форм. Скакуны летающие обитают на полях ячменя и озимой ржи как на торфяно-болотных, так и на супесчаных почвах Полесья, а в подзоне елово-грабовых дубрав встречаются только на посевах ячменя на суглинистых почвах. Представле-

Таблица 13

Спектр жизненных форм имаго жулици, обитающих на зерновых полях в условиях различных типов почв и лесорастительных подзон (в % к общему количеству; 1975 - 1980гг.)

Таксоны жизненных форм	Лесорастительные подзоны, типы почв и культуры							
	дубово-темнохвойных лесов		елово-грабовых дубрав			грабовых дубрав		
	супесчаная почва		торфяно- болотная почва	суглинистая почва		супес- чаная почва	торфяно-болотная почва	
	ячмень	озимая рожь	ячмень	ячмень	озимая рожь	озимая рожь	ячмень	озимая рожь
1	2	3	4	5	6	7	8	9

79

Класс Зоофаги

Подкласс Фитобиос

Группа хортобионты листовые

1/ 0,3

Подкласс Эпигеобиос

Группа скакуны летающие

1/ 0,1

1/ 0,2

2/ 0,3

1/ 0,1

Группа эпигеобионты бегалщие

1/ 0,1

1/ 0,2

4/ 0,1

2/ 1,2

2/ 0,9

2/ 1,2

4/ 0,5

1/ 0,1

Группа эпигеобионты ходящие

4/ 2,7

3/ 0,1

6/ 2,2

4/ 2,3

4/ 6,5

1/15,6

4/ 5,4

4/ 4,5

Подкласс Стратобиос

Серия стратобионты-скважники

Группа поверхностно-подсти-

лочные

6/ 4,5

8/ 6,8

11/23,5

15/22,0

12/20,8

6/ 4,1

13/13,6

13/ 8,0

Группа подстилочные

8/35,4

7/30,1

7/ 4,7

14/20,5

12/18,8

3/17,2

9/ 2,3

15/ 2,1

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа подстилично-трепидные				1/ 0,1	1/ 0,1	1/ 0,1	3/ 0,4	4/ 0,3
Серия стратобионты зарывающиеся								
Группа подстилично-почвенные	5/11,7	5/11,2	8/34,5	7/26,6	7/32,0	5/30,0	9/53,0	9/63,0
Подкласс Геобиос								
Группа геобионты бегуще-роющие	2/ 0,9	1/ 0,9	1/ 0,2	1/ 1,2	1/ 0,5	1/ 3,0	0	0
Группа геобионты роющие	2/ 1,8	4/ 2,9	3/12,8	5/ 1,5	3/ 1,0	2/ 0,7	2/12,4	2/ 6,1
Подкласс Псаммоколимбеты								
Группа прибрежные							1/ 0,1	
Класс Миксофитофаги								
Группа стратобионты-скважники	1/ 0,1	1/ 0,1	2/ 0,1	3/ 0,1	1/ 0,1		3/ 0,1	5/ 0,1
Подкласс Стратохортобиос								
Группа стратохортобионты	4/26,6	3/33,6	3/10,7	4/12,8	3/14,0	3/25,9	6/ 3,1	6/ 2,6
Подкласс Геохортобиос								
Группа геохортобионты гарпалоидные	22/16,2	20/14,1	19/11,1	32/11,5	27/ 5,2	9/ 1,8	19/ 8,4	22/12,1
Группа геохортобионты забродные			1/ 0,1	2/ 0,1	1/ 0,1	1/ 0,2	1/ 0,1	1/ 0,1
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофагов	1,33	1,09	3,53	3,07	4,17	2,59	7,55	5,66

ны видами *S. hybrida* и *S. germanica*.

Эпигеобионты ходящие (крупные) широко представлены на зерновых полях видами из родов *Calosoma* и *Carabus*; состав и относительное обилие специфичны для конкретных условий местобитания. На супесчаных почвах преобладают *S. angustatum* и *S. caucasicum*, на суглинистых — *S. nemoralis*, на торфяно-болотных — *S. granulatus* и *S. pennsylvanicus*. Появление в массе *S. angustatum* — обитателя степи, характерно для полей на супесчаной почве на юге БССР.

Эпигеобионты бегающие встречаются повсеместно, но в небольшой численности, и представлены в основном *A. flavipes*. На суглинках появляется еще и *A. pallipes*, более многочисленный на ячмене. На торфяно-болотной почве встречаются виды рода *Zabrus*, *Z. multipunctata*, *B. dentellum*.

Подкласс стратобиос подразделяется на две серии: стратобионтов-скважников и стратобионтов зарывающихся. Стратобионты-скважники обитают в подстилке и в верхнем слое почвы, используя в качестве экологической ниши скважины субстрата. В состав этой серии входит 3 группы жизненных форм.

Группа поверхностно-подстилочных видов стабильна по своему составу во всех изучаемых условиях; ее ядро формируют: *L. pilicornis*, *B. laevis*, *B. prorepans*, *B. quadrimaculatum*, *A. sexstriatum* — преимущественно дневные виды, обитатели поверхности почвы. Число видов в составе этой группы увеличивается на торфяно-болотных почвах за счет гигрофильных видов из родов *Leimbidium* и *Agonum*. На супесчаной почве в составе данной группы преобладают *B. prorepans* и *B. quadrimaculatum*, общее относительное обилие которых невелико (табл. 6). Наивысшая численность стратобионтов-скважников подстильно-почвенных характерна

для суглинистых почв, где особенно многочисленны: *L. rugosus*, *L. laevigatus*, *L. quadrinervellatus*, *L. bogale*, *L. pilosus*. На торфяно-болотных почвах в пределах группы наблюдается наименьшее видовое разнообразие (табл. 13).

Жизненная форма стратобионты-скважинки подстилочные представлена видами из рода *Salixia*: *S. arctica*, *S. exilis*, *S. fuscipes*, *S. melanocervinus*, а также *S. rivalis* - многочисленных на дерново-подзолистых почвах. На торфяно-болотных почвах встречается только *S. melanocervinus* и *S. rivalis*, остальные представлены единичными особями. Вместе с *Salixia* эту экологическую нишу занимают мелкие виды из рода *Pterostichus*: *P. diligens*, *P. minor*, *P. vernalis* и *A. mica*. Наибольшее относительное обилие стратобионтов-скважинок подстилочных отмечено на супесчаных почвах (табл. 13).

Стратобионты-скважинки подстильно-трещинные представлены единичными экземплярами из родов *Microlestes*, *Catabletus*.

В серии стратобионты зарывающиеся на полях представлена I группа жизненных форм: подстильно-почвенные виды из родов *Roeselia* и *Pterostichus*. Повсеместно встречаются *P. curvus*, *P. punctulatus*, *P. versicolor*, *P. melanocephalus*. На дерново-подзолистых почвах встречается *P. lepidus*; на суглинистых и торфяно-болотных - *P. niger*; на торфяно-болотных - *P. anthracinus*, *P. aterricus*, *P. gracilis*, *P. nigrita*. Кроме различий в видовом составе, наблюдаются сильные колебания относительного обилия (табл. 13). Минимальная численность стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных характерна для зерновых полей на супесчаных почвах, максимальная - для условий торфяно-болотных почв. Вероятно, что это связано с тем, что на торфянике, благодаря его высокой влагоемкости, не образуется плотная кор-

ка, в результате чего создаются оптимальные условия для их жизнедеятельности. Вышеизложенное, хотя и в меньшей степени, можно отнести и к суглинистым почвам, где относительное обилие данной жизненной формы занимает промежуточное положение между таковым на супесях и торфяниках.

Подкласс геобиос включает 2 группы жизненных форм, для которых характерны морфологические адаптации для жизни в почве. Геобионты бегуще-роющие представлены, как правило, *B. serripalotus*. На посевах ячменя на супесчаной почве обнаружен 1 экземпляр еще 1 вида из данной группы: *L. agatica*. Характерной особенностью карабидокомплексов на торфяно-болотных почвах Подесья является полное отсутствие на полях видов данной группы. Однако, на торфяниках в подзоне дубово-темнохвойных лесов *B. serripalotus* встречается, но очень редко (табл. 13).

Группа геобионты роющие включает виды из родов *Clivina* и *Duschigius* — постоянных обитателей почвы, появляющихся на ее поверхности периодически, как правило после дождей. Повсеместно встречаются *C. fossor* и *D. globosus*. Только на суглинках обитают: *C. soliaris*, *D. aeneus*, *D. thoracicus*; только на супесях — *D. angustatus*. Представители этой жизненной формы явно предпочитают более рыхлые супесчаные и торфяно-болотные почвы плотным суглинистым, то есть их распределение зависит от механического состава почвы.

Наблюдается зональные особенности в видовом составе данной группы на посевах ячменя на торфяно-болотных почвах: в подзоне дубово-темнохвойных лесов преобладают *D. globosus* и *D. politus* а в подзоне грабовых дубрав — *C. fossor*, причём общее относительное обилие геобионтов остается неизменным (табл. 13).

Псаммоколимбеты прибрежные представлены только на посевах

является на торфяно-болотной почве в Полесье единичными экземплярами. *O. dilatatus* — обитателем песчаных берегов водоемов, который, по всей видимости не является постоянным обитателем зерновых полей.

Класс миксофитофагов включает 4 группы жизненных форм, представители которых в той или иной степени употребляют в пищу растительные ткани, в связи с чем у них возник ряд морфологических и экологических адаптаций, как то: изменение мандибул и проленеркикулуса или появление способности лазать по растениям (И.А. Сарова, 1974, 1981).

Группа стратобионтов-скважников включает виды из родов *Ascaris*, *Stenolophus*, *Trichocellus*, *Dicheirotricus* и *Bradycellus*, общий план строения и экология которых близки к таковым у стратобионтов-скважников из класса зоофагов. На посевах наиболее обычен *A. meridiana*, редкий, но постоянно встречающийся вид во всех изучаемых условиях. Видовое разнообразие этой группы возрастает на торфяно-болотных почвах Полесья, где появляются гигрофильные виды: *A. dorsalis*, *A. exiguus*, *A. mixtus*, *T. cognatus*, *B. collaris*. В целом, представители данной группы редки и единичны на полях.

Подкласс стратохортобиос представлен жизненной формой стратохортобионты, в которую входят виды, обитающие в верхнем слое почвы и способные лазать по растениям. Набор этих видов постоянен: *A. vena*, *A. plebeja*, *P. rufipes*. На торфяно-болотных почвах появляются виды, трофически связанные с болотными злаками: *A. chaudiiri*, *A. incognita*. Преобладающим видом является *P. rufipes*, колебания относительного обилия которого определяют представительство данной жизненной формы в караби-докомплексах. Максимальное относительное обилие *P. rufipes* наб-

живется на супесчаных почвах, а исключительное — на торфяно-болотных (табл. 6).

В подклассе геохортобиос представлены 2 группы жизненных форм: геохортобионты гарпаловидные и геохортобионты забродные. Последние редки и единичны и представлены на полях *A. equestris* и *H. tholichii*. Геохортобионты гарпаловидные включают виды из родов *Amaea*, *Naegrulus*, *Anisobastylus* — обитающих в верхнем слое почвы и способных лазать по растениям, что выражено слабее, чем у представителей предыдущего подкласса. Эта жизненная форма представлена на полях наибольшим числом видов. Их число колеблется от 19 до 32 и достаточно постоянно во всех условиях (табл. 13). Если исключить из состава этой жизненной формы ксерофильный вид *H. affinis*, приуроченный к супесчаным почвам и составляющий на них в посевах ячменя и озимой ржи 7,9 и 7,5 % соответственно, то общее относительное обилие геохортобионтов гарпаловидных стабилизируется в пределах 5–12 %. Таким образом выделяется стабильная группа видов из родов *Amaea* и *Naegrulus*, распределение которых не зависит от типа почвы, покровной культуры и географической зональности. Эти виды трофически связаны с сорной крестоцветной и злаковой растительностью на зерновых полях (Lindroth, 1949; Шарова, 1974; Pauer, 1975; Speight H.K., Lawton I.H., 1976). Ядро данной группы составляют: *A. agricaria*, *A. bifrons*, *A. consularis*, *A. euglypta*, *A. familiaris*, *A. fulva*, *A. ingenua*, *A. lunicollis*, *A. majuscula*, *A. simulata*, *C. aulica*, *H. tardus*.

Таким образом, на посевах зерновых культур спектр жизненных форм представлен 15 группами, входящими в 7 подклассов. Спектр жизненных форм специфичен для каждого типа почв. Наибольшее разнообразие жизненных форм отмечено на посевах ячменя на

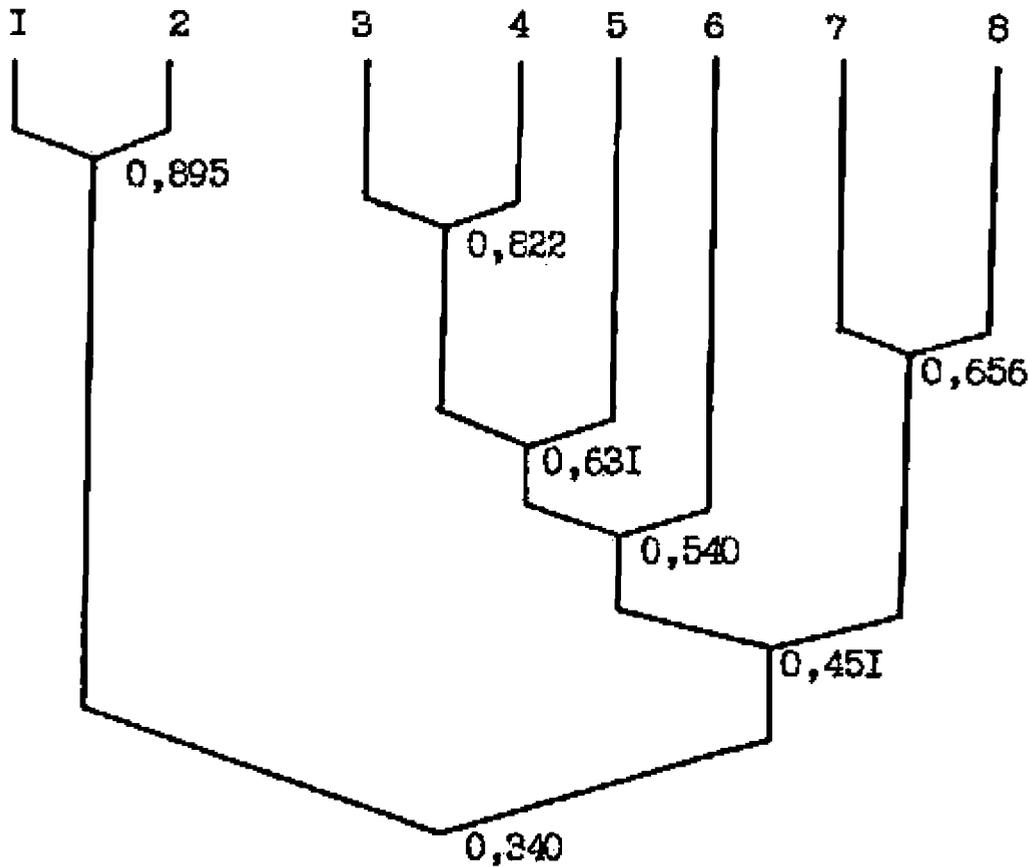


Рис. 14. Классификация карабидокомплексов зерновых полей по степени сходства спектров жизненных форм имаго жуе-лиц, на них обитающих.

Условные обозначения: 1 - ячмень, 2 - озимая рожь в усло-виях супесчаных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 3 - ячмень, 4 - озимая рожь в условиях суглинистых почв в подзоне елово-грабовых дубрав; 5 - озимая рожь в усло-виях супесчаных почв в подзоне грабовых дубрав; 6 - яч-мень в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов; 7 - ячмень, 8 - озимая рожь в усло-виях торфяно-болотных почв в подзоне грабовых дубрав

торфяно-болотной почве (16 групп). Специфично для этого комплекса принадлежат редкие и единичные литофильные виды — *Delella* — хортэбионту листового — *Exochus* и псаммохилибет *Psammobius*, встречающиеся на зерновых полях только в данных условиях. Это говорит о переходном характере агроценоза на торфяно-болотных почвах, находящегося в процессе сукцессионных изменений от естественного болотного биоценоза к агроценозу зернового поля.

Проведенный анализ сходства спектров жизненных форм жуков-жужелиц, обитающих на зерновых полях в условиях различных типов почв, покровных культур и лесорастительных подзон, показал, что наибольшее сходство спектров характерно для пар ячмень — овес, яровая на почвах одного типа и в пределах одной подзоны — индекс Байштейна составляет от 0,666 до 0,895 (рис. 14). Спектр жизненных форм поля озимой ржи на супесчаной почве в подзоне грабовых дубрав сходен с таковым послея на суглинистой почве в подзоне елово-широколиственных лесов (рис. 14), что объясняется примерно равным относительным обилием энгисбионтов крупных, стратобисетно-скважников подстилочных и стратобионтов зарывающихся подстилочно-почвенных (табл. 13). Сходный спектр представлен на посевах ячменя в подзоне дубово-темнохвойных лесов. В целом, в правой части дендрограммы объединились местообитания, для которых характерен более широкий спектр жизненных форм (рис. 14, табл. 13). Для полей зерновых культур на супесчаных почвах характерно меньшее число групп жизненных форм, что мы объясняем неблагоприятными условиями температуры и влажности для мезофильных видов в условиях данных почв.

Таким образом, спектр жизненных форм имаго жужелиц в существенной степени определяется типом почвы. Влияние остальных фак-

торов менее явственно.

В наибольшей степени от механического состава почвы зависит относительное обилие представителей подклассов стратобиос и стратохортобиос, составляющих до 75 % общего обилия.

Эпигеобионты ходящие представлены на всех типах почв и культур, причем для каждого типа почв свойственны специфичные виды. Исключением является *S. auripunctatum*, который, вследствие способности к полету легко мигрирует и встречается повсеместно.

Распределение геобионтов роющих зависит от механического состава почвы: их относительное обилие выше на рыхлых почвах — супесчаных и торфяно-болотных.

Распределение геохортобионтов гарпаловидных не зависит от типа почвы, покровной культуры и зоогеографической зональности, а определяется типом и составом сорной растительности, с которой они трофически связаны.

3.6. Экологическая структура и пути формирования карабидокомплексов

Изучение состава и формирования карабидофауны агроценозов широко проводится в различных зонах СССР. Распашка целинной степи и вызванные этим изменения в населении жужелиц подробно рассмотрены в работах Э.В. Титовой и Т.Н. Лаворонковой (1965), В.З. Котоменко и В.П. Лахманова (1974) для условий Северного Казахстана. Формирование населения жужелиц на зерновых полях после распашки Стрелецкой степи под Курском изучено Г.Н. Клюкановой (1972), а на Украине — М.Н. Ерловой (1963) и Г.Н. Павловой (1975). Формирование фауны жужелиц на орошаемых землях рассмотрено в работах А.И. Фомичева и В.А. Миноранского (1969) в условиях Ростовской области, а С.Ю. Гронталем и А.С. Сапарбековым (1978) — в Бухарской области. Осушение и сельскохозяйственное

освоение торфяных болот и влияние этих мероприятий на население жуелиц подробно изучено в Белоруссии (Горбунова, 1958; Клеп-варкиц, 1961; Самарский и др., 1975; Александрович, Бкимьич, 1977, 1978, 1980; Хотько, 1980; Хотько и др., 1980). Аналогичные исследования проведены А.К. Жеребцовым (1980) для условий Кировской области. В Голландии и ФРГ исследовалось формирование карабидофауны полей, созданных при осушении пolderов и распа-ке их под сельскохозяйственные культуры (Beudeman, 1964).

Изменения в фауне жуелиц подчиняются основным закономерностям формирования энтомофауны агроценозов, рассмотренных в работах Г.Я. Бай-Биенко (1957, 1961), М.С. Гилярова (1955, 1963), С.И. Медведева (1959), К.Б. Арнольди (1967), В. Скугравы (1968), Т.Г. Григорьевой, Т.Н. Жаворонковой (1973). В результате преобразования естественных ландшафтов в агробиоценозы происходят коренные изменения экологической обстановки, ведущие к разрушению изначального энтомоценоза и созданию нового, в котором отдельные виды попадают в наиболее благоприятные условия и размножаются в огромном числе; другие же, напротив, не могут приспособиться к изменению среды и погибают в новых условиях. Происходит обеднение видового состава, снижается удельный вес в сообществе сапрофагов и хищников.

В Белоруссии, в результате многолетних исследований характера формирования фауны жуелиц, населяющих агроценозы, установлено, что при осушении и освоении торфяно-болотных почв под сельскохозяйственные культуры наблюдается увеличение видового разнообразия и обилия жуелиц за счет миграций жуков со старопахотных полей, а так же за счет размножения видов, оказавшихся в благоприятных условиях после мелиорации. Однако, указанные выше авторы рассматривали население жуелиц только в Полесье и

только на торфяно-болотных почвах, сравнения с населением жу-
велиц близлежащих полей на дерново-подзолистых почвах не прово-
дилось, что не позволило в полной мере оценить все стороны про-
исходящего процесса.

Для достаточно хорошо изученной фауны Европы возможен ана-
лиз формирования населения агроценозов по принадлежности видов
к определенным карабидокомплексам естественных местообитаний.
Г.М. Васильева (1971, 1976) предложила названия для карабидоком-
плексов различных биоценозов, применительные для всей территории
лесной зоны Европейской части СССР. С незначительными изменения-
ми нами использована эта терминология для анализа материалов.
Естественные местообитания для каждого из 175 видов, обнаружен-
ных на зерновых полях, приведены в табл. 2.

Выбор местообитания в значительной степени определяется
требованиями жувелиц к условиям среды (Гиляров, 1949, 1965).
Специализирующими биотическими факторами для большинства видов яв-
ляются температура, влажность и освещенность (Thiele, 1974,
1977). Многие виды стенофильны и встречаются только в локальных
местообитаниях в пределах биотопа, для других характерна боль-
шая экологическая пластичность, и они практически повсеместны.

Таким образом, экологические требования определяют и встре-
чаемость, и численность видов, как в естественных, так и в антро-
погенных сообществах. В наших условиях наиболее очевидно изме-
нение градиента влажности почвы: от максимальной — на торфяно-
болотных до минимальной — на супесях. В этой связи, главное вни-
мание было уделено требованиям жувелиц к влажности среды. Для
каждого из видов, обитающих на зерновых полях, приведены дан-
ные по гигропреферендуму (табл. 2). Эти сведения привлечены из
обширных сводок С.Н. Lindroth (1949), W. Tischler (1958) и H. U. Thi-

еле (1964, 1977), составленных на основании лабораторных и полевых исследований.

Почти все редкие и единичные виды, встречаемые на полях, являются обитателями естественных биоценозов, и на поля попадают только в том случае, если условия агроценоза будут близки к условиям их естественных местобитаний. Таким образом, эти виды являются индикаторами определенных экологических условий на зерновых полях.

Для выявления различий в экологических условиях на зерновых полях на почвах всех изучаемых типов, а также для определения путей формирования карабидокомплексов, нами проведен анализ экологической структуры сообществ жувелиц зерновых полей (табл. 14-16).

Численное ядро карабидокомплекса во всех условиях составляют эврибионтные мезофильные виды: *C. fossor*, *B. lauriger*, *E. proregeans*, *B. squarimaculatus*, *P. surzeus*, *P. melanarius*, *C. melanocephalus*, *P. rufipes*, относительное обилие которых колеблется от 47,4 % на супесях до 64,2 % на суглинках. Эврибионтный умеренногигрофильный вид *D. globosus* предпочитает торфяно-болотные почвы.

Обитатели полей представлены обширной и стабильной по составу группой из 42 видов с различными экологическими требованиями. Ксерофильные и умеренноксерофильные виды наиболее широко представлены на хорошо прогреваемых супесчаных почвах, где они составляют 1,7 и 29,4 % соответственно. Полевые мезофилы представлены 10-13 видами из родов *Salvadora*, *Carabus* и *Amara*, и наиболее многочисленны на дерново-подзолистых почвах (табл. 14, 15). Полевой умеренногигрофильный вид *A. dorsale* встречается почти исключительно на суглинистых почвах.

Таблица 14

Экологическая структура карабидокомплекса зерновых полей на дерново-подзолистых супесчаных почвах (Минская и Брестская области, 1978 - 1979гг.)

Экологические группы видов	Типы карабидокомплексов							Сумма по экологическим группам
	литоральный	болотный	луго-болотный	луговой	лесной	полевой	эврибионтный	
Ксерофилы				2/ 0,1	1/ 3,2	11/ 1,7		14/ 5,0
Умеренные ксерофилы				5/ 0,1	1/ 0,1	11/29,4		17/29,6
Мезофилы				7/ 0,2	3/ 4,4	11/ 8,3	7/47,4	28/60,3
Умеренные гигрофилы	3/ 0,4		3/ 1,6	2/ 0,1		1/ 0,1	1/ 1,7	10/ 3,9
Гигрофилы		2/ 0,1	2/ 1,1					4/ 1,2
Сумма по типам карабидокомплексов	3/ 0,4	2/ 0,1	5/ 2,7	16/ 0,5	5/ 7,7	34/39,5	8/49,1	73/100

Примечание. Число видов/относительное обилие, %

Таблица 15

Экологическая структура карабидокомплекса зерновых полей на дерново-подзолистых суглинистых почвах (Минская область, 1976-1978, 1980гг.)

Экологические группы видов	Т и п ы к а р а б и д о к о м п л е к с о в							Сумма по экологическим группам
	литора- льный	болот- ный	луго-бо- лотный	луго- вой	лесной	полев- ой	эврибио- тный	
Ксерофилы				3/ 0,1	1/ 0,3	6/ 1,4		10/ 1,8
Умеренные ксерофилы				8/ 0,1	2/ 0,1	11/ 7,3		21/ 7,5
Мезофилы				11/ 0,3	15/ 8,4	10/ 3,8	8/64,2	44/76,7
Умеренные гигрофилы	3/ 0,2		6/ 0,9	4/ 1,7		1/ 9,6	1/ 0,1	15/12,5
Гигрофилы	5/ 0,1	3/ 0,1	4/ 1,2		1/ 0,1			13/ 1,5
Сумма по типам карабидокомплексов	8/ 0,3	3/ 0,1	10/ 2,1	26/ 2,2	19/ 8,9	28/22,1	9/64,3	103/100

Примечание. Число видов/относительное обилие, %

Таблица 16

Экологическая структура карабидокомплекса зерновых полей на торфяно-болотных почвах (Минская и Брестская области, 1975-1980 гг.)

Экологические группы видов	Типы карабидокомплексов							Сумма по экологическим группам
	литоральный	болотный	луго-болотный	луговой	лесной	полевой	эврибионтный	
Ксерофилы	1/0,1			2/0,1		9/0,6		12/0,8
Умеренные ксерофилы				6/0,1	3/0,1	13/2,3		22/2,5
Мезофилы			2/0,1	8/1,6	7/0,1	13/8,7	8/57,2	38/67,7
Умеренные гигрофилы	1/0,2	1/0,1	13/5,6	2/2,7			1/4,8	18/13,4
Гигрофилы	7/0,2	16/2,0	18/13,3		1/0,1			42/15,6
Сумма по типам карабидокомплексов	9/0,5	17/2,1	33/19,0	18/4,5	11/0,3	35/11,6	9/62,0	132/100

Примечание. Число видов/относительное обилие, %

Если состав и представительство в фауне эврибионтных и полных видов выявляет особенности их распределения в зависимости от экологических требований в естественном для них местообитании — агроценозе зернового поля, то соотношения и представительство олиго- и стенобионтных видов, распространенных в естественных биоценозах и встречающихся на полях в небольшой численности, позволяют судить о путях формирования карабидофауны.

На зерновых полях в условиях супесчаных почв 7,7 % составляют 5 лесных видов, среди которых преобладают ксерофильный *F. teridius* и мезофильный *S. fuscipes*. Постоянным компонентом являются луго-болотные виды: умеренногигрофильный *A. plebeja* и гигрофильный *L. pilicornis*. Широко представлены, но малочисленны луговые виды. Болотные и литоральные элементы единичны (табл. 14).

На суглинистых почвах также многочисленны лесные виды (19 видов, 8,9 %) (табл. 15). Наиболее обычны лесные мезофилы: *S. nemoralis*, *S. scabellus*, *F. niger*, *S. fuscipes*. Шире, чем на супесках, представлены обитатели лугов — 26 видов (2,2 %). На суглинистых вдвое больше луго-болотных видов, чем на супесках, но их относительное обилие находится на одном уровне (табл. 15). Значительно больше, чем на супесках, болотных и литоральных видов, но встречаются они единично.

На торфяно-болотных почвах встречается 11 лесных видов, представленных единичными экземплярами (табл. 16). Луговые элементы представлены 18 видами, и их численность выше, чем на дерново-подзолистых почвах. Наиболее многочисленны обитатели заболоченных лугов и болот, среди которых преобладают гигрофильные и умеренногигрофильные виды. Выше, чем на дерново-подзолистых почвах, численность и видовое разнообразие обитателей пресно-

водной литорали.

Таким образом, для всех типов почв можно выделить 2 основные экологические группы: мезофильных эврибионтных и полевых виды, составляющих более 2/3 общей численности жуелиц. Соотношение остальных экологических групп специфично для каждого типа почв.

Специфику карабидокомплексов придает вид из естественных местообитаний: лесов, лугов, болот и пресноводной литорали. На дерново-подзолистых почвах более многочисленны лесные и луговые виды, на торфяно-болотных — луговые, луго-болотные и болотные виды. Следовательно, карабидокомплексам на различных почвах свойственны различные источники формирования фауны: для зерновых полей на дерново-подзолистых почвах — луга и леса различных типов, для торфяно-болотных — луга с различной степенью уалежнения и болота.

Основные отличия экологической структуры карабидокомплексов различных культур для каждого типа почв заключаются в большем видовом разнообразии и численности на посевах озимой ржи умеренногигрофильных и гигрофильных видов, обитателей естественных биоценозов. Это связано с более продолжительным периодом вегетации озимых, отсутствием весенней обработки почвы и применения гербицидов, что является обязательным элементом в агротехнике возделывания ячменя. На посевах озимой ржи более стабильные экологические условия, что приближает ее к естественным сообществам, о чем свидетельствует и более разнообразное население жуелиц.

Глава 4. Фенология и сезонная активность жужелиц

Первая классификация типов развития и фенологических групп жужелиц предложена S.G. Larsson (1959) для средне- и западноевропейских видов, на основании наблюдений над циклами размножения, активностью имаго и личинок и их приспособленности к смене времен года. Были выделены 2 основные группы: весенние виды с зимующим имаго, весенним размножением и максимумом активности имаго; осенние виды с зимующей личинкой (реже — имаго, при двухлетней генерации), с размножением и максимумом активности в конце лета и осенью. Группа весенних видов подразделена на подгруппы: виды с активным осенью молодым имаго и виды, у которых молодые жуки остаются в кукольных колыбельках до весны следующего года. Кроме того, выделялись подгруппы в зависимости от степени сезонной активности и от продолжительности жизни имаго.

Расширение и дополнение сводок, составленных S.G. Larsson (1939) и S.H. Lindroth (1945), было продолжено в работах van der Drift (1959), V. Škubravý (1959 b), I. Rivard (1964), P.J.L. Greenblade (1965), Л.Б. Лапшин (1971), Н.Б. Арнольди и др. (1972), В.П. Лахманов, В.З. Котоменко (1974), M.G. Jones (1979) и др. В.Г. Шленков (1978) выделяет 6 типов размножения у жужелиц с одногодичными и двухгодичными циклами развития. И.Х. Шарова и В.М. Душенков (1979) на основании собственных и литературных данных предлагают классификацию типов развития жужелиц, в основе которой лежит разграничение классификаций типов размножения, типов активности имаго и личинок.

Полученные нами данные по сезонной активности имаго позволяют использование как классификации S.G. Larsson, так и И.Х.

Шаровой, В.М., Душенкова, однако, возможности последней используются не в полной мере из-за ограничения круга рассматриваемых нами вопросов. В свою очередь, при классификации типов развития, на наш взгляд, необходимо учитывать и тип приспособления вида к выживанию в холодное время года. В этой связи мы использовали классификацию S.G. Lagvorin, как более отвечающую нашим целям и задачам. Кроме того, как показано в главе 2, фауна жуелиц зерновых полей БССР по своему составу ближе к таковой в странах Средней Европы, чем в Европейской части СССР.

Одним из важных показателей, по которым разделяют виды на весенние и осенние, является зимующая фаза. Результаты анализа материалов почвенных раскопок, проведенных до начала активности жуков (в начале апреля), позволили установить, что почти все доминантные и субдоминантные виды зимуют на полях под растительными остатками и в почве на глубине до 20 см (табл. 17).

В фазе имаго на полях зимуют: *C. cancellatus*, *C. granulatus*, *C. penetriesi*, *C. nemoralis*, *L. pilicornis*, *D. globosus*, *C. fossor*, *H. lampros*, *B. prorepans*, *B. quadrimaculatum*, *P. scirpus*, *P. versicolor*, *P. anthracinus*, *P. nigrita*, *P. vernalis*, *A. issikale*, *A. muelleri*, *A. majuscula*, *A. similata*, *A. plebeja*. Зимующие личинки обнаружены у *C. ambiguus*, *C. erratus*, *S. nivalis*, *C. aulica*. У таких видов, как *P. malanarius*, *C. fuscipes*, *C. melanocephalus*, *P. rufipes* обнаружены зимующими как имаго, так и личинки.

Особенностью торфяно-болотных почв является почти полное отсутствие личинок жуелиц в весенних почвенных раскопках, что свидетельствует о неблагоприятных условиях для их перезимовки в этих почвах, что вероятно связано с их переувлажнением. Сходные явления наблюдали W. Schiller, F. Weber (1975) на болотах на севере ФРГ. Это может объяснить отсутствие на данных почвах

Таблица 17

Зимующая фаза и места зимовки доминантных и субдоминантных видов жужелиц в условиях различных типов почв (Минская и Брестская области, 1975-1980гг.)

В и д ы ж у ж е л и ц	Супеси		Суглинки		Торфяно-бо- лотные поч- вы		Места зимовки			
	имаго	личинка	имаго	личинка	имаго	личинка	поля, в по- чве	межи, каваль- еры	перелес- ки, в под- стилке	
										2
<i>Carabus granulatus</i>					+				+	
<i>C. menetriesi</i>					+				+	
<i>C. nemoralis</i>			+				+	+		+
<i>Loricera pilicornis</i>					+				+	
<i>Clivina fossor</i>	+		+		+		+			
<i>Bembidion lampros</i>			+						+	
<i>B. properans</i>	+		+		+		+	+		
<i>B. quadrimaculatum</i>	+		+				+	+		
<i>Poecilus cupreus</i>	+		+		+		+	+		+
<i>P. lepidus</i>	+								+	
<i>Pterostichus anthracinus</i>					+				+	
<i>P. melanarius</i>			+	+			+			+
<i>P. vernalis</i>					+		+	+		
<i>Agonum dorsale</i>			+						+	+
<i>A. sexpunctatum</i>							+		+	

Продолжение табл. 17

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Calathus ambiguus</i>		+		+			+	+	+
<i>C. erratus</i>		+					+	+	
<i>C. fuscipes</i>		+	+	+				+	+
<i>C. melanocephalus</i>	+	+	+	+			+	+	
<i>Synuchus nivalis</i>		+						+	
<i>Amara familiaris</i>					+		+	+	
<i>Curtonotus aulica</i>		+						+	
<i>Harpalus affinis</i>	+							+	
<i>Pseudocophonus rufipes</i>	+	+	+	+	+		+	+	+

летящих видов с зимующей личинкой: *C. ambiguus*, *C. erratus*, *C. fuscescens*. Летящие виды с зимующей личинкой: *A. bifrons*, *A. fulva*, *C. villosa* - могут встречаться в июле-августе на посевах. Общая численность осенних видов на торфяно-болотных почвах также низка (табл. 18).

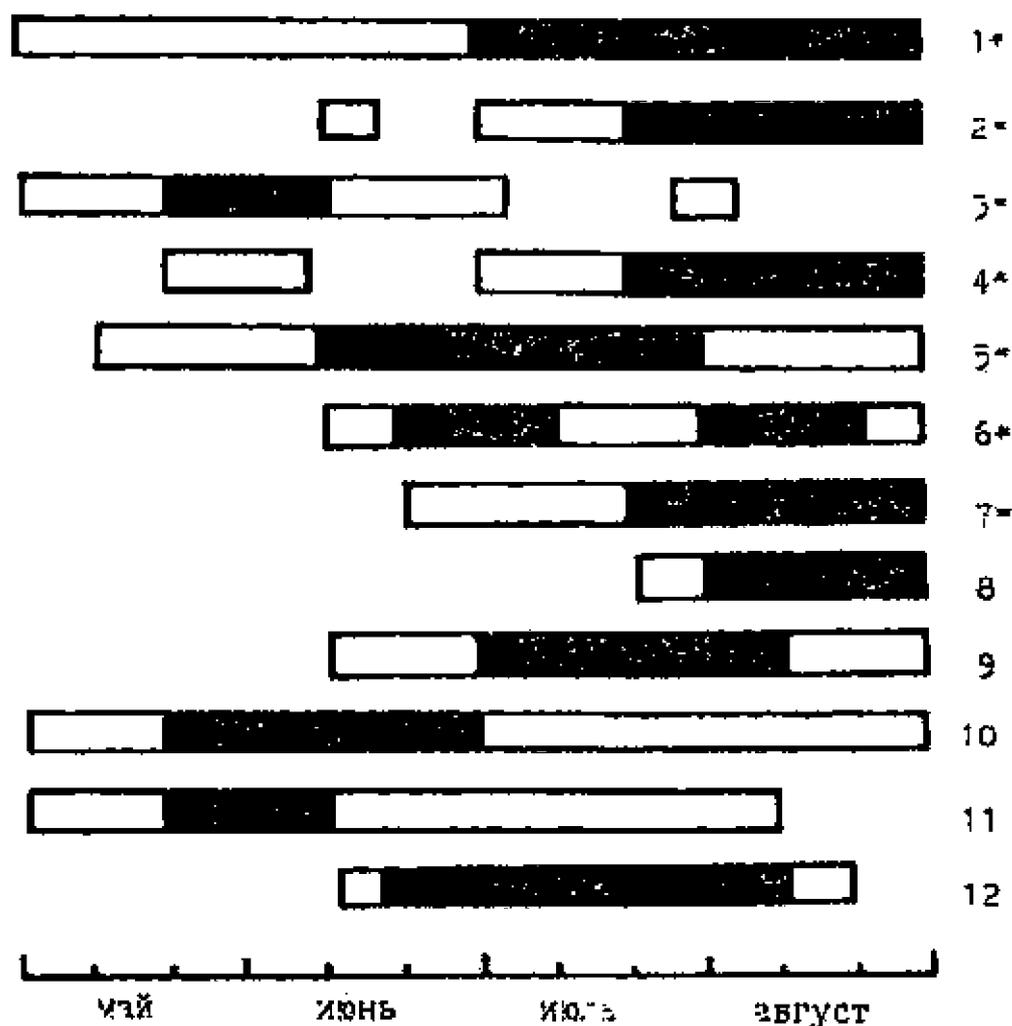
Активность перезимовавших имаго весенне-осенней группы видов начинается во второй половине апреля и совпадает с началом вегетации озимых. Максимум активности у различных видов начинается с конца апреля и продолжается до середины июня. В августе появляются немногочисленные особи молодых имаго, которые затем уходят на зимовку (рис. 15-20).

Осенние виды с зимующими личинками и имаго (*P. melanocephalus*, *C. fuscescens*, *C. melanocephalus*, *P. rufipes*) появляются в начале мая, но в единичных экземплярах. Их массовая активность совпадает с выходом в июле и августе имаго второго поколения. В это же время наблюдается максимум активности молодых имаго у видов с зимующей личинкой - *C. ambiguus*, *C. erratus*, *S. nivalis*.

Для наглядного изображения сезонной активности доминантных и субдоминантных видов в карабидокомплексах ячменя и озимой ржи построены диаграммы (рис. 15-20).

На основании представленных данных можно сделать вывод, что общий характер активности у преобладающих видов незначительно изменяется из-за почвенного и растительного покрова. Однако, начало или окончание массовой активности может сдвигаться в ту или иную сторону в зависимости от вышеуказанных факторов (рис. 15-20).

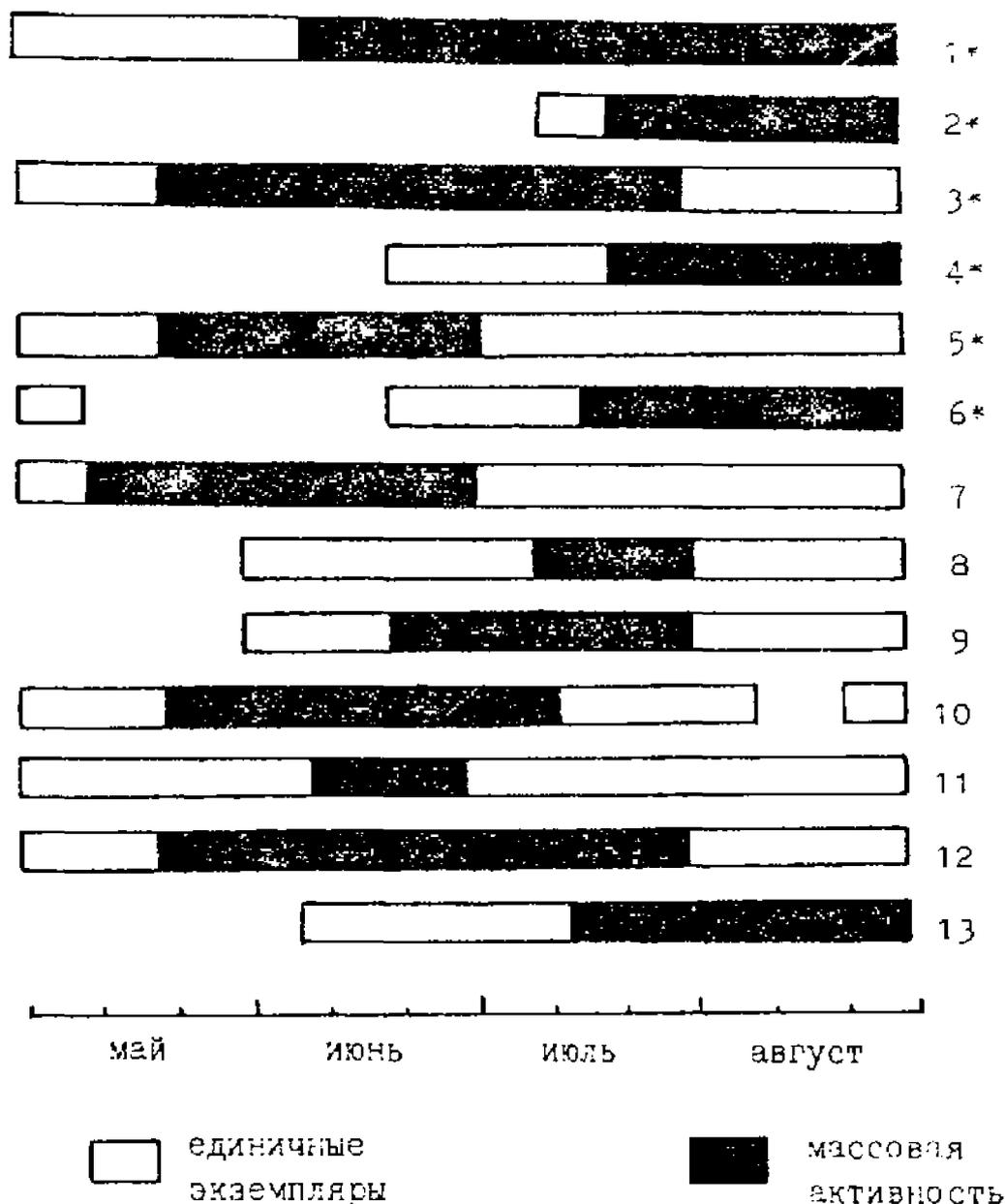
Данные S.G. Larsson (1939), С.Н. Lindroth (1945), P.J.M. Greenhalgh (1965), В.Г. Шиленкова (1978), И.Х. Шаровой и В.М. Душенкова (1979) по фенологии рецедентных видов и собственные



1- *Pseudosphonus rufipes*; 2- *Calathus erratus*; 3- *Poecilus cupreus*; 4- *Calathus melanocephalus*; 5- *Hexpalus affinis*; 6- *Curtonotus sulica*; 7- *Calathus fuscipes*; 8- *Calathus ambiguus*; 9- *Zynuchus nivellis*; 10- *Clivina fossar*; 11- *Hembidion properans*; 12- *Poecilus lepidus*

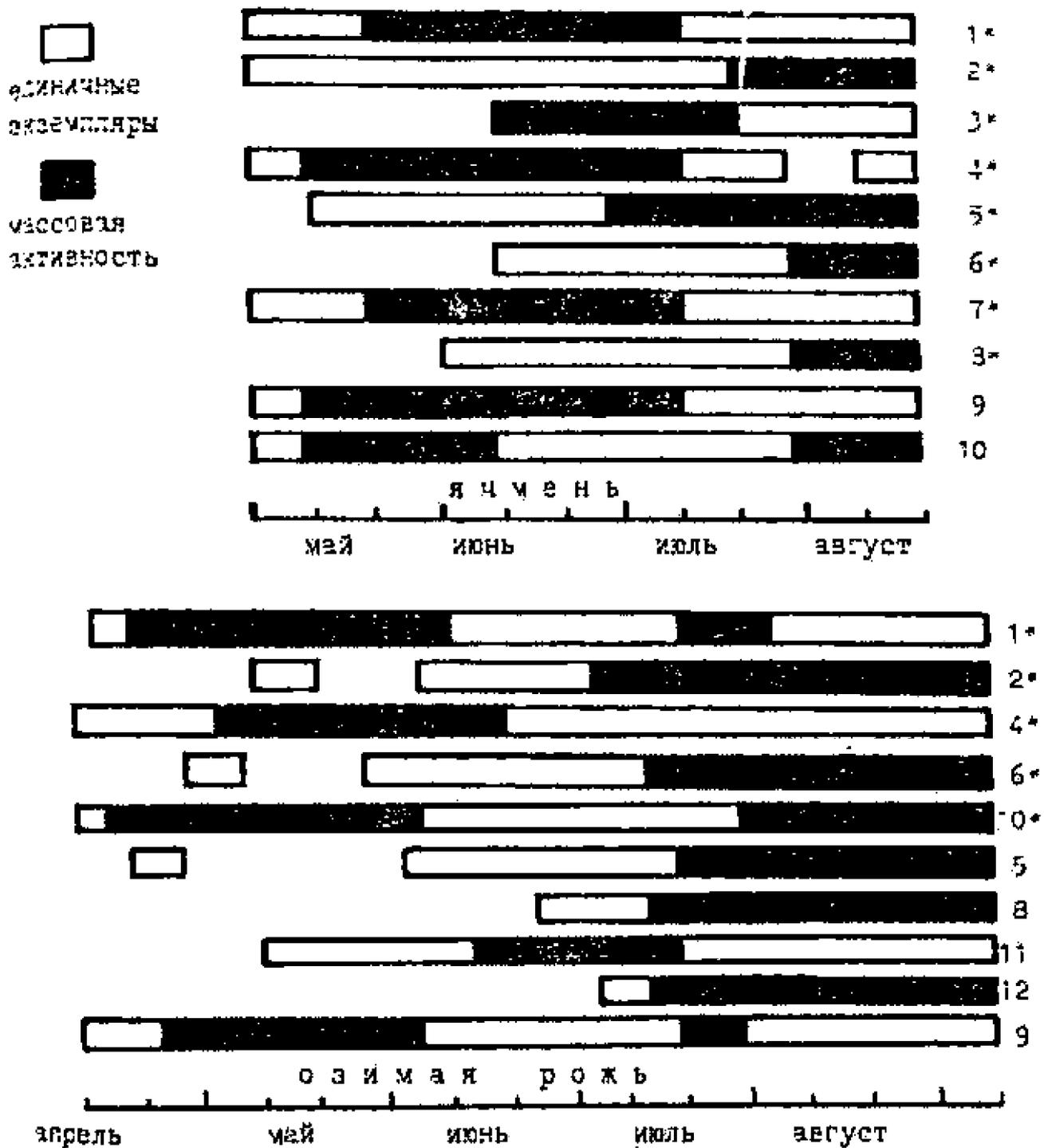
□ единичные экземпляры ■ массовая активность

Рис. 15. Сезонная активность доминантных * и субдоминантных видов жуков в карабидокомплексе ячменя на супесчаных почвах в подзоне-дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Минский и Вилейский районы, 1978-1979гг.)



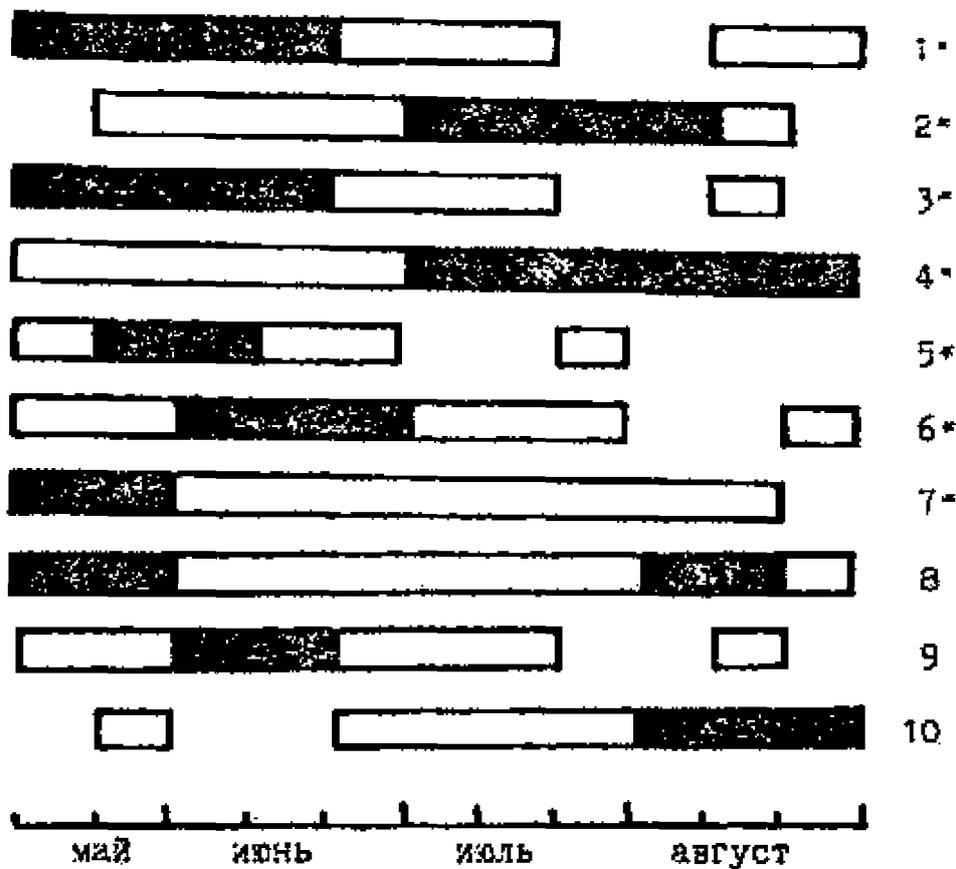
1- *Pseudoophonus rufipes*; 2- *Calathus ambiguus*; 3- *Harpalus affinis*; 4- *Calathus erratus*; 5- *Poecilus cupreus*; 6- *Calathus melanocephalus*; 7- *Bembidion properans*; 8- *Amara plebeja*; 9- *Poecilus lepidus*; 10- *Clivina fossor*; 11- *Dyschirius globosus*; 12- *Bembidion quadrimaculatum*; 13- *Calathus fuscipes*

Рис. 16 Сезонная активность доминантных* и субдоминантных видов жуков в карабидокомплексе озимой ржи на супесчаной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская обл., Минский и Билейский районы, 1978-1979 гг.)



1- *Poecilus cupreus*; 2- *Pseudoophonus rufipes*; 3- *Agonum dorsale*; 4- *Bembidion properans*; 5- *Pterostichus melanarius*; 6- *Calathus melanocephalus*; 7- *Bembidion lampros*; 8- *Calathus fuscipes*; 9- *Bembidion quadrimaculatum*; 10- *Carebus nemoralis*; 11- *Loricata pilicornis*; 12- *Calathus ambiguus*

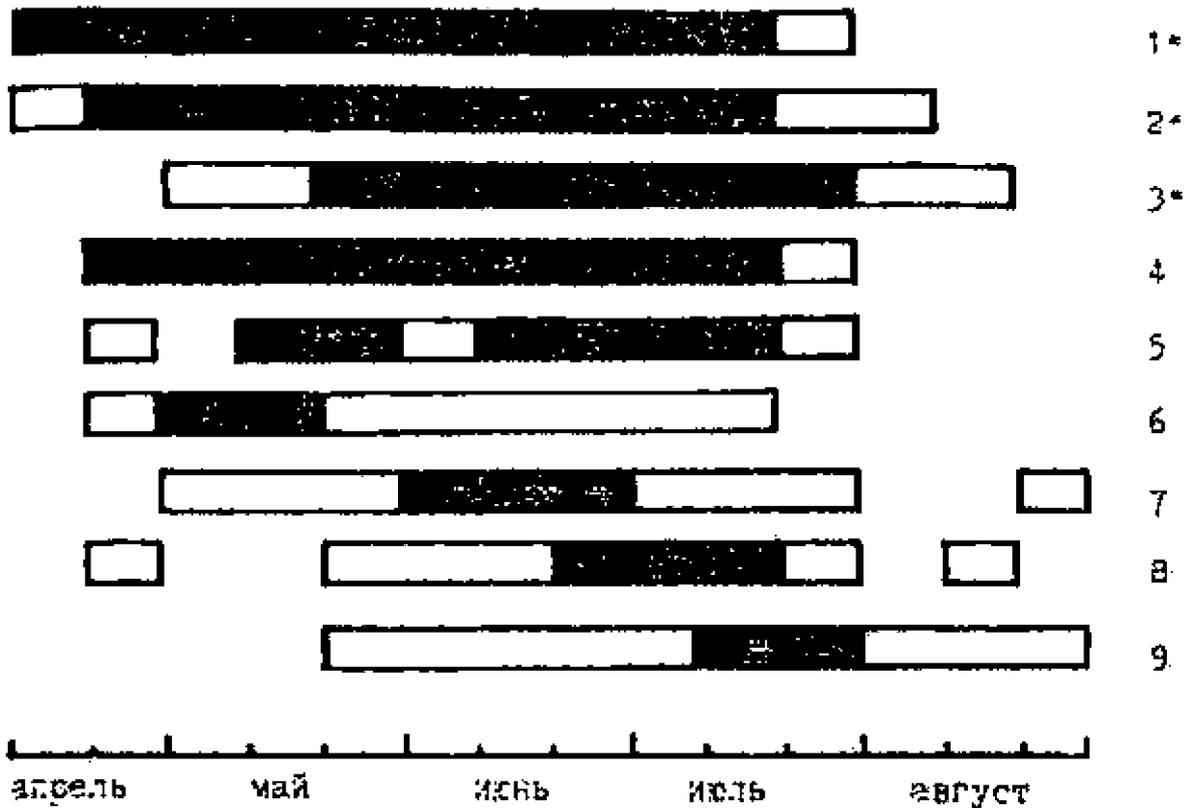
Рис. 17. Сезонная активность доминантных и субдоминантных видов жуков в карабидокомплексах ячменя и озимой ржи на суглинистой почве в подзоне елово-грабовых дубрав (Минский район, 1976-1980гг.)



1- *Poecilus cupreus*; 2- *Loricera pilicornis*; 3- *Dyschirius globosus*; 4- *Pseudophonus rufipes*; 5- *Bembidion quadrimaculatum*; 6- *Agonum sexpunctatum*; 7- *Pterostichus nigrata*; 8- *Amara majuscula*; 9- *Poecilus versicolor*; 10- *Calathus melanoscephalus*

□ единичные экземпляры ■ массовая активность

Рис. 18. Сезонная активность доминантных* и субдоминантных видов жуков в карабидокомплексе ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1978-1980 гг.)

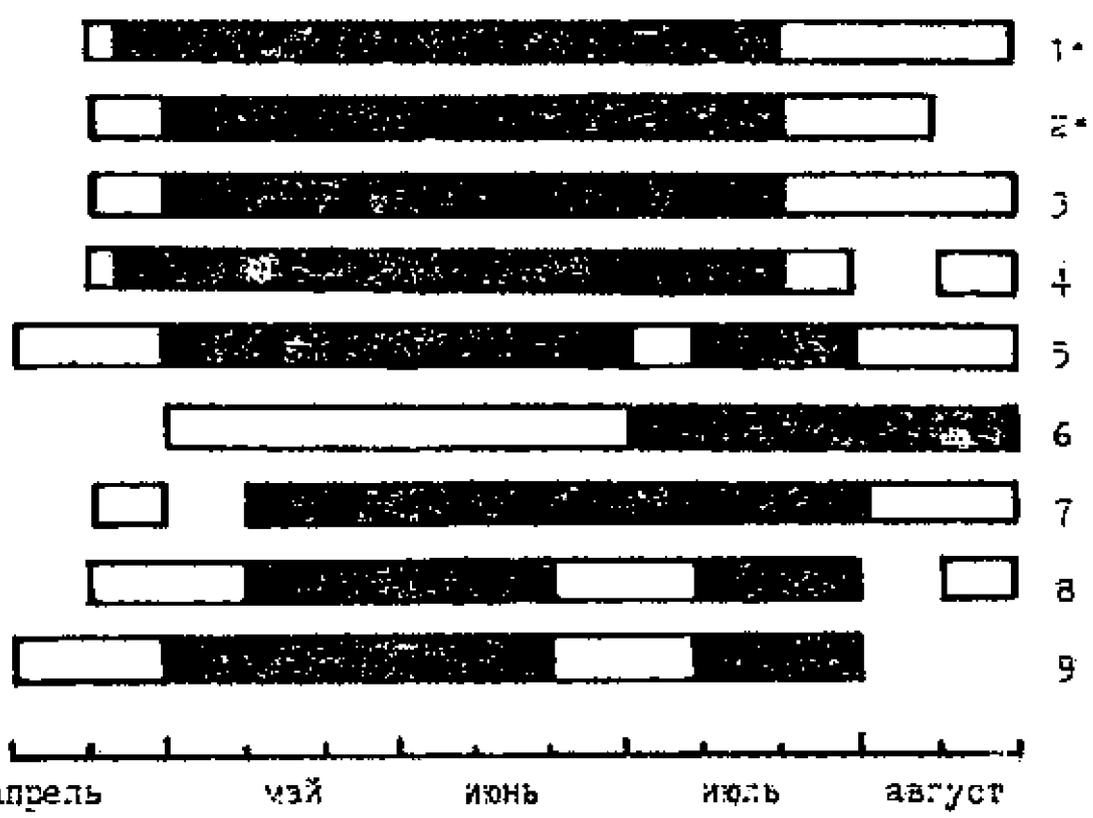


1- *Psephenus curvatus*; 2- *Clivina fessleri*; 3- *Loricera pilicornis*;
 4- *Zembidion prorepans*; 5- *Pterostichus vernalis*; 6- *Carabus menetriesi*;
 7- *Amara majuscula*; 8- *Pterostichus melanarius*;
 9- *Pseudoophonus rufipes*

□ единичные
экземпляры

■ массовая
активность

Рис. 19. Сезонная активность доминантных* и субдоминантных видов жуков в карабидокомплексе ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне грабовых дубрав (Ерестская область, Лунинецкий район, 1975-1977 гг.)



1- *Poesilus cupreus*; 2- *Amara familiaris*; 3- *Loricera pilicornis*; 4- *Pterostichus anthracinus*; 5- *Olivina fœsae*; 6- *Pterostichus melanarius*; 7- *Carabus granulatus*; 8- *Pterostichus varnalis*; 9- *Dyschirius globosus*

единичные экземпляры
 массовая активность

Рис. 20. Сезонная активность доминантных и субдоминантных видов жуков в карабидокошплексе озимой ржи на торфяно-болотной почве в подзоне грабовых дубрав (Брестская область, Лунинецкий район, 1975-1977гг.)

наблюдения за их динамикой активности позволили выделить в карбидокомплексах зерновых культур фенологические группы (табл. 18).

Весенне-осенние виды наиболее многочисленны и широко представлены на торфяно-болотных почвах за счет большего количества рецедентных гигрофильных болотных и луго-болотных видов.

По срокам появления на посевах можно разделить группы весенне-осенних видов на подгруппы: ранневесеннюю и поздневесеннюю. Жуки из ранневесенней подгруппы: *C. granulatus*, *C. menetriesi*, *C. nemoralis*, *Z. fossor*, *B. lampros*, *H. prorepans*, *L. quadrinotatum*, *P. curvatus*, *P. versicolor*, *P. anthracinus*, *P. nigrita*, *P. vernalis*, *A. familiaris*, которые раньше выходят из зимней диапаузы и появляются на посевах с начала вегетации озимой ржи. Максимум активности этих видов приходится на конец мая и середину июня. Поздневесенние виды — *L. pilicornis*, *A. doguale*, *P. lepidus*, *A. plebeja*, *H. affinis* позже выходят из диапаузы и появляются на посевах во второй половине июня. Максимум их активности продолжается со второй декады июня до середины июля.

Весенние виды немногочисленны на полях и входят в состав группы рецедентов. Такие весенние виды, как *A. flavipes*, *P. punctulatum*, *A. meridionalis*, *A. binotatus* встречаются повсеместно. На торфяно-болотных почвах встречаются редкие весенние гигрофильные виды: *O. limbatus*, *B. azarile*, *B. dentellum*, *B. transparentis*, *A. exiguus* и др.

Осенние виды распределены на всех типах почв и культур сравнительно равномерно, однако, их относительное обилие варьирует в зависимости от типа почв (табл. 18). На супесчаных почвах отмечено максимальное относительное обилие осенних видов, а на торфяно-болотных — минимальное.

Таблица 18

Фенологические группы жуелиц, населяющих зерновые поля на почвах различных типов (Минская и Брестская области, 1975-1980гг.)

Фенологические группы	Дерново-подзолистые почвы				Торфяно-болотные почвы	
	супеси		суглинки		ячмень	озимая рожь
	ячмень	озимая рожь	ячмень	озимая рожь		
Весенние виды	5/ 2,2	2/ 3,7	16/ 1,3	11/ 2,2	9/ 4,9	31/ 4,0
Весенне-осенние виды	29/29,4	33/31,9	42/58,1	34/59,0	62/84,6	52/81,1
Осенние виды	21/68,4	18/64,4	33/40,6	27/38,3	16/10,5	31/14,9

Примечание. Число видов/относительное обилие, %

На всех типах почв многочисленны осенние виды: *P. melanarius*, *C. melanoscephalus*, *P. rufipes*. На дерново-подзолистых почвах обильны *C. ambiguus*, *C. erratus*, *C. fuscipes*, *S. nivalis*, на торфяно-болотных — *P. gracilis*, *A. fulva*.

Таким образом, для каждого типа почв характерно специфическое соотношение фенологических групп: на торфяно-болотных почвах преобладают весенне-осенние виды; на суглинистых — весенне-осенние и осенние; на супесчаных — осенние виды.

4.1. Сезонная динамика активности

жуелиц

Свое выражение во временной структуре карабидокомплексов фенология находит в виде сезонной динамики активности всех его компонентов. Общий характер кривой, отражающей сезонную динамику всех видов карабидокомплекса, постоянен по годам и стабилен для каждого типа почв. Пики численности слагаются за счет активности массовых видов, обусловленной их биологией. Размерность и сдвиги во времени активности жуков в течение вегетационного периода в существенной степени определяются погодными факторами: температурами воздуха и почвы, а также количеством осадков (Scherney, 1955, 1960; Belakova, 1962; Mitchell B., 1963 б; Касандрова, 1973, 1975; Tietze, 1974; Pauer, 1975; Jones, 1979 и др.). Однако, средние многолетние данные по динамике активности жуелиц обнаруживают относительную стабильность во времени чередования максимумов и минимумов численности.

Из наших данных следует, что на дерново-подзолистых почвах наблюдается 2 пика численности жуелиц: в мае-июне и августе (рис. 21-23). На супесчаных почвах активность жуелиц выше в августе, а на суглинистых — в июне. Для торфяно-болотных почв характерен 1 выраженный пик активности — в мае-июне, причем эта

10 экз./псеутис-сутки

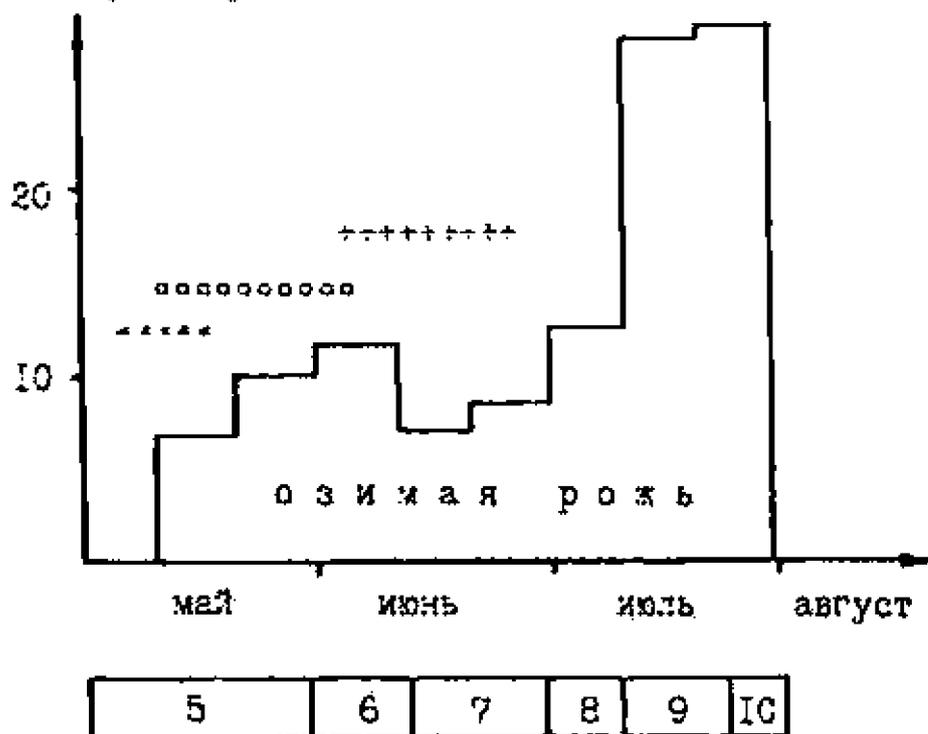


Рис. 21. Сопряженность сезонной динамики активности жуелиц с периодами формирования комплексов вредителей и фенологией озимой ржи в условиях супесчаных почв в подзоне грабовых дубрава (Брестская область, Лунинецкий район, 1979г.)

Условные обозначения к рис. 21 – 25: периоды формирования комплексов вредителей: ** шведская муха, матовый мертвояд, листовые пилильщики; ^{oo} черемуховая тля, пьявица, злаковые трипсы; ++ большая злаковая тля, остроголовый и полевой клопы

1 – посев; 2 – всходы; 3 – три листа; 4 – кущение; 5 – выход в трубку; 6 – колошение; 7 – цветение; 8 – молочная спелость; 9 – восковая спелость; 10 – полная спелость и уборка

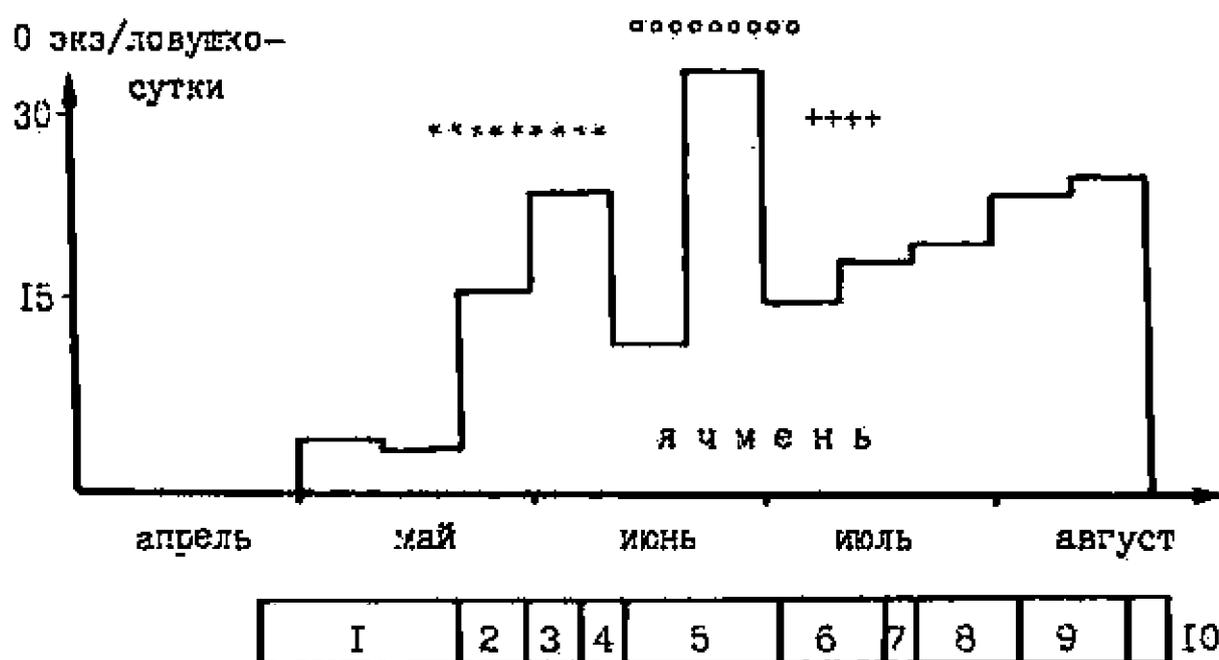
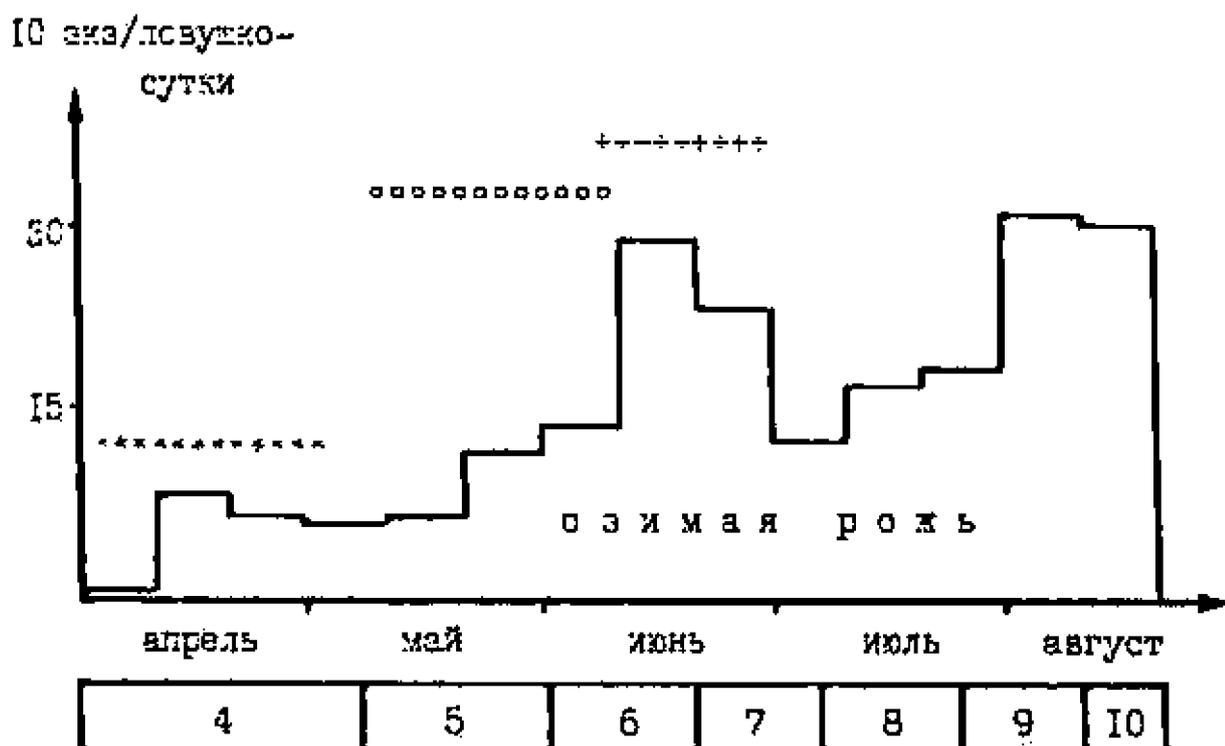
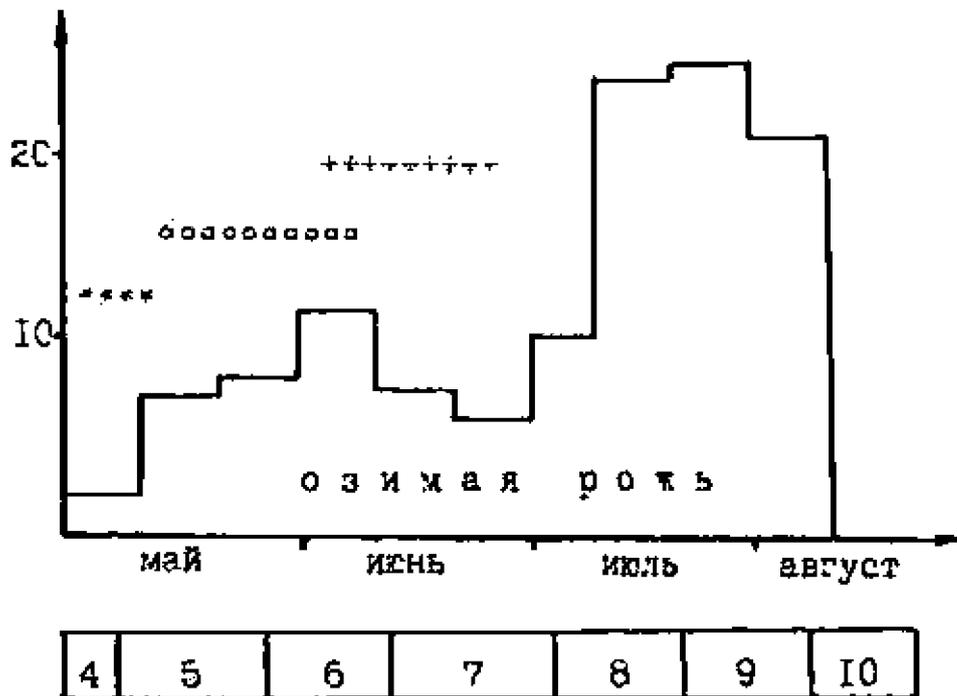


Рис. 22. Сопряженность сезонной динамики активности жуэелиц с периодами формирования комплексов вредителей и фенологией озимой ржи и ячменя в условиях суглинистых почв в подзоне елово-грабовых дубрав (Минский район, 1976 - 1980гг.)

Условные обозначения: см. к рис. 21

10 экз./ловушко-сутки



10 экз./ловушко-сутки

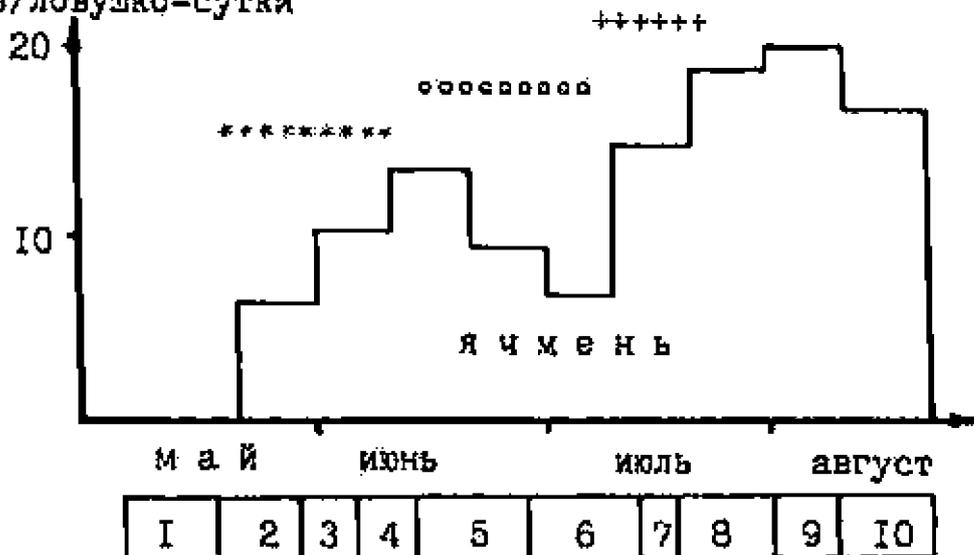


Рис. 23. Сопраженность сезонной динамики активности жуков с периодами формирования комплексов вредителей и фенологией озимой ржи и ячменя в условиях супесчаных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, 1978 - 1979гг.):

Условные обозначения: см. к рис. 21

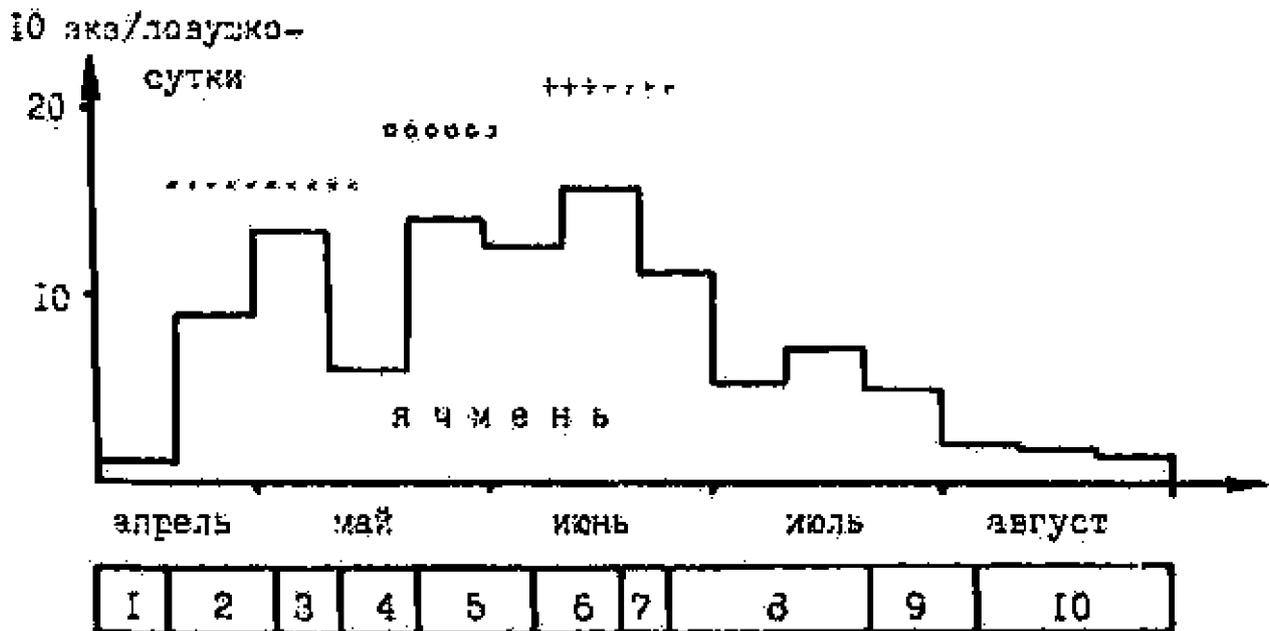
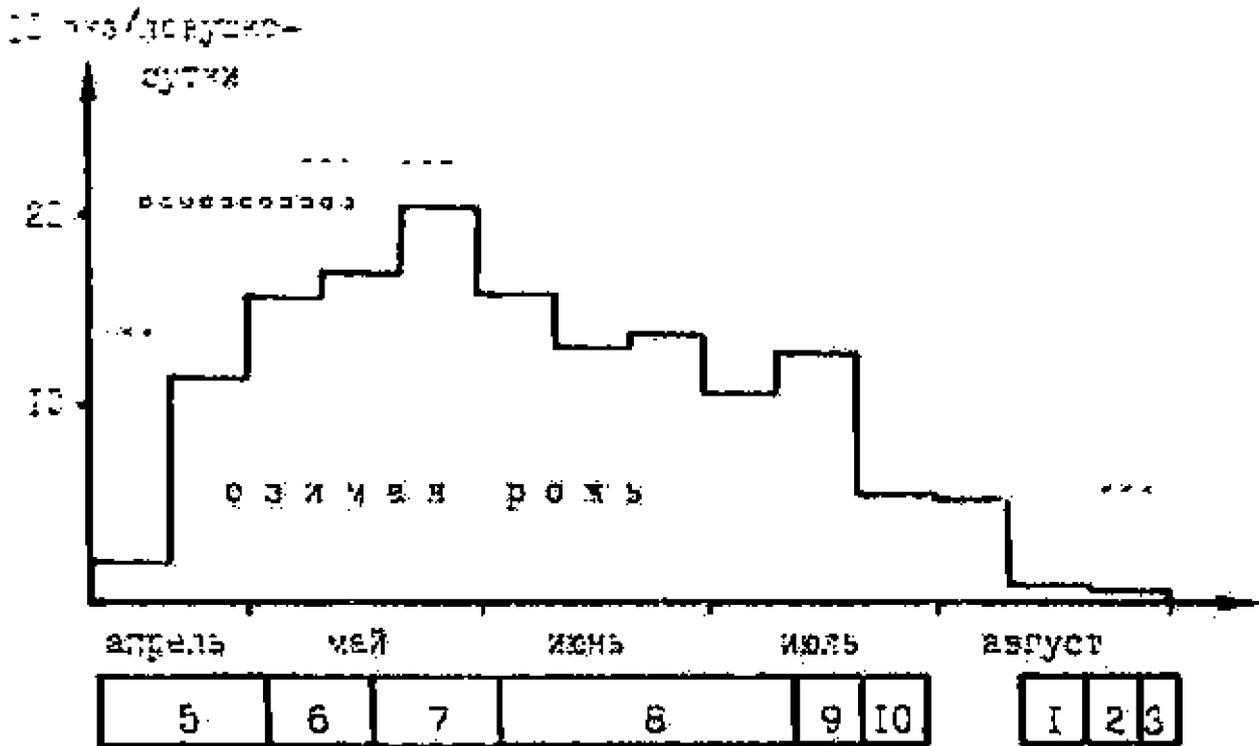


Рис. 24. Сопряженность сезонной динамики активности жуков с периодами формирования комплексов вредителей и фенологией озимой ржи и ячменя в условиях торфяно-болотных почв в подзоне грабовых дубрав (Брестская область, Лунинецкий район, 1975—1977 гг.)

Условные обозначения: см. к рис. 21

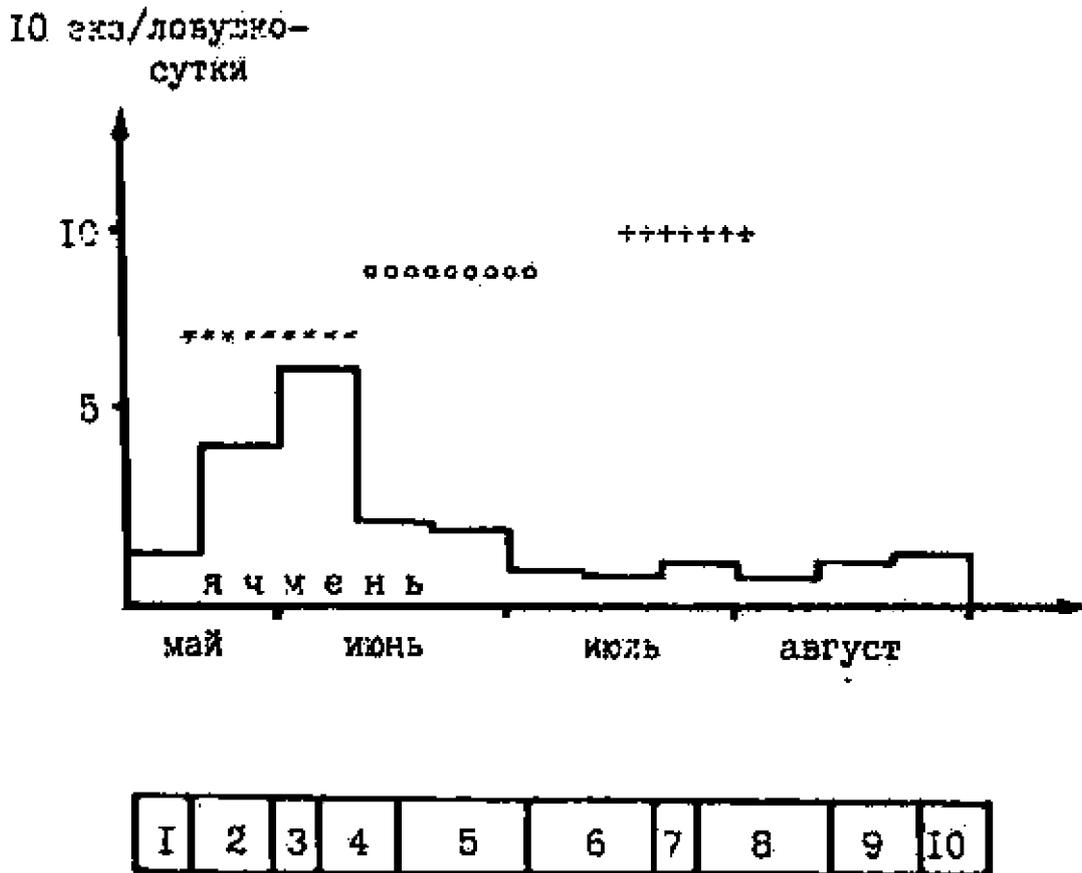


Рис. 25. Сопряженность сезонной динамики активности жуков с периодами формирования комплексов вредителей и фенологией ячменя в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1978-1980 гг.).

Условные обозначения: см. к рис. 21

закономерность прослеживается как на юге, так и на севере республики (рис. 24-25).

Причиной указанных различий в характере сезонной активности является специфика структуры карабидокомплексов во всех изучаемых условиях (глава 3).

4.1. I. Сопряженность динамики сезонной активности жуелиц и фенологии зерновых культур

Как показано в главе 3, жуелицы, формирующие ядро карабидокомплекса, являются постоянными обитателями зерновых полей. Их фенология и сезонная динамика активности в существенной степени определяются экологическими условиями среды обитания. Как указывал М.С. Гиляров (1965), к условиям агроценозов с однолетними культурами наиболее легко приспособились виды с непродолжительной личиночной стадией, успевающие завершить весь цикл развития за период вегетации покровной культуры. В этом отношении жуелицы, обитающие на зерновых полях, являют собой пример сопряженности их динамики активности с агротехникой возделывания зерновых культур.

Наиболее благоприятные условия для развития жуелиц существуют на посевах озимой ржи. Подготовка почвы под эту культуру проходит в конце августа – начале сентября, в зависимости от погодных условий и агроклиматической зоны. К этому времени виды с осенним размножением закончили личиночное развитие, и на полях появились имаго, уходящие затем на зимовку. Виды с осенним размножением находятся в менее благоприятных условиях для выживания после вспашки полей – в стадии личинки, однако, к этому времени личинки доминантных видов успевают пройти I, а иногда и 2 возраст (Шарова, 1958; Инлева, 1963; Утробина, 1963). Весной

с начала вегетации и до уборки зерновых развитие доминантных видов жуэлиц протекает без помех.

Сезонная динамика жуэлиц на ячменных полях несколько отличается от таковой на посевах озимой ржи (рис. 22-25). Сочетание двух обработок почвы - осенью и весной, отсутствие уплотненного почвенного покрова зимой - все это создает неблагоприятные условия для выживания личинок осенних видов. Весенне-осенние виды к концу мая не менее многочисленны на посевах ячменя, чем на озимой ржи, и их численность продолжает возрастать. Однако применение химической прополки гербицидами в фазе трех листьев - начало кущения вызывает снижение активности жуэлиц. На дерново-подзолистых почвах общая численность жуэлиц восстанавливается, а на торфяно-болотных почвах этого не происходит (глава 6, рис. 22-25).

Сопоставление сезонной активности жуэлиц и фенологии зерновых культур обнаруживает, что максимум численности видов с весенним размножением наблюдается в фазу полного кущения - начала грубкования. Эта фаза проходит раньше у озимой ржи, чем у ячменя, и соответственно максимум активности весенне-осенних видов на ржи на всех почвах на декаду опережает таковой на ячмене (рис. 22-25). Отмирание перезимовавших жуков соответствует фазе колошения - как ячменя, так и озимой ржи. Для этой фазы характерна минимальная активность жуэлиц. Максимум активности жуэлиц с осенним размножением соответствует молочно-восковой и полной спелости зерновых культур.

Совершенно естественно, что сопряженность развития растений и сезонной активности жуэлиц не имеет характера прямой зависимости, как в случае фитофага и его кормового растения, а является косвенным выражением связи жуэлиц и их пищевых объ-

ектов - насекомых-вредителей.

Наиболее уязвимой стадией развития зерновых культур в БССР является фаза кущения (Самерсов, Буга, 1976). Именно в эту фазу начинается формирование комплексов вредителей - этап, на котором популяции вредных видов малочисленны и наименее устойчивы (Викторов, 1967). В этой связи деятельность жужелиц как энтомофагов, активных в фазе кущения, может определить дальнейшее развитие комплексов вредителей и их вредоносность.

Глава 5. Жужелицы как энтомофаги вредителей зерновых культур в условиях Белоруссии

Для описания трофической структуры предложены разнообразные классификации, основанные на изучении способа питания (наружного или внутрикишечного) и морфологии мандибул и пищевого тракта (Skuhgavý, 1959 а; Бакасова, 1966; Жаворонкова, 1969, 1971; Шарова, 1974 и др.) или же на основании данных о предпочитаемых объектах питания (Чжао Цзян Мин, 1959; Щуровенков, 1962, 1967, 1973; Затымина В.В., Карамышева Е.Л., 1979 и др.).

В настоящее время известно, что выбор пищевого объекта у жужелиц в существенной степени зависит от ряда факторов - влажности, температуры, продолжительности голодания (Skuhgavý, 1959 а; Сигида, 1979 и др.). При недостатке влаги многие виды восполняют ее дефицит за счет питания растениями (Иняева, 1965; Адашкевич Б.П., 1971; Вредные почвенные насекомые, 1974). Об этом свидетельствует и изменение характера питания многих видов - миксофитофагов в различных зонах: аридных и достаточно увлажненных. Так, в Средней Азии *P. rufipes* является фитофагом (Бруннер Е.Н., 1954), а в лесной зоне в его рационе преобладает животная пища (Kabasik-Wasylik, 1971; Соболева-Докучаева, 1975).

На наш взгляд, более объективным является разделение на

Таблица 19

Спектр пищевых объектов доминантных видов жужелиц, обитающих на посевах зерновых культур на дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почвах (Минский район, 1976 - 1980гг.)

Виды жужелиц	Пищевые объекты												
	прово- лочни- ки	ситоны, жу- ки	бегунчики, жуки	пьявицы, жуки	тля	цикадки	матовый жер- твод, яйца	хлопы-слеп- няки, имаго	пильщики, личинки	совки, гу- сеницы	дождевые черви	зерна	ячменя
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	+	+		+					+	+	+		
<i>Carabus nemoralis</i>	(+)								+	+	+		
<i>Bembidion properans</i>					+		+						
<i>Trechus quadristriatus</i>					+	+							
<i>Poecilus cupreus</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	
<i>Pterostichus melanarius</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	(+)		
<i>Agonum dorsale</i>					+	+		+					
<i>Calathus ambiguus</i>	+				+	+		+					
<i>C. erratus</i>	(+)				+	+		+					
<i>C. fuscipes</i>	+		(+)		+	+		+		+			
<i>C. melanocephalus</i>	+				+			+					
<i>Synuchus nivalis</i>	(+)				+	+		+					
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Harpalus affinis</i>	+	(+)			+		+	+				+	

Примечание. + Свободный выбор пищи; (+) питание без выбора

трофические группы, основанное на способе пищеварения и морфологии органов питания и пищеварительного тракта, которое обобщено И.Х. Шаровой (1974, 1981), разделяющей жуков на зоофагов и миксо-фитофагов.

Разделение на экологические группы внутри этих классов или выделение из них отдельных видов с нетипичным характером питания возможно лишь для условий конкретной зоны или для местобитаний со сходными условиями.

Анализ имеющихся в литературе сведений по питанию доминантных и субдоминантных видов обнаружил, что для большинства видов имеются данные по пищевой специализации и предпочитаемым объектам питания, полученные как в лабораторных, так и в полевых условиях (табл. 22). Для таких видов, как *C. nemoralis*, *P. anthracinus* в литературе недостаточно сведений, а о питании *C. menetriesi*, *P. vernalis*, *A. majuscula* таковые вообще отсутствуют.

Для выяснения характера питания указанных видов (а также некоторых других) нами проведены исследования пищевой специализации в лабораторных условиях (табл. 19, 20).

При свободном выборе корма *C. menetriesi* предпочитал личинок листовых пилильщиков (*Dolerus* sp.) и типулид (*Kerphotox* sp.). Менее предпочтительной добычей являлись имаго злаковых шелкопрядов и долгоносиков (табл. 21). Жуки *C. nemoralis* питались исключительно дождевыми червями, и только при отсутствии выбора поедали проволочников, клопов-слепняков, личинок пилильщиков (табл. 19). *P. anthracinus* — широкий полифаг (табл. 21); особенности рациона не выявлены. В поле неоднократно наблюдали питание коллемболами. Имаго *P. vernalis* питались мелкими насекомыми — тлями, трипсами, личинками клопов-слепняков, личинка-

Таблица 20

Данные исследований содержимого проventрикула и средней кишки у доминантных видов жужелиц
(Лунинецкий район, 1975г.)

В и д н ж у ж е л и ц	Вскрыто эк- земпляров	Не питав- шихся, %	Остатки хитина, %	Остатки хитина и крахмальные зерна, %	Гаститольные ткани, %	Сумма, %
<i>Brosicus cephalotes</i>						
самцы	5	40	20	40	0	100
самки	6	50	50	0	0	100
<i>Poecilus curzeus</i>						
самцы	105	12,4	30,5	50,5	6,6	100
самки	19	10,5	47,4	31,6	10,5	100
<i>Calathus erratus</i>						
самцы	34	11,8	47,0	41,2	0	100
самки	14	14,3	57,1	28,6	0	100
<i>Pseudoophonus rufipes</i>						
самцы	56	5,4	53,6	37,5	3,5	100
самки	64	14,0	46,9	39,1	0	100

Таблица 21

Спектр пищевых объектов доминантных видов жуелиц на посевах зерновых культур на торфяно-болотной почве (Лулинский район, 1975-1977 гг.)

Виды жуелиц	Пищевые объекты							
	личинки пилиль- щиков	проволо- чники	тли	трипсы	клопы - слепня- ки	личинки двукры- лых	коллем- болы	зерна яч- меня
<i>Carabus granulatus</i>	+	+				+		
<i>C. menetriesi</i>	+	+				+		
<i>Loricera pilicornis</i>			+	+			(+)	
<i>Clivina fessor</i>				+		+	(+)	
<i>Poecilus cupreus</i>	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Pterostichus anthracinus</i>	+	+	+	+	+	+	(+)	
<i>P. melanarius</i>	+	+	+	+	+	(+)+		
<i>P. vernalis</i>			+	+	+	+	(+)	
<i>Agonum sexpunctatum</i>			+	+	+	+		
<i>Amara familiaris</i>			+	+	+	+		+
<i>A. majuscula</i>		+	+	+	+	+	(+)	+

Примечание. + Кормление в лаборатории при свободном выборе пищи

(+) Наблюдения в поле

Обзор литературных сведений по питанию массовых видов жуелиц

Объекты питания					Методика выявления пищевой специализации: (л) - лабораторные исследования; (п) - полевые наблюдения
яйца	личинки	куколки	имаго	растения	
1	2	3	4	5	

C a g a b u e c a n c e l l a t u s

Dolerus sp.

Листовые пилльцики

Schegolev, 1959 (л, п)

Leptinotarva decemlineata Say

Колорадский жук

Schegolev, 1959 (л, п)

Коваль, 1971 (л)

Гусев, 1981 (п)

Scarabaeidae

Хрущи

Иняева, 1965 (л)

Дождевые черви

Стипрайс, 1961 (л)

Иняева, 1965 (л)

Соболева-Докучаева, 1975 (п)

Ягоды земляники

Bogaert, 1954 (п)

Крыжановский, 1974а (п)

1	2	3	4	5	6
<i>С а г а в у с г р а н у л а т у с</i>					
	Листовые пи- лильщики				Scherney , 1959 (л. п)
	К о л о р а д с к и й ж у к				Scherney , 1959 (л. п)
	Хрущи	Хрущи			Иняева, 1965 (л)
			Дождевые чер- ви		Burmeister , 1939 (л) Стипрайс, 1961 (л) Иняева, 1965 (л)
			<i>Gastropoda</i> Слизни		Burmeister , 1939 (л)
<i>С а г а в у с н е м о г а л и с</i>					
			Дождевые черви		Стипрайс, 1961 (л)
			Слизни		Tod , 1973 (п)
<i>Л о г и с е г а р и л и с о г н и с</i>					
			<i>Collembola</i> Коллемболы		Davies , 1953, 1959 (п) Иняева, 1965 (п) Boer den , 1974 (п)
			<i>Acarina</i> Клещи		Davies , 1953, 1959 (п)

1	2	3	4	5	6
			Lithobiidae Многоножки		Sunderland , 1975 (п)
	Leptohylemyia coarctata Flin. Озимая муха				Jones , 1975 (л)
	Contarinia tritici (Kirby) Пшеничный комарик				Basedow , 1973 (л)
		C l i v i n a - f o s s o r			
	Озимая муха				Dobson , 1961 (л) Ryan , 1973 (л) Jones , 1975 (л)
	Hylemyia bra- ssicae Bouche Капустная муха				Coaker, Williams , 1963 (п) Мясоева, 1976 (л)
		Elateridae Проволочники			Fox, McLellan , 1956 (п)
		Meligethes veneris F. Рансовый цветоед			Scherney , 1959 (л) Basedow , 1973 (л)

1	2	3	4	5	6
				Семена куку- рузы	Чжао Цзюнь Мин, 1959 (л) Циновский, 1961 (п) Anglade, 1971 (п)
				Проростки свеклы	Hessfeld, 1972 (п) Rauer, 1975 (л)
Bembidion lampros					
	<i>Oscinella frit</i> L.				Jones, 1968, 1969 (л) Толдаев, 1972 (л)
	Шведская муха				
	Озимая муха				Dobson, 1961 (л) Jones, 1975 (л)
	Калустная муха				Hughes, 1953 (п) Coaker, Williams, 1963 (п) Мокеева, 1976 (л) Obadofin, Finlayson, 1977 (п)
	<i>Musca domestica</i> L.				Dinther van, 1966 (л)
	Комнатная муха				
	Diptera				Sunderland, 1975 (п)
			Aphidoidea		Бакисова, 1968 (л)
			Злаковые тли		Sunderland, 1975 (п)

1	2	3	4	5	6
			<i>Acyrtosiphon</i> <i>pisum</i> Harr. Гороховая тля		Vickerman, Sunderland, 1975 (п) Ацашкевич, Попов, 1972 (п)
			<i>Aphis fabae</i> Scop. Свекловичная тля		Dunning et al., 1975 (л)
<i>Naupactus</i> <i>verdida</i> Bkh. Серая зерновая совка Щелкуны					Титова, Жаворонкова, 1965 (л) Бакасова, 1968 (л) Шуровенков, 1962 (п) Иняева, 1965 (л) Андреев, 1969 (л)
<i>Sitona</i> sp. Клубеньковые долгоносики					Muller H., 1963 (п) Андреев, 1969 (л)
	<i>Opatrum</i> sp. Медляки				Андреев, 1969 (л)
			Коллемболы		Mitchell, 1963 б (л, п) Sunderland, 1975 (п)
				Семена куку-	Чжао Цзянь Мин, 1959 (л)

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

рузы

Всходы капусты - Sorauer , 1954 (л)

ты и репы Kielbasch , 1966 (п)

Вешби́дион гороха́на

Капустная муха

Kreuler , 1974 (п)

Curgaster integriceps Put .

Титова, Куперттейн, 1976 (п)

Вредная черепашка

Серая зерно-
вая совка

Злаковые тли

Блжасова, 1968 (л)

Гороховая тля

Адашкевич, Попов, 1972 (п)

Щелкуны

Андрейнов, 1969 (л)

Медляки

Ипкева, 1965 (л)

Клубеньковые долгоносики

Андрейнов, 1969 (л)

Miller H. , 1963 (п)

Андрейнов, 1969 (л)

Вешби́дион квадра́шасула́тис

Шведская муха

Толдаев, 1972 (л)

Озимая муха

Dobson , 1961 (л)

Jones , 1975 (л)

1	2	3	4	5	6
Капустная муха					Hughes , 1953 (п) Wishart et al., 1956 (п) Coaker, Williams , 1963 (п) Адашкевич, 1972 (п) Greuler , 1974 (п) Моисеева, 1976 (л)
			Свекловичная тля		Dunning et al., 1975 (л)
Agrotis ipsilon Hufn. Совка - и п с и л о н					Best, Beegle, 1977 (п)
Ecklesia ochrodaster (Guenee)					Frank , 1971 (л)
			Злаковые тли		Титова, Яяоронкова, 1965 (л) Бакасова, 1968 (л)
Клубеньковые долгоносики					Андреев, 1969 (л)
	Проволочники				Андреев, 1969 (л) Ивлева, 1965 (л)
Колорадский жук					Коваль, 1971 (л)
				Ягоды земля- ники	Sogaueg , 1954 (п)

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Pterostichus anthracinus

Слизни

Тод, 1973 (п)

Poesilius curvica

Шведская муха

Толдаев, 1972 (л)

Капустная муха

Моисеева, 1976 (л)

Серая зерно-
вая совка

Бакасова, 1968 (л)

Lepidoptera

Skuhrauvý, 1959 a (п)

Geometridae

Kabasik-Wasylik, 1971 (л)

Noctuidae

Капустная
совка

Злаковые тли

Skuhrauvý, 1959 a (п)

Kabasik-Wasylik, 1971 (л)

Гороховая тля

Адашкевич, Попов, 1972 (п)

Cicadellidae

Skuhrauvý, 1959 a (п)

Цикадки

Kabasik-Wasylik, 1971 (л)

Thysanoptera

Skuhrauvý, 1959 a (п)

Трипсы

Miridae

Kabasik-Wasylik, 1971 (л)

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Клопы-слепняки

Предная черепишка

Злоба, 1971 (п)
 Куперштейн, 1974 (п)
 Титова, 1975 (п)
 Титова, Куперштейн, 1976 (п)
 Писарев, 1971 (л)
 Антоненко, 1980 (п)

Formicoides

Kavacik-Wasyluk, 1971 (л)

Муравьи

Листовые пилильщики

Schelley, 1959 (л)

Ситгузора вр.

Skuhrauv, 1959 г (п)

Златоглазки

Orthoptera

Kavacik-Wasyluk, 1971 (л)

Сверчки

Проволочники

Шуровенков, 1962 (п)

Черепанов, 1965 (п)

Соболева-Докучаева, 1975 (п)

Agriotes obscurus L.

Коршунов, 1965 (п)

1	2	3	4	5	6
			Anisoplia sp.		Kabasik-Wasylik, 1971 (л)
			Кузька		
			Lema sp.		Шуровенков, 1979, (л)
			Пьяницы		
Колорадский жук					Коваль, 1971 (л)
					Гусев, 1981 (п)
	Coccinellidae				Skuhgavý, 1959 а (п)
	Коровки		Коровки		Kabasik-Wasylik, 1971 (л)
	Antharis sp.				Skuhgavý, 1959 а (п)
	Мякотелки				
			Клещи		Skuhgavý, 1959 а (п)
					Kabasik-Wasylik, 1971 (л)
			Пауки		Skuhgavý, 1959 а (п)
			Коллемболы		Иняева, 1965 (л)
	Phytonomus				Латышев и др., 1976 (л)
	variabilis Herbst				
	Люцерновый				
	фитономус				
			Phytonomus sp.		Skuhgavý, 1959 а (п)
			Зерна пшеницы		Блассона, 1968 (л)

1	2	3	4	5	6
					Соболева-Докучалова, 1975 (п)
				Семена кукурузы	Калашников, Шалиро, 1962 (п)
				Проростки свек- лы	Богачев, 1954 (л, п)
				Ягоды земляники	Баксова, 1969 (л) Kavcsik-Wasylik, 1971 (л)
				Растения	Skuhřavý, 1959 г (п) Жаборонкова, 1969 (п) Синдякина, 1972 (п)
				Споры грибов	Davies, 1953 (п)
				R o e s i l u s l e r i d u s	
	Гусеницы			Тли	Skuhřavý, 1959 г (п)
				Цикадки	
				Клопы-слепняки	
Комнатная	м у х а				Dinther van, 1966 (л)
				Staphylinidae	Skuhřavý, 1959 г (п)
				Bembidion sp.	
	Проволочники				Алейникова, Утробина, 1969 (л) Щуровенков, 1962 (л)

I	2	3	4	5	6
			Щелкуны		Коршунов, 1965 (п)
			Пьявицы		Шуровенков, 1979 (л)
			<i>Forficula</i> sp.		Skuhřavý, 1959 а (п)
			Уховертки		
			Клещи		
			Пауки		
			Коллемболы		
P t e r o s t i c h u s m e l a n a r i u s					
	Пшеничный ко- марик				Basedow, 1973 (л)
	Капустная муха				Coaker, Williams, 1963 (п)
	Озимая муха				Dobson, 1961 (л)
	Листовые пили- льщики		Муравьи		Scherney, 1959 (л) Skuhřavý, 1959 а (п)
			Злаковые тли		Sunderland, 1975 (п)
			Тли		Skuhřavý, 1959 а (п)
			Трипсы		
			Цикадки		
	Гусеницы совок				Lindroth, 1945 (л) Skuhřavý, 1959 а (п)

1	2	3	4	5	6
			Lepidoptera		Cornic , 1973 (п)
	Колорадский жук				Schertney , 1959 (л) Гусев, 1981 (п)
			Пялицы		Шуровенков, 1979 (л)
	Проволочники				Иняева, 1965 (л)
	Хрущи				Соболева-Докучаева, 1975 (п) Schertney , 1955 (л)
		Рапсовый цветоед			Воскресенская, 1970 (л)
	Мягкотелки Коровки				Skuhrauv' , 1959 a (п)
			Долгоносики Стафилиниды		
			Dembidion lam - pгов		Mitchell , 1963 b (п)
	Жужелицы				Cornic , 1973 (п)
			Свекловичная тля		Dunning et al. , 1975 (п)
			Пауки		Skuhrauv' , 1959 a (п)
			Клещи		Cornic , 1973 (п)
			Слизни		Tod , 1973 (п)

1	2	3	4	5	6
			Дождевые черви		Cornic , 1973 (п) Иняева, 1965 (л) Cornic , 1973 (п) Соболева-Докучасва, 1975 (п)
			Ягоды земляники		Богачев, 1954 (п) Briggs , 1961 (п) Исанчев, 1968 (п) Berg , 1969 (п)
			Семена кукурузы		Иняева, 1965 (л)
			Проростки сахарной свеклы		Kielbasch , 1966 (л)
		А г о н и ш	д о р з а л е		
		Озимая муха			Ryan , 1973 (л)
		О з и м а я м у х а			Dobson , 1961 (л)
		Ш в е д с к а я м у х а			Jones, 1968, 1969 (л)
		Калустная муха			Freuler , 1974 (л)
		Пшеничный комарик			Winstow , 1973 (п)
			Земляничная тля		Dicker , 1951 (п)

1	2	3	4	5	6
			Тли		Skuhrauvý , 1959 г (п)
			Злаковые тли		Бакасова, 1968 (л) Sunderland , 1975 (п)
	Серая зерновая совка				Бакасова, 1968 (л)
		Lepidoptera			Skuhrauvý , 1959 г (п)
	Проволочники				Чжао Цзянь Мин, 1959 (л)
	Мягкотелки		Стафилиниды		Skuhrauvý , 1959 г (п)
			Долгоносики		
			Трипсы		
			Клопы-слепняки		
				Споры грибов	Davies , 1953 (п)
				Растения	Skuhrauvý , 1959 г (п)
		с а л а т н и е м е л а н о с е р д а л и е			
	Серая зерно- вая совка		Злаковые тли		Бакасова, 1968 (л)
	Комнатная муха				Winter van , 1966 (л)
	Проволочники				Иняева, 1965 (л) Соболева-Докучаева, 1975 (п)
			Насекомые		Жаворонков, 1969 (п)
			Слизни		Tod , 1973 (п)

1	2	3	4	5	6
				Семена кукуру- рузы	'Ижао Цзянь Мин, 1950 (л)
		C a l a t h u s	e g g a t u s		
Комнатная муха					Dinther van , 1966 (л)
Серая зерно- вая совка.			Злаковые тли		Бакасова, 1968 (л)
			Тли		Smit , 1957 (п)
			Муравьи		
	Проволочники				Иняева, 1965 (л)
		C a l a t h u s	a m b i g u u s		
Серая зерно- вая совка			Злаковые тли		Бакасова, 1968 (л)
			Муравьи		Smit , 1957 (п)
	Проволочники			Растения	Алейникова, Утробина, 1969 (л)
		C a l a t h u s	f u s c i p e s		
			Слизни		Tod , 1973 (п)
			Клещи		Skuhrauv , 1959 г (п)
	Гусеницы		Тли		
			Злаковые тли		Sunderland , 1975 (п)

1	2	3	4	5	6
			Трицы Клопы-слепняки Муравьи		Skuhrauvú , 1959 а (п)
	Проволочники				Николова, 1963 (л) Милев, 1965 (л)
	Tenebrionidae Чернотелки				Николова, 1963 (л)
	Долгоносики Коровки Silpha sp.		Долгоносики		Skuhrauvú , 1959 а (п)
				Ягоды земляники	Zogauer , 1954 (п)
				Проростки свек- лы	Kiełbasch, 1966 (п)
				Растения	Davies , 1953 (п)
				Споры грибов	
		S u p u e h u a		n i v a l i s	
			Коллемболы		Davies , 1959 (п)
			Насекомые		Жаворонкова, 1969 (п)

I	2	3	4	5	6
<i>A m a g a f a m i l i a r i s</i>					
Калустная муха					Coaker, Williams , 1902 (п)
Озимая муха		Озимая муха			Dobson , 1961 (л)
			Злаковые тли		Sunderland , 1962 (п)
	Проволочники				Fox, MacBellan , 1950 (п)
				Семена кукурузы— ружи	Чжао Цзянь Мин, 1952 (л)
<i>A m a g a p l e b e j a</i>					
					Семена мятлика Lindroth , 1948 (л, п) Игалева, 1968 (л, п)
					Семена тимophe- свкн Mühle , 1937 (л, п)
<i>C u r t o n o t u s a u l i c a</i>					
					Dobson , 1961 (л)
Озимая муха					Geradorf , 1937 (п)
	<i>Corymbites</i> sp. Мраморный щел- кун				

1	2	3	4	5	6
				Зерна пшеницы и других злач- ов	Sozalet , 1954 (л, п) Вредные животные Средней Азии, 1949 (п) Самсодов, 1963 (л, п)
<i>Nagralia affinis</i>					
Капустная муха					Coaker, William , 1963 (п) Моисеева, 1976 (л)
Озимая муха					Dobson , 1961 (л)
Комнатная муха					Dinther van , 1966 (л)
Жуки			Тли Муравьи		Skuhrauvý , 1959 л (п)
			Светловицкая тля		Dunning et al. , 1975
Проволочники					Fox, McCellan , 1956 (п) Соболева-Докучаева, 1975 (п)
			Темный шелкоп		Коршунов, 1965 (п)
			Клубеньковые долготносики		Ильяев, 1965 (л)
			Коллемболы		

1	2	3	4	5	6
			Науки		Skuhřavý , 1959 а (п)
				Семена куку- рузии	Чжао Цзянь Мин, 1949 (л. п) Ишлева, 1965 (л)
				Семена плако- вых трав	Lindroth , 1945 (л) Zorauer , 1954 (п) Skuhřavý , 1959 а (п) Kielbasch , 1966 (п) Mühle , 1973 (п)
				Прочие земли- ники	Luterman, 1972 (п) Briggs , 1961 (п)
				Споры грибов	Davies , 1952 (п)
				P s e u d o c o r h o n u s g u l i r e s	
				Шведская муха	Jones , 1968, 1969 (п)
				Озимая муха	Hobson , 1961 (л)
				Капустная муха	Моисеева, 1976 (п)
				Комнатная муха	Dinther van , 1966 (л)
				Гусеницы	Skuhřavý , 1959 а (п) Cornic , 1973 (п)
				Pieris rapae L. Репная белянка	Dempter , 1967 (п)

1	2	3	4	5	6
	Pieris brassicae L. Калустная белянка				Kabacik-Wasylik, 1971 (п)
	Совки Серая зерновья совка	Клубеньковые долгоносики			Баксова, 1968 (л) Добродеев, 1915 (п) Ивлеков-Хипорин, 1963 (п) Жукович, 1969 г (п) Воскресенская, 1970 (л) Латышев и др., 1976 (л) Мельникова, 1979 (л)
	Проволочники		Фитонемусы		Серебряк, 1937 (п) Чжао Цзянь Мин, 1959 (л) Шуровенков, 1962 (л) Николова, 1963 (л) Пономарчук, 1964 (л) Иняева, 1965 (л) Соболева-Докумаса, 1975 (п)
Колорщекский жук					Kabacik-Wasylik, 1971 (п) Колорщек, 1971 (л)

1	2	3	4	5	6
					Гусев, Сорокин, 1976 (п) Гусев, 1981 (л, п)
	Коровки		Пьявицы Belbidion lampr- tos, Terebra quadristriatus		Шуровенков, 1979 (л) Mitchell , 1963 в(п)
	Жужелицы		Жужелицы Злаковые тли Тли		Cornic , 1973 (п) Sunderland , 1975 (п) Skuhrauv , 1959 а (п) Kabasik-Wasylik , 1971 (л)
			Гороховая тля Свекловичная тля		Адашкевич, Попов, 1972 (п) Dunning et al. , 1975 (л)
			Клош-слепняки		Skuhrauv , 1959 а (п) Kabasik-Wasylik , 1971 (л)
Вредная	черепашка				Писарев, 1971 (л) Бексултанов, 1976 (п) Титова, Куперштейн, 1976 (п) Антоненко, 1980 (п)
			Цикадки		Cornic , 1973 (п)

1	2	3	4	5	6
			Прямокрылые		Kabacik-Wasylik, 1971 (л)
			Муравьи		Skuhrauvý, 1959 а (п)
			Клещи		Kabacik-Wasylik, 1971 (л)
			Пауки		
			Дождевые черви		Kabacik-Wasylik, 1971 (л) Cornio, 1973 (п)
			Слизни		Чжао Цзянь Мин, 1959 (л) Cornio, 1973 (п)
			Зерна пшеницы и всходы зер- новых		Сахаров, 1947 (п) Добровольский, 1951 (п) Политов, 1962 (п) Самедов, 1963 (п) Бакасова, 1968 (л, п) Kialvasch, 1966 (п) Крыжановский, 1974 а (п)
			Семена злаков		Яблоков-Хнзорян, 1963 (п)
			Семена кукуру- рузы		Чжао Цзянь Мин, 1959 (л) Калашников, Шалиро, 1962 (п)
			Проростки свек- лы		Бруннер, 1954 (п)

1	2	3	4	5	6
				Ягоды земляники	Николова, 1963 (п) Медичев, 1968 (п) Kabusik-Wasylik, 1971 (п)
				Семена	Lindroth, 1945 (п)
				<i>Ranunculus</i> sp.	
				<i>Polygonum</i> sp.	
				<i>Rumex</i> sp.	
				Семена	Škuhravý, 1959 а (п)
				<i>Stellaria</i> sp.	
				<i>Ergatis</i> sp.	
				Споры грибов	
				Растения	Знаменский, 1926 (п) Davies, 1953 (п) Сидяшенина, 1972 (п) Камылов и др., 1974 (п)

ми двукрылых. Так как и предыдущий, охотился на коллембол. Жуки *A. majuscula* при свободном выборе пищи предпочитали личинок с мягкими покровами: комара-толстоножки, клопов-слепняков, а также тлей и трипсов; менее охотно питался личинками шелконов младших возрастов. При питании без возможности выбора пищевого объекта выгрызал набухшие зерна пшеницы (табл. 21).

Проведенный анализ интенсивности питания жуелиц различными вредителями зерновых культур (табл. 19) показал, что наиболее активными хищниками проволочников являются *F. melanarius*, *F. rufipes*, *F. curvipes*; имаго клубеньковых долгоносиков и пьявиц — *F. rufipes*. Тлями активно питаются *A. dorsale* и *B. prorepans*; яйцами матового мертвоеда — *B. prorepans* и *B. quadrimaculatus*; личинками и имаго клопов-слепняков — *F. curvipes*, *C. melanocephalus*, *F. rufipes*; дождевыми червями — *C. nemoralis*.

Анализ провентрикулюса и содержимого средней кишки показал, что в полевых условиях жуелицы питаются главным образом животной пищей (табл. 20). Остатки жертв в пищеварительном тракте представлены кусочками хитина покровов, конечностей или бесструктурной желтой массой. Растительные остатки обнаружены в виде мелких крахмальных зерен, заметных при 100-кратном увеличении (рис. 29), или, гораздо реже, в виде кусочков растительных тканей (рис. 30). Мелкие жертвы заглатываются целиком (рис. 26–28).

Таким образом, полученные нами данные достаточно хорошо соответствуют имеющимся в литературе сведениям о пищевой специализации массовых видов жуелиц.

Представленные данные и литературные сведения обобщены в табл. 6 приложения, на основании которой предпринята попытка организации трофических групп массовых видов жуелиц для условий зерновых полей БССР. В классе зоофагов выделены 3 группы:

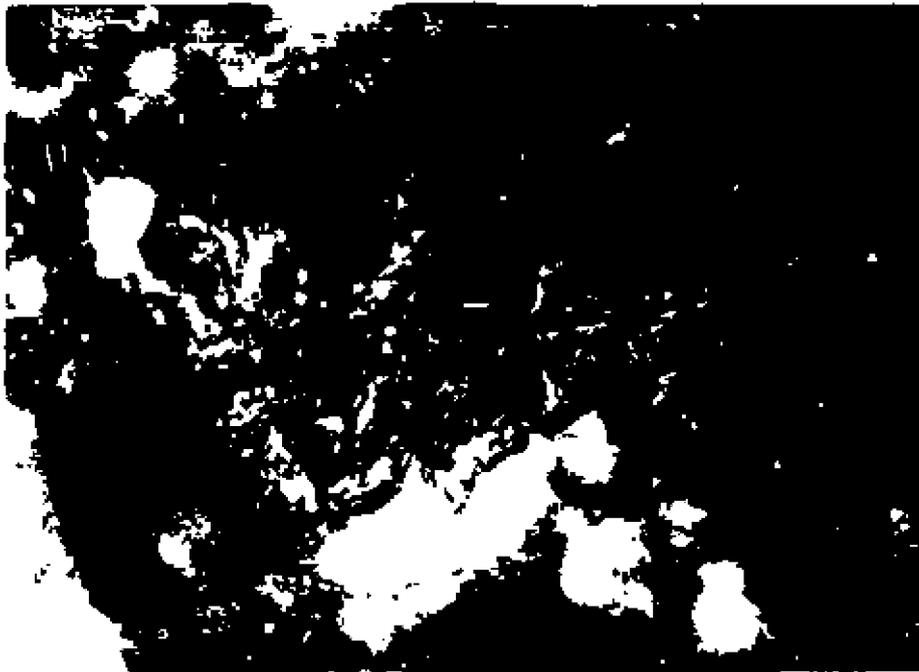


Рис. 26. Личинка жука (? *Clivina fossor*) из средней кишки *Pseudorhombus rufipes* (x 60)



Рис. 27. Коллемболы из средней кишки *Salathus erratus* (x 60)



Рис. 28. Остатки хитина жуков (? листоедов) из средней кишки *Roesilus surgeus* (x 100)

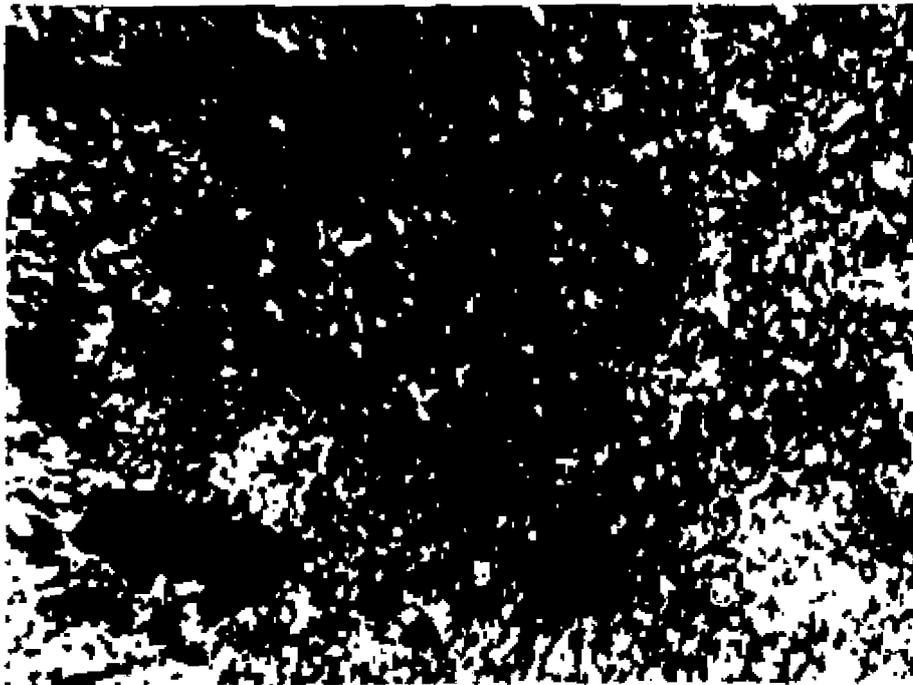


Рис. 29. Крахмальные зерна в содержимом средней кишки *Pseudophonus rufipes* (x 100)



Рис. 30. Фрагменты растительных тканей в содержимом средней кишки *Pseudoorhonus rufipes* (x 100)

неспециализированные хищники - *P. surzeus*, *P. anthracinus*, *P. melanarius*, *C. granulatus*, *C. menetriesi*, *C. fossor*, *B. lampros*, *B. prorepens*, *B. quadrimaculatus*; хищники клопов и тлей - *A. doegale*, *C. ambiguus*, *C. erratus*, *C. melanoscephalus* ; хищники сапрофагов - коллембол - *L. pilicornis* , дождевых червей - *C. cancellatus* и *C. nemoralis*.

В классе миксофитофагов можно выделить 2 группы: преимущественно хищные виды - *A. familiaris*, *H. affinis*, *P. rufipes* и преимущественно фитофаги, трофически связанные с сорной растительностью: *A. plebeja*, *A. lunicollis* и другие представители родов *Amara* и *Nagpalus*.

Наиболее высокая численность зоофагов характерна для полей на торфяно-болотных почвах (табл. 13). Особенностью населения беспозвоночных осушенных и освоенных торфяно-болотных почв является почти полное отсутствие дождевых червей и высокая численность личинок шелкоунов и двукрылых (Горбунова, 1956; Кивенварлид, 1961). Еще одной отличительной особенностью торфяников является нарастание численности коллембол в процессе сельскохозяйственного освоения (Макарова Т.П., 1975). Все это в значительной степени обусловило специфику трофической структуры карабидо-комплекса. Так, на торфяно-болотной почве отсутствуют специализированные хищники дождевых червей, в то же время хищники коллембол весьма многочисленны (табл. 6). Высокая численность *P. surzeus* на почвах данного типа возможно объясняется тем, что на них существуют благоприятные условия для развития его личинок, которые, как известно (Иняева, 1965), питаются коллемболами. В свою очередь, хищники проволочников менее разнообразны и не так многочисленны, из-за отсутствия или низкой численности в данных условиях *B. cephalotes*, *P. melanarius*, *P. rufipes* . Хищники

тлей немногочисленны и представлены лишь *A. flavipes*, *A. familiaris*. Из класса миксофитофагов на полях обычны виды рода *Zelus*, трофически связанные с сорной растительностью. Для этих почв особенно характерны представители подрода *Zelus*: *A. (Z.) plebeja*, *A. (Z.) chaudoiri*, *A. (Z.) incognita* - питающиеся пылью и семенами болотных злаков и осок (Lindroth, 1949).

На дерново-подзолистых почвах соотношение трофических групп несколько изменяется в сторону увеличения численности миксофитофагов (табл. 13). Это увеличение обусловлено высокой численностью *P. rufipes*, доминирующего на минеральных почвах.

Среди зоофагов наиболее многочисленны неспециализированные хищники, хищники тлей, клопов и цикад, хищники дождевых червей. Хищник коллембол - *L. pilicornis*, рецедент на ячмене, но субдоминант на озимой ржи на суглинистых почвах (табл. 9).

На супесчаных почвах доля *P. rufipes* выше, чем на суглинках (табл. 8,9), соответственно этому увеличивается и общее число миксофитофагов (табл. 13).

Наиболее многочисленными зоофагами на супесчаных почвах являются хищники тлей, клопов и цикад - виды рода *Calathus*, *S. rivalis*. Неспециализированные хищники, представленные *B. quadrinaculatus*, *P. curvus*, *P. weinbergii*, менее обильны, чем на суглинках (табл. 6). Нишу хищника дождевых червей занимает *C. saepeellatus*. Хищники коллембол немногочисленны.

Таким образом, главные отличия в трофической структуре кабраидокомплексов заключаются в более высокой численности зоофагов на торфяно-болотных почвах, чем на минеральных. Вероятно, это связано с большим разнообразием экологических условий на дерново-подзолистых почвах - большим выбором объектов питания и более мягкими микроклиматическими условиями минеральных почв

по сравнению с торфяно-болотными (Себекс, 1977).

На торфяно-болотных почвах особенно многочисленны хищники коллембол и неспециализированные хищники; на суглинках - неспециализированные хищники, хищники тлей, клопов и цикад, хищники дождевых червей; на супесях - хищники тлей, клопов и цикад, неспециализированные хищники и хищники дождевых червей.

Миксофитофаги с преобладанием животной пищи преобладают на дерново-подзолистых почвах.

Комплекс миксофитофагов, трофически связанных с сорной растительностью и представленных видами из родов *Alysia* и *Baryscapus*, относительно однороден и стабилен на почвах всех типов.

5.1. Жужелицы как энтомофаги основных вредителей ячменя в условиях Белоруссии

На первых фазах развития культуры, от посева до кущения, складывается комплекс фитофагов, состоящий из листогрызущих (ячменный мертвояд, листовые пилильщики), внутрискосовых (шведские мухи, зеленоглазка) и сосущих (тли) вредителей. Обязательным компонентом являются почвобитающие вредители - проволочники, личинки долгоножек и др. (Дубровская, 1971; Самарсов, Бута, 1976). В это же время на посевах ячменя наблюдается начало массовой активности жужелиц: *S. fossor*, *B. lampros*, *B. prorepans*, *B. quadrimaculatum*, *P. anthracinus*, *P. vernalis*, *P. surgeus*, *A. familiaris*. Из перечисленных видов *B. lampros*, *B. quadrimaculatum*, *P. surgeus* известны как хищники яиц шведской мухи (Jones, 1966, 1969; Толдаев, 1972). Кроме того, M.G. Jones (1969) сообщает, что активность вышеуказанных видов затрудняет откладку яиц самками вредителя, являясь при этом фактором беспокойства. Начало формирования популяций злаковых тлей также совпадает с активностью их энтомофагов. Популяции личинок шелконов испытывают воз-

действие хищников: *S. fossor*, *F. curvipes*, *F. salicariae*, *F. rufipes* (Иняева, 1965; Попов А.И., Казюкин В.А., 1976; Стефанова-Докуманова, 1976).

Листогрызущие вредители испытывают меньшее давление со стороны жуужелиц: листовые пилильщики откладывает яйца за гребенку листа и тем самым предохраняют их от жуужелиц, а имаго матового мертвоеда ни один из массовых видов жуужелиц не питается. Ситуация меняется, когда начинается откладка яиц у матового мертвоеда: ими активно питаются все массовые виды, а наиболее активно — *B. lapros*, *B. rotundatus*, *B. quadrinotatus* (табл. 19). Эти виды трофически связаны с матовым мертвоедом и концентрируются в местах его скопления. Коэффициент корреляции их биологической связи (по Н.И. Заевой, 1971) на посевах озимой ржи обнаруживает сильную связь между ними (табл. 23).

В фазу трубкавания ячменя происходит развитие популяций указанных групп вредителей. В это время наблюдается пик массовой активности вышеуказанных весенне-осенних видов, а так же начало массовой активности на полях видов, позже выходящих из зимней диапаузы и мигрирующих видов: *P. loricatus*, *A. dorsalis*, *A. gracilipes*. Во времени это совпадает с массовым старением и откладкой яиц злаковыми щелкунами. Появление хл-ника злаковых тлей *A. dorsalis* приурочено к миграции на посевы черемуховой тли.

В фазу колошения наблюдается спад массовой активности весенне-осенних видов, вызванный отмиранием перезимовавших жуужелк (глава 4).

В фазу формирования и налива зерна наиболее опасными вредителями являются злаковые тли и, в меньшей степени, клещи-слепняки. В этот период наблюдается массовая активность осенних

Таблица 23

Коэффициенты корреляции совместной встречаемости жужелиц и их потенциальных жертв в ловушках на поле озимой ржи (Минский район, 1980г.)

В и д ы ж у ж е л и ц	В и д ы ж е р т в		
	матовый мертвояед		долгоносики, жуки
	жуки	личинка	
<i>Clivina fossor</i>		0,76	
<i>Brosicus cephalotes</i>	0,65	0,67	
<i>Bembidion properans</i>			0,88
<i>B. quadrimaculatum</i>		0,61	0,69
<i>Poecilus cupreus</i>			0,65
<i>Pterostichus melanarius</i>			0,97
<i>Calathus melanocephalus</i>			0,76
<i>Pseudoophonus rufipes</i>			0,59

ВИДОВ: *P. melanarius*, *C. ambiguus*, *C. erratus*, *C. fuscipes*, *C. melanocephalus*, *S. rivalis*, *P. rufipes* — хищников тлей, клопов и цикад, личинок листовых блох, щелкунов. Комплекс этих видов активен на полях до уборки. В начале августа появляются имаго нового поколения весенне-осенних видов, но в небольшом числе.

5.2. Жужелицы как энтомофаги основных вредителей озимой ржи в условиях Белоруссии

Осенью, на высеянных озимых, наиболее вредны внутривебные вредители (шведские мухи) и, в отдельные годы, сосущие (тли, цикады). Типичные дневные хищники — виды рода *Bembidion* и *P. curvipes* — слишком малочисленны осенью, чтобы играть существенную роль в снижении их вредности, однако, такие виды, как *T. quadristriatus* и *C. melanocephalus* известны как активные энтомофаги озимой и шведской мух (Куал, 1973; Jones, 1975). Все указанные виды питались трипсами, зимующими на полях.

Молодые имаго и куколки злаковых щелкунов являются предпочитаемой добычей для *B. cephalotes*, *P. melanarius*, *P. niger*, *P. rufipes*, максимум активности которых наблюдается именно в этот период (рис. 15–20).

Весной, с начала вегетации озимой ржи, начинается активность жужелиц (рис. 21–24). Комплекс зоофагов и миксофитофагов сходен с таковым на ячмене, однако на озимой ржи более многочисленны хищники коллембол — *L. pilicornis*, *C. foveolatus*, но единичен хищник тлей — *A. dorsalis*. Все эти отличия обусловлены более длительным периодом вегетации озимой ржи. В этих условиях формирование комплекса вредителей растянуто во времени, что влияет и на развитие карабидокомплекса. Взаимоотношения в системе растение — фитофаг — энтомофаг более стабильны, что подтверждает

радность вспышек массового размножения вредителей на посевах озимой пш. (Принципы построения биологических систем борьбы с вредителями зерновых культур, 1980).

Таким образом, каждому из этапов развития зерновых культур присущи стабильные комплексы фитофагов и энтомофагов, изменяющиеся во времени с момента посева до уборки урожая.

Глава 6. Влияние факторов интенсификации сельскохозяйственного производства на карабидокомплексы

Различные группы беспозвоночных животных широко используются в качестве биологических индикаторов для выявления антропогенных воздействий на биоценозы (Кривошукский Д.А., 1975; Чернов, 1975). Для контроля и оценки влияния факторов интенсификации сельскохозяйственного производства на агроценоз широко используются жуужелицы. Использование их как объектов мониторинга удобно по следующим причинам: 1) жуужелицы являются весьма многочисленными и постоянными компонентами энтомоценоза зернового поля; 2) группа доминантов сравнительно невелика; 3) состав группы доминантов стабилен для каждого типа почв; 4) методы сбора информации сравнительно нетрудоемки и свободны от субъективных ошибок. Таким образом, на основании изменений в структуре карабидокомплекса можно оценить различные антропогенные воздействия на агроценоз. Примером подобного исследования является изучение влияния различных способов обработки почвы на жуужелиц (Skubgavý, 1958; Бобинская, 1959; Иняева, 1963, 1978; Крлова М.Н., 1963; Белецкий Е.Н., 1968; Дубровская, 1969; Григорьева, 1972; Фомищев, 1972; Шувалов Т.Г., 1973; Котоменко, Лахманов, 1974; Алейникова, 1975; Заверонкова, 1975; Лахманов и др., 1975; Лахманов, Охинько, 1975; Лахманов, 1977; Новожилов К.В. и др., 1977).

В настоящей работе оценивалось влияние менее изученных в этом плане факторов интенсификации: внесение повышенных доз минеральных удобрений, применение гербицидов, инсектицидно-гербицидных смесей и инсектицидов при различных сроках и формах внесения.

6.1. Влияние внесения повышенных доз минеральных удобрений на карабидокомплекс ячменя

Внесение повышенных доз минеральных удобрений вызывает существенную перестройку прежде всего фитоценоза: увеличивается кустистость культуры, в то же время увеличивается и количество сорных растений (Самерсов, Богдановский, Буга, 1981). Происходят изменения в физиологии и биохимии растений, ведущие к изменению структуры комплекса фитофагов (Самерсов, Горювая, 1976). Кроме того известно, что повышенная концентрация солей в почве губительно действует на личинок шелкоунов (Бобинская и др., 1965; Горбунова, 1980). Вышеизложенное позволяет выделить возможные пути влияния повышенных доз минеральных удобрений на карабидокомплекс: 1) прямое токсическое влияние на личинок, находящихся в почве; 2) косвенное влияние, определяемое изменением микроклимата в агроценозе; 3) косвенное влияние, обусловленное изменением обилия жертв и других источников пищи.

В литературе нет однозначного мнения о действии минеральных удобрений на жуелиц. Я. Гончаренко (1974) и Т.П. Подлужский (1977 а; 1981) сообщали об увеличении обилия жуелиц под влиянием высоких доз НК. В свою очередь Н.А. Дубровская (1969), М.И. Гречка (1974), М.М. Алейникова (1976), Н.М. Утробина (1976), В.П. Лахманов (1977) существенного влияния на жуелиц не обнаружили. На кукурузных полях в США W. Dritscilo, D. Wanner (1980)

отметили снижение численности и разнообразия жуков под влиянием высоких доз NPK .

Для изучения влияния повышенных доз минеральных удобрений на карбидокмлекс ячменного поля в условиях торфяно-болотных и дерново-подзолистых почв проведены полевые эксперименты, результаты которых представлены в табл. 24 и 25.

Влияние повышенных доз минеральных удобрений на карбидокмлекс в целом неоднозначно и изменяется по годам исследований. Специфическая реакция на удобрения наблюдается на почвах разных типов (рис. 31-34).

Число видов выше на участках с повышенными дозами минеральных удобрений; на этих участках выше показатель разнообразия и ниже концентрация доминирования, а также увеличивается представительство и численность видов-миксофитофагов из родов *Amata* и *Harpalus*, представленных жизненной формой геохортобионты гарпалоидные (табл. 24,25). Это явление можно объяснить косвенным действием удобрений, обусловленным увеличением засоренности посевов (Самарсоа, Богдановский, Буга, 1981). Следствие этого - изменение микроклимата и расширение пищевой базы для миксофитофагов, питающихся семенами сорняков.

Изменения динамической плотности жуков в годы, гидротермические условия которых близки к средней многолетней (1977, 1980, рис. 2-5), статистически несущественны (табл. 24,25). В условиях жаркого и засушливого вегетационного сезона 1979 г. динамическая плотность была ниже на участках с повышенным NPK . Рассмотрение этого показателя в сезонном аспекте обнаруживает снижение динамической плотности на участках с повышенной дозой NPK в течение всего сезона (рис. 31-33).

На торфяно-болотных почвах снизилось относительное обилие

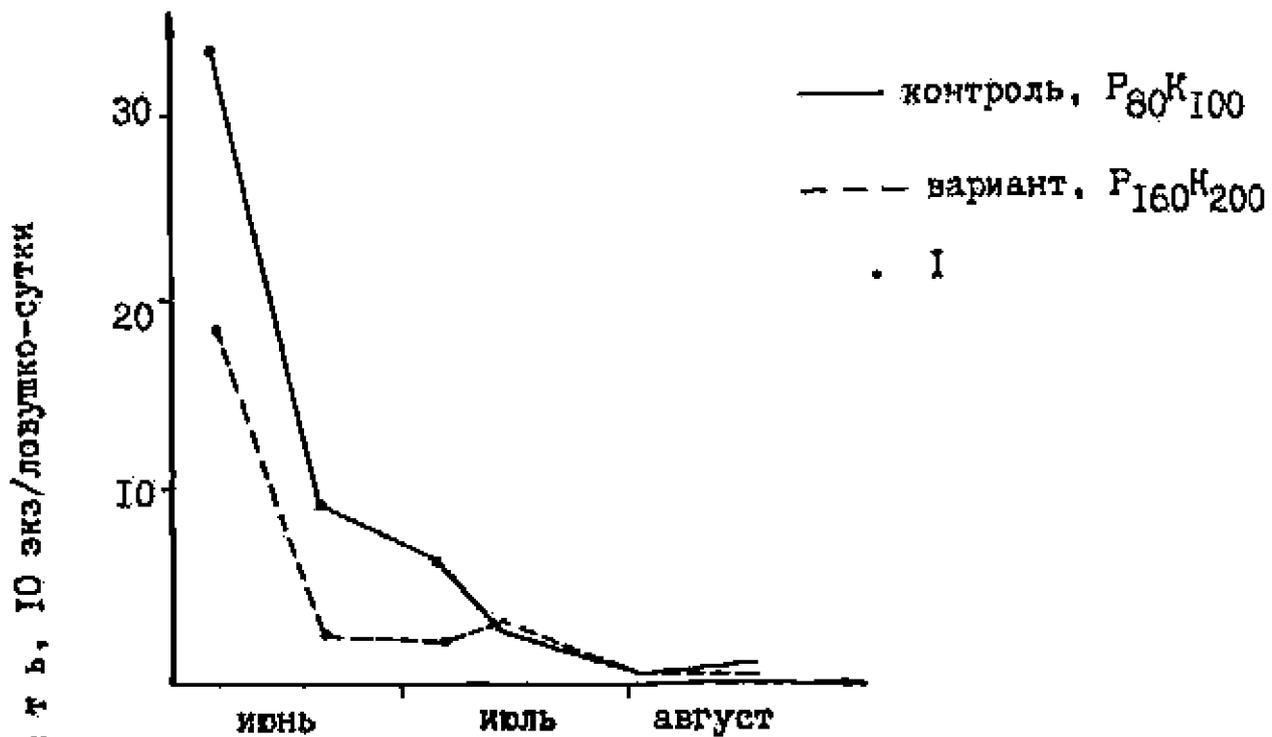


Рис. 31. Торфяно-болотные почвы, 1979г.

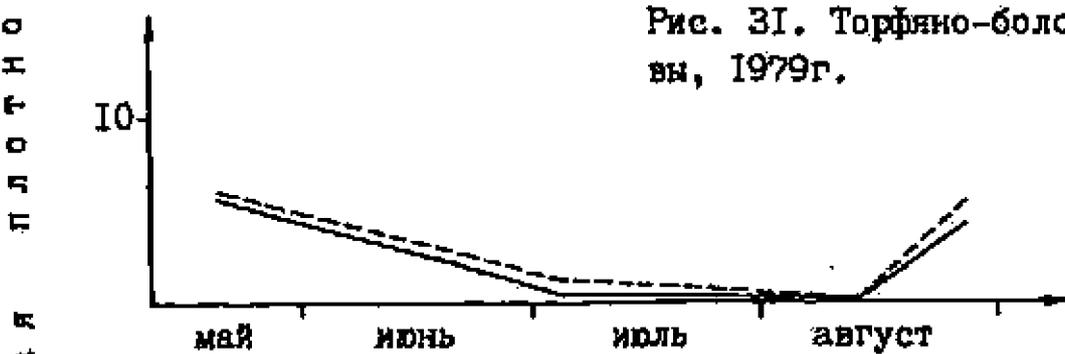


Рис. 32. Торфяно-болотные почвы, 1980г.

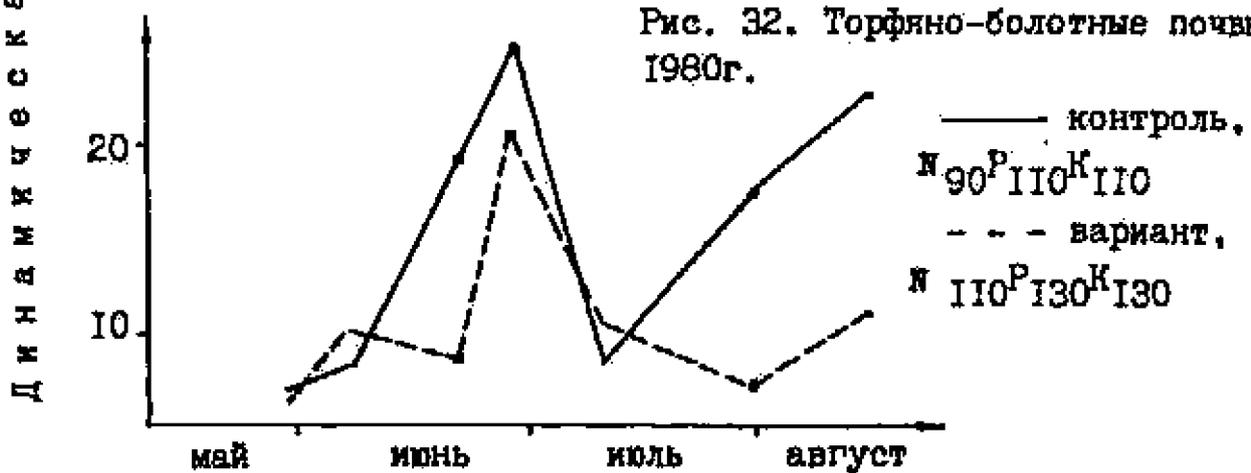


Рис. 33. Супесчаная почва, 1979г.

Рис. 31-33. Влияние повышенных доз минеральных удобрений на динамическую плотность жукелиц на посевах ячменя (Минская область, Вилейский район, 1979 - 1980гг.)

Условные обозначения: I - Разница существенна на уровне $P = 0,05$

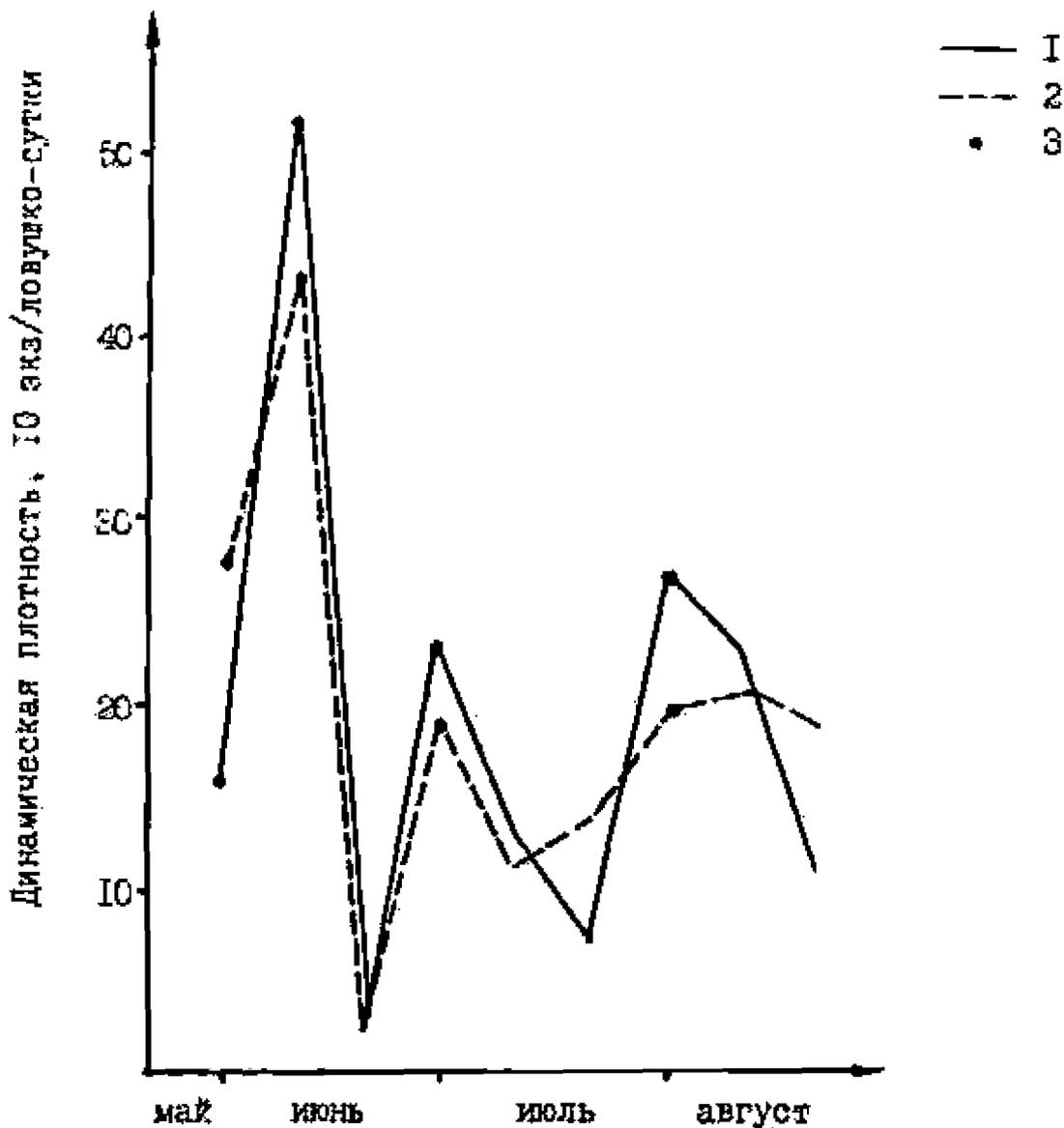


Рис. 34. Влияние внесения повышенных доз минеральных удобрений на динамическую плотность жуелиц на посевах картофеля (Минский район, 1977г.)

Условные обозначения: 1 - $N_{60}P_{60}K_{90}$; 2 - $N_{90}P_{90}K_{120}$; 3 - разница существенна на уровне $P = 0,05$

Таблица 24

Влияние повышенных доз минеральных удобрений на структуру карабидокомплекса ячменя в условиях дерново-подзолистых почв (Минская область, 1977, 1979гг.)

Компоненты структуры	Минский район, 1977г., суглинок		Вилейский район, 1979г., супесь	
	контроль N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	вариант N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	контроль N ₉₀ P ₁₁₀ K ₁₁₀	вариант N ₁₁₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀
I	2	3	4	5
Отловлено экземпляров	701	651	1397	879
Количество видов	34	34	34	37
Разнообразие \bar{H}	2,44	2,30	2,76	2,80
Концентрация доминирования C	0,144	0,165	0,082	0,073
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	17,88	16,61	15,50	9,76
Динамическая плотность доминантных и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки				
<i>Carabus cancellatus</i>	0	0	0,31	0,29
<i>Loricera pilicornis</i>	0,40	0,20	+	+
<i>Clivina fossor</i>	0,70	0,70	0,26	0,36
<i>Dyschirius globosus</i>	0	0	0,14	0,49
<i>Bembidion propegens</i>	3,20	3,30	0,21	0,16

Продолжение табл. 24

I	2	3	4	5
<i>Bembidion lampros</i>	1,75	2,50	0	0
<i>B. quadrimaculatum</i>	+	0	0,20	0,16
<i>Poecilus cupreus</i>	1,36	0,12	0,57	0,60
<i>P. lepidus</i>	0	0	0,36	0,05
<i>Agonum dorsale</i>	1,20	0,90	+	0
<i>Calathus ambiguus</i>	+	0	0,87	0,17
<i>C. erratus</i>	+	+	0,77	0,19
<i>C. fuscipes</i>	0,30	0,70	0,59	0,49
<i>C. melanocephalus</i>	0,22	0,40	1,69	0,43
<i>Synuchus nivalis</i>	0	+	0,29	0,21
<i>Amara similata</i>	0,37	0,51	0	0
<i>A. bifrons</i>	0,78	0	+	+
<i>Curtonotus sulca</i>	+	+	1,63	0,59
<i>Harpalus affinis</i>	+	+	1,43	0,85
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	5,01	4,81	1,50	1,39
Рецедентные виды	2,01	1,90	0,21	0,16
Фенологические группы, число видов/ %				
Весенние виды	2/ 0,57	4/ 1,08	1/ 0,22	1/ 0,24
Весенне-осенние виды	18/57,78	16/56,68	16/33,01	18/40,61
Осенние виды	14/41,65	14/42,24	17/66,77	18/59,15

I	2	3	4	5
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %				
Эпигеобионты ходящие	1/ 1,28	1/ 1,08	2/ 4,14	3/ 4,90
Эпигеобионты бегающие	1/ 0,43	1/ 0,31	0	1/ 0,24
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	9/40,09	4/43,16	6/ 5,98	5/ 5,61
Стратобионты-скважники подстилочные	5/ 4,56	6/ 8,14	6/34,52	6/26,90
Стратобионты зарывающиеся	5/ 9,70	4/ 3,07	5/ 8,56	4/11,33
Геобионты бегающе-роющие	1/ 0,94	1/ 1,38	1/ 0,73	1/ 0,59
Геобионты роющие	1/ 4,34	1/ 4,46	2/ 3,55	2/ 7,66
Стратобионты-скважники	0	1/ 0,31	0	0
Стратохортобионты	3/29,24	3/30,26	3/26,29	3/26,24
Геохортобионты ризомондно	8/ 9,42	12/ 7,83	9/16,23	12/16,53
Соотношение относительного обилия зоофагов и микрофитофагов	1,59	1,60	1,35	1,34

Примечание. + Относительное обилие менее 2 %; * Разница существенна на уровне значимости $P = 0,05$

Таблица 25

Влияние повышенных доз минеральных удобрений на структуру карабидокомплекса личменя в условиях торфяно-болотных почв (Минская область, Вилейский район, 1979-1980гг.)

Компоненты структуры	1979 г.		1980 г.	
	контроль P ₈₀ K ₁₀₀	вариант P ₁₆₀ K ₂₀₀	контроль P ₈₀ K ₁₀₀	вариант P ₁₆₀ K ₂₀₀
	2	3	4	5
Отловлено экземпляров	432	236	194	212
Количество видов	19	21	27	33
Разнообразие H	1,87	2,00	2,70	2,76
Концентрация доминирования C	0,200	0,216	0,094	0,090
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	7,17	4,08	1,62	1,96
Динамическая плотность доминан- тных и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки				
<i>Carabus granulatus</i>	+	0	0,07	0,02
<i>Loricera pilicornis</i>	0,62	0,62	0,08	0,03
<i>Dyschirius globosus</i>	0,85	1,43	0,05	0,14
<i>D. politus</i>	0,23	0,01	0	0
<i>Bembidion prorepans</i>	0,08	0,05	0	0
<i>B. quadrimaculatum</i>	0,27	0,23	0,03	0,01

I	2	3	4	5
<i>Poecilus cupreus</i>	3,34	0,46	0,19	0,19
<i>P. versicolor</i>	+	+	0,06	0,06
<i>Pterostichus nigrata</i>	+	0	0,22	0,12
<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,80	0,01	0,08	0,10
<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	0,01	0,06
<i>Amara eurynota</i>	0	0	0,01	0,04
<i>A. ingenua</i>	0	+	0,01	0,13
<i>A. majuscula</i>	+	+	0,12	0,21
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	0,17	0,26	+	+
Рецедентные виды	0,61	0,40	0,23	0,29
Фенологические группы, число видов/ %				
Весенние виды	1/ 0,46	0/	1/ 0,54	1/ 0,47
Весенне-осенние виды	16/95,83	16/87,50	18/82,07	22/85,31
Осенние виды	2/ 3,71	5/12,50	8/17,39	10/14,22
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %				
Эпигеобионты ходящие	1/ 0,69	1/ 0,43	5/ 4,89	3/ 2,37
Эпигеобионты бегущие	0	0	0	0

Продолжение табл. 25

I	2	3	4	5
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	3/27,78	4/29,31	3/18,49	4/13,22
Стратобионты-скважники подстилочные	0	3/ 1,29	3/10,31	4/ 5,75
Стратобионты зарывающиеся	5/50,69	3/14,66	6/41,30	7/32,70
Геобионты бегающе-роющие	1/ 0,46	1/ 0,43	0	0
Геобионты роющие	3/15,74	2/39,66	2/ 4,35	1/10,42
Стратобионты-скважники	0	0	1/ 0,54	0
Стратохортобионты	1/ 3,24	2/ 8,19	1/19,03	4/ 2,84
Геохортобионты гарпалоидные	5/ 1,40	5/ 6,03	6/ 1,09	10/32,70
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофито- фагов	20,55	6,03	4,11	1,81

и динамическая плотность весенне-осенних видов *P. curvatus* и *A. sexguttatus* (табл. 23). На супесчаной почве — как весенне-осенних *E. quadricolatus*, *F. lepidus*, *E. affinis*, так и осенних видов: *C. ambiguus*, *C. erratus*, *C. fuscipes*, *C. melanoscephalus*, *C. sulca*, *P. rufipes* (табл. 24). По нашему предположению, на эти виды отрицательно действует повышенная концентрация почвенного раствора в сочетании с высокими температурами и недостатком осадков. На участках с повышенными КР_п увеличивается динамическая плотность видов, представленной жизненной формой геобионты рода: *C. fossor*, *D. globosus* (табл. 24, 25).

Влияние повышенных доз КР_п на различные группы жизненных форм частично рассмотрено выше. Для других групп жизненных форм не представляется возможным проследить влияние удобрений для условий всех почв, так как на каждом типе изменения специфичны. Если на дерново-подзолистых почвах соотношение относительного обилия видов зоофагов и миксофитофагов незначительно увеличивается в сторону зоофагов, то на торфяно-болотной почве происходит резкое увеличение относительного обилия миксофитофагов (табл. 24, 25).

Таким образом, на участках с повышенными дозами минеральных удобрений происходит значительная перестройка карабидокомплекса. Действие удобрений заметно проявляется в жаркие и засушливые годы и выражается в снижении динамической плотности доминантных видов, у которых отрицательное действие повышенной концентрации солевого раствора особенно выражено на почвообитающей стадии или жизненные формы. Косвенное действие удобрений проявляется в изменении микроклимата из-за увеличения загущенности посевов, а также в расширении кормовой базы для видов миксофи-

зоофагов, что является следствием увеличения засоренности. Для каждого типа почв характерен собственный тип реакции карабидо-комплекса; общим для всех является увеличение разнообразия и снижение концентрации доминирования, что свидетельствует о повышении устойчивости карабидокомплекса. Однако, этот процесс на торфяно-болотных почвах идет за счет снижения динамической плотности зоофагов, а на дерново-подзолистых – за счет обеих групп и общего увеличения числа видов.

6.2. Влияние гербицидов на карабидокомплекс ячменя

Гербициды группы 2,4-Д применяются на яровых зерновых культурах ежегодно и на всей территории Белоруссии. Обработки гербицидами воздействуют на агроценоз в целом, оказывая на жуелиц как прямое токсическое, так и косвенное действие, посредством изменения микроклимата. В своих исследованиях на овощных полях G. Müller (1972) установил, что применение триазиновых гербицидов ведет к снижению динамической плотности жуелиц и изменению структуры карабидокомплекса из-за нарушения соотношения полов у доминантных видов. M. Rožek (1978) обнаружила, что гербициды из этой группы – симазин и прометрин являются хемостерильными, вызывающими нарушения оогенеза у самок *P. supracivis*, *P. zealandicus*, *A. dorsale*.

Лабораторные исследования, проведенные G. Müller (1971) и Т.П. Подлужским (1977 б), выявили высокую токсичность гербицида 2,4-Д для жуелиц. Однако, В.В. Исаичев (1978) считает этот препарат практически нетоксичным. На отрицательное влияние 2,4-Д на жуелиц в полевых условиях указывали E. Rollard (1968) в Великобритании, Э.И. Иняева (1978) в Подмосковье и В.В.

Затямина, В.Ю. Черненко (1981) в Воронежской области. В то же время Т.Д. Рунева (1979) не обнаружила изменений в динамической плотности жуелиц под воздействием 2,4-Д (аминная соль) на посевах пшеницы в Новосибирской области.

Из-за отсутствия единой точки зрения на действие гербицидов на жуелиц нами в 1977-1980 гг. проводились полевые эксперименты, результаты которых представлены в таблицах 26, 27 и на рисунках 35, 36.

Как 2,4-Д, так и базагран снижали динамическую плотность жуелиц на обработанных участках. Под действием обоих гербицидов повышается индекс разнообразия и снижается концентрация доминирования, что свидетельствует об увеличении стабильности карабидекомплекса. Однако, все это наблюдается на фоне снижения количества отловленных жуков и уменьшения числа видов на обработанных делянках.

Обилие осадков и низкие температуры, наблюдавшиеся после обработки в 1977 году, резко снизили динамическую плотность жуелиц как в варианте, так и в контроле (рис. 35), что затруднило выявление прямого воздействия 2,4-Д на общую динамическую плотность жуелиц. При метеоусловиях начала июня 1980 года, близких к средней многолетней, выявилось в полной мере прямое влияние базаграна как на общую динамическую плотность, так и на динамическую плотность доминантных и субдоминантных видов (табл. 27, рис. 36). Применение базаграна вызвало снижение динамической плотности весенне-осенних видов - *P. surgeus*, *A. dorsale*, преобладающих на полях в этот период. Восстановления их численности не наблюдалось.

Действие гербицидов, выражающееся в перестройке фитоценоза и всего агроценоза, сходно у обоих препаратов. На участках

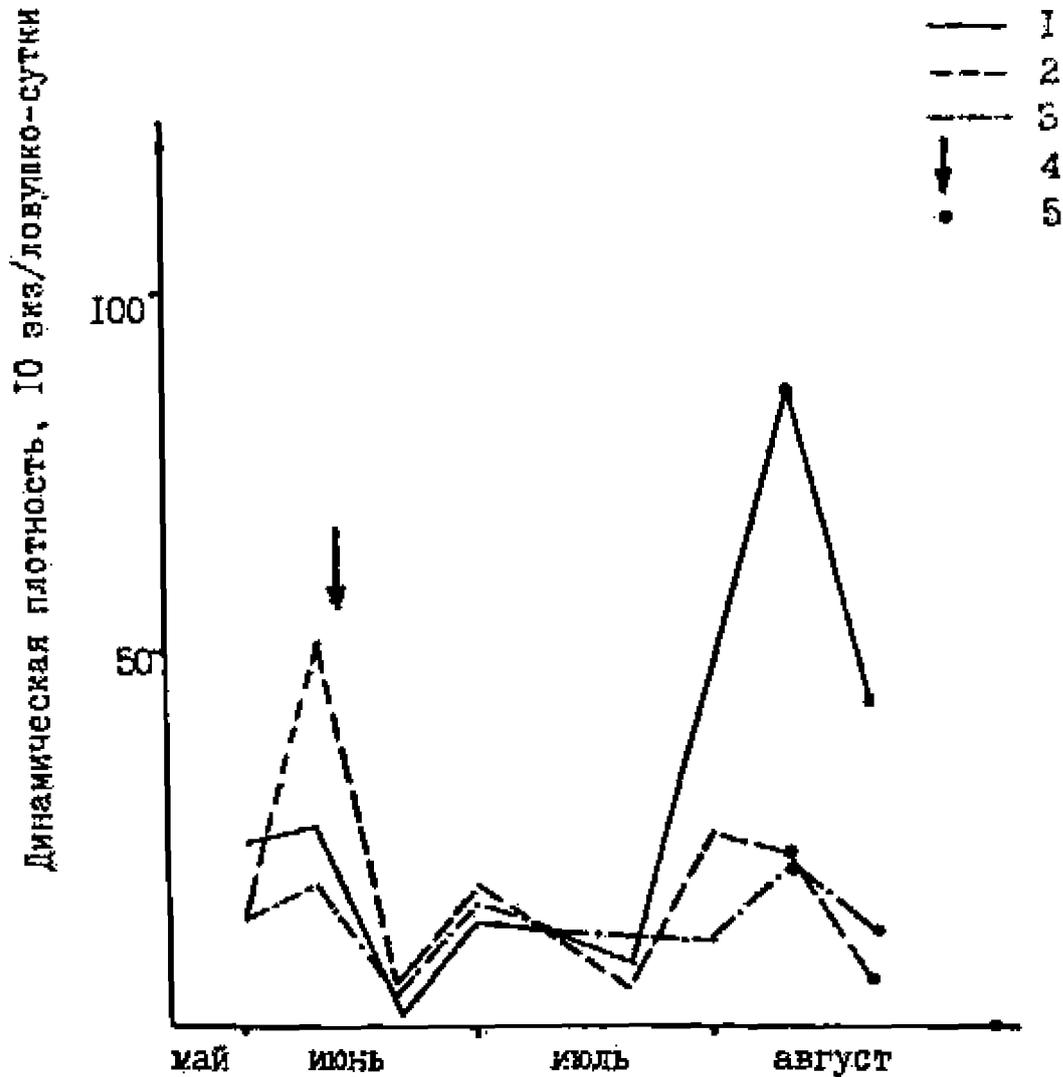


Рис. 35. Влияние гербицида 2,4-Д и его смеси с фозалоном на динамическую плотность жулици на посевах ячменя (Минский район, 1977г.)

Условные обозначения: 1 - контроль без обработки; 2 - 2,4-Д; 3 - 2,4-Д + фозалон; 4 - дата обработки, 13 июня; 5 - разница существенна на уровне $P = 0,05$

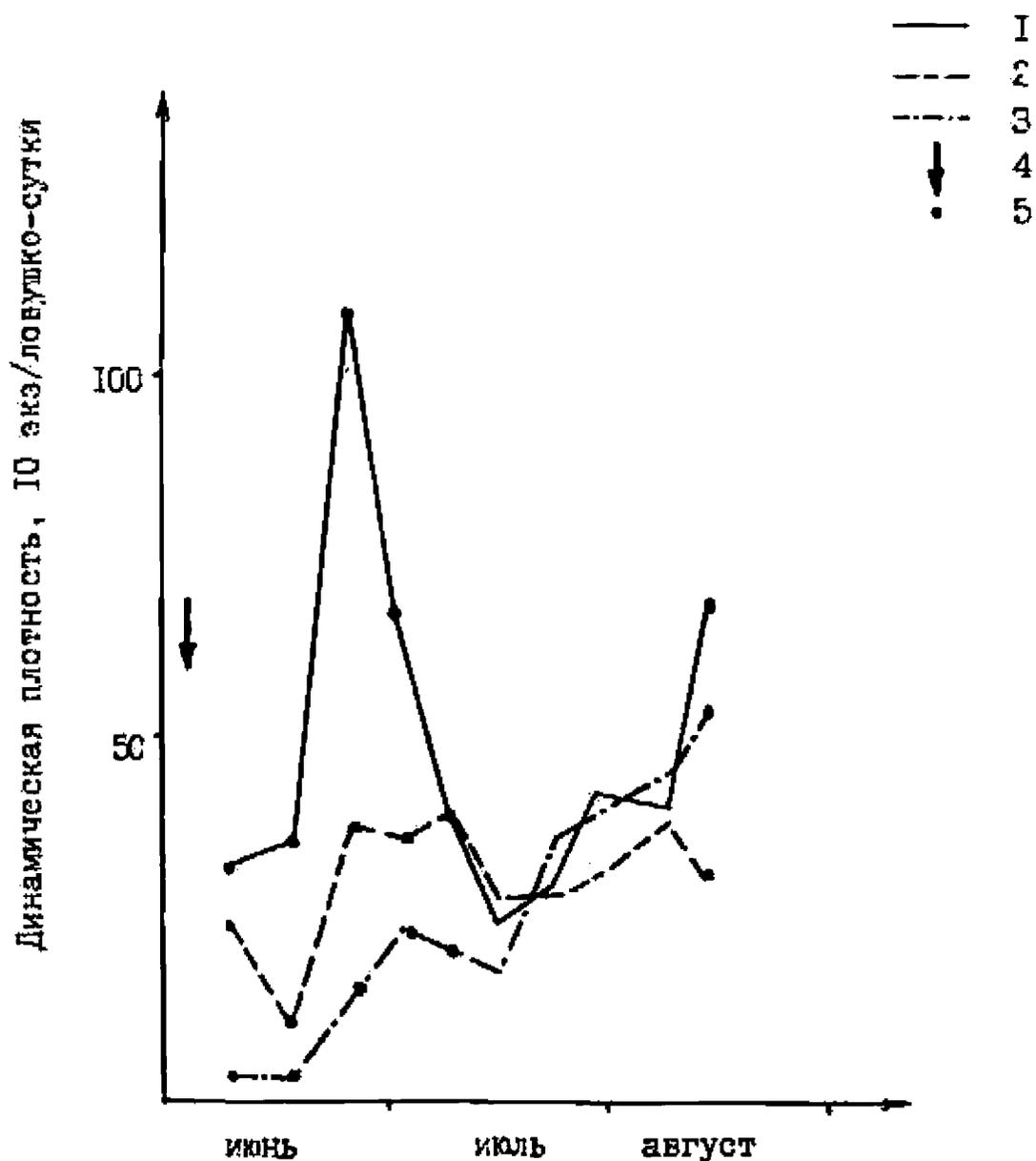


Рис. 36. Влияние гербицида базагран и смеси базагран + рогор на динамическую плотность жуелиц на посевах ячменя (Минский район, 1980г.)

Условные обозначения: 1 - контроль без обработки; 2 - обработка базаграном; 3 - обработка смесь базагрana и рогора; 4 - дата обработки, 2 июня; 5 - разница существенна на уровне $P = 0,05$

Таблица 26

Влияние применения 2,4-Ди смеси 2,4-Д с фозалоном на структуру карбидокомплекса ячменя
(Производственный опыт, Минский район, 1977г.; обработка посевов проведена 13 июня)

Компоненты структуры	Варианты опыта		
	контроль	2,4-Д	2,4-Д+ фозалон
I	2	3	4
Отловлено экземпляров	1047	701	575
Количество видов	34	34	34
Разнообразие \bar{H}	2,00	2,44	2,41
Концентрация доминирования C	0,273	0,144	0,148
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	26,71	17,88*	14,67*
Динамическая плотность доминирующих и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки			
<i>Logicega pilicornia</i>	0,23	0,40	0,20
<i>Clivina fessor</i>	1,15	0,70	0,71
<i>Bembidion lampros</i>	2,19	1,75	1,63
<i>B. properans</i>	3,39	3,20	3,11
<i>Poecilus cupreus</i>	0,26	1,36	0,37

I	2	3	4
<i>Agonum dorsale</i>	0,46	1,20*	1,45*
<i>Calathus fuscipes</i>	0,64	0,30	0,26
<i>C. halensis</i>	0,71	+ -	0
<i>Amara bifrons</i>	1,96	0,78*	0,66*
<i>A. similata</i>	+	0,37	+
<i>Pseudoorphopus rufipes</i>	13,10	5,01*	3,98*
Рецедентные виды	1,21	2,01	1,40
Фенологические группы, число видов/ %			
Весенние виды	4/ 0,87	2/ 0,57	3/ 1,04
Весенне-осенние виды	16/32,57	18/57,78	16/58,09
Осенние виды	14/66,56	14/41,65	15/40,87
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %			
Эпигеобионты ходящие	1/ 0,57	1/ 1,28	1/ 0,87
Эпигеобионты бегающие	1/ 0,38	1/ 0,43	1/ 0,35
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	6/24,30	9/40,09	9/46,07

1	2	3	4
Стратобионты-скважники			
подстилочные	6/ 6,74	5/ 4,56	4/ 2,97
Стратобионты зарывающиеся	5/ 2,67	5/ 9,70	4/ 3,18
Геобионты бегуще-роющие	1/ 1,23	1/ 0,94	1/ 0,91
Геобионты бегущие	1/ 4,31	1/ 4,34	1/ 4,83
Стратобионты-скважники	1/ 0,19	0	1/ 0,87
Стратохортобионты	4/49,49	4/29,24	2/27,30
Геохортобионты гарпалоидные	8/10,12	7/ 9,42	10/12,35
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофагов	0,67	1,59	1,47

Примечание. + Относительное обилие менее 2 %; * Разница существенна на уровне значимости $P = 0,05$

Таблица 27

Влияние применения базограна и смеси базограна с рогором на структуру карабидокомплекса ячменя (Минский район, 1980г.; производственный опыт, обработка посевов проведена 2 июля)

Компоненты структуры	Варианты опыта		
	контроль	базогран, 40 %-ый э.к., (3 кг/га)	базогран + рогор, 40 %-ый э.к., (3кг/га + 1 кг/га)
I	2	3	4
Отловлено экземпляров	7030	4308	2905
Количество видов	60	46	51
Разнообразие H	2,50	2,77	2,76
Концентрация доминирования C	0,141	0,102	0,091
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	48,84	29,83*	23,42*
Динамическая плотность доминан- тных и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки			
<i>Loricera pilicornis</i>	0,26	0,17	0,03
<i>Clivina fossor</i>	0,11	0,08	0,01*
<i>Bembidion lampros</i>	0,86	1,18	0,25*

Продолжение табл. 27

1	2	3	4
<i>Bembidion properans</i>	1,19	0,76	0,15
<i>B. quadrimaculatum</i>	1,66	1,39	0,36
<i>Poecilus cupreus</i>	12,70	5,66	2,60
<i>Pterostichus melanarius</i>	6,39	1,45	1,77
<i>Agonum dorsale</i>	6,31	2,49	2,57
<i>Calathus ambiguus</i>	0,41	0,17	0,75
<i>C. fuscipes</i>	2,13	2,05	2,77
<i>C. melanocephalus</i>	2,14	1,58	2,52
<i>Amara eurynota</i>	0,47	0,74	0,57
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	2,72	0,42	0,77
Рецедентные виды	6,03	5,74	2,07
Фенологические группы, число видов/ %			
Весенние виды	4/ 0,98	3/ 1,73	2/ 1,23
Весенне-осенние виды	35/57,90	23/61,60	30/40,72
Осенние виды	21/41,12	20/36,59	19/58,05
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %			
Скакуны летающие	1/ 0,20	1/ 0,19	1/ 0,03
Эпигеобионты ходящие	4/ 0,73	3/ 1,10	3/ 0,51
Эпигеобионты бегущие	2/ 1,51	2/ 2,38	2/ 1,54

I	2	3	4
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	10/25,35	8/31,99	9/22,35
Стратобионты-скважники подстилочные	11/ 9,38	10/17,69	9/34,05
Стратобионты зарывающиеся	6/49,94	5/33,55	5/24,79
Геобионты бегуще-роющие	1/ 1,40	1/ 2,01	1/ 2,08
Геобионты роющие	4/ 0,29	1/ 0,28	2/ 0,05
Стратобионты-скважники	2/ 0,23	1/ 0,23	1/ 0,03
Стратохортобионты	5/ 8,17	4/ 5,35	3/ 9,05
Геохортобионты гарпалоидные	14/ 3,20	10/ 5,23	15/ 5,52
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофагов	7,62	8,25	5,85

Примечание. * Разница существенна на уровне значимости $P_{0,05}$

без химических прополок выше доля осенних видов (табл. 26, 27), в том числе доминантных *F. melanarius*, *C. halensis*, *A. bifrons*, *P. rufipes* — типичных обитателей паровых полей (Миньва, 1965; Шарова, 1971). Для миксофитофагов *A. bifrons* и *P. rufipes* появляются дополнительные источники питания — семена сорняков, а хищные мезофильные виды *F. melanarius* и *C. halensis* находят для себя благоприятные микроклиматические условия. Необходимо отметить и более высокую численность насекомых — фитофагов на сильно засоренных полях.

Достаточно четко выявляется действие гербицидов на спектр жизненных форм имаго в классе зоофагов (табл. 26, 27). Под влиянием обоих видов гербицидов возрастает относительное обилие эпигеобionтов крупных ходячих и бегущих, избегающих участки с густым стеблестоем, мешающим их передвижению. Относительное обилие стратобionтов-скватуриков поверхностно-подстилочных, представленных видами родов *Loricera*, *Vespa*, *Agonum*, также возросло на участках, обработанных гербицидами. Для других групп зоофагов стабильного эффекта не выявлено. Причиной неустойчивости, по всей видимости, является разница метеоусловий в годы исследований. Изменения, произошедшие в классе миксофитофагов, обсуждены выше.

В большинстве случаев соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофагов возрастает на обработанных гербицидами участках.

Таким образом, применение гербицидов на посевах ячменя вызывает снижение динамической плотности жухелиц, обусловленное как прямым токсическим, так и косвенным действием препаратов. Прямое токсическое действие выражается в снижении динамической плотности доминантных и субдоминантных весенне-осенних видов,

представленных жизненными формами из подкласса стратобиос.

Посевное действие гербицидов проявляется в изменении всего агробиоценоза зернового поля. Перестройки в карабидокомплексе заключаются в увеличении численности и количества видов из класса миксофитофагов и мезофильных зоофагов.

6.3. Влияние инсектицидов на карабидокомплексы зерновых полей

Для защиты зерновых культур от вредителей инсектициды применяются главным образом в три срока: внесение в почву во время сева для защиты от почвообитающих вредителей; весенняя обработка для защиты от внутрискосовых и листогрызущих вредителей; летняя обработка — от сосущих вредителей (Комплексные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков, 1981).

Наиболее полный анализ влияния наземных обработок инсектицидами посевов зерновых культур проведен Th. Basedow et al. (1976). В результате установлено, что для жуэлиц в целом наиболее опасны весенние обработки, тогда как летние вызывают гибель только осенних видов.

В нашей работе проведено изучение влияния применения инсектицидно-гербицидных смесей на посевах ячменя и обработка краевой полосы посева озимой ржи. Исследования таких приемов ранее не проводились.

6.3.1. Влияние инсектицидно-гербицидных смесей на карабидокомплекс ячменя

Одним из элементов комплексной системы защиты ячменя от вредителей, болезней и сорняков является совместное применение гербицидов и инсектицидов в фазу кущения (Самерсов, Буга, 1978).

В наших опытах в 1977 году использовались смеси фозалона и 2,4-Д (кальциевая соль), а в 1980 году смесь рогора и базаграна.

Анализ данных, представленных в таблицах 26 и 27 и на рисунках 30,31, выявляет некоторые отличия в действии смесей и чистого гербицида на карабидокомплексе, которые выражаются в различном снижении общей динамической плотности. Число видов на участках, обработанных смесью фозалона и 2,4-Д такое же, как на участке с применением чистого гербицида, а в 1980 году число видов больше на участке, обработанном смесью.

При применении смеси фозалона и 2,4-Д в карабидокомплексе несколько снижается разнообразие и повышается концентрация доминирования по сравнению с карабидокомплексом на участке, обработанном чистым гербицидом. В то же время применение базаграна в смеси с рогором вызывает обратную реакцию карабидокомплекса, что выражается в увеличении разнообразия и снижении концентрации доминирования. Однако, необходимо отметить, что в обоих случаях индекс разнообразия на обработанных участках ниже, чем в контроле без применения пестицидов (табл. 26,27).

Применение смеси фозалона и 2,4-Д не вызвало заметных изменений соотношения относительного обилия видов из различных фенологических групп (табл. 26). Из группы доминантов снижение динамической плотности замечено лишь у весенне-осеннего вида *P. caryceus*. Спектр жизненных форм имаго существенно не изменился под действием смеси. Все это указывает, что применение смеси фозалона и 2,4-Д по своему действию на карабидокомплекс практически не отличается от применения только 2,4-Д.

Использование в 1980 году смеси рогора и базаграна вызвало снижение относительного обилия весенне-осенних видов, активных в поле во время обработки: *L. pilicornis*, *C. foveol*, *B. la-*

рогов, *E. prorepans*, *E. quadrimaculatum*, *E. curvatus* (табл. 27). Полянки, посеянные на посевах позже весенне-осенний вид *A. dog-sale* и все осенние виды не пострадали от применения смеси (по сравнению с участком, где применялся чистый гербицид). Действие смеси изменило спектр жизненных форм, подавив прежде всего виды, обитающие на поверхности почвы, представленные жизненными формами из подклассов стратобиос и эпигеобиос.

Таким образом, смесь базагран и рогора существенно изменила структуру карабидокомплекса по сравнению с таковой на участке, обработанном только базаграном. Для карабидокомплексов, подвергшихся воздействию смеси, характерно сильное подавление весенне-осенних доминантных видов, изменение спектра жизненных форм и соотношения фенологических групп. Из этого можно сделать вывод, что базагран менее токсичен для жуелиц, чем его смесь с рогором.

6.3.2. Влияние краевой обработки посевов озимой ржи на структуру карабидокомплекса

Применение краевых обработок озимой ржи в борьбе с сосущими насекомыми, помимо высокой эффективности, направлено на снижение нормы расхода инсектицида и на поддержание естественного равновесия в агроценозе за счет сохранения энтомофагов.

О незначительном влиянии краевых обработок на жуелиц имеются немногочисленные сообщения в работах В. Fauser (1975) и Th. Bazedow et al. (1976b).

Недостаток сведений побудил нас к проведению изучения влияния краевой обработки озимой ржи рогором на динамику и структуру карабидокомплекса.

Существенных различий в показателях структуры карабидоком-

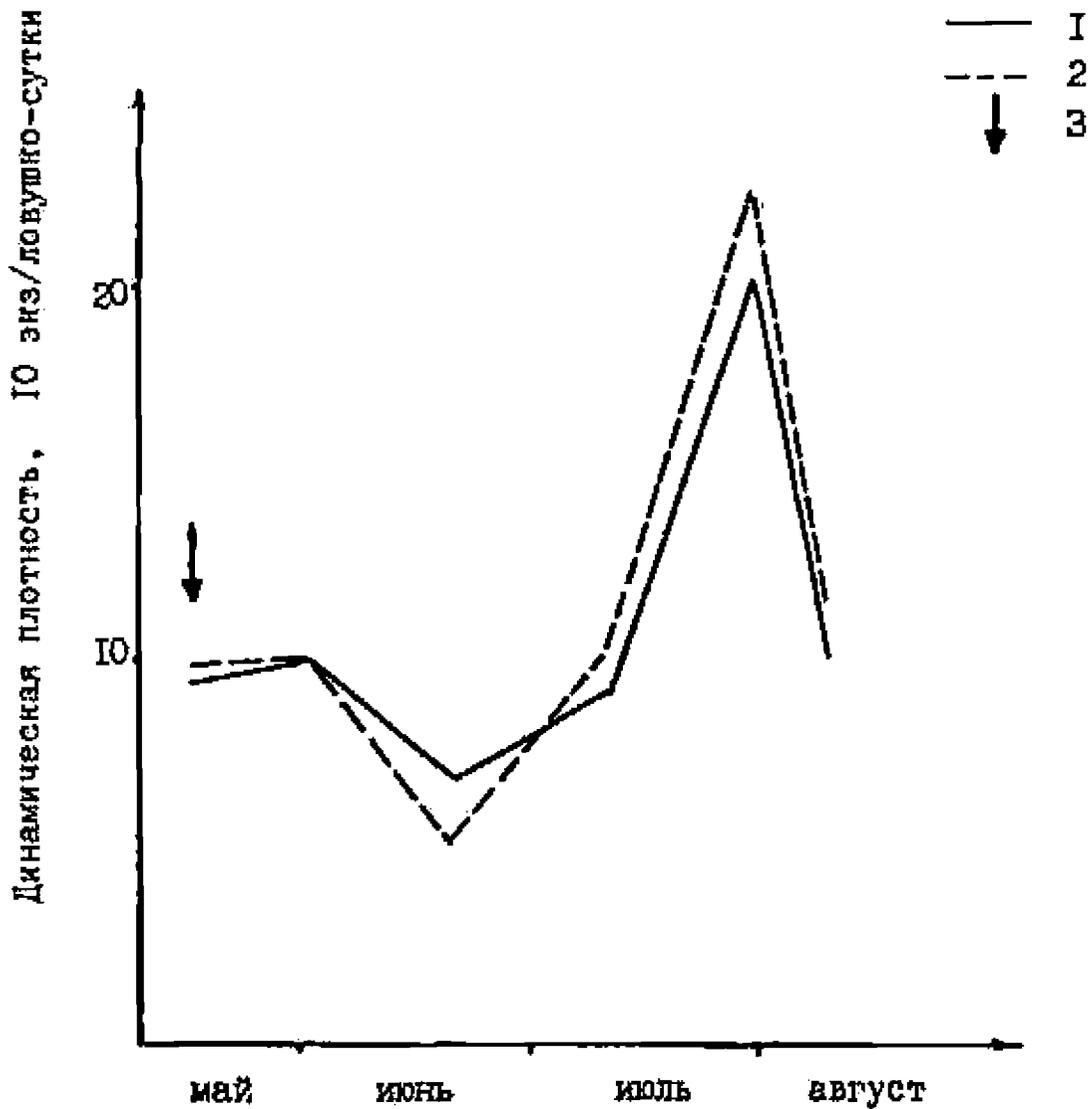


Рис. 37. Влияние краевой обработки посевов озимой ржи рогором на динамическую плотность жуелиц (Минская область, Вилейский район, 1979г.)

Условные обозначения: 1 - контроль без обработки; 2 - краевая обработка рогором; 3 - дата обработки, 17 мая

Таблица 28

Влияние краевой обработки посевов озимой ржи рогоземом на структуру карабидакомплекса (Минская область, Блудейский район, 1975г.)

Компоненты структуры	Контроль без обработки	Обработка краевой полосы рогоземом, 40 %-ый э.к., I кг/га
I	2	3
Словлено экземпляров	1092	1169
Количество видов	56	38
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	12,20	13,06
Динамическая плотность доминантных и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки		
<i>Clivina foveola</i>	0,69	0,38
<i>Bembidion prorepans</i>	0,56	0,75
<i>B. quadrimaculatum</i>	0,29	0,44
<i>Poecilus cupreus</i>	0,40	0,38
<i>P. lepidus</i>	0,58	0,65
<i>Calathus erratus</i>	0,84	0,85
<i>C. ambiguus</i>	1,13	2,11
<i>C. fuscipes</i>	0,30	0,12
<i>C. melanocephalus</i>	0,45	0,25
<i>Ampara plebeja</i>	0,71	0,81
<i>Harpalus affinis</i>	0,90	1,56
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	3,97	3,55
Рецедентные виды	1,26	1,21

Таблица 28

I	2	3
Фенологические группы, число видов/ %		
Весенние виды	1/ 0,27	0
Весенне-осенние виды	21/40,11	24/40,20
Осенние виды	14/59,62	14/59,80
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %		
Эпигеобионты ходящие	1/ 0,27	1/ 0,09
Эпигеобионты бегающие	1/ 0,18	1/ 0,09
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	6/10,44	6/11,38
Стратобионты-скважники подстилочные	7/23,36	7/26,50
Стратобионты зарывающиеся	5/ 8,79	4/ 8,47
Геобионты бегающе-роющие	1/ 0,55	1/ 0,86
Геобионты роющие	3/ 6,14	3/ 3,34
Стратохортобионты	3/39,10	4/34,13
Геохортобионты гарпалоидные	9/11,17	11/15,14
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофа- гов		
	0,99	1,03

плекса и его динамике на обработанном и контрольном участках не выявлено (табл. 24, рис. 37). В спектре жизненных форм на обработанном участке наблюдается незначительное снижение доли миксофитофагов, представленных стратохортобионтами *A. plebeja* и *P. rufipes*.

Таким образом, крайняя обработка посевов озимой ржи рогатром была безопасной для жуелиц.

6.3.3. Влияние гранулированных инсектицидов, вносимых в почву, на карабидокомплекс ячменя

В существующей комплексной системе защиты ячменя от вредителей в условиях БССР предусмотрено внесение гранулированных инсектицидов в рядок с семенами при севе для борьбы с личвообитающими вредителями. Однако, широко известно, что применение инсектицидов вызывает гибель не только вредителей, но и их естественных врагов — хищных жуелиц. Подобное действие гамма-изомера ГХЦГ отмечено еще Т.Г. Григорьевой (1952), а более детально исследовано в работах: J.E.M. van Dintner (1963), T.H. Sawyer (1966), B.S. Griffiths et al. (1967), P.L. Титова (1971), А.Ф. Зубков, Р.П. Титова (1976). Применение фосфорорганических инсектицидов и, в частности базудина, значительно снизило численность жуелиц на капустных полях в Великобритании (Naveau s. a. , 1969). Сходный эффект от данного препарата отмечен на посевах картофеля (Critchley B. R. , 1972a,b) и яровой пшеницы (Edwards G.A. et al. , 1970; Edwards, Thompson A.R. , 1975). Некоторые аспекты влияния гранулированных инсектицидов на карабидокомплекс ячменного поля рассмотрены нами ранее (Самерсов, Трафимчик, Александрович, 1978, 1981; Самерсов, Александрович, 1981).

В настоящей работе обсуждаются результаты "полевых" влияния гранулированного гамма-изомера ГДГ на карабидокомплекс жуков в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-березово-хвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1975-1980 гг.).

Воздействие указанного инсектицида на структуру карабидокомплекса непостоянно по годам исследований (табл. 29, рис. 35-40). Так, гамма-изомер ГДГ в 1975 и 1980 гг. не вызвал изменения общей динамической плотности, однако снизил величину индекса разнообразия и увеличил концентрацию доминирования, что свидетельствует о снижении общей устойчивости карабидокомплекса. В 1979 г. наблюдалось снижение общей динамической плотности жуков (табл. 29, рис. 39). Эту разницу в действии препарата по годам мы объясняем особенностями погодных условий 1979 г., с его экстремально жаркой и засушливой весной и первой половиной лета (рис. 2,3). Высокие температуры способствовали возгонке и испарению инсектицида и проникновению его паров в поверхностный слой почвы, а отсутствие осадков исключало вымывание препарата в нижележащие почвенные слои. Из-за этого наиболее сильно пострадали весенне-осенние виды, представленные жизненными формами из подкласса стратобиос: стратобионт зарывающийся *P. curvipes* и стратобионт-скважник поверхностно-подстилочный *A. sexrunicatum*; а из подкласса геобиос - геобионт роющий *D. rotatus* (табл. 29). Снижение динамической плотности этих почвообитающих и поверхностно-подстилочных видов вполне объяснимо их непосредственным контактом с ядом в почве.

Влияние пестицида на спектр жизненных форм заключается в подавлении видов, имаго которых тесно связаны в своей жизнедеятельности с почвой. Обитатели стеблестоя и почвенной подстилки геохортобионты гарпалоидные из родов *Ambly* и *Harpalus* не по-

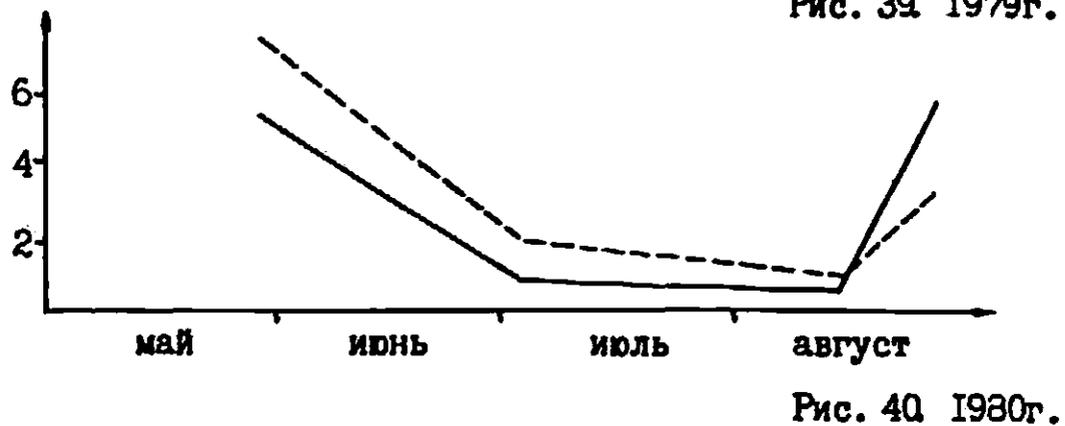
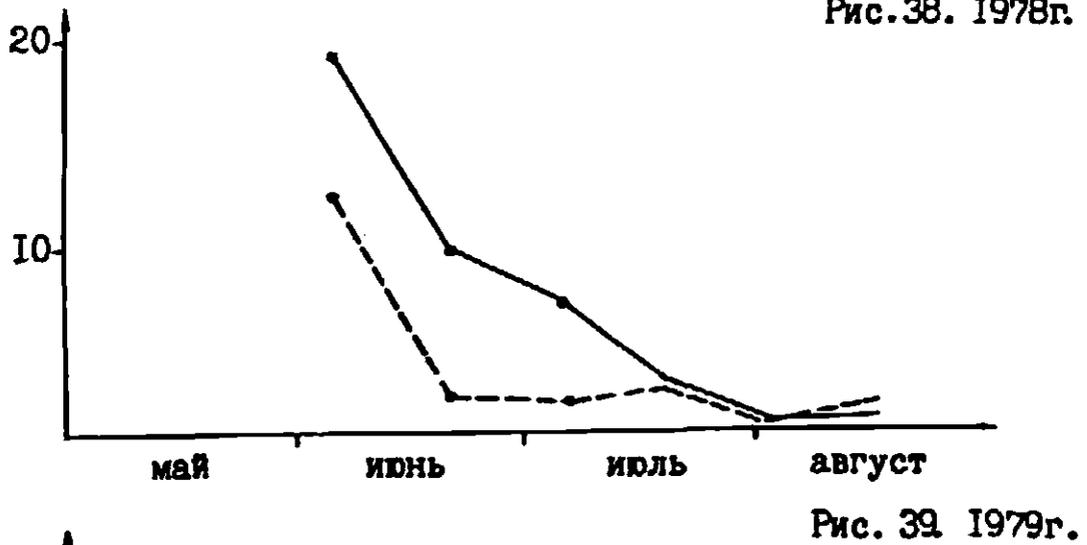
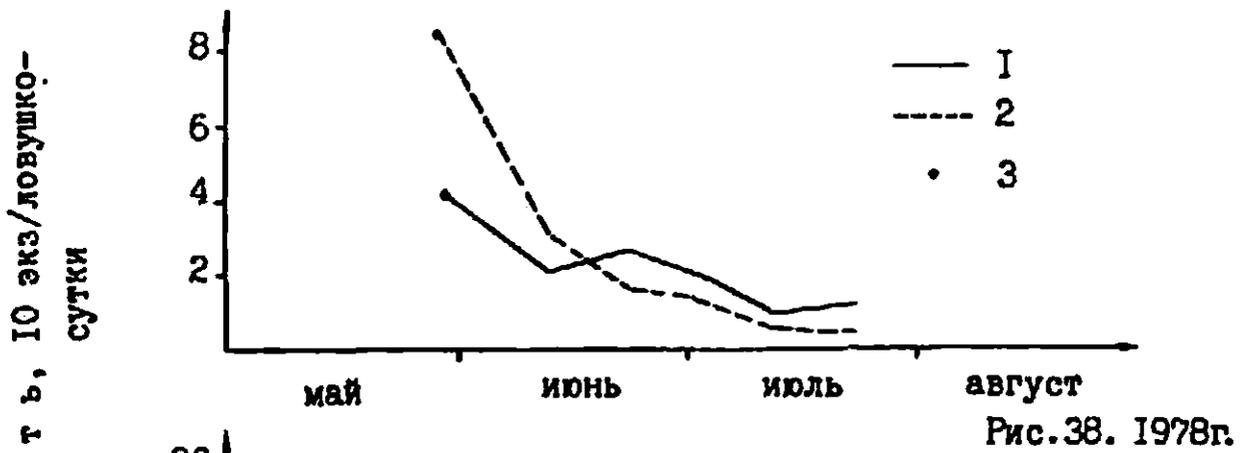


Рис. 38 - 40. Влияние гранулированного гамма-изомера ГХЦГ на динамическую плотность жуелиц на посевах ячменя в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1978 - 1980гг.)

Условные обозначения: I - контроль, 2 - 2 %-ный ГХЦГ (60 кг/га), 3 - разница существенна на уровне $P = 0,05$

Таблица 29

Влияние гранулированного гамма-изомера ГХЦГ на структуру карабидокомплекса ячменя (Производственные опыты, Вилейский район, 1978-1980 гг.)

Компоненты структуры	В а р и а н т ы о п ы т о в					
	контроль			2 %-ый ГХЦГ (60 кг/га)		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980
I	2	3	4	5	6	7
Отловлено экземпляров	108	432	194	131	219	226
Количество видов	13	19	27	12	20	32
Разнообразие \bar{H}	1,56	1,87	2,70	0,81	2,10	2,63
Концентрация доминирования C	0,336	0,200	0,094	0,664	0,197	0,120
Общая динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	2,11	7,17	1,62	2,56	3,63	2,10
Динамическая плотность доминан- тных и субдоминантных видов, 10 экз/ловушко-сутки						
<i>Carabus granulatus</i>	+	+	0,07	+	+	0,04
<i>Loricera pilicornis</i>	0,51	0,62	0,08	0,23	0,62	0,09
<i>Dyschirius globosus</i>	+	0,85	0,05	0	1,43	0,04
<i>D. politus</i>	0	0,23	0	0	0	0

I	2	3	4	5	6	7
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0,27	0,07	0	0,23	0,03
<i>Poecilus cupreus</i>	1,10	3,34	0,19	2,07	0,46	0,12
<i>P. versicolor</i>	+	+	0,06	+	0	0,17
<i>Pterostichus nigrata</i>	0	+	0,22	0	+	0,35
<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0,80	0,08	+	0,01	0,12
<i>Calathus melanocephalus</i>	+	0	0,01	0	+	0,01
<i>Amara indenea</i>	0	0	0,01	0	+	0,01
<i>A. lunicollis</i>	0,21	0	+	0	0	+
<i>A. majuscula</i>	0	+	0,12	0	+	0,07
<i>Pseudosphonus rufipes</i>	+	0,17	+	+	0,26	+
Рецедентные виды	0,25	0,61	0,23	0,24	0,40	0,33
Фенологические группы, число видов/ %						
Весенние виды	0	1/ 0,46	1/ 0,54	0	1/ 0,41	1/ 0,42
Весенне-осенние виды	10/96,30	16/95,83	13/82,07	11/98,47	16/89,97	21/89,41
Осенние виды	3/ 3,70	2/ 3,71	3/17,39	1/ 1,53	3/ 9,59	9/10,17
Спектр жизненных форм имаго, число видов/ %						
Эпигеобионты ходящие	3/ 4,63	1/ 0,69	5/ 4,89	1/ 0,76	1/ 0,91	3/ 6,67
Эпигеобионты бегающие	0	0	0	0	0	1/ 0,43

I	2	3	4	5	6	7
Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	1/23,14	3/27,78	3/18,49	2/ 9,92	4/24,56	4/16,36
Стратобионты-скважники подстилочные	1/ 0,93	0	3/10,31	0	1/ 2,20	3/ 3,01
Стратобионты зарывающиеся	3/54,63	5/50,69	6/41,30	3/32,45	4/38,81	6/57,07
Геобионты бегающе-роющие	0	1/ 0,46	0	0	0	0
Геобионты роющие	1/ 0,93	3/15,74	2/ 4,35	0	3/19,58	1/ 2,58
Стратобионты-скважники	0	0	1/ 0,54	0	0	1/ 0,43
Стратохортобионты	1/ 1,85	1/ 3,24	1/10,03	1/ 1,53	2/ 8,22	2/ 0,86
Геохортобионты гарпалоидные	3/13,89	5/ 1,40	6/ 1,09	5/ 5,34	5/ 5,44	11/11,59
Соотношение относительного обилия зоофагов и миксофитофагов	5,35	20,55	4,11	13,82	6,55	6,76

Примечание. * Разница существенна на уровне значимости $P_{0,05}$

+ Относительное обилие - менее 2 %

ности в сферу действия инсектицида. Применение препарата в 1979 г. вызвало снижение относительного обилия энтофагов в целом.

Таким образом, внесение гранулированного гамма-изомера ГУЦ в почву при севе ячменя вызывает перестройку структуры карабидокомплекса. В годы с жаркой и сухой погодой в конце весны и начале лета наблюдалось стабильное и наиболее сильное подавление активности доминантных и субдоминантных видов, а также всего карабидокомплекса в целом.

6.4. Общая характеристика влияния элементов комплексной системы защиты зерновых культур на структуру и динамику карабидокомплексов

Рассмотрение влияния основных элементов комплексной системы защиты зерновых культур на жукалиц в свете применения ее как средства интенсификации зернопроизводства привело к отбору мероприятий по степени их депрессивного действия на энтофагов.

Применение гербицидов и инсектицидно-гербицидных смесей наиболее опасно для карабидокомплекса ячменя, однако, специфика структуры населения жукалиц в условиях почв разных типов обусловила дифференцированный подход к оценке их влияния. На торфяно-болотных почвах преобладают весенне-осенние виды, и действие на них пестицидов в период их массовой активности может вызвать подавление и разрушение карабидокомплексов. На дерново-подзолистых суглинистых почвах многочисленны осенние виды, а группа весенне-осенних видов включает разнообразных представителей, активность которых продолжается с середины мая до конца июня. Таким образом, некоторые виды уходят от действия пестицидов. На супесчаных почвах весенне-осенние виды в период проведения данной обработки малочисленны, вследствие чего воздействие на ка-

рабидокомплексы минимальны.

Применение гербицидов 2,4-Д и базаграма вызывает существенную перестройку всего энтомоценоза. Динамическая плотность жуужелиц после обработки снижается, однако, судя по показателям экологической структуры, увеличивается стабильность карабидо-комплекса. Кроме того, уничтожение сорных растений влечет за собой гибель насекомых-фитофагов, на них питающихся - различных жужелиц, долгоносиков, тлей, клопов, цикад и др. Все это ведет к сокращению пищевой базы хищных жуужелиц и вынуждает их к более активному питанию вредителями зерновых культур. Сходное перераспределение трофических связей вероятно имеет место и в случае применения инсектицидно-гербицидных смесей, о чем свидетельствуют показатели структуры и увеличение относительного обилия зоофагов.

Применение гранулированного ГХЦГ в годы с погодными условиями, близкими к средней многолетней, не вызывает снижения динамической плотности жуужелиц. Однако, изменение индексов концентрации доминирования и разнообразия свидетельствует о реорганизации структуры карабидокомплекса. При применении препаратов в гранулированной форме необходимо учитывать, что они и их остатки сохраняются в почве в течение ряда лет и могут служить причиной гибели жуужелиц в процессе севооборота, о чем имеются многочисленные сообщения (Кудель К.А., Зацерковский Е.А., 1975; Эванс К.Л., Ретгерс Д.С., 1975; Humphrey Н.С., Zahn Р.А., 1976 и др.). Применение ГХЦГ особенно опасно в сочетании с химпрополками в условиях торфяно-болотных почв с их нестабильными карабидокомплексами.

Краевая обработка посевов озимой ржи в фазу колошения не вызвала изменений в карабидокомплексе. Следовательно, данный прием является наиболее приемлемым для защиты зерновых культур

с точки зрения сохранения энтомофагов.

Применение повышенных доз минеральных удобрений в целом отрицательно влияет на карабидокомплексы ячменя, снижая динамическую плотность доминантных видов и ухудшая показатели экологической структуры. Население жукелиц участков с повышенными дозами МЭ имеет некоторые черты сходства с таковым на участках без применения гербицидов, что мы объясняем с одной стороны сходством микроклимата, обусловленного увеличением стеблестоя, а с другой — увеличением числа сорных растений, семена которых используют в пищу микрофитофаги.

Существенное влияние на проявление действия пестицидов и минеральных удобрений на жукелиц имеет погодные условия. Наиболее выражено отрицательное действие указанных факторов наблюдается в годы с сухой и жаркой погодой начала лета.

Собранные и обсужденные выше данные по влиянию факторов интенсификации зернопроизводства на жукелиц позволяют предпринять попытку прогноза развития карабидокомплексов зерновых культур для условий осенних типов почв БССР. Судьбу отдельных видов в силу действия на их многолетнюю динамику численности комплекса факторов предсказать невозможно, но оценка изменений соотношения групп жизненных форм вполне допустима.

Наиболее благоприятный прогноз можно дать для развития карабидокомплексов на озимых культурах. Повышение культуры земледелия снизит засоренность полей, вследствие чего можно ожидать снижение численности видов из класса микрофитофагов и, в определенной степени, хищных мезофильных видов, из-за возможного изменения микроклимата. Озимые зерновые культуры останутся резерватом жукелиц в севообороте и будут служить источником формирования полевых карабидокомплексов.

Прогноз развития карабидокомплексов под влиянием факторов интенсификации на посевах ячменя необходимо проводить для каждого из изучаемых типов почв в отдельности.

Для условий дерново-подзолистых суглинистых почв можно ожидать сохранения структуры спектра жизненных форм в классе зоофагов, которое осуществится за счет высокого видового разнообразия и значительного числа видов, уходящих от весенних обработок посевов пестицидами. Вероятно, будет возрастать доля видов из подкласса стратобиос — хищников тлей, клопов и цикад, появляющихся на полях в массе уже после применения пестицидов. Миксофитофаги по-видимому снизят видовое разнообразие за счет питающихся семенами сорняков видов из родов *Amar* и *Harpalus*. По численности наиболее многочисленного миксофитофага *P. rufipes* видимо будет даже возрастать, так как цикл развития данного вида проходит на зерновых полях без помех.

На супесчаных почвах весьма уязвимы при весенних пестицидных обработках рецедентные эпигеобионты *S. cancellatus* и *S. nitens*, ограниченные миграционные возможности которых не позволяют надеяться на постоянное пополнение полевых популяций за счет естественных биотопов. Применение повышенных доз минеральных удобрений может привести к подавлению многочисленных на этих почвах геобионтов. Подавление немногочисленных весенне-осенних видов во время весенней пестицидной обработки существенно не изменит карабидокомплекс в целом, однако, даже временное отсутствие энтомофагов в период формирования энтомоценоза может привести к подъему численности вредителей, именно тогда заселяющих поля.

Для условий торфяно-болотных почв можно ожидать неблагоприятное развитие карабидокомплекса ячменя. Подавление пестицидны-

ми обработками массовых жизненных форм — стратобионтов аэрозоляющихся и стратобионтов-связников поверхностно-подстилочных ведет к депрессии карабидокомплекса. Малочисленность на данных почвах осенних видов создает благоприятные условия для развития без препятствий почвообитающих вредителей: личинок щелкунов, комаров-долгоножек и толстоножек. Единственной группой жуков-желез, которая может увеличить свою численность, являются стратобионты-связники поверхностно-подстилочные — хищники коллембол, среди которых преобладает *L. pilicornis*.

Выводы

1. За период исследований с 1975 по 1980 гг. на посевах зерновых культур отловлено 57 603 экземпляра жулиц, принадлежащих к 175 видам, из которых 57 ранее для СССР не указывались. Большое видовое разнообразие определяется многообразием природных условий: различными типами почв и лесорастительными подзонами.

2. В состав фауны входят виды из 7 зоогеографических комплексов. Наибольшим числом видов представлен европейский комплекс, а наибольшим числом особей — голарктический, транспалеарктический и западнопалеарктические комплексы. Степные виды преимущественно встречаются на суглиняных почвах. Европейско-средиземноморские виды наиболее многочисленны на суглинистых почвах. На торфяно-болотных почвах преобладают транспалеарктические и европейские виды. На севере СССР более многочисленны виды с широкими типами ареалов, а на юге возрастает число степных и европейско-средиземноморских видов. Границей распространения степных и европейско-средиземноморских видов на север, а бореальных европейских и голарктических на юг является долина реки Припять.

3. Для каждого типа почв и каждой культуры выделены специфические карабидокомплексы, характеризующиеся стабильным видовым составом и динамической плотностью, показателями концентрации доминирования и разнообразие. Минимальная динамическая плотность отмечена на посевах ячменя на торфяно-болотной почве в подзоне дубово-темнохвойных лесов. На дерново-подзолистых почвах динамическая плотность выше и достигает максимума на посевах ячменя на суглинистой почве.

4. Для условий всех типов почв и культур выявлен 31 доми-

важный и субдоминантный вид. Доминанное доминантов и субдоминантов специфичны и сезонально стабильны. Флора на четких переобитках отличается наличием в семейной ржи эндемичных в соотношении относительного обилия преобладающих видов. Повсюду устойчиво доминирует лишь один вид — *P. surcouei*.

5. Основу карабидокомплексов водных культур составляют мезофильные стратобитные и лицевые виды, преобладающие по численности. Специфику карабидокомплексов придает вид на естественных местообитаниях, различающихся прежде всего по степени увлажненности: лесов, лугов, болот и берегов водоемов. Источником формирования фауны жуков на полях в условиях дерново-слабокислых почв являются луга и леса разных типов, а в условиях торфяно-болотных почв — заболоченные луга и болота. Сильные отличия экологической структуры карабидокомплексов различных культур заключаются в большей видовом разнообразии и численности на посевах семейной ржи слабогигрофильных и гигрофильных видов, обитателей естественных биотопов, что говорит о благоприятных экологических условиях для жизнедеятельности жуков на данной культуре.

6. Спектр жизненных форм жуков на посевах 16 группами, входящими в 7 подклассов, и является специфичным для каждого типа почвы. Жизненные формы наиболее разнообразны на торфяно-болотных почвах, а наиболее узкий спектр характерен для супесчаных почв севера СССР. В наибольшей степени от механического состава и гидротермических условий почвы зависит численность видов из преобладающих подклассов стратобитос и стратохортобитос, составляющих до 75 % от общей численности.

7. Для каждого типа почвы характерно специфическое соотношение численностей видов из различных фенологических групп:

на торфяно-болотных почвах преобладают весенне-осенние виды; на суглинистых – весенне-осенние и осенние; на супесчаных – осенние виды. Сопоставление сезонной активности жужелиц и фенологии зерновых культур обнаруживает, что максимум численности видов с весенним размножением наблюдается в фазе полного кущения – начало трубкования. Максимум активности жужелиц с осенним размножением соответствует фазе созревания как ячменя, так и озимой ржи.

8. На основании анализа пищевой специализации преобладающих видов выделены трофические группы жужелиц для условий зерновых полей. Среди зоофагов представлены: неспециализированные хищники; хищники сосущих вредителей, обитающих в стеблестое: тлей, клопов и цикадок; хищники сапрофагов: коллембол и дождевых червей. Миксофитофаги разбиты на две группы: преимущественно хищные виды и преимущественно фитофаги, трофически связанные с сорной растительностью. Трофическая структура карабидокомплекса в существенной степени определяется типом почвы и покровной культурой. На торфяно-болотных почвах более многочисленны зоофаги, среди которых преобладают неспециализированные хищники и хищники коллембол. На дерново-подзолистых почвах увеличивается численность миксофитофагов. На суглинках и супесях примерно равное соотношение всех трофических групп. Для каждого из этапов развития ячменя и озимой ржи выделены специфические комплексы хищных жужелиц, изменяющиеся во времени с момента посева до уборки урожая и тесно связанные со сменой преобладающих видов вредителей.

9. В результате изучения влияния элементов комплексной системы защиты зерновых культур на структуру и динамику карабидокомплексов установлено, что наиболее безопасны для жужелиц краевые обработки посевов инсектицидами. Гербициды 2,4Д и базагран, при применении их в фазе кущения ячменя, резко снижают динамическую плотность жужелиц как вследствие прямого токсического действия,

так и косвенно, изменяя весь агроценоз путем реорганизации фитоценоза и микроклимата. Гербицид 2,4-Д по своему действию на жуелиц находится на уровне смеси гербицида с инсектицидом. Применение инсектицидно-гербицидных смесей вызывает сходный эффект, но их прямое токсическое действие на жуелиц выражено сильнее. Внесение в рядок при севе ячменя гранулированного гамма-изомера ГХЦГ ведет к изменению структуры карабидокомплекса, а в годы с жаркой и сухой весной – к подавлению активности массовых видов. Применение повышенных доз минеральных удобрений отрицательно влияет на карабидокомплекс ячменя, снижая динамическую плотность доминантных видов и ухудшая показатели экологической структуры карабидокомплексов.

10. Выявлено, что специфическая реакция карабидокомплексов на применение пестицидов и высоких доз минеральных удобрений определяется их экологической структурой: видовым составом, соотношением фенологических групп и спектром жизненных форм. Применение комплексной системы защиты ячменя на фоне высоких доз минеральных удобрений в условиях дерново-подзолистых почв ведет к перестройке карабидокомплексов в сторону преобладания видов, не попадающих под действие пестицидов из-за более позднего появления на посевах. На торфяно-болотной почве происходит необратимое подавление доминантных видов и разрушение карабидокомплексов, что может вызвать нарастание численности почвообитающих вредителей. Карабидокомплексы озимой ржи не подвергаются такому воздействию, вследствие чего сохраняют свою стабильность и являются резерватом и накопителем жуелиц.

11. На основании анализа экологической структуры и динамики сезонной активности в карабидокомплексах рекомендованы уточненные сроки и способы применения пестицидов в рамках комплексной системы защиты зерновых культур для максимального сохранения хищ-

ных жужелиц.

Предложения производству

1. В целях сохранения весенне-осенних видов жужелиц проводить обработку посевов ярсвых зерновых культур гербицидами до начала их массовой активности - в фазе трех настоящих листьев.

2. В борьбе с сосущими насекомыми (тлями, трипсами) на зерновых культурах заменить сплошные обработки краевыми, обеспечивающими сохранение жужелиц.

3. Для сохранения жужелиц в условиях торфяно-болотных почв необходимо прекратить применение почвенных инсектицидов и заменить внесение препаратов использованием агротехнических мер борьбы.

Список литературы

1. Материалы XXVI съезда КПСС. - М.: Политиздат, 1981. - 223 с.
2. Аверин Е.Г. Хищные жуки УССР и вопрос об их использовании для борьбы с вредителями. - Зап. / Харьковский СХИ, 1939, т. I, вып. 4, с. 3-37.
3. Адашкевич Б.П. Жуки (Coleoptera, Carabidae) на овощных полях. - Сб. статей / Молдавский НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, 1971, т. 12, вып. 3, с. 52-71.
4. Адашкевич Б.П. Энтомофаги весенней капустной мухи (*Cybelea brassicae* Bouché). - В кн.: Защита овощных растений. Кишинев, 1972, т. 12, вып. 3, с. 3-19.
5. Адашкевич Б.П., Попов Н.А. Хищники гороховой тли (*Acyrtosiphon pisum* Hartg.). - В кн.: Защита овощных растений. Кишинев, 1972, т. 12, вып. 3, с. 31-38.
6. Алейникова М.М. Изменения структуры животного населения почв в биогеоценозах под влиянием антропогенных факторов. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 50-51.
7. Алейникова М.М. Животное население почв и его изменение под влиянием антропогенных факторов. - Pedobiologia, 1976, Bd 16, N. 2, S. 195-205.
8. Алейникова М.М., Утробина Н.М. Животное население почв в агробиоценозах Среднего Поволжья. - В кн.: Животное население почв агробиоценозов и его изменение под влиянием сельскохозяйственного производства. Казань, 1969, с. 3-61.
9. Александрович О.Р. Дополнение к фауне жуков (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. - В кн.: Пути дальнейшего совершенствования защиты растений в Белоруссии и республиках Прибалтики: Тез. докл. науч.-произв. конф. Минск, 1979, с. 24-25.
10. Александрович О.Р. Жуки (Coleoptera, Carabidae) в полевых агроценозах Белоруссии. - Сб. науч. работ / БелНИИ защиты растений, 1979 б, вып. 4, с. 27-35.
11. Александрович О.Р., Якимович Л.П. Влияние мелиорации и освоения торфяно-болотных почв Белорусского Полесья на фауну жуков

- лиц (*Coleoptera, Carabidae*). - 7 Международный симпозиум по энтомофауне Средней Европы: Тез. докл. Л., 1977, с. 5-6.
12. Александрович О.Р., Якимович Л.П. К распределению жукалиц (*Coleoptera, Carabidae*) в посевах зерновых культур. - В кн.: Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биогеоценозов: Тез. докл. Всесоюз. совещ. Днепропетровск, 1978, с. 201-202.
13. Александрович О.Р., Якимович Л.П. Жукалицы (*Coleoptera, Carabidae*) торфяно-болотных почв Белорусского Полесья. - В кн.: 7 Международный симпозиум по энтомофауне Средней Европы: Материалы. Л., 1979, с. 159-161.
14. Александрович О.Р., Якимович Л.П. Жукалицы (*Coleoptera, Carabidae*) на посевах зерновых культур в условиях торфяно-болотных почв Белорусского Полесья. - Сб. науч. работ / БелНИИ защиты растений, 1980, вып. 5, с. 91-100.
15. Андреев Н.И. Биология жукалиц рода *Bembidion* Latr. и их биоценотическая связь с клубеньковыми долгоносиками: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 1969. - 21 с.
16. Антоненко О.П. Биологические особенности хищных жукалиц и их роль в снижении численности вредной черепашки (*Burgaster integriceps* Putz.) в Саратовской области. - Зоол. журнал, 1980, вып. II, с. 1634-1643.
17. Арзамасаў І.Ц. Драпежны жукалі роду *Carabus* L. на тэрыторыі Белавежскай Пущы. - Весці АН БССР. Сер. біял. навук, 1966, № 4, с. 114-118.
18. Арнольд Н.М. О границе между полярно-европейской и средне-европейской фаунами в России. - Журн. м-ва нар. просвещ. (СПБ), 1860, отд. 2, с. 141-164.
19. Арнольд Н.М. Каталог насекомых Могилевской губернии. - СПб, 1901. - 150 с.
20. Арнольди К.В. Очерк энтомофауны и характеристика энтомокомплексов лесной подстилки в районе Деркула. - Тр. / Ин-т леса АН СССР, 1956, т. 30, с. 279-342.
21. Артемьева Т.И. К изучению почвенной фауны Марийской АССР. - В кн.: Почвенная фауна Среднего Поволжья. М., 1964, с. 153-167.

22. Бакасова Н.Ф. Биологические особенности хищных жувелиц (*Syrphidae*) Астанавайской области и их экстенсивное значение в динамике численности серой зерновой совки (*Plutella sordida* Зит.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1965. - 25 с.
23. Баз-Еиенко Г.Я. К теории формирования агробиоценозов: некоторые закономерности изменения фауны насекомых и других беспозвоночных при освоении целинных земель. - В кн.: Третье совещание БЭО; Тез. докл. Л., 1957, с. 1-79.
24. Баз-Еиенко Г.Я. О некоторых закономерностях изменения фауны беспозвоночных при освоении целинной степи. - Энтомол. обзор., 1961, т. 40, вып. 4, с. 763-775.
25. Беклемишев В.Н. Основные понятия биоценологии в приложении к живым компонентам наземных сообществ. - Тр. по защите растений, 1931, т. I, вып. 2, с. 277-356.
26. Бексултанов С.З. К изучению хищников вредной черепашки (*Eugaster integriceps* Putz.) радиоактивным методом. - Науч. тр. / Казахский СХИ, 1976, т. 19, № 1, с. 6-10.
27. Белацкий Е.Н. Энтомологическая оценка элементов почвозащитной системы земледелия в засушливой степи Северного Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Харьков, 1968. - 18 с.
28. Бобинская С.Г. Влияние системы обработки почвы и посева по Т.С. Мальцеву на развитие и выживаемость вредных и полезных насекомых. - Зоол. журнал, 1959, т. 38, вып. II, с. 1601-1611.
29. Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А. Проволочники и меры борьбы с ними. - Л.: Колос, 1965. - 222 с.
30. Бруннер Е.Н. Видовой состав и формирование комплексов наземных вредителей сахарной свеклы в Средней Азии и Казахстане. - Зоол. журнал, 1954, т. 33, вып. 6, с. 1236-1244.
31. Байштейн Б.А. О некоторых методах оценки сходства биоценозов. - Зоол. журнал, 1967, т. 46, вып. 7, с. 981-986.
32. Васильева Р.М. Видовой состав и распределение жувелиц по биотопам в Новозыбковском районе Брянской области. - Уч. зап. / Моск. гос. пед. ин-т, 1971, вып. 465, с. 105-110.
33. Васильева Р.М. О фауне жувелиц Брянской области. - В кн.: Экология животных и фаунистика. Тюмень, 1978, с. 47-59.

34. Бикторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. - М.: Наука, 1967. - 271 с.
35. Воскресенская Б.Н. Местные энтомофаги главных вредителей семенников крестоцветных культур в Московской области. - Докл. ТСХА, 1970, вып. 165, с. 131-135.
36. Вредные животные Средней Азии: (справочник) / Под общ. ред. Е.Н. Павловского; ред. А.А. Штакельберг. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - 404 с.
37. Вредные почвенные насекомые / Отв. ред. А.С. Космачевский. - Краснодар: Б.и., 1974. - 112 с.
38. Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - 276 с.
39. Гиляров М.С. Закономерности формирования комплексов вредных насекомых при освоении целинных земель. - Журн. общ. биол., 1955, т. 16, № 6, с. 444-475.
40. Гиляров М.С. Задачи и перспектива направлений перестройки почвенной фауны. - Зоол. журнал, 1963, т. 42, вып. 4, с. 481-499.
41. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. - М.: Наука, 1965. - 278 с.
42. Гиляров М.С., Перель Т.С., Утенкова А.П. Использование беспозвоночных для характеристики почв Беловежской Пущи. - В кн.: Беловежская Пуща: Исследования. Минск, 1971, вып. 4, с. 193-212.
43. Гончаренко Я. Влияние высоких доз минеральных удобрений на почвенную мезофауну пастбища. - Экология, 1974, № 2, с. 71-73.
44. Горбунова Н.Н. К вопросу о почвенной фауне торфяно-болотных почв (Белоруссии) и ее роли в почвообразовании. - Тр. / БелНИИ мелиорации и водного хозяйства, 1956, т. 7, с. 206-233.
45. Горбунова Н.Н. Изменение почвообитающей фауны под влиянием внесенных в почву удобрений. - В кн.: Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. Минск, 1960, с. 21-36.
46. Гречка М.И. Влияние агрофона на динамику фауны насекомых на зерновых культурах. - Докл. ТСХА, 1974, вып. 204, с. 183 -

186.

47. Григорьева Т.Г. Действие гексахлорана, внесенного в почву, на почвенную фауну. – Докл. ВАСХНИЛ, 1952, вып. 12, с. 16–20.
48. Григорьева Т.Г. Влияние обработки почвы на фауну пшеничного поля. – В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 4 Всесоюз. совещ. М., 1972, с. 42.
49. Григорьева Т.Г., Жаворонкова Т.Н. Роль антропогенных и природных факторов в формировании структуры пшеничного агробиоценоза. – Энтомол. обзор., 1973, т. 52, вып. 3, с. 489–507.
50. Гронталь С.Д., Сапарбеков А.С. К формированию комплексов жуков (Coleoptera, Carabidae) агроценозов Бухарской области. – В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 6 Всесоюз. совещ. Минск, 1978, с. 72–73.
51. Гусев Г.В. Местные и интродуцированные энтомофаги колорадского жука. – В кн.: Новейшие достижения сельскохозяйственной энтомологии: (по материалам 8 съезда БЭО). Бильяус, 1981, с. 58–63.
52. Гусев Г.В., Сорокин Н.С. Энтомофаги колорадского жука. – Защита растений, 1976, №8, с. 50–51.
53. Дмитриева М.И. Сохранение естественных врагов вредной черепашки при химических обработках озимой пшеницы. – Сб. науч. работ / Саратовский СХИ, 1976, вып. 75, с. 77–82.
54. Добровольский Б.В. Вредные жуки. – Ростов-на-Дону: Ростиздат, 1951. – 456 с.
55. Добродеев А.А. Гороховые слоники и меры борьбы с ними. – Тр. / Бюро по энтомологии ученой комиссии Мин-ва земледелия, 1915, № 8, с. 23.
56. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
57. Дубровская Н.А. Carabidae полей в Северо-восточной зоне БССР. – В кн.: 3 зоологическая конференция БССР: тез. докл. Минск, 1968, с. 171.
58. Дубровская Н.А. Влияние культуры, занимающей поле и систем

уборки на почвенную фауну дерново-подзолистых почв. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 3 Всесоюз. совещ. М., 1969, с. 71-72.

59. Дубровская Н.А. О полых жукелицах (Coleoptera, Scarabidae) Белоруссии. - Энтомол. обзор., 1970, т. 49, вып. 4, с. 778-783.

60. Дубровская Н.А. Закономерности динамики численности хищных насекомых на полях севосборов (в северо-восточной части Белоруссии). - Тр. / 13 Международный энтомологический конгресс. - Л., 1971, т. 2, с. 145-147.

61. Жаворонкова Т.Н. Некоторые особенности строения жуков-жукелиц (Coleoptera, Scarabidae) в связи с характером их питания. - Энтомол. обзор., 1969, т. 48, вып. 4, с. 723-744.

62. Жаворонкова Т.Н. Корреляции адаптации жуков Scarabidae пшеничных агробиотопов в Кустанайской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1971. - 23 с.

63. Жаворонкова Т.Н. Влияние обработки почвы на обилие жуков Scarabidae на полях пшеницы. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 152-153.

64. Жукелицы (Scarabidae, Coleoptera) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности / К.В. Арнольди, И.Х. Шарова, Г.Н. Алеканова, Н.Н. Еутрина. - В кн.: Фауна и экология животных. М., 1972, с. 215-230.

65. Жеребцов А.К. Жукелицы. - В кн.: Почвенная фауна и биологическая активность осушенных и рекультивируемых торфяников. М., 1980, с. 60-65.

66. Заева И.П. Пути использования анализа корреляции для изучения биоценологических связей вредной черепашки, хищных жукелиц и пауков. - В кн.: Краткие тезисы докладов к совещанию по приемам биологической борьбы с вредной черепашкой в интегрированной системе защиты зерновых культур. Л., 1971, с. 87-90.

67. Заева И.П. Использование метода радиоактивной маркировки для изучения трофических связей неспециализированных энтомофагов на примере хищных жукелиц (Coleoptera, Scarabidae). - Энтомол. обзор., 1974, т. 53, вып. I, с. 73-80.

68. Заева И.П., Куперштейн М.Л. Жукелицы пшеничных полей в ос-

- новых очагах массового размножения вредной черепашки. - 3 кн.: Краткие тезисы докладов к совещанию по приемам биологической борьбы с вредной черепашкой в интегрированной системе защиты зерновых культур. Л., с. 90-94.
69. Затымина В.В. Агробиоценстическая характеристика энтомофауны гороха в условиях Воронежской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Воронеж, 1970. - 23 с.
70. Затымина В.В., Маслышева Е.И. Жужелицы в агробиоценозах полевых культур. - Доклады ВАСХНИИ, 1979, № 12, с. 17-18.
71. Затымина В.В., Черненко В.О. Энтомофауна агробиоценозов. - Защита растений, 1981, № 7, с. 20-21.
72. Защита растений в условиях противозерозионного земледелия / К.В. Новожилов, Л.П. Кражева, Г.Г. Терентьева и др. - Защита растений, 1977, № 2, с. 14-16.
73. Знаменский А.В. Насекомые, вредящие полеводству. - Тр. / Полтавская селекционная опыт. станция, 1926, вып. 50, - 294 с.
74. Зубарев К.Р. Насекомые Западной области. - 3 кн.: Животный мир Западной области. Смоленск, 1935, с. 208-366.
75. Зубков А.Ф., Титова Р.П. Трофическая структура ценозов пшеничных полей и изменение ее под влиянием химических обработок в Приобской лесостепи. - Энтомол. обзор., 1976, т. 55, вып. 1, с. 5-17.
76. Иняева З.И. Изучение особенностей распределения личинок жу-желиц в полевых угодьях. - Зоол. журнал, 1963, т. 42, вып. II, с. 1646-1651.
77. Иняева З.И. Жужелицы на посевах полевых культур: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 1965. - 19 с.
78. Иняева З.И. К некоторым особенностям распределения полевых жужелиц (Coleoptera, Carabidae). - В кн.: Биологическая диагностика почв: Тез. докл. Всесоюз. совещ. М., 1976, с. 107-108.
79. Иняева З.И. К оценке (на примере жужелиц - Carabidae и щелкунов - Elateridae) новой системы обработки дерново-подзолистой почвы в стационарном опыте. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 6 Всесоюз. совещ. Минск, 1978, с. 96-97.
80. Исачев В.В. Видовой состав и сезонная динамика активности

хищных жужелиц в земляничных насаждениях. - Докл. ТСХА, 1966, вып. 146, с. 125-126.

81. Исанчев В.В. Влияние пестицидов на хищных жужелиц. - Бадита растений, 1976, № 11, с. 35.

82. Калашников К.Я., Шапиро И.Д. Вредители и болезни кукурузы. - Л.; М.: Сельхозиздат, 1962. - 192 с.

83. Камелов К., Мушкамбарова М.Г., Ягдыев А. Заметки о фауне жужелиц и стафилинид Туркмении. - Изв. АН Туркм. ССР. Сер. биол. наук, 1974, № 5, с. 57-63.

84. Касандрова Л.И. Распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в плодовых садах. - Зоол. журнал, 1970, т. 49, вып. 10, с. 1515-1525.

85. Касандрова Л.И. К изучению экологии *Oryctes rufipes* Deg. (Coleoptera, Carabidae) в условиях лесостепной зоны. - В кн.: Материалы научного совещания зоологов пединститутов. Владимир, 1973, с. 101-102.

86. Касандрова Л.И. К изучению экологии *Pterostichus versicolor* Sturm (Coleoptera, Carabidae) в условиях лесостепной зоны. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 171-172.

87. Кипенварлиц А.Ф. Изменение почвенной фауны низинных болот под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения. - Минск: Сельхозгиз БССР, 1961. - 197 с.

88. Кляканова Г.Н. Изменение комплекса жужелиц Стрелецкой степи Центрального Черноземного заповедника под влиянием хозяйственной деятельности человека. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 4 Всесоюз. совещ. М., 1972, с. 72.

89. Коваль Ю.В. Хищники и паразиты колорадского жука (*Leptinotarsa decimlineata* Say.) в Черновицкой области. - Бул. ВИЗР, 1971, № 18, с. 12-16.

90. Коршунов Ю.П. О роли хищных жужелиц в уничтожении жуков шелкоунов. - В кн.: Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства: Докл. симпозиума 17-20 ноября 1964г. Новосибирск, 1965, вып. 2, с. 77-80.

91. Комплексные системы мероприятий по защите сельскохозяй-

ственных культур от вредителей, болезней и сорняков: Рекомендации / БелНИИ защиты растений; Белорус. с.-х. академия; Подгот.: В.Ф. Самерсов, С.Ф. Буга, В.Ф. Морылева и др. - Горки: БСХА, 1961. - 224 с.

92. Котоменко В.Э., Лахманов Б.П. Влияние обработки почвы и посева пшеницы на фауну жукелиц (Coleoptera, Carabidae) в засушливой зоне Целиноградской области. - В кн.: Полезащитные системы земледелия. Целиноград, 1974, с. 96-115.

93. Кривошукский Д.А. Методы изучения влияния хозяйственной деятельности человека на животное население почв. - В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975, с. 261-266.

94. Кристалль О.П. Энтомофауна грунту та підстилки в долинні середньої течії р. Дніпра. - Киев: КГУ им. Т.Г. Шевченко, 1956. - 423 с.

95. Крыжановский О.Л. Семейство Carabidae - Жукелицы. - В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Том 2. Жесткокрылые и веерокрылые. М.; Л., 1965 а, с. 29-77.

96. Крыжановский О.Л. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии. - М.; Л.: Наука, 1965 б. - 418 с.

97. Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae - Жукелицы. - В кн.: Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур. Том 2. Жесткокрылые. Л., 1974 а, с. 8-14.

98. Крыжановский О.Л. Новые и малоизвестные виды жуков-жукелиц рода *Curtonotus* Steph. (Coleoptera, Carabidae) из Средней Азии. (Материалы к познанию трибы *Amyrini*, 1). - Энтомол. обзор., 1974 б, т. 53, вып. 1, с. 176-193.

99. Крыжановский О.Л. Опыт ревизии системы семейства жукелиц (Coleoptera, Carabidae). - Энтомол. обзор., 1976, т. 55, вып. 1, с. 80-91.

100. Кражева Л.П. Видовой состав жукелиц на посевах озимой пшеницы в зоне Предкавказья. - Тр. / ВИЗР, 1963, вып. 18, с. 266-274.

101. Кудель К.А., Зацерковский В.А. Влияние инсектицидов, применяемых в полевом севообороте, на почвенную фауну. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Виль-

нос, 1975, с. 143-145.

102. Кудрин А.И. Изучение сообществ обитателей поверхности почвы с помощью земляных ловушек: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1966. - 21 с.

103. Куперштейн М.Л. Использование реакции преципитации для количественной оценки влияния *Pterostichus granuliger* Chd. (Coleoptera, Carabidae) на динамику популяции вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Putz. (Hemiptera, Scutelleridae). - Зоол. журнал, 1974, т. 53, вып. 4, с. 557-562.

104. Куперштейн М.Л. Особенности расселения жукелиц по пшеничным полям степной зоны Северного Кавказа. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 195-197.

105. Лалшин Л.В. Сезонная активность доминантных видов жукелиц (Carabidae) в лесостепи Оренбургского Зауралья. - Зоол. журнал, 1971, т. 50, вып. 6, с. 825-833.

106. Латышев Н.К., Пикушова Э.А., Девяткин А.М. Полезные жуки-жукелицы в люцерновом биоценозе в центральной зоне Краснодарского края. - Тр. / Кубанский СХИ, 1976, вып. 125 (153), с. 55-60.

107. Лахманов В.П. Размещение жукелиц (Coleoptera, Carabidae) в зависимости от способа обработки почвы и внесения удобрения в зернопаровом севообороте. - Сб. науч. тр. / ВНИИ земледелия, 1976-1977, с. 130-139.

108. Лахманов В.П., Котоменко В.З. Биологические особенности наиболее массовых жукелиц (Coleoptera, Carabidae) в Целиноградской области. - Зоол. журнал, 1974, т. 53, вып. II, с. 1638-1648.

109. Лахманов В.П., Меновщикова Е.И., Зинченко И.Г. Влияние обработки почвы и удобрения на комплекс вредных и полезных насекомых. - В кн.: Почвозащитная технология возделывания зерновых культур. Целиноград, 1975, с. 147-171.

110. Лахманов В.П., Охинько И.П. Влияние различных способов обработки южного карбонатного чернозема Целиноградской области на состав энтомофауны в посевах пшеницы. - В кн.: Теоретичес-

- кие вопросы агропочвоведения и мелиорации солонцов. Целиноград, 1975, с. 69-89.
111. Еспатин И.А. Основы зоогеографии. - Минск: Вышэйшая школа, 1980. - 200 с.
112. Лукина М.И. Изучение биоэкологии хищных жукелиц. - Науч. тр. / ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, 1976, т. 6, с. 156 - 165.
113. Макарова Т.П. Влияние осушительной мелиорации на изменение численности микроартропод на торфяно-болотных почвах Белорусского Полесья. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 219-220.
114. Манькова Г.С. Жукелицы на посевах крестоцветных культур. - В кн.: Пути дальнейшего совершенствования защиты растений в Белоруссии и республиках Прибалтики: Тез. науч.-произв. конф. Минск, 1979, ч. 2, с. 45.
115. Медведев С.И. Основные черты изменения энтомофауны Украины в связи с формированием культурного ландшафта. - Зоол. журнал, 1959, т. 38, вып. I, с. 54-68.
116. Медведев С.И., Писарев В.Г. Влияние культур севооборота на накопление хищных жукелиц. - Бести. Харьков. ун-та, 1976, № 135, с. 102-104.
117. Моисеева Т.С. Об энтомофагах весенней малустной мухи *Culex tritaenae* в Белоруссии. - В кн.: Биологические основы освоения, реконструкции и охраны живого мира Белоруссии: Тез. докл. 4 Зоологической конференции БССР. Минск, 1976, с. 184-185.
118. Молодова Л.П. Жукелицы различных биотопов в районе мелиоративного канала в низовьях Березины. - В кн.: Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. Минск, 1980, с. 65-73.
119. Николова В. Вредни и полезни бегачи (Coleoptera, Carabidae) за селскотъ стъпанство. - Природа (София), 1963, т. 12, № 3, с. 80-83.
120. Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975. - 740 с.
121. Озолс Э.Я. Изучение вредителей хлебных злаков и меры борь-

бы с ними в Латвийской ССР. - В кн.: Материалы I конф. по защите растений. Рига, 1956, с. 35-42.

122. Павлов И.Ф. Сравнительная численность энтомофагов и вредителей на различных культурах. - Тр. / Всероссийский НИИ защиты растений, 1977, т. 5, с. 3-12.

123. Павлова Г.Н. Изменение комплекса жуужелиц при хозяйственном использовании и восстановлении асканийской типчаково-ковыльной степи. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 5 Всесоюз. совещ. Вильнюс, 1975, с. 244-246.

124. Петрусенко А.А. К изучению распределения жуужелиц (Carabidae) в естественных и антрополических биотопах в условиях Винницкой области. - В кн.: Тезисы 4 научной конференции молодых специалистов. Киев, 1966, с. 43-44.

125. Петрусенко А.А. Эколого-зоогеографический анализ жуужелиц Лесостепной и Степной зон Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Киев, 1971. - 21 с.

126. Петрусенко С.В. Жуужелиці на посівах зернових культур в умовах Кримської області. - Захист. рослин. (Киев), 1970, вып. II, с. 52-57.

127. Петрусенко О.А., Петрусенко С.В. До вивчення фауни жуужелиць (Coleoptera, Carabidae) лучних степів України. - Зб. праць / Зоол. музей АН УРСР, 1971, № 34, с. 60-64.

128. Писарев В.Г. Жуужелицы пшеничных полей и их роль в динамике численности вредной черепашки. - В кн.: Краткие тезисы докладов к совещанию по приемам биологической борьбы с вредной черепашкой в интегрированной системе защиты зерновых культур. Л., 1971, с. 103-106.

129. Подлужский Т.П. Динамика численности хищников вредной черепашки в зависимости от сроков распахки люцернового пласта и удобрений. - Сб. науч. тр. / Краснодарский НИИСХ, 1977 а, вып. 13, с. 152-153.

130. Подлужский Т.П. Действие некоторых химических препаратов на хищников вредной черепашки. - Сб. науч. тр. / Краснодарский НИИСХ, 1977 б, вып. 13, с. 154-155.

131. Подлужский Т.П. Хищные насекомые и удобрения. - Защита

растений, 1981, № 9, с. 26-27.

132. Политов А.К. О прсяной жужелице. — Защита растений, 1961, № 6, с. 44-45.

133. Пономаренко А.В., Калужный В.Г. Распределение жужелиц и щелкунов в зависимости от почвенных разностей. — В кн.: Материалы 13 Международного энтомологического конгресса. Л., 1972, т. 3, с. 392-393.

134. Пономарчук В.И. Эколого-фаунистический обзор жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Закарпатской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ужгород, 1964. — 16 с.

135. Полов А.И., Каширин Е.А. К вопросу о роли энтомофагов в снижении численности проволочников. — В кн.: Материалы науч. совещ. зоологов педин-тов. Владимир, 1973, с. 131-132.

136. Почвообитающие вредные жесткокрылые низменного Дагестана / М.К. Гусев, Е.А. Шуайбова, М. Абдулхаликов, Г. Абдурахманов. — В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 4 Всесоюз. совещ. М., 1972, с. 45.

137. Почвы Белорусской ССР / Под ред. Т.Н. Кулаковской, П.П. Рогового, Н.И. Смейна. — Минск: Ураджай, 1974. — 328 с.

138. Принципы построения биологических основ борьбы с вредителями зерновых культур / В.Ф. Самарсов, С.В. Ячменя, О.Р. Александрович и др. — Минск: БелНИИТИ, 1980. — 40 с.

139. Приставко В.П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии. — Минск: Наука и техника, 1979. — 136 с.

140. Радкевич А.И. Материал к изучению энтомофауны БССР. Фауна жуков северо-восточной части Белоруссии (*Coleoptera*). Часть I. — Працы / Віцебскага пед. ін-т, 1936, с. 115-160.

141. Радкевич А.И. Жуки — энтомофаги почвенных вредителей. — В кн.: 3 Зоологическая конф. БССР: Тез. докл. Минск, 1968, с. 206-208.

142. Радкевич А.И. Жуки сем. Жужелиц *Carabidae* как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья. — В кн.: Животный мир Белорусского Поозерья. Минск, 1970, вып. I, с. 90-113.

143. Рунева Т.Д. Влияние гербицида 2,4-Д на членистоногих пше-

ничного поля. - Науч. тр. / Сиб. науч.-исслед. ин-т химизации, 1979, вып. 5, с. 60-67.

144. Самедов Н.Г. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. - Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1963. - 363 с.

145. Самарсов В.Ф., Александрович О.Р. Жизненные формы жукелиц как эволюционная основа динамики структуры карабидокомплекса при воздействии на них инсектицидов. - В кн.: Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства: Тез. Всесоюз. конф. Минск, 1981, с. 208-211.

146. Самарсов В.Ф., Александрович О.Р. Влияние внесения повышенных доз минеральных удобрений на население жукелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) ячменного поля в условиях различных типов почв. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 7 Всесоюз. совещ. Киев, 1981, с. 187-188.

147. Самарсов В.Ф., Богдановский А.Ф., Буга С.Ф. Минеральные удобрения и защита растений: Обзорная информация. - М., ВНИИТЭИСХ, 1981. - 52 с.

148. Самарсов В.Ф., Буга С.Ф. Вредители и болезни зерновых культур и меры борьбы с ними. - Минск: Ураджай, 1978. - 80 с.

149. Самарсов В.Ф., Горювая С.Л. Влияние минеральных удобрений на насекомых. - Минск: Наука и техника, 1976. - 136 с.

150. Самарсов В.Ф., Третьяков В.В., Александрович О.Р. Влияние инсектицидов на численность хищных членистоногих ячменного поля. - В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 6 Всесоюз. совещ. Минск, 1978, с. 206-207.

151. Самарсов В.Ф., Третьяков В.В., Александрович О.Р. Влияние элементов комплексной системы защиты ячменя от вредителей, болезней и сорняков на фауну и динамику численности многоядных энтомофагов. - В кн.: Новейшие достижения сельскохозяйственной энтомологии: (по материалам 8 съезда ВЭО, Вильнюс, 9-13. 10 1979г.). Вильнюс, 1981, с. 144-147.

152. Самарсов В.Ф., Якимович Л.П., Александрович О.Р. Комплексы жукелиц (*Carabidae*) осушенных освоенных болот Белорусского Полесья. - В кн.: Материалы республиканской конф. по защите рас-

тений. Минск, 1975, с. 94-95.

153. Сахаров Н.Л. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. — Саратов: Саратовск. обл. изд-во, 1947. — 424 с.

154. Сигида С.И. Фауна и экология жужелиц (Coleoptera, Carabidae) полезацитных лесополос Ставропольской возвышенности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1979. — 21 с.

155. Синдяжкина Н.Г. Видовой состав и пищевой режим жужелиц, встречающихся в пахотном горизонте в севооборотах Ставропольского края. — Тр. / Ставропольский СХИ, 1972, т. 34, № 2, с. 79 — 82.

156. Скугравы В. Формирование антомоценозов полевых культур. — Тр. / 13 Международный антомологический конгресс, Л., 1968, т. 2, с. 389-391.

157. Скуфьин Н.В. К изучению жужелиц (Carabidae, Coleoptera) в полевых агроценозах Воронежской области. — Тр. / Воронежская СТАЗР, 1967, вып. 17, с. 69-75.

158. Соболева-Докучаева И.И. Использование серологического метода для определения роли жужелиц (Carabidae, Coleoptera) в агробиоценозах. — Журнал общей биол., 1975, т. 36, № 5, с. 749 — 761.

159. Соболева-Докучаева И.И., Солдатов Т.А. Некоторые факторы, определяющие эффективность ловушек Барбера. — Биологические науки, 1980, № 11, с. 96-101.

160. Старк В.Н. Поведение хищных насекомых как обоснование к применению их для борьбы с вредителями сельского хозяйства. — Сб. тр. / ВИЗР, 1948, т. 1, с. 121-125.

161. Стипрайс М.А. Выращивание жужелиц р. Carabus L . — В кн.: Фауна Латвийской ССР. Рига, 1961, с. 147-162.

162. Титова Р.П. Влияние гранулированного ГХЦГ на антомофагов ценозов полевых культур. — Сиб. вестник с.-х. науки, 1971, № 4, с. 99-102.

163. Титова Э.В. Экологическая оценка поведения хищных членистоногих биоценоза пшеничного поля и трофические связи их с вредной черепашкой. — В кн.: Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйс-

тва. Киев, 1975, с. 156-162.

164. Титова Э.В., Жаворонкова Т.Н. Влияние распашки целинной степи на состав и численность в популяциях жужелиц (Carabidae). - Тр. / ВЭО, 1965, т. 50, с. 103-120.

165. Титова Э.В., Куперштейн М.Л. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) биоценоза пшеничного поля степной зоны Северного Кавказа и оценка их трофической связи с вредной черепашкой путем использования реакции преципитации. - Энтомол. обозр., 1976, т. 55, вып. 2, с. 265-276.

166. Тихомирова А.Л. Учет напочвенных беспозвоночных. - В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований, М., 1975, с. 73-85.

167. Толдаев В.С. Основные энтомофаги шведской мухи в условиях Гродненского района. - Сб. науч. тр. / Гродненский СХИ, 1972, вып. 15, с. 3-6.

168. Утробина Н.М. О фауне жужелиц Татарской АССР. - В кн.: Всесоюз. совещ. по почвенной зоологии, М., 1958, с. 91-92.

169. Утробина Н.М. Личинки жужелиц как показатель почвенных условий в полях. - В кн.: Вопросы экологии, М., 1963, т. 7, с. 188-189.

170. Утробина Н.М. Обзор жужелиц Среднего Поволжья. - В кн.: Почвенная фауна Среднего Поволжья. М., 1964, с. 93-119.

171. Утробина Н.М. Фауна и размещение жужелиц в агробиоценозах. - В кн.: Влияние антропогенных факторов на формирование зоогеографических комплексов. Казань, 1970, ч. I, с. 121-123.

172. Утробина Н.М. Фауна и размещение хищных жуков (Carabidae, Staphylinidae) в Среднем Поволжье. - В кн.: Материалы итоговой науч. конф. зоологов Волжско-Камского края. Казань, 1970б, с. 177-186.

173. Федосимов О.В. О жужелицах юго-востока Целинного края. - Тр. / Казахский НИИЗР, 1962, т. 7, с. 402-404.

174. Феоктистов В.Ф. Эффективность ловушек Барбера разного типа. - Зоол. журнал, 1980, т. 59, вып. 10, с. 1554-1558.

175. Фомичев А.И. Влияние антропогенных факторов на видовой и количественный состав жужелиц Дона и Северного Кавказа. - В кн.:

Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 4 Всесоюз. совещ. М., 1972, с. 142.

176. Бомичев А.И., Минеранский В.А. К фауне и распространению жуелиц по биотопам в Ростовской области. — В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 3 Всесоюз. совещ. М., 1969, с. 179-180.

177. Ханин М.В., Гаврилова О.Л. Видовой состав и суточная активность насекомых на поверхности почвы полевых угодий. — В кн.: Проблемы почвенной зоологии: Тез. докл. 4 Всесоюз. совещ. М., 1972, с. 144-145.

178. Хотько Э.И. Определитель жуелиц (Coleoptera, Carabidae). — Минск: Наука и техника, 1978. — 86 с.

179. Хотько Э.И. Изменение почвенной мезофауны под влиянием осушительной мелиорации. — В кн.: Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. Минск, 1980, с. 145-158.

180. Хотько Э.И., Панкевич Т.П., Молчанова Р.В. Влияние осушения и последующего сельскохозяйственного освоения болот на структуру жуелиц (Coleoptera, Carabidae). — В кн.: Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. Минск, 1980, с. 158-180.

181. Циновский Я.П. Пальценожка *Clivina foveola* L. — вредитель кукурузы в условиях Латвийской ССР. — Тр. / Ин-т биологии АН ЛатССР, 1961, т. 20, с. 163-164.

182. Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа. — В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975, с. 160-216.

183. Черепанов А.И. Проволочники Западной Сибири: (определитель). — М.: Наука, 1965. — 191 с.

184. Чжао-Цзань-Мин. Биоценотические связи насекомых на посевах кукурузы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М.: МГУ, 1959. — 23 с.

185. Шарова И.Х. Личинки жуков-жуелиц (Carabidae) полезных и вредных в сельском хозяйстве. — Уч. зап. / МГПИ, 1958, т. 124, вып. 7, с. 4-165.

186. Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жуе-

лиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмоск-
вья. - Уч. зап. / МГУИ, 1971, т. 465, с. 61-86.

187. Шарова И.Х. Массовые виды хищных и растительноядных жуке-
лиц в Европейской части СССР и их сельскохозяйственное значе-
ние. - В кн.: Материалы 7 съезда ВЭО. Л., 1974, ч. 2, с. 173
- 174.

188. Шарова И.Х. Спектры жизненных форм жукелиц подзоны широко-
лиственно-еловых лесов. - Сб. науч. тр. / МГУИ, 1979, с. 3-14.

189. Шарова И.Х. Жизненные формы жукелиц (Coleoptera, Carabi-
dae). - М.: Наука, 1981. - 360 с.

190. Шарова И.Х., Душенков В.М. Типы развития и типы сезонной
активности жукелиц (Coleoptera, Carabidae). - Сб. науч. тр.
/ МГУИ, 1979, с. 15-25.

191. Шебеко В.Ф. Изменение микроклимата под влиянием мелиорации
болот. - Минск: Наука и техника, 1977. - 286 с.

192. Шиленков В.Г. Особенности биологии массовых видов жукелиц
(Coleoptera, Carabidae) Южного Прибайкалья. - Энтомол. обзор.,
1978, т. 57, вып. 2, с. 290-301.

193. Шкляр А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использо-
вание их в сельском хозяйстве. - Минск: Высшая школа, 1973. -
430 с.

194. Шувалов Г.Т. Влияние безотвальной обработки почвы в шести-
польном зерно-паровом севообороте на проволочников и некоторые
другие группы вредных и полезных насекомых. - Вестник с.-х. на-
уки, 1973, № 4, с. 20-26.

195. Шуровенков Б.Г. Полевые хищные энтомофаги (Coleoptera, Ca-
rabidae и Diptera, Asilidae) и факторы, определяющие их эф-
фективность на полях. - Энтомол. обзор., 1962, т. 41, вып. 4,
с. 763-780.

196. Шуровенков Б.Г. Полевые жукелицы - бегуны и их экономичес-
кое значение. - Тр. / Великолукский СХИ, 1967, вып. 7, с. 169
-177.

197. Шуровенков Б.Г. Органы питания полевых жукелиц (Coleoptera,
Carabidae) и их трофические связи. - Науч. тр. / Воронежский
СХИ, 1973, т. 54, с. 86-93.

195. Куровенков Е.Г. Листоеды - пьявицы *Lema lichanidis* Voet. и *L. melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae), их биология, энтомофаги и значение в европейской лесостепи. - Энтомол. обзор., 1979, т. 58, вып. 2, с. 250-259.
199. Еркевич И.Д., Голод Д.С., Адерико В.С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. - Минск: Наука и техника, 1979. - 248 с.
200. Ерлова М.Н. Влияние методов обработки почвы на состав и численность почвенной фауны беспозвоночных при освоении целинной степи под посевы сельскохозяйственных культур. - Зоол. журнал, 1963, т. 42, вып. 5, с. 652-663.
201. Яблоков-Хнзорян С.М. Жужелицы Армении и их сельскохозяйственное значение. - Изв. м-ва производства и заготовок с.-х. продуктов Армении, 1963, № 1, с. 59-71.
202. Якобсон Г.Г. Семейство Жужелицы (Carabidae). - В кн.: Жуки России и Западной Европы. СПб, 1907, вып. 3-5, с. 161-400.
203. Anglade P. Nouveaux dégâts de *Clivina fossor* (Col., Scaritidae) sur maïs dans les Pyrénées-atlantiques. - Rev. zool. agr. pathol. veg., 1971, vol. 1, N 2, p. 104-106.
204. Baker A.M., Dunning R.A. Some effects of soil type and crop density on the activity and abundance of the epigeic fauna, particularly Carabidae, in sugar-beet fields. - J. appl. ecol., 1975, vol. 12, N 3, p. 809-818.
205. Balogh J. Lebensgemeinschaften der Landtiere. - Budapest; Berlin, 1958. - 562 S.
206. Barber H. Traps for cave-inhabiting insects. - J. Elisha Mitchell sci. soc., 1939, vol. 46, p. 259-266.
207. Basedow Th. Der Einfluss epigäischer Raubarthropoden auf die Abundanz phytophager Insekten in der Agrarlandschaft. - Pedobiologia, 1973, Bd 13, N. 6, S. 410-422.
208. Basedow Th., Borg A., Scherney F. Auswirkungen von Insektizidbehandlungen auf die Epigäische Raubarthropoden in Getreidefeldern, insbesondere die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). - Entomol. exptl. et applicata, 1976 b, vol. 19, N 1, p. 37-51.
209. Beláková A. Carabidofauna troch poľnohospodárskych kultúr

- (repy, pšenice a lucerny). - Acta Fac. rerum. natur. Univ. Comenianae, Zool., 1962, t. 7, N 1-2, s. 94-116.
210. Best R.L., Beegle C.C. Consumption of *Agrotis ipsilon* by several species of carabids, found in Iowa. - Environ. entomol., 1977, vol.6, N 4, p. 532-534.
211. Boer P.J. den. Dispersial power and survival of Carabids in cultivated countryside. - Miscel. papers. 1977, vol. 14, p. 1-190.
212. Borg A. Angrepp av jordlöpare (Carabidae) på jordgubbar. - Växtskyddsnotiser, 1969, bd. 33, s. 98-101.
213. Brasse D. Die Arthropodenfauna von Getreidefeldern auf verschiedenen Böden im Braunschweiger Raum. - Pedobiologia, 1975, Bd 15, N. 6, S. 405-414.
214. Briggs J.B. A comparison of pitfall trapping and soil sampling in assessing populations of two species of ground beetles (Col., Carabidae). - Rep. East Malling res. stn., 1960, p. 108-112.
215. Burmeister F. Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. Adephaga I. - Krefeld, 1939. - 307 S.
216. Coaker T.H. The effect of soil insecticides on the predators and parasites of the cabbage root fly (*Erioischia brassicae* (Bouche)) and on the subsequent damage caused by pest. - Ann. appl. biol., 1966, vol. 57, N 3, p. 397-407.
217. Coaker T.H., Williams D.A. The importance of some Carabidae and Staphylinidae as predators of the cabbage root fly, *Erioischia brassicae* (Bouche). - Entomol. exptl. et applicata, 1963, vol. 6, N 2, p. 156-164.
218. Cornič I.P. Étude du régime alimentaire de trois espèces de carabidues et de ses variations en verger de pommiers. - Ann. Soc. entomol. France, 1973, N 9, p. 69-87.
219. Critchley B.R. A laboratory study of the effect of some soil-applied organophosphorus pesticides on Carabidae (Coleoptera). - Bull. entomol. res., 1972, vol. 62, N 2, p. 229-242.
220. Critchley B.R. Field investigations on the effects of an organophosphorus pesticide, thionazin, on predacious Carabidae

- (Coleoptera). - Bull. entomol. res., 1972, vol. 62, N 2, p. 327 - 342.
221. Croft B.N. Susceptibility surveillance to pesticides among arthropod natural enemies: Models of uptake and basic responses. - Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 1977, Bd 84, E. 3, S. 140-157.
222. Čamprag D., Durkić J., Sekulić R. Die Makroentomofauna im Boden von Weizenfeldern im Nordosten Jugoslawiens. - Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Kittenberg, 1978, B. 8, H. 14, S. 137 - 144.
223. Davies M.J. The content of the crops of some British carabid beetles. - Entomol. month. mag., 1953, vol. 89, p. 18-23.
224. Davies M.J. A contribution to the ecology of *Notiophilus* and allied genera (Coleoptera, Carabidae). - Entomol. month. mag., 1959, vol. 95, N 1137, p. 25-28.
225. Deseš K.V. Über die Coleopteren der Bodenoberfläche in Klee- und Luzernfelder. - Opusc. zool., 1960, Bd 3, H. 3-4, S. 125-136.
226. Dicker G.H.L. *Agonum dorsale* Pont. (Coleoptera, Carabidae): an unusual egg-laying habit and some biological notes. - Entomol. month. mag., 1951, vol. 87, p. 33-34.
227. Dinther J.E.K. van. Residual effect of a number of insecticides on adults of the Carabid *Pseudophonus rufipes* (Deg.). - Entomophaga, 1963, vol. 8, N 1, p. 43-48.
228. Dinther J.E.K. van. Laboratory experiments on the consumption capacity of some Carabidae. - Meded. Rijksfak. Landbouwwet. Gent, 1966, vol. 31, N 3, p. 730-739.
229. Dobson R.M. Observations on natural mortality, parasites and predators of wheat bulb fly, *Leptohylemia coarctata* (Fall.). - Bull. entomol. res., 1961, vol. 52, N 2, p. 281-291.
230. Drift J. van der. Field studies on the surface fauna of forest. - ITBON Meded., 1959, vol. 41., p. 79-103.
231. Dritscilo W., Wanner D. Ground beetles abundance in organic and conventional corn fields. - Environ. entomol., 1980, vol. 9, N 5, p. 629-631.
232. Dunning R.A., Baker A.N., Windley R.P. Carabids in sugar

best crops and their possible role as aphid predators. - Ann. appl. biol., 1975, vol. 80, N 1, p. 125-128.

233. Edwards C.A., Lofty J.R., Stafford C.J. Effects of pesticides on predatory beetles. - Rep. Rothamsted exp. stn., 1970, pt. 1, p. 246.

234. Edwards C.A., Thompson A.R. Some effects of insecticides on predatory beetles. - Ann. appl. biol., 1975, vol. 80, N 1, p. 132-135.

235. Ericson D. Distribution, activity and density of some Carabidae (Coleoptera) in winter wheat fields. - Pedobiologia, 1978, Bd 16, N 3, S. 202-217.

236. Esau K.L., Peters D.C. Carabidae collected in pitfall traps in Iowa cornfields, fence rows, and prairies. - Environ. entomol., 1975, vol. 4, N 3, p. 509-513.

237. Fox C.J.S., MacLellan C.R. Some Carabidae and Staphylinidae shown to feed on a wireworm, *Agriotes sputator* (L.), by the precipitin test. - Canad. entomologist, 1956, vol. 88, N 5, p. 228 - 231.

238. Frank J.H. Carabidae (Coleoptera) as predators of the red-backed cutworm (Lepidoptera, Noctuidae) in central Alberta. - Canad. entomologist, 1971, vol. 103, N 7, p. 1039-1044.

239. Freuler J. Der Einfluss von Antagonisten auf die Populationsbewegungen von *Hylemya*-Arten in der welschen Schweiz: Diss., Dokt. techn. Wiss.-Eidgenöss. Techn. Hochschule, Zürich, 1974. - 151 S.

240. Geiler H. Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. - Wiss. Z. Karl Marx-Univ., 1956/1957a, Bd 6, H. 1, S. 32-62.

241. Geiler H. Die Invertebratenfauna mitteldeutscher Feldkulturen: I. Art- und Individuendichte dominanter Carabiden in Halb- und Hackfruchtbeständen. - Wiss. Z. Karl Marx-Univ., 1956/1957b, Bd 6, H. 4, S. 411-424.

242. Gersdorf S. Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. - Zool. Jb. Syst., 1937, Bd 70, S. 17-86.

243. Greenslade P.J.M. Pitfall trapping as a method for studying

populations of Carabidae (Coleoptera). - J. animal ecol., 1964, vol. 33, N 2, p. 301-310.

244. Greenslade P.J.M. On the ecology of some British Carabid beetles with special reference to life histories. - In: Transaction of the Society for British Entomology. London, 1965, vol. 16, pt. 6, p. 145-179.

245. Greenslade P.J.M., Southwood T.R.S. The relationship of flight and habitat in some Carabidae (Coleoptera). - Entomologist, 1962, vol. 95, N 1186, p. 86-88.

246. Griffiths D.C., Lofty J.H., Raw P. The effect of soil fauna of insecticides tested against wireworms (*Agriotes* spp.) in wheat. - Ann. appl. biol., 1967, vol. 60, N 3, p. 479-490.

247. Hassan S.A. Observations on the effect of insecticides on coleopterous predators of *Ericischia brassicae* (Diptera; Anthomyiidae). - Entomol. exptl. et applicata, 1969, vol. 12, N 2, p. 158-168.

248. Heydemann B. Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren. - In: Bericht über 7 Wanderversammlung deutscher Entomol. Berlin, 1955, S. 172-185.

249. Heydemann B. Die Carabiden der Kulturbiotop von Binnenland und Nordseeküste. Ein ökologischer Vergleich (Coleoptera, Carabidae). - Zool. Anz., 1964, Bd 172, H. 1, S. 49-86.

250. Hieke F. Die paläarktischen *Amara*-Arten des Subgenus *Zezea* Csiki (Carabidae, Coleoptera). - D. entomol. Z., 1970, Bd 17, H. 1-3, S. 119-214.

251. Hossfeld R. Laufkäfer als Schädling in Betarüben. - Gesunde Pflanzen, 1972, Bd 24, H. 4, S. 168-171.

252. Hughes R.D. The natural mortality of *Ericischia brassicae* (Bouché) (Diptera, Anthomyiidae) during the egg stage of the first generation. - J. animal. ecol., 1959, vol. 28, N 2, p. 343-357.

253. Humphrey B.J., Dahm P.A. Chlorinated hydrocarbon insecticide residues in Carabidae and toxicity of dieldrin to *Pterostichus chalcites*. - Environ. entomol., 1976, vol. 5, N 4, p. 729-734.

254. Jones M.G. The effect of moving Carabids on ovipositions by frit fly (*Oscilella frit* L.). - Entomol. month. mag., 1968, vol. 104, N 1247-1249, p. 85-87.

255. Jones K.G. The effect of weather on frit fly and its predators. - *J. appl. ecol.*, 1969, vol. 6, N 2, p. 425-441.
256. Jones K.G. The predators of wheat-bulb fly. - *Ann. appl. biol.*, 1975, vol. 80, N 1, p. 128-130.
257. Jones K.G. The carabid and staphylinid fauna of winter wheat and fallow on a clay with flints soil. - *J. appl. ecol.*, 1976, vol. 13, N 3, p. 775-791.
258. Jones K.G. The abundance and reproductive activity of common Carabidae in winter wheat crop. - *Ecol. entomol.*, 1979, vol. 4, N 1, p. 31-43.
259. Kabacik-Wasylik D. Ökologische Analyse der Laufkäfer (Carabidae) einiger Agrarkulturen. - *Ecol. pol.*, 1970, vol. 18, N 7, p. 137-207.
260. Kabacik-Wasylik D. Studies of the diet of three field species of Carabidae. - *Ecol. pol.*, 1971, vol. 19, N 33, p. 501-505.
261. Kabacik-Wasylik D. Research into the number, biomass and energy flow of Carabidae (Coleoptera) communities in rye and potato fields. - *Pol. ecol. studies*, 1975, vol. 1, N 3, p. III-121.
262. Kabacik-Wasylik D. Carabidae communities of potato and cereal crops in industrial environment of Silesia. - *Pol. ecol. studies*, 1980, vol. 6, N 4, p. 673-684.
263. Katalog fauny Polski. Cz. 23, t. 2-3. /B. Burakowski, M. Mroczkowski, G. Stefanska et al. - Warszawa: PWN, 1973-1974. - 664 s.
264. Kielbach R. Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas mit kurzen Hinweisen auf ihre Bekämpfung. - Jena, 1966. - 784 S.
265. Kult K. Klíč k určování brouků celedi Carabidae Československé republiky. 2 část. - Praha: Československá společnost entomologická, 1947. - 198 s.
266. Larsson S.G. Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der Danischen Carabiden. - *Entomol. Meded.*, 1939, Bd 20, H. 5-6, S. 277-554.
267. Lindroth C.H. Die fennoskandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. - Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar, 1945, 7 Följden, Ser. B, Bd 4, N 1, S. 1-709.

268. Lindroth C.H. Die fennoskandischen Carabidae. Eine Tiergeographische Studie. 3. Allgemeiner Teil. - Göteborgs Kungl., Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar, 1949, Ser. B, Bd 4, N 3, S. I-910.
269. Mitchell B. Ecology of two carabid beetles, *Bembidion lampros* (Herbst) and *Trechus quadristriatus* (Schrank). I. Life cycles and feeding behavior. - *J. animal ecol.*, 1963 a, vol. 32, N 2, p. 289-299.
270. Mitchell B. Ecology of two carabid beetles, *Bembidion lampros* (Herbst) and *Trechus quadristriatus* (Schrank). 2. Studies on populations of technique of pitfall trapping. - *J. animal ecol.*, 1963 b, vol. 32, N 3, p. 377-392.
271. Mountford K.D. An index of similarity and its application to classificatory problems. - In: *Progress in Soil Zoology*, P.W. Murphy (Ed.). London. 1962, p. 43-50.
272. Mühle B. Krankheiten und Schädlinge der Futtergräser. - Leipzig: S. Hirzel Verlag, 1971. - 422 S.
273. Müller G. Labor-Untersuchungen zur Wirkung von Herbiziden auf Carabiden. - *Arch. Pflanzenschutz*, 1971, Bd 7, H. 5, S. 351-364.
274. Müller G. Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Coleopterenfauna der küstennahen Kulturlandschaft bei Greifswald. Die Wirkung der Herbizide UVON-Kombi (2) und ELBANIL (3) auf die epigäische Fauna von Kulturflächen. - *Pedobiologia*, 1972, Bd 12, H. 3, S. 169-211.
275. Müller H. Zur Populationsdynamik von *Sitona Germar* (Curculionidae) auf Luzerne und Rotklee unter besonderer Berücksichtigung Entomophager Parasiten. - *Zool. Jahr. Abt. System., Ökol. und Geographie Tiere*, 1963, Bd 90, H. 4, S. 659-696.
276. Obadofin A.A., Finlayson D.G. Interactions of several insecticides and a carabid predator (*Bembidion lampros* (Herbst)) and their effects on *Hylemya brassicae* (Bouché). - *Canad. j. plant sci.*, 1977, vol. 57, N 4, p. 1121-1126.
277. Obrtel H. Carabidae and Staphylinidae occurring on soil surface in lucerne fields. - *Acta entomol. bohemoslov.*, 1968, t. 65, fasc. I, s. 9-20.

- che Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Felikulturen. - 2. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1955, Bd 6 (50), H. 2, S. 49-73.
290. Scherney F. Unsere Laufkäfer, ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. - Wittenberg: Ziemsen, 1959. - 79 S.
291. Scherney F. Beiträge zur Biologie und ökonomischen Bedeutung räuberisch lebender Käferarten. - 2. angew. Entomol., 1960, Bd 47, H. 2, S. 231-255.
292. Scherney F. Untersuchungen über das Vorkommen für die Biologische Schädlingsbekämpfung wichtiger Laufkäfer-Arten (Col., Carabidae) in Bayern. - Bayer. landwirtsch. Jb., 1962, Bd 39, H. 2, S. 193-218.
293. Schiller K., Weber F. Die Zeitstruktur der ökologischen Nische der Carabiden. (Untersuchungen in Schatten- und Strahlungshabitaten des NSG "Heiliges Meer" bei Hopsten. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westfalen, 1975, Bd 37, H. 3, S. 1-34.
294. Schütte P. Integrated control in cereals. - In: Proceedings of the third general assembly. Report of the 7 council meeting, 1977, I/1, p. 123-126.
295. Skuhřavý V. Fallenfang und Markierung zum Studium der Laufkäfer (Col., Carabidae). - Beitr. Entomol., 1956, Bd 6, H. 3-4, S. 285-287.
296. Skuhřavý V. Die Fallenfangmethode. - Časop. Českosl. spol. ešn. entomol., 1957, r. 54, č. 2, p. 37-40.
297. Skuhřavý V. Vliv obvedelovani poli na sezonní výskyt střevo- líkovitých. - Zool. listy, 1958, r. 7 (21), č. 4, p. 325-338.
298. Skuhřavý V. Potrava polních střevo- líkovitých. - Časop. Čes- kosl. společn. entomol., 1959 a, r. 56, č. 1, p. 1-18.
299. Skuhřavý V. Příspěvek k bionomii polních střevo- líkovitých. - Rozpravy ČSAV, 1959 b, r. 69, č. 2, p. 1-64.
300. Skuhřavý V., Lapáček V., Novak K. Einfluss des Herbizides Dinoseb auf die Insektenfauna der Getreidefelder. - In: Symposi- um mit internationaler Beteiligung zur Schaderregerüberwachung in der industriemässigen Getreideproduktion. Halle (Saale), 1975, Teil I, S. 75-82.
301. Skuhřavý V., Louda J., Sýkora J. Zur Verteilung der Laufkä-

- fer in Feldmonokulturen (Col., Carabidae). - Beitr. Entomol., 1971, Bd 21, H. 3/4, S. 539-546.
302. Smit H. Ouderzoek naar het voedsel va *Calathus erratus* Sahlb., en *Calathus ambiguus* Payk., aan de hand van hun maaginhouden. - Entomol. ber., 1957, Bd 17, S. 199-209.
303. Southwood T.R.E. Ecological methods with particular reference to study of insect populations. - London: Methuen Co, 1966. - 383 p.
304. Southwood T.R.E., Johnson C.G. Some records of insect flight activity in May 1954, with particular reference to the massed flights of Coleoptera and Heteroptera from concealing habitats. - Entomol. month. mag., 1957, vol. 210, p. 121-126.
305. Speight K.R., Lawton J.H. The influence of weed-cover on the mortality imposed on artificial prey by predatory ground beetles in cereal fields. - Oecologia, 1976, vol. 23, N 3, p. 211-223.
306. Sunderland K.D. The diet of some predatory arthropods in cereal crops. - J. appl. ecol., 1975, vol. 12, N 2, p. 507-515.
307. Thiele H.U. Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopfindung bei Carabiden. - Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 1964, Bd 53, H. 4, S. 387-452.
308. Thiele H.U. Carabid beetles in their environment. A study on ph habitat selection by adaptations in physiology and behavior. - Berlin e. a.: Springer, 1977. - 369 p.
309. Tietze F. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR. - Hercynia, 1973, Bd 10, H. 1, S. 3-76.
310. Tietze F. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Grünlands im Süden der DDR. Teil.5. Zur Phänologie der Carabiden des untersuchten Grünlands. - Hercynia, 1974, Bd 11, H. 1, S. 47-68.
311. Tischler W. Influence of soil types on the epigeic fauna of agricultural land. - In: Soil Zoology. London, 1955, p. 125-137.
312. Tischler W. Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft). - Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 1958, Bd 47, H. 1, S.

54-II4.

313. Tod M.S. Notes on beetle predators of mollusks. - Entomologist, 1973, vol. 106, N 1324, p. 196-201.

314. Untersuchungen über das Vorkommen der Laufkäfer (Col.: Carabidae) auf europäischen Getreidefeldern / Th. Basesow, A. Borg, R. Clerq et al. - Entomophaga, 1976 a, vol. 21, N 1, p. 59-72.

315. Utrobina N.M. Einfluss von Ammoniakwasser auf den Bodentierbesatz unter Kartoffeln. - Pedobiologia, 1976, Bd 16, H. 2, S. 206-218.

316. Vickerman G.P., Sunderland K.D. Arthropods in cereal crops: Nocturnal activity, vertical distribution and aphid predation. - J. appl. ecol., 1975, vol. 12, N 3, p. 755-766.

317. Wishart G., Doane J.F., Maybee G.E. Notes on beetles as predators of eggs of *Eylemya brassicae* (Bouche) (Diptera: Anthomyiidae). - Canad. entomologist, 1956, vol. 88, N 11, p. 634-639.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Таблица 1. Структура доминирования и основные количественные характеристики карабидокомплекса ячменя в условиях супесчаных почв в подзоне дубско-темнохвойных лесов (Минская область, 1978-1979 гг.)

Элементы структуры	Минский район, 1978г.	Вилейский район, 1979г.	Всего по годам
Отловлено всего, экз	1642	3555	5197
Отловлено видов, всего	43	47	55
Из них доминантных и субдоминантных, %			
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	30,27	14,91	19,76
<i>Calathus erratus</i>	12,55	6,44	8,37
<i>Foecilus cupreus</i>	6,27	9,20	8,27
<i>Calathus melanoscephalus</i>	3,96	10,21	8,10
<i>Harpalus affinis</i>	3,84	9,65	7,67
<i>Curtonotus aulica</i>	+	9,51	6,66
<i>Calathus fuscipes</i>	3,11	7,93	6,41
<i>Symuchus nivalis</i>	4,45	5,18	4,95
<i>Calathus ambiguus</i>	3,96	5,37	4,93
<i>Clivina fossor</i>	2,93	2,98	2,96
<i>Zembidion properans</i>	3,53	2,19	2,62
<i>Foecilus lepidus</i>	2,44	2,39	2,41
<i>Zembidion quadriculatum</i>	2,31	+	+
<i>Carabus cancellatus</i>	+	2,17	+
<i>Dyschirius globosus</i>	2,74	+	+
Рецидентные виды, %	17,64	11,87	16,69
Динамическая плотность, IО экз/ловушко-сутки	10,01	9,88	9,92
$\pm_{0,05} \cdot \sqrt{\frac{3}{x}}$	2,12	1,71	1,28
Разнообразие \bar{H}	2,76	2,82	2,58
Концентрация доминирования С	0,124	0,079	0,083

Примечание. В этой и последующих таблицах + означает, что относительное обилие вида составляет менее 2 %

Таблица 2. Структура доминирования и основные количественные характеристики карабидокомплекса озимой ржи в условиях супесчаных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, 1978-1979 гг.)

Элементы структуры	Минский район, 1978г.	Вилейский район, 1979г.	Всего по годам
Отловлено всего, экз	1313	2266	3579
Отловлено видов, всего	43	44	53
Из них доминантных и субдоминантных, %			
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	28,41	30,19	29,53
<i>Calathus ambiguus</i>	5,18	13,02	10,14
<i>Harpalus affinis</i>	3,20	9,89	7,43
<i>Calathus erratus</i>	7,64	6,75	7,15
<i>Poecilus cupreus</i>	10,43	3,13	5,81
<i>Calathus melanocephalus</i>	8,91	2,82	5,06
<i>Bembidion properans</i>	2,97	5,34	4,47
<i>Amdara plebeja</i>	+	6,13	3,97
<i>Poecilus lepidus</i>	2,21	4,94	3,94
<i>Dyschirius globosus</i>	4,34	+	2,77
<i>Clivina fossor</i>	+	4,32	3,13
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	+	2,91	2,49
<i>Calathus fuscipes</i>	2,74	+	2,07
<i>Zunuchus nivalis</i>	4,49	+	+
<i>Amdara majuscula</i>	2,82	+	+
<i>A. bifrons</i>	2,21	+	+
Рецедентные виды, всего %	14,25	10,56	12,04
Динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	12,27	12,59	12,47
$\pm t_{0,05} \cdot \frac{3}{\bar{x}}$	2,64	1,69	1,47
Разнообразие H	2,71	2,52	2,70
Концентрация доминирования C	0,113	0,137	0,123

Таблица 3. Структура доминирования и основные количественные характеристики макрофауны комплекса ячменя в условиях суглинистых почв в подзоне елово-грабовых дубрав (Минский район, 1976-1978, 1980гг.)

Элементы структуры	1976г.	1977г.	1978г.	1980г.	1980г.	Всего по годам
1	2	3	4	5	6	7
Отловлено всего, экз	639	3404	7937	15144	3520	30644
Отловлено видов, всего	31	30	64	58	55	91
Из них доминантных и субдоминантных, %						
<i>Possilus cupreus</i>	14,94	42,42	3,92	23,59	6,85	18,57
<i>Pseudoobranchius rufipes</i>	5,79	10,42	29,17	4,57	7,82	11,92
<i>Agonum dorsale</i>	4,23	2,97	8,06	14,51	8,21	10,62
<i>Bembidion properans</i>	30,20	15,89	20,25	3,05	6,36	9,88
<i>Pterostichus melanarius</i>	+	+	+	10,69	10,75	6,90
<i>Calathus melanoscephalus</i>	+	+	+	7,05	13,04	5,47
<i>Bembidion lampros</i>	5,79	3,70	12,06	2,85	+	5,20
<i>Calathus fuscipes</i>	2,19	+	2,58	8,09	+	4,95
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	+	13,10	+	4,62	6,02	4,83
<i>Carabus nemoralis</i>	3,29	+	+	+	13,47	2,09
<i>Amara bifrons</i>	6,73	+	4,08	+	+	+
<i>A. eucynola</i>	+	+	+	2,34	+	+

Продолжение табл. 3

I	2	3	4	5	6	7
<i>Calathus ambiguus</i>	+	+	+	2,34	5,20	+
<i>C. erratus</i>	2,03	+	+	+	+	+
<i>Synuchus nivalis</i>	+	+	+	+	3,95	+
<i>Clivina fossor</i>	2,50	2,49	3,63	+	+	+
<i>Loricera pilicornis</i>	+	+	+	+	2,50	+
<i>Azaphidion flavipes</i>	2,82	+	+	+	+	+
Рецедентные виды, %	11,49	9,03	16,25	16,30	15,82	19,57
Динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	13,31	18,50	20,25	34,75	13,97	23,68
$\pm t_{0,05} \cdot \frac{s}{\bar{x}}$	1,97	2,73	2,18	4,19	1,32	1,17
Разнообразие H	2,50	1,92	2,43	2,70	2,88	2,87
Концентрация доминирования C	0,145	0,237	0,154	0,108	0,078	0,087

Таблица 4. Структура доминирования и основные количественные характеристики карабидокомплекса озимой ржи в условиях суглинистых почв в подзоне елово-грабовых дубрав (Минский район, 1976-1978, 1980гг.)

Э л е м е н т ы с т р у к т у р ы	1976г.	1977г.	1978г.	1980г.	Всего по годам
1	2	3	4	5	6
Отловлено всего, экз	459	764	549	1991	3763
Отловлено видов, всего	30	39	48	44	72
Из них доминантных и субдоминантных, %					
<i>Pseocilus cupreus</i>	31,15	20,42	8,36	31,34	25,70
<i>Pseudophonus rufipes</i>	21,35	32,85	20,04	2,11	13,31
<i>Bembidion prorepans</i>	8,06	7,59	16,39	10,60	10,52
<i>Calathus melanocephalus</i>	2,83	+	+	12,96	7,36
<i>Carabus nemoralis</i>	+	+	15,20	4,72	5,13
<i>Calathus fuscipes</i>	2,61	+	2,37	5,78	4,12
<i>Pterostichus melanarius</i>	6,10	15,18	+	+	4,00
<i>Loricera pilicornis</i>	+	+	+	5,47	3,35
<i>Calathus ambiguus</i>	+	+	+	5,83	3,14
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	+	+	6,38	2,26	2,28
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	0	0	0	2,46	+
<i>Clivina fessor</i>	+	2,75	+	+	+
<i>Trechus quadristriatus</i>	+	+	3,10	+	+

Продолжение табл. 4

I	2	3	4	5	6
<i>Pterostichus niger</i>	+	+	2,55	+	+
<i>Agonum dorsale</i>	2,83	+	+	+	+
<i>Amara plebeja</i>	2,17	+	+	+	+
<i>A. bifrons</i>	4,14	+	+	+	+
<i>A. fulva</i>	0	+	2,37	+	+
<i>A. apricaria</i>	0	2,36	0	0	+
<i>Narpalus affinis</i>	+	+	2,91	+	+
Рецедентные виды, %	18,76	18,85	20,33	16,47	20,71
Динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	19,53	17,98	14,08	21,27	18,45
$\frac{t}{t_{0.5}} \frac{S}{x}$	2,61	2,03	1,24	3,35	2,31
Разнообразие \bar{H}	2,19	2,27	2,79	2,55	2,71
Концентрация доминирования C	0,063	0,182	0,106	0,141	0,109

Таблица 5. Структура доминирования и основные количественные характеристики карабидокомплекса ячменя в условиях торфяно-болотных почв в подзоне грабовых дубрав (Брестская область, Лунинецкий район, 1975-1977г.)

Элементы структуры	1975г.			1976г.			1977г.	Всего по годам
	2	3	4	5	6	7	8	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Отловлено всего, экз	994	542	628	370	653	300	306	3793
Отловлено видов, всего	30	36	38	26	30	33	36	77
Из них доминантных и субдоминантных, %								
<i>Poecilus cupreus</i>	49,90	18,27	36,94	45,68	42,88	59,33	39,21	44,13
<i>Clivina fessor</i>	21,93	11,99	5,89	5,14	3,52	6,67	6,20	10,57
<i>Loricera pilicornis</i>	8,15	17,89	17,99	+	0	+	7,84	8,46
<i>Bembidion properans</i>	3,92	6,27	2,87	11,08	2,30	0	5,23	4,27
<i>Pterostichus vernalis</i>	2,82	2,77	5,89	8,65	+	+	+	3,48
<i>Carabus menetriesi</i>	0	+	+	6,67	13,32	0	0	3,01
<i>Amara majuscula</i>	+	+	9,72	0	0	2,33	6,20	2,87
<i>Pterostichus melanarius</i>	+	2,22	+	3,51	5,97	0	+	2,21
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	+	+	3,34	+	3,52	+	7,19	2,12
<i>Dyschirius globosus</i>	+	4,42	+	0	2,60	4,00	0	+
<i>Pterostichus anthracinus</i>	+	2,22	+	+	5,82	0	+	+
<i>Carabus granulatus</i>	+	+	+	3,78	2,76	+	+	+

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Pterostichus diligens</i>	+	+	+	5,41	+	0	+	+
<i>Amara familiaris</i>	0	+	3,82	+	+	+	2,28	+
<i>Calosoma auropunctatum</i>	+	+	+	+	4,29	3,00	0	+
<i>Amara fulva</i>	+	3,87	+	0	0	+	+	+
<i>A. plebeja</i>	+	+	2,07	0	0	+	2,61	+
<i>Anisodactylus binotatus</i>	+	+	+	0	+	+	2,28	+
<i>Asaphidion flavipes</i>	0	+	0	+	2,30	0	0	+
Рецедентные виды, %	13,28	30,08	11,47	10,08	10,72	24,67	20,96	18,88
Динамическая плотность, 10 экз/ловушко-сутки	20,01	10,42	11,21	6,79	11,98	5,94	5,78	10,28
$\pm t_{0,05} \cdot \frac{S}{\bar{x}}$	2,23	1,34	1,45	1,78	2,02	1,37	1,61	1,11
Разнообразие H'	1,74	2,17	2,26	2,04	2,21	1,95	2,55	2,39
Концентрация доминирования C	0,307	0,090	0,190	0,242	0,217	0,362	0,180	0,221

Таблица 6. Структура доминирования и основные количественные характеристики карбидокомплекса озимой ржи в условиях торфяно-болотных почв в подзоне грабовых дубрав (Брестская область, Лунинецкий район, 1975-1977гг.)

Элементы структуры	1975г.			1976г.			1977г.		Всего по годам
	2	3	4	5	6	7	8	9	
Отловлено всего, экз	506	376	570	1559	439	710	569	865	5594
Отловлено видов, всего	30	29	38	25	36	30	40	35	83
Из них доминантных и субдоминантных, %									
<i>Poecilus cupreus</i>	37,94	30,85	17,93	83,57	48,06	63,52	27,77	35,14	50,91
<i>Amara familiaris</i>	+	14,62	32,86	+	+	11,55	+	0	6,18
<i>Loricera pilicornis</i>	11,06	14,36	8,08	+	+	+	6,85	2,66	4,11
<i>Clivina fossor</i>	9,68	2,39	8,44	2,69	5,46	0	3,34	3,93	4,02
<i>Pterostichus anthracinus</i>	3,36	3,45	+	4,30	2,73	+	+	10,06	3,97
<i>P. melanarius</i>	+	+	+	+	+	+	7,03	16,30	3,59
<i>Carabus granulatus</i>	9,09	+	2,11	+	3,42	+	+	6,24	2,62
<i>Pterostichus vernalis</i>	4,45	2,12	+	+	+	+	3,51	4,39	2,52
<i>Dyschirius globosus</i>	2,96	9,04	+	+	2,28	+	4,57	+	2,04
<i>Agonum sexpunctatum</i>	+	+	+	+	+	4,36	3,69	2,66	+
<i>Anisodactylus binotatus</i>	+	2,39	2,28	+	4,56	+	3,51	2,43	+
<i>Rembidion properans</i>	+	+	+	+	2,96	5,07	+	+	+
<i>Carabus menetriesi</i>	+	0	+	2,05	+	0	4,04	+	+

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pseudophonus rufipes</i>	+	+	+	+	+	+	3,69	2,66	+
<i>Pterostichus gracilis</i>	+	+	+	+	5,92	+	+	+	+
<i>Amara fulva</i>	+	0	0	0	0	0	9,14	+	+
<i>A. plebeja</i>	0	0	+	0	+	+	2,28	3,01	+
<i>Pterostichus diligens</i>	+	+	+	+	2,96	+	2,64	+	+
<i>Amara communis</i>	0	3,99	2,28	+	+	+	0	0	+
<i>Pterostichus nigrita</i>	3,55	+	2,99	+	2,73	+	0	0	+
<i>Amara similata</i>	+	2,93	+	0	+	+	+	+	+
<i>A. venosa</i>	0	0	+	0	0	3,10	0	0	+
<i>Calosoma auripunctatum</i>	0	3,19	0	0	+	0	+	+	+
Рецедентные виды, %	17,91	10,67	23,03	7,39	18,92	12,40	17,94	10,52	20,24
Динамическая плотность, 10 экз./ловушко-сутки	9,73	6,65	9,40	25,98	10,71	11,74	9,64	12,81	12,24
$\pm t_{0,05} \cdot \frac{s}{\bar{x}}$	2,13	2,62	1,92	1,19	2,93	1,94	2,27	3,17	1,03
Разнообразие H'	2,36	2,39	2,54	0,86	2,30	1,55	2,56	2,33	2,28
концентрация доминирования C	0,181	0,153	0,159	0,702	0,247	0,423	0,107	0,172	0,271

Таблица 7. Структура доминирования и основные количественные характеристики карабидокомплексов в условиях торфяно-болотных почв в подзоне дубово-темнохвойных лесов (Минская область, Вилейский район, 1978-1980гг.)

Элементы структуры	1978г.	1979г.	1979г.	1980г.	Всего по годам
1	2	3	4	5	6
Отловлено всего, экз	362	1444	1164	1486	4456
Отловлено видов, всего	22	33	47	51	65
Из них доминантных и субдоминантных, %					
<i>Poecilus cupreus</i>	66,85	24,10	13,75	20,46	23,65
<i>Loricera pilicornis</i>	11,05	21,68	7,73	4,91	11,58
<i>Dyschirius globosus</i>	+	16,76	11,94	6,80	10,84
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	+	10,46	24,49	+	10,37
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	+	4,78	12,78	+	5,21
<i>Agonum sexpunctatum</i>	+	4,43	4,30	7,67	5,14
<i>Pterostichus nigrita</i>	+	+	+	13,66	4,98
<i>Amara majuscula</i>	+	+	3,78	8,21	4,31
<i>Poecilus versicolor</i>	+	2,49	2,75	6,73	3,93
<i>Calathus melanocephalus</i>	+	+	4,81	5,65	3,57
<i>Bembidion properans</i>	0	+	2,75	+	+
<i>Clivina fessor</i>	4,70	+	+	+	+
<i>Amara lunicollis</i>	6,08	+	+	+	+
<i>Amara ingenua</i>	0	+	+	4,44	+
<i>Carabus granulatus</i>	+	+	+	3,23	+

Продолжение табл. 7

Элементы структуры	1978г.	1979г.	1979г.	1980г.	Всего по годам
Рецеденты, %	11,32	15,30	10,92	18,21	9,09
Динамическая плотность					
IO взз/ловушко-сутки	2,36	3,13	2,55	1,75	2,32
$\pm t_{0,5} \frac{s_{\bar{x}}}{\bar{x}}$	0,84	0,17	0,22	0,37	0,24
Разнообразие \bar{H}	1,37	2,31	2,54	2,82	2,74
Концентрация доминирования C	0,465	0,151	0,122	0,093	0,106

Таблица 6

Список видов жукелиц – хищников основных вредителей зерновых культур (по собственным и литературным данным)

Виды жукелиц	Вредители зерновых культур											
	щелкуны	долготонки	толстоножки	матовый мерт- воед	лиственные пильщики	пьяницы	шведская муха	озяная муха	элазовые тли	цикадки	клопы-слепня- ки	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	+			+	+							
<i>Carabus granulatus</i>	+	+	+		+							
<i>C. menetriesi</i>	+	+	+		+							
<i>Loricera pilicornis</i>		+						+	+			
<i>Dyschirius globosus</i>	+											
<i>Clivina fessor</i>	+		+	+				+				
<i>Broscus cephalotes</i>	+			+	+	+						
<i>Bembidion lampros</i>	+			+	+		+	+	+			
<i>B. properans</i>	+			+	+		+	+	+			
<i>B. quadrimaculatum</i>	+			+	+		+	+	+			
<i>Poecilus cupreus</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>P. lepidus</i>					+	+			+	+	+	
<i>P. versicolor</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pterostichus anthracinus</i>	+	+			+				+		+
<i>P. melanarius</i>	+	+	+		+	+			+	+	+
<i>P. nigrita</i>	+		+								
<i>P. vernalis</i>	+								+	+	+
<i>Agonum dorsale</i>				+			+	+	+	+	+
<i>A. sexpunctatum</i>			+						+		+
<i>Calathus ambiguus</i>									+	+	+
<i>C. erratus</i>									+	+	+
<i>C. fuscipes</i>	+				+	+			+	+	+
<i>C. melanocephalus</i>	+								+	+	+
<i>Synuchus nivalis</i>										+	+
<i>Amara familiaris</i>			+					+	+		+
<i>A. majuscula</i>			+						+		+
<i>Curtonotus sulica</i>								+			
<i>Pseudophonus rufipes</i>	+			+	+	+	+		+	+	+
<i>Harpalus affinis</i>	+			+				+	+		+

В диссертации О.Р. Александровича "Экологическая структура фауны жужелиц зерновых полей Белоруссии и ее изменение под влиянием интенсификации сельскохозяйственного производства" содержится 245 страниц, 29 таблиц и 40 рисунков. В приложение включено 8 таблиц.

Ученый секретарь
БелНИИ защиты растений

Кандидат биологических
наук

А.Ф. СУМАРОКА