

УДК 595.762.12 (477.63)

© 2002 г. А. М. СУМАРОКОВ

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA: CARABIDAE) ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

Одной из доминирующих групп среди энтомофауны агроценозов по видовому составу и численности являются жужелицы – важнейшие природные регуляторы численности вредителей сельскохозяйственных культур. Тем не менее, эколого-фаунистические исследования комплексов жужелиц в агроценозах, в том числе озимой пшеницы, проведенные в пределах северной части степной зоны Украины, немногочисленны и зачастую носят лишь фрагментарный характер (Федько, 1979; Бондаренко, 1985; Пучков, 1990). Основное внимание в имеющейся литературе уделялось вредителям сельскохозяйственных культур, значительно меньшее – полевым энтомофагам.

Основу данной работы составляет материал, собранный согласно программе агробиологических исследований ВНИИ кукурузы и Института зерновых культур НАН Украины в 1977–1989 гг. и в 1999 г. на пшеничных полях Днепропетровской области. Дополнительный материал был собран также в ряде хозяйств Кировоградской области. Регулярные наблюдения и учёты на пшеничных полях проводились на Синельниковской селекционно-опытной станции в Днепропетровской области с 1983 г.

Сбор и фиксация жуков проводились по общепринятым методикам (Скутравы, Новак, 1961; Фасулати, 1971; Тихомирова, 1975). Основным методом учёта были почвенные ловушки Барбера без фиксатора. Для изучения направленности миграций жуков из одних биотопов в другие применялись барьерные ловушки, которые располагались на границах изучаемых ценозов. Для этой цели применяли полосу полиэтиленовой плёнки длиной 25–50 м и шириной 25 см, прикрепленную для прочности к деревянным колышкам, зарытую вертикально в почву на глубину 5 см. С обеих сторон плёнки впритык к её поверхности на расстоянии 5–10 м друг от друга устанавливали банки-ловушки. По моим наблюдениям насекомые, наткнувшись на пленочный барьер, в подавляющем большинстве случаев продолжали ползти строго вдоль пленки и попадали в ловушки с той или другой стороны барьера. Извлечение насекомых из ловушек проводили регулярно с интервалом 7–10 суток, но иногда, из-за дождей или других причин, – через 2–3 недели. Дополнительно жуков собирали при послойных почвенных раскопках на площадках 0,25 м², кошений сачком, а также в ловчих канавках под притягивающими приманками и при маршрутных обследованиях полей. Учёты проводили на протяжении всего периода вегетации культуры.

При оценке видового сходства использовался коэффициент Соренсена (Уиттекер, 1980). Для характеристики видов использовалась система жизненных форм жужелиц (Шарова, 1981) и классификация типов размножения и типов активности жужелиц (Шарова, Душенков, 1979). Виды, обилие которых превышало 5 % от числа пойманных экземпляров, считались массовыми, от 0,1 до 5 % – обычными, менее 0,1 % – редкими. Виды, отловленные за все годы исследований в количестве от 1 до 10 особей отнесены к случайным. В определении и проверке правильности определения собранного материала большую помощь оказали специалисты [О. Л. Крыжановский], Б. М. Катаев (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург), И. А. Белоусов (Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург), [А. А. Петрусенко] (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины), за что автор им искренне признателен. В результате исследований на полях озимой пшеницы северной части степной зоны Украины отмечено 145 видов жужелиц, относящихся к 36 родам (табл. 1).

Некоторые виды жужелиц, отмеченные на озимой пшенице в исследуемом регионе ранее (Федько, 1979; Бондаренко, 1985) – *Calosoma sycophanta*, *Carabus besseri*, *C. cancellatus*, *C. hungaricus* ssp. *scythus*, *Blethisa multipunctata*, *Bembidion elegans*, *Pterostichus niger*, *Ophonus punctulatus*, *Harpalus oblitus*, *H. calathoides*, *Syntomus pallipes* – мною за все годы исследований не зарегистрированы, но, учитывая эти данные, список видов Carabidae можно расширить до 156.

На посевах озимой пшеницы массовыми были 12 видов жужелиц, обычных видов отмечено 19, остальные были редкими и случайными. Среди всего списка карабид по биотопической приуроченности первое место занимают степные виды – 46,7 %, затем пойменно-лесные – 25,1 %. На долю политопных видов приходится 10,2 %, луговых – 9,5 %, прибрежных – 5,8 %, болотных – 2,9 %. Среди массовых и обычных видов, составляющих по численности основное ядро карабидофауны на пшеничных полях, на первом месте находятся также степные виды – 42,9 %, затем политопные – 39,3 %, луговые – 14,3 % и пойменно-лесные – 3,5 %. Как видно из табл. 1, основу спектра жизненных форм жужелиц на пшеничных полях составляют зоофаги – 79 видов (54,5 % от общего числа видов), а на долю миксофитофагов приходится 66 видов (45,5 %).

Таблица 1. Численность и экологическая характеристика жужелиц посевов озимой пшеницы северной части степной зоны Украины

№	Виды	Численность	Биотопическая приуроченность	Жизненная форма
1	2	3	4	5
1	<i>Cicindela (Eumecus) germanica</i> Linnaeus, 1758	++	луг	Зэл
2	<i>C. (s. str.) campestris</i> Linnaeus, 1758	(+)	с	Зэл
3	<i>Notiophilus (s. str.) laticollis</i> Chaudoir, 1850	(+)	с	Зсспп
4	<i>Calosoma (Caminara) denticolle</i> Gebler, 1833	+	с	Зэх
5	<i>C. (Campalita) auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	+++	с	Зэх
6	<i>C. (Charmosta) investigator</i> (Illiger, 1798)	(+)	с	Зэх
7	<i>Carabus (Trachycarabus) haeres</i> Fischer von Waldheim, 1823	+	с	Зэх
8	<i>C. (T.) scabriusculus</i> Olivier, 1795	++	с	Зэх
9	<i>C. (Tomocarabus) convexus</i> Fabricius, 1775	+	л	Зэх
10	<i>C. (T.) marginalis</i> Fabricius, 1794	+	л	Зэх
11	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	+	луг	Згр
12	<i>Dyschirius arenosus</i> Stephens, 1827	(+)	приб.	Згр
13	<i>Dyschiriodes globosus</i> Herbst, 1783	+	приб.	Згр
14	<i>Brosicus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	+++	с	Згбр
15	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	(+)	пт	Зсспт
16	<i>Tachys (Paratachys) bistriatus</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	приб.	Зсзэ
17	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	(+)	пл	Ззб
18	<i>Bembidion (Metallina) lampros</i> (Herbst, 1784)	+++	пт	Зсспп
19	<i>B. (M.) properans</i> (Stephens, 1829)	++	пт	Зсспп
20	<i>B. (Eupetedromus) dentellum</i> (Thunberg, 1787)	(+)	приб	Зсспп
21	<i>B. (Ocydromus) tetracolum</i> Say, 1823	(+)	пл	Зсспп
22	<i>B. (Phylochtus) lunulatum</i> (Fourcroy, 1785)	(+)	приб	Зсспп
23	<i>B. (Emphanes) minimum</i> (Fabricius, 1792)	(+)	приб	Зсспп
24	<i>B. (Leja) octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	(+)	приб	Зсспп
25	<i>B. (Trepanedoris) doris</i> (Panzer, 1797)	(+)	приб	Зсспп
26	<i>B. (Diplocampa) assimile</i> Gyllenhal, 1810	(+)	пл	Зсспп
27	<i>B. (s. str.) quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	+	пт	Зсспп
28	<i>B. (s. str.) quadripustulatum</i> (Serville, 1821)	(+)	приб	Зсспп
29	<i>Poecilus (s. str.) cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	пт	Зсзпп
30	<i>P. (s. str.) versicolor</i> (Sturm, 1824)	+	пл	Зсзпп
31	<i>P. (s. str.) lepidus</i> (Leske, 1785)	(+)	л	Зсзпп
32	<i>P. (s. str.) punctulatus</i> (Schaller, 1783)	+++	с	Зсзпп
33	<i>P. (s. str.) sericeus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	+++	с	Зсзпп
34	<i>P. (Angoleus) crenuliger</i> Chaudoir, 1876	+++	с	Зсзпп
35	<i>P. (Angoleus) puncticollis</i> (Dejean, 1828)	+++	с. гал	Зсзпп
36	<i>Pterostichus (Argutor) vernalis</i> (Panzer, 1796)	+	луг	Зссп
37	<i>P. (Pediis) longicollis</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	с	Зсзпп
38	<i>P. (Adelosia) macer</i> (Marshall, 1802)	(+)	с	Зсзпп
39	<i>P. (Melanius) anthracinus</i> (Illiger, 1798)	+	л	Зсзпп
40	<i>P. (M.) nigrita</i> (Paykull, 1790)	(+)	л	Зсзпп
41	<i>P. (Phonias) diligens</i> (Sturm, 1824)	(+)	л	Зссп
42	<i>P. (Ph.) strenuus</i> (Panzer, 1797)	+	л	Зссп
43	<i>P. (Ph.) ovoideus</i> (Sturm, 1824)	(+)	л	Зссп
44	<i>P. (Bothriopterus) oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	+	л	Зсзпп
45	<i>P. (Morphosoma) melanarius</i> (Illiger, 1798)	++	пл	Зсзпп
46	<i>P. (Feronidius) melas</i> (Creutzer, 1799)	+	с	Зсзпп
47	<i>Calathus (s. str.) fuscipes</i> (Goeze, 1777)	+	с	Зссп
48	<i>C. (Neocalathus) ambiguus</i> (Paykull, 1790)	++	пт	Зссп
49	<i>C. (N.) erratus</i> (C. R. Sahlberg, 1827)	+	л	Зссп
50	<i>C. (N.) melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	пт	Зссп
51	<i>C. (Dolichus) halensis</i> (Schaller, 1783)	++	луг	Зссп
52	<i>Taphoxenus (s. str.) gigas</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	+	с	Зсзб
53	<i>Agonum (s. str.) gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	л	Зсспп
54	<i>A. (s. str.) lugens</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	б	Зсспп
55	<i>A. (s. str.) sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	б	Зсспп
56	<i>A. (s. str.) viduum</i> (Panzer, 1797)	(+)	л	Зсспп
57	<i>A. (Europhilus) thoreyi</i> (Dejean, 1828)	(+)	пл	Зсспп
58	<i>Platynus (s. str.) assimile</i> (Paykull, 1790)	(+)	пл	Зсспп
59	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	(+)	с	Зсспп
60	<i>Amara (Zezea) chaudoiri</i> Putzeys, 1858	(+)	луг	Мгг
61	<i>A. (Z.) plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	(+)	с	Мгг
62	<i>A. (Z.) tricuspidata</i> Dejean, 1831	(+)	луг	Мгг
63	<i>A. (s. str.) aenea</i> (De Geer, 1774)	++	пт	Мгг
64	<i>A. (s. str.) communis</i> (Panzer, 1797)	+	л	Мгг
65	<i>A. (s. str.) convexior</i> Stephens, 1828	(+)	л	Мгг
66	<i>A. (s. str.) eurynota</i> (Panzer, 1797)	++	луг	Мгг
67	<i>A. (s. str.) curta</i> Dejean, 1828	(+)	л	Мгг

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
68	<i>A. (s. str.) familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	луг	Мгг
69	<i>A. (s. str.) littorea</i> Thomson, 1857	(+)	л	Мгг
70	<i>A. (s. str.) lucida</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	луг	Мгг
71	<i>A. (s. str.) nitida</i> Sturm, 1825	(+)	л	Мгг
72	<i>A. (s. str.) ovata</i> (Fabricius, 1792)	(+)	л	Мгг
73	<i>A. (s. str.) similata</i> (Gyllenhal, 1810)	++	пт	Мгг
74	<i>A. (Celia) bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	++	пт	Мгг
75	<i>A. (C.) ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	++	с	Мгг
76	<i>A. (C.) municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	луг	Мгг
77	<i>A. (Bradytus) apricaria</i> (Paykull, 1790)	++	с	Мгг
78	<i>A. (B.) consularis</i> (Duftschmid, 1812)	++	с	Мгг
79	<i>A. (B.) fulva</i> (O. Müller, 1776)	(+)	с	Мгг
80	<i>A. (B.) majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	+	пл	Мгг
81	<i>A. (Percosia) equestris pastica</i> Dejean, 1831	(+)	с	Мгг
82	<i>Curtonotus (s. str.) aulicus</i> (Panzer, 1797)	(+)	л	Мгг
83	<i>C. (s. str.) convexiusculus</i> (Marsham, 1802)	(+)	с	Мгг
84	<i>Zabrus (s. str.) tenebrioides</i> (Goeze, 1777)	++	с	Мгз
85	<i>Z. (Pelor) spinipes</i> (Fabricius, 1798)	++	с	Мгз
86	<i>Anisodactylus (s. str.) binotatus</i> (Fabricius, 1787)	(+)	пл	Мгг
87	<i>A. (s. str.) nemorivagus</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	л	Мгг
88	<i>A. (s. str.) signatus</i> (Panzer, 1797)	+++	пт	Мгг
89	<i>Acupalpus (Ancylostria) interstitialis</i> Reitter, 1884	(+)	б	Мсс
90	<i>A. (s. str.) meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	+	пт	Мсс
91	<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	+	с	Мсх
92	<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	+++	пт	Мсх
93	<i>H. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	++	с	Мгг
94	<i>H. tenebrosus</i> Dejean, 1829	(+)	с	Мгг
95	<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	с	Мгг
96	<i>H. serripes</i> (Quensel, 1806)	+	с	Мгг
97	<i>H. flavicornis</i> (Dejean, 1829)	(+)	с	Мгг
98	<i>H. pumilus</i> (Sturm, 1818)	(+)	с	Мгг
99	<i>H. picipennis</i> Duftschmid, 1812	(+)	с	Мгг
100	<i>H. anxius</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	с	Мгг
101	<i>H. amplicollis</i> Ménétériés, 1848	(+)	с	Мгг
102	<i>H. servus</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	с	Мгг
103	<i>H. subcylindricus</i> Dejean, 1829	(+)	с	Мгг
104	<i>H. hirtipes</i> (Panzer, 1797)	(+)	с	Мгг
105	<i>H. zabroides</i> Dejean, 1829	(+)	с	Мгз
106	<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	(+)	с	Мгг
107	<i>H. modestus</i> Dejean, 1829	+	с	Мгг
108	<i>H. albanicus</i> Reitter, 1900	(+)	с	Мгг
109	<i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	л	Мгг
110	<i>H. fuscipalpis</i> (Sturm, 1818)	(+)	с	Мгг
111	<i>H. fuscicornis</i> Ménétériés, 1832	(+)	с	Мгг
112	<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	++	луг	Мгг
113	<i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	(+)	л	Мгг
114	<i>H. hospes</i> Sturm, 1818	(+)	с	Мсх
115	<i>H. affinis</i> (Schränk, 1781)	++	луг	Мгг
116	<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	+++	пт	Мгг
117	<i>H. akinini</i> Tschitscherine, 1895	(+)	с	Мгг
118	<i>Acinopus (s. str.) laevigatus</i> Ménétériés, 1832	(+)	с	Мгз
119	<i>A. (s. str.) picipes</i> (Oliver, 1795)	(+)	с	Мгз
120	<i>Ophonus (Metophonus) puncticollis</i> (Paykull, 1798)	(+)	с	Мсх
121	<i>O. (M.) rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	+	с	Мсх
122	<i>O. (Hesperophonus) azureus</i> (Fabricius, 1775)	+	с	Мсх
123	<i>O. (s. str.) sabulicola</i> (Panzer, 1796)	(+)	с	Мсх
124	<i>O. (s. str.) obscurus</i> Fabricius, 1792	(+)	с	Мсх
125	<i>Dixus eremita</i> (Dejean, 1825)	(+)	с	Мгд
126	<i>Chlaenius (Trichochlaenius) aeneocephalus</i> Dejean, 1826	+	с	Зсспп
127	<i>Ch. (Chlaenites) spoliatus</i> (Rossi, 1790)	(+)	б	Зсспп
128	<i>Ch. (Agostenus) alutaceus</i> Gebler, 1829	(+)	луг	Зсспп
129	<i>Licinus (s. str.) depressus</i> (Paykull, 1790)	+	л	Зсспп
130	<i>L. (s. str.) cassideus</i> (Fabricius, 1792)	(+)	с	Зсспп
131	<i>Badister (Baudia) peltatus</i> (Panzer, 1796)	(+)	пл	Зссп
132	<i>Syntomus obscuroguttatus</i> (Duftschmid, 1812)	++	с	Зсспт
133	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	(+)	пл	Зсспт
134	<i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	+++	с	Зсспт
135	<i>M. negrita</i> (Wollaston, 1854)	(+)	с	Зсспт
136	<i>M. plagiatu</i> s (Duftschmid, 1812)	+	с	Зсспт
137	<i>Cymindis (s. str.) angularis</i> (Gyllenhal, 1810)	(+)	с	Зсспт
138	<i>Polystichus connexus</i> (Fourcroy, 1785)	(+)	с	Зсспт

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
139	<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus, 1758)	+	с	Зсспт
140	<i>B. costatulus</i> Quensel, 1806	+	?	Зсспт
141	<i>B. elegans</i> Chaudoir, 1842	+	с	Зсспт
142	<i>B. explodens</i> Duftschmid, 1812	+	с	Зсспт
143	<i>B. nigricornis</i> Gebler, 1829	+	?	Зсспт
144	<i>B. psophia</i> Serville, 1821	+	с	Зсспт
145	<i>B. sclopeta</i> (Fabricius, 1792)	+	?	Зсспт

Примечания. Численность: +++ – массовые виды, ++ – обычные виды, + – редкие виды, (+) – случайные виды.
 Биотопическая приуроченность: с – степные, пл – политопные, луг – луговые, приб – прибрежные, гал – галофильные, л – лесные, пл – пойменно-лесные виды, ? – биотопическая приуроченность не установлена;
 Жизненные формы: Зэл – зоофаги эпигеобионты летающие, Зэх – зоофаги эпигеобионты ходящие, Зэб – зоофаги эпигеобионты бегающие, Зсспл – зоофаги стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные, Зссп – зоофаги стратобионты-скважники подстилочные, Зсспт – зоофаги стратобионты-скважники подстилично-трещинные, Зсзпл – зоофаги стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные, Зсзб – зоофаги стратобионты зарывающиеся ботробионты, Зсзэ – зоофаги стратобионты зарывающиеся эндогеобионты, Згбр – зоофаги геобионты бегающе-роющие, Згр – зоофаги геобионты роющие, Мсс – миксофитофаги стратобионты скажники, Мсх – миксофитофаги стратохортобионты, Мгг – миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные, Мгз – миксофитофаги геохортобионты забродные, Мгд – миксофитофаги геохортобионты дитомовидные.

На основе анализа литературных данных и собственных наблюдений приходим к выводу, что часть видов жужелиц не являются типичными представителями указанных в таблице групп. Так, в пределах группы зоофагов можно выделить две подгруппы – облигатных и преимущественно хищников. К первой отнесены жужелицы родов *Calosoma*, *Carabus*, *Broscus*, *Brachinus*. Во вторую подгруппу вошли виды, которые ведут преимущественно хищный образ жизни, но способны питаться и растительной пищей. Это большинство жужелиц родов *Clivina*, *Bembidion*, *Trechus*, *Calathus*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Microlestes*, *Syntomus* (Крыжановский, 1983). В содержимом кишечника жужелиц этой подгруппы преобладали остатки животного происхождения, но обычными были и растительные ткани, а соотношение пищи менялось на протяжении сезона (Skuhraу, 1959; Жаворонкова, 1969).

Большинство жужелиц триб *Amarini* и *Harpalini* являются миксофитофагами, характеризующимися смешанным типом питания с преобладанием в рационе растительной пищи (Шарова, 1981). По-видимому, некоторые виды этой группы (*Harpalus rufipes*, *H. distinguendus* и др.) по пищевой специализации занимают промежуточное положение между фито- и зоофагами. В летний период количество животной пищи в кишечниках жуков этих видов, отловленных на полях пшеницы, повышается по сравнению с весной и осенью, хотя, все же, растительная пища преобладает (Skuhraу, 1959; Жаворонкова, 1969). Большинство жужелиц-миксофитофагов, существуя в основном за счёт сорняков, а также активно хищничая, на посевах озимой пшеницы несомненно могут быть отнесены к полезным видам.

По количеству видов среди зоофагов доминируют стратобионты поверхностно-подстилочные (27,8%). На долю стратобионтов подстилично-трещинных и подстилично-почвенных приходится по 17,7%, стратобионтов подстилочных – 16,5%, эпигеобионтов ходящих – 8,9%. Остальные жизненные формы представлены значительно меньшим количеством видов. Среди миксофитофагов по видовому разнообразию преобладают геохортобионты гарпалоидные – 72,7%. На долю стратохортобионтов приходится 12,1%.

Среди массовых и обычных видов жужелиц на посевах озимой пшеницы также преобладали зоофаги – 51,6% (16 видов). Из них по числу видов доминировали стратобионты подстилично-почвенные – 37,5%. По 12,5% приходилось на долю стратобионтов подстилочных, поверхностно-подстилочных, подстилично-трещинных и эпигеобионтов ходящих. Остальные 2 группы зоофагов (эпигеобионты летающие и геобионты бегающе-роющие) по числу видов составляли по 6,3%. Из этого комплекса карабид миксофитофаги составляли 48,4% (15 видов). Среди них по числу видов преобладали геохортобионты гарпалоидные – 75,0%. На долю геохортобионтов забродных и стратохортобионтов приходилось, соответственно, 16,7 и 8,3%.

По численному обилию в агроценозах озимой пшеницы миксофитофаги более чем в 3,5 раза уступали зоофагам. Лишь в отдельные годы (1979–1981 гг.), когда наблюдались вспышки численности и усиление вредоносности *Zabrus tenebrioides*, связанные с нарушением севооборотов и размещением пшеницы по стерневым предшественникам, этот фитофаг занимал доминирующее положение среди других видов карабид. В эти годы во время маршрутных обследований полей и проведения почвенных раскопок осенью было обнаружено от 50 до 100 личинок хлебной жужелицы на 1 м², а в очагах – до 300. В остальные годы *Zabrus tenebrioides* относился к обычным видам, обитающим на посевах пшеницы.

На основании собственных наблюдений и обобщения данных ряда авторов (Медведев, 1954; Гиляров, 1965; Петрусенко, Петрусенко, Михалевич, 1980; Пучков, 1990; Шарова, Душенков, 1979; Шарова, Соболева-Докучаева, 1984; Душенков, 1984) для доминирующих видов жужелиц были выделены одна основная (мезофилы) и две промежуточные (мезоксерофилы, мезогигрофилы) группы по отношению к режиму увлажнения, а также определены типы размножения и типы сезонной активности (табл. 2).

Таблица 2. Экологическая характеристика доминирующих видов жуужелиц посевов озимой пшеницы северной части степной зоны Украины

№	Виды	Сезонный тип размножения	Тип сезонной активности	Тип жизненного цикла	Отношение к влажности
1	<i>Cicindela germanica</i> L.	весенне-летний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
2	<i>Calosoma auropunctatum</i> (Hbst.)	весенне-летний	мультисезонная	одногодичный	мезоксерофил
3	<i>Carabus scabriusculus</i> Ol.	весенне-летний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
4	<i>Brosicus cephalotes</i> (L.)	осенний	мультисезонная	одногодичный	мезоксерофил
5	<i>Bembidion lampros</i> (Hbst.)	весенний	мультисезонная	одногодичный	мезофил
6	<i>B. properans</i> (Steph.)	весенний	мультисезонная	одногодичный	мезофил
7	<i>Poecilus cupreus</i> (L.)	весенний	мультисезонная	одногодичный	мезофил
8	<i>P. punctulatus</i> (Schall.)	весенний	мультисезонная	одногодичный	мезоксерофил
9	<i>P. sericeus</i> (F.-W.)	весенний	весенне-осенняя	одногодичный	мезоксерофил
10	<i>P. crenuliger</i> Chaud.	весенний	весенне-летняя	одногодичный	мезоксерофил
11	<i>P. puncticollis</i> (Dej.)	весенний	весенне-летняя	одногодичный	мезоксерофил
12	<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill.)	мультисезонный	мультисезонная	одногодичный	мезогигрофил
13	<i>Calathus ambiguus</i> (Payk.)	осенний	мультисезонная	одногодичный	мезофил
14	<i>C. halensis</i> (Schall.)	осенний	мультисезонная	одногодичный	мезофил
15	<i>Amara aenea</i> (Deg.)	весенний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
16	<i>A. eurynota</i> (Panz.)	весенний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
17	<i>A. similata</i> (Gyll.)	весенне-летний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
18	<i>A. bifrons</i> (Gyll.)	осенний	летне-осенняя	одногодичный	мезофил
19	<i>A. ingenua</i> (Duft.)	весенний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
20	<i>A. consularis</i> (Duft.)	осенний	летне-осенняя	одногодичный	мезофил
21	<i>A. apricaria</i> (Payk.)	осенний	летне-осенняя	одногодичный	мезофил
22	<i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze)	осенний	летне-осенняя	одногодичный	мезоксерофил
23	<i>Z. spinipes</i> F.	осенний	летне-осенняя	одногодичный	мезофил
24	<i>Anisodactylus signatus</i> (Panz.)	весенний	весенне-осенняя	одногодичный	мезофил
25	<i>Harpalus calceatus</i> (Duft.)	осенний	мультисезонная	двухгодичный	мезофил
26	<i>H. rufipes</i> (Deg.)	осенний	мультисезонная	двухгодичный	мезофил
27	<i>H. smaragdinus</i> (Duft.)	весенний	мультисезонная	двухгодичный	мезофил
28	<i>H. affinis</i> (Schrank)	весенний	мультисезонная	двухгодичный	мезофил
29	<i>H. distinguendus</i> (Duft.)	весенний	мультисезонная	двухгодичный	мезофил
30	<i>Syntomus obscurroguttatus</i> (Duft.)	весенний	весенняя	одногодичный	мезоксерофил
31	<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze)	весенний	весенне-летняя	одногодичный	мезоксерофил

Мезофилы представлены 21 видом. В биотопическом аспекте большинство мезофилов (46,7 %) представлено политопными элементами. На долю степных и луговых элементов приходится 28,6 и 23,8 % соответственно. Обладая высокой экологической пластичностью, мезофилы в массе встречались на различных полях пшеницы во все годы исследований. Мезоксерофилы по уровню численности несколько уступали предыдущей группе, а по числу видов их было в 2,3 раза меньше, чем мезофилов. В биотопическом отношении большинство мезоксерофилов было представлено степными элементами (88,9 %), а мезогигрофилы – одним видом, относящимся к пойменно-лесным элементам (табл. 1, 2).

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что из 31 вида карабид, 16 имеют весенний тип размножения (апрель, май, начало июня), 11 – осенний (август, сентябрь), 3 – весенне-летний (июнь, июль) и 1 – мультисезонный. По типу активности имаго 14 видов относятся к мультисезонным, 8 – к весенне-осенним, 5 – к летне-осенним, 3 – к весенне-летним и 1 – к весенним.

Для объяснения влияния погодных условий на динамику численности жуужелиц в работе использованы данные агрометеорологической станции, расположенной на территории Синельниковской селекционно-опытной станции. Поля пшеницы, на которых проводились наблюдения, в работе обозначены как варианты под номерами с возрастанием в арифметической последовательности.

В 1983 г. учёты и наблюдения проводились на поле озимой пшеницы по паровому предшественнику (**вариант 1**). Данные, характеризующие изменение численности карабид в условиях года, приведены на рис. 1. Они свидетельствуют о том, что динамика численности жуужелиц проходила по одновершинной кривой с максимумом во 2–3 декадах мая, в фазу колошения растений озимой пшеницы. Ранней весной численность карабид на пшенице увеличивалась медленно, что было связано со значительной глубиной (до 40 см) промерзания почвы, которая полностью оттаяла лишь 19 марта. На протяжении апреля наблюдалось постепенное прогревание почвы на глубинах 5–20 см от 10,8–11,9°C – в начале месяца до 14,0–15,9°C – в конце. За месяц выпало всего 13,1 мм осадков, что в 2,6 раза ниже нормы. В первой декаде мая температура почвы на разных глубинах находилась примерно в тех же пределах, что и в конце апреля. Во 2–3 декадах мая температура почвы значительно повысилась и составляла 19,2–25,0°C. За весенний период 1983 г. сумма эффективных температур выше 5°C нарастающим итогом составляла 676°C, выше 10°C – 358°C. В мае выпало 11,4 мм осадков (23 % нормы).

В период максимального подъёма численности жуужелиц на посевах озимых в количественном отношении преобладали зоофаги с весенним типом сезонного размножения – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, которые составляли 91,9–92,2 % всего количества отловленных карабид. Всего за сезон на озимой пшенице зафиксировано 13 видов жуужелиц. На их долю приходилось 81,3 % от всего количества отловленных жуков.

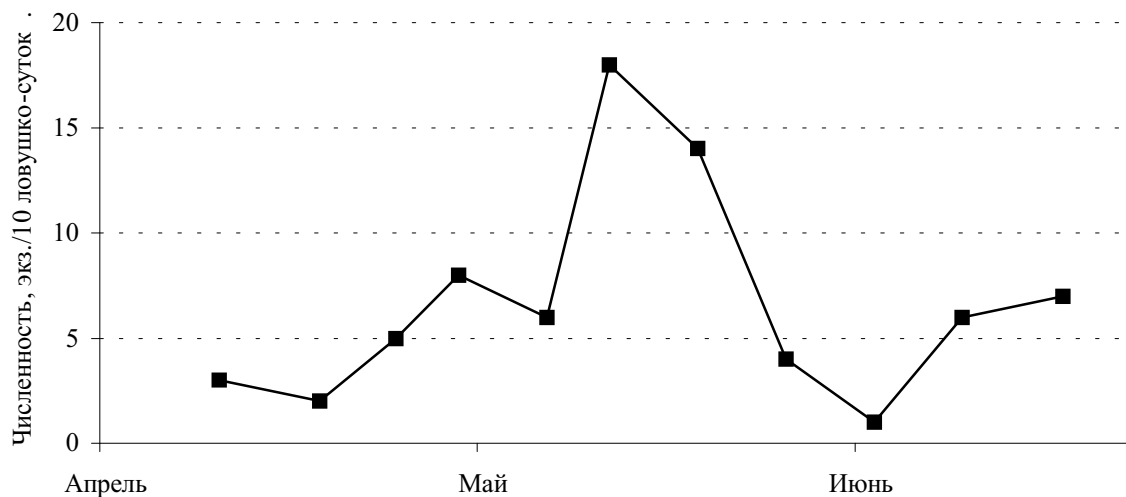


Рис. 1. Динамика численности жужелиц на озимой пшенице в 1983 г. Предшественник – чёрный пар (вариант 1).

В 1984 г. учёты проводились на озимой пшенице, размещённой по чёрному пару (вариант 2). Как и в предыдущем году, изменение численности карабид проходило по одновершинной кривой с максимумом в середине третьей декады мая (рис. 2).

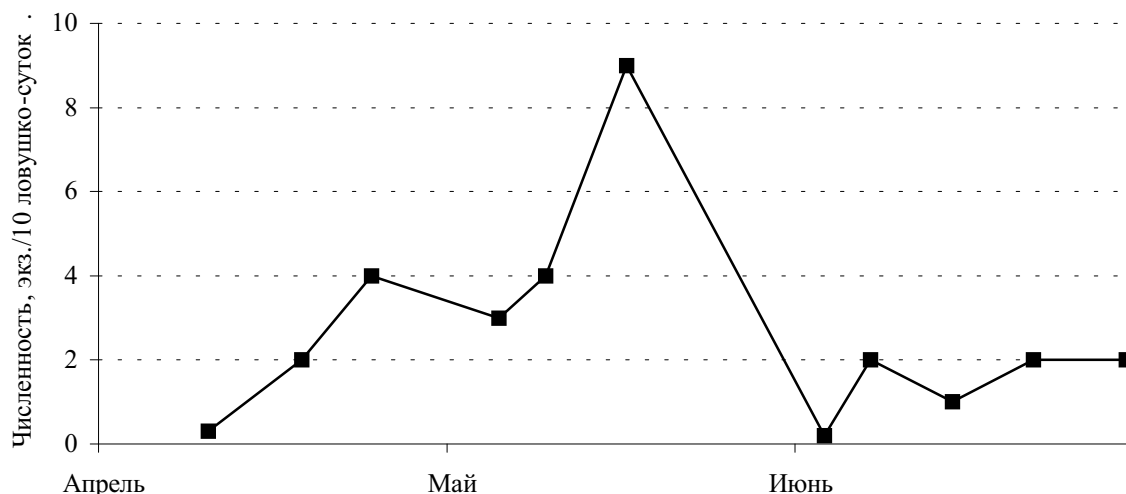


Рис. 2. Динамика численности жужелиц на озимой пшенице в 1984 г. Предшественник – чёрный пар (вариант 2).

Характерной особенностью этого года была очень низкая численность жужелиц, не превышающая в момент пика 9 экз./10 ловушко-суток, а в остальные периоды вегетации растений – от 0,2 до 4,0 экз./10 ловушко-суток. Анализ погодных условий показал, что довольно низкая численность карабид весной была, по видимому, обусловлена длительным периодом промерзания почвы на глубину до 50 см вплоть до конца второй декады марта. Полное оттаивание почвы произошло лишь к 28 марта. В апреле при среднесуточной температуре воздуха 9,5°C до начала третьей декады месяца на поверхности почвы в ночные часы отмечались заморозки от –1 до –4°C. Почва на глубинах 5–20 см прогревалась медленнее, чем в предыдущем году – от 7,2–8,6°C – в первой декаде до 8,7–9,9°C – в третьей декаде месяца. За 2 первых календарных месяца весны сумма эффективных температур выше 5°C составила 145°C, а выше 10°C – 19°C. В течение апреля выпало 35 мм осадков, из которых 22 мм – в первую пятидневку третьей декады месяца. Май был тёплым и сухим. Сумма эффективных температур выше 5°C за весну составила 551°C, выше 10°C – 275°C.

К моменту наиболее высокой численности жужелиц на посевах озимых, находящихся в фазе начала колошения, в количественном отношении доминировали 2 вида – *Poecilus cupreus* и *P. crenuliger* (90,4 % всех жужелиц). В дальнейшем, вплоть до первой декады июня, численность жужелиц резко снижалась, что, вероятно, было связано с выпавшим 31 мая ливнем (78,2 мм), который вызвал заиливание, уплотнение и переувлажнение почвы. Всего за сезон на пшенице было зарегистрировано 11 видов жужелиц. По численности они составляли 71,2 % всей колеоптерофауны.

В 1985 г. с целью определения влияния предшественников на динамику численности жужелиц наблюдения проводились на 2 полях озимой пшеницы, размещённых по паровому предшественнику

(вариант 3) и после гороха (вариант 4). Данные об изменении численности жужелиц в этих вариантах приведены на рис. 3.

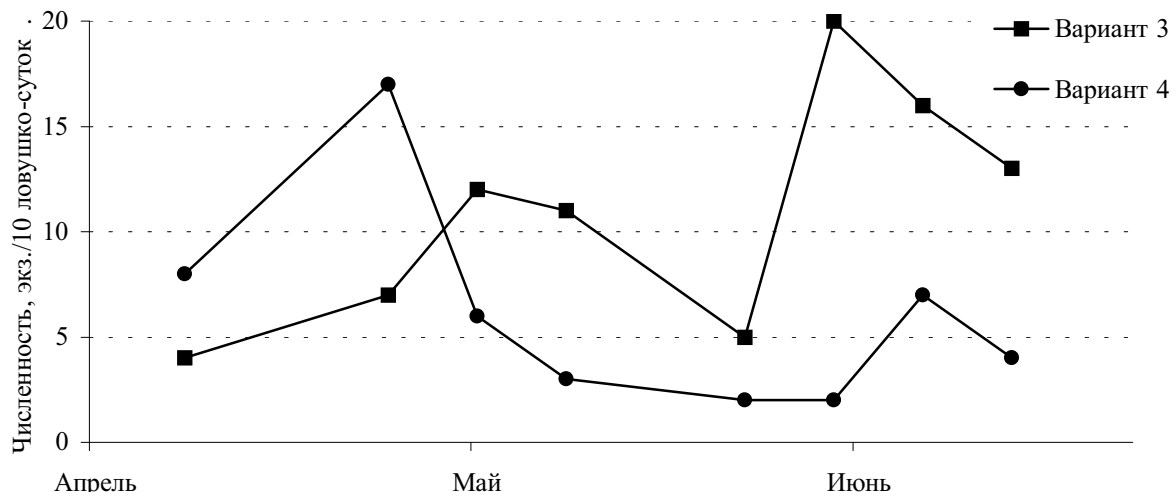


Рис. 3. Влияние предшественников на динамику численности жужелиц в посевах озимой пшеницы в 1985 г. Предшественники – чёрный пар (вариант 3) и горох (вариант 4).

Погодные условия первого месяца весны в целом были схожи с предыдущими годами. Жужелицы начали единично попадать в ловушки лишь в конце второй декады месяца, когда почва на глубинах 5–20 см прогрелась на 9,0–11,9°C. Заметное увеличение активности жужелиц в обоих вариантах наблюдалось к концу третьей декады апреля при среднесуточной температуре воздуха 11,5°C, и почвы на разных глубинах – 10,7–12,9°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за первые 2 месяца весны составила 137°C, выше 10°C – 23°C. В этот период массовыми среди них были *Poecilus cupreus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *P. sericeus* и *Harpalus distinguendus*. Апрель характеризовался большим недобором осадков. За месяц их выпало всего 15,5 мм, что в 2,2 раза меньше среднемультилетней нормы. В мае среднесуточная температура воздуха составила 18,4°C, а температура почвы на глубинах 5–20 см колебалась от 14,3–19,1°C – в первой декаде до 18,5–20,3°C – в третьей декаде месяца. Сумма эффективных температур выше 5°C за май составила 415°C, выше 10°C – 262°C, а всего нарастающим итогом за весенний период, соответственно, 525 и 285°C, что находилось приблизительно в пределах показателей предыдущего года. Май был довольно сухим. Дальнейшее изменение количества жужелиц на посевах пшеницы в обоих вариантах проходило по двухвершинной кривой. Однако максимумы численности жуков на полях наблюдались в разные сроки.

Так в варианте 3 первый пик численности приходился на 20–27 мая в фазу выхода в трубку–начала колошения растений. Обилие жужелиц в этот период обеспечивалось главным образом за счёт 2 видов – *Poecilus crenuliger* и *P. punctulatus*, составлявших от 83 до 96 % всего количества карабид. Второй пик численности карабид в варианте 3 приходился на 17–24 июня, совпадая по времени с фазой молочно-восковой спелости озимой пшеницы. Ему предшествовала довольно тёплая с достаточным количеством осадков погода. На первое место по обилию среди жужелиц вышел *Poecilus cupreus* – 40,0–41,8 % от всего количества жуков. Среди массовых видов в этот отрезок времени отмечены также *Poecilus crenuliger* (24,3–26,8 %), *P. punctulatus* (12,7–12,9 %), *P. puncticollis* (5,5–5,7 %), *Calosoma auropunctatum* (5,7–7,3 %). Довольно высокая численность жужелиц в варианте 3 сохранялась вплоть до уборки озимой пшеницы (7 июля).

В варианте 4 динамика численности карабид проходила иначе, чем в варианте 3. Здесь первый максимум численности жужелиц приходился на начало второй декады мая. Наиболее многочисленными в этот период были – *Poecilus cupreus*, *P. crenuliger* и *P. sericeus*, которые в сумме составляли более 90 % общей численности жужелиц. После первого максимума произошел значительный спад количества карабид, наблюдавшийся вплоть до второй декады июня. Некоторое увеличение численности жуков отмечалось к 24 июня, в основном за счёт *Poecilus crenuliger*. Всего в варианте 3 за период наблюдений отловлено 14 видов жужелиц, а в варианте 4 – 6. Коэффициент общности видового состава жужелиц между вариантами 3 и 4 составил 33,3 %. В то же время, этот показатель между вариантами с учётом только массовых видов составил 71,4 %, что свидетельствует о значительном сходстве доминантных видов карабид, обитающих на обоих полях. По численности жужелицы в варианте 3 составляли 90,7 % колеоптерофауны, а в варианте 4 – 65,5 %. Кроме указанных видов в разные периоды наблюдений среди массовых были также *Harpalus distinguendus* и *Calosoma auropunctatum*. Суммарная численность жужелиц, отловленных за сезон на пшенице после чёрного пара, почти вдвое превосходила соответствующие показатели на поле озимых после гороха.

В 1986 г. было продолжено изучение влияния предшественников на динамику численности жужелиц пшеничных полей. В этом году наблюдения проводились на поле пшеницы по черному пару

(вариант 5), после кукурузы (вариант 6) и после гороха (вариант 7). Ход изменения численности карабид на этих полях представлен на рис. 4.

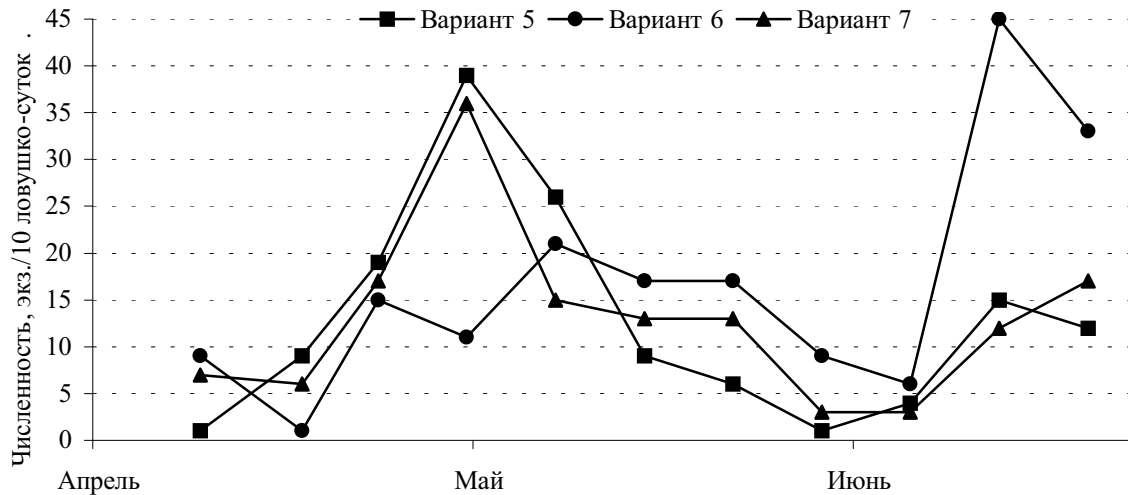


Рис. 4. Динамика численности жужелиц на озимой пшенице в зависимости от предшествующей культуры в 1986 г. Предшественники – чёрный пар (вариант 5), кукуруза (вариант 6) и горох (вариант 7).

Погодные условия начала весны 1986 г. были схожи с предыдущими годами. Первая декада апреля была теплой и сухой. Высокий температурный режим в дневное время способствовал прогреванию почвы на глубинах 5–20 см на 9,1–12,1°C. В этот период отмечено попадание а ловушки первых жужелиц. Во второй декаде апреля похолодало. В третьей декаде апреля при среднесуточной температуре воздуха 12,1°C максимальные показатели в дневные часы составляли 22,9°C, а на поверхности почвы – 37,0°C. При этом среднесуточная температура почвы на разных глубинах достигала 11,8–13,0°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за 2 первых весенних месяца составила 235°C, выше 10°C – 77°C. Во второй декаде апреля выпало 17,3 мм осадков, а в третьей 22,6 мм. Первая декада мая была холодной и дождливой. Вторая и третья декады мая были тёплыми и сухими со среднесуточными температурами воздуха 15,9 и 19,0°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за май составила 307°C, выше 10°C – 171°C, а нарастающим итогом с начала весны, соответственно, 542 и 248°C.

На этом фоне погодных условий увеличение численности жужелиц во всех вариантах озимой пшеницы наблюдалось к концу третьей декады апреля в фазу начала колошения растений. В этот период по численности преобладали виды с весенним типом сезонного размножения – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *Anisodactylus signatus* и *Harpalus distinguendus*. Во всех наблюдаемых вариантах динамика численности жужелиц на посевах озимых проходила по двухвершинной кривой (рис. 4). Во временном отношении даты первого максимума численности жужелиц в целом совпадали в вариантах 5 и 7, несколько отличаясь в варианте 6. Заметное увеличение численности карабид происходило во второй–третьей декадах мая, достигая максимума к 19 мая. Практически до конца этого месяца на посевах озимых сохранялась высокая плотность карабид. В этот период среди жужелиц подавляющее большинство составлял *Poecilus cupreus* – 70,0–82,8 % карабид. Значительно уступали ему *P. crenuliger* (3,4–18,9 %) и *P. puncticollis* (6,6–9,6 %). После периода первого максимума численности, с начала июня до середины третьей декады месяца, количество жужелиц заметно снижалось. Второй максимум численности карабид, уступающий по интенсивности первому более чем в 3 раза, наблюдался в конце июня–первой декаде июля, в фазу полной спелости зерна. Ему предшествовала жаркая, с большим недобором осадков погода в июне и в первой декаде июля. Среднесуточная температура воздуха в третьей декаде июня была на 1,7°C ниже обычного. Осадков выпало 23,2 мм (245 % нормы). В период второго подъёма численности основное ядро жужелиц составляли те же виды, что и в первый период. Однако, доля *Poecilus cupreus* упала до 30,8–38,4 %, а *P. crenuliger* и *P. puncticollis* – увеличилась до 22,0–26,9 и 15,4–17,1 % соответственно. Среди массовых видов в первой декаде июля отмечен также *P. punctulatus* – 7,3 %. За период наблюдений суммарная численность карабид на пшенице по черному пару (вариант 5) составила 141 экз./10 ловушко-суток. За сезон отловлено 12 видов жужелиц, которые по численности составляли 86,4 % всей колеоптерофауны. Очень похожей на вариант 5 была динамика численности жужелиц в варианте 7. Во время первого максимума подавляющее большинство составлял *Poecilus cupreus* (80,2 % карабид). Среди массовых видов в это время отмечены также *P. crenuliger* (7,1 %) и *P. sericeus* (6,3 %). После периода относительно высокой стабильности, наблюдавшегося с 9 по 16 июня, численность карабид на пшенице по гороху заметно уменьшилась. Второй подъем численности жужелиц приходился, как и в варианте 5, на конец июня–начало июля, с максимумом 7 июля. По интенсивности второй пик уступал первому более, чем в 2 раза. В это времена массовыми на озимой пшенице были 7 видов жужелиц. Суммарная плотность карабид

на поле пшеницы после гороха за весь период наблюдений составляла 146 экз./10 ловушко-суток. Всего за сезон отловлено 20 видов жужелиц, которые в количественном отношении составляли 71,4 % всей численности жуков.

На поле, где пшеница была посеяна после кукурузы (вариант 6), ход изменения численности карабид в целом был похож на варианты 5 и 7. Правда, здесь первый максимум численности жужелиц приходился на 26 мая. Но стабильно высокая численность карабид, как и в вариантах 5 и 7, наблюдалась с 12 мая по 9 июня. В этот период доля *Poecilus cupreus* среди других массовых видов жужелиц, по сравнению с вариантами 5 и 7, уменьшилась до 6,5–47,4 %. В то же время доля *P. sericeus* увеличилась до 6,8–23,9 %. Второй пик численности жужелиц на поле пшеницы после кукурузы наблюдался с 30 июня по 7 июля. Но, в отличие от посева пшеницы по пару и после гороха, его интенсивность была более чем в 2 раза выше первого. В это время в числе массовых видов были *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. punctulatus*, *Harpalus distinguendus*, *Amara aenea*. Но значительный подъём численности во время второго пика произошел за счёт появления большого количества *Amara eurynota* (36,4–37,3 % жужелиц), который не был отмечен на протяжении всего периода наблюдений в других вариантах. Суммарная плотность жужелиц на поле пшеницы после кукурузы составила за сезон 184 экз./10 ловушко-суток (74,4 % от всего количества жуков). Карабидофауна в этом варианте была представлена 15 видами. Коэффициент общности видового состава жужелиц между вариантами 5 и 6 составил 35,0 %, между вариантами 5 и 7 – 44,0 %, между вариантами 6 и 7 – 50,0 %. В то же время этот показатель с учётом только массовых видов жужелиц составил 54,5, 75,0 и 70,0 % соответственно, что свидетельствует о значительном сходстве основного ядра карабидофауны во всех трёх вариантах. Различия же видового состава, отмеченные в первом случае, вызваны присутствием на сравниваемых полях редких и случайных видов жужелиц.

Погодные условия весны 1987 г. были довольно своеобразными. Март отличался очень холодной с обильными осадками погодой. Холодная погода наблюдалась и в первой декаде апреля. Осадков выпало 77,0 мм (78 % нормы). В конце декады снег полностью сошел с полей. В это время максимальная глубина промерзания почвы составляла 28 см. Вторая и третья декады апреля также были холодными. В апреле на полях вновь образовался незначительный снежный покров, высотой 2–3 см, который сошел 16 апреля. Сумма эффективных температур выше 5°C за март и апрель составила 20°C, выше 10°C – 5°C. В конце месяца среднесуточная температура почвы на глубинах 5–20 см составляла 5,9–7,1°C. Первые жужелицы на посевах озимой пшеницы (*Anisodactylus signatus* и *Harpalus distinguendus*) были отмечены только в середине третьей декады апреля. В первой декаде мая наблюдалась сравнительно тёплая с осадками погода. На фоне общего потепления среднесуточная температура почвы на глубинах 5–20 см поднималась до 10,7–12,8°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за первую декаду мая составила 94°C, а выше 10°C – 30°C. Осадков выпало 14,1 мм (93 % нормы). Во второй половине мая преобладала тёплая с небольшими осадками погода. Сумма эффективных температур выше 5°C за весенние месяцы составила 331°C, выше 10°C – 162°C. Осадков за две последние декады мая выпало 19,8 мм (53,5 % нормы).

В 1987 г. ловушки были установлены на двух полях озимой пшеницы по черному пару. Одно поле (рис. 5) находилось в зерновом четырехпольном обороте короткой ротации (вариант 8), а второе (рис. 6) – в зернопропашном десятипольном севообороте.

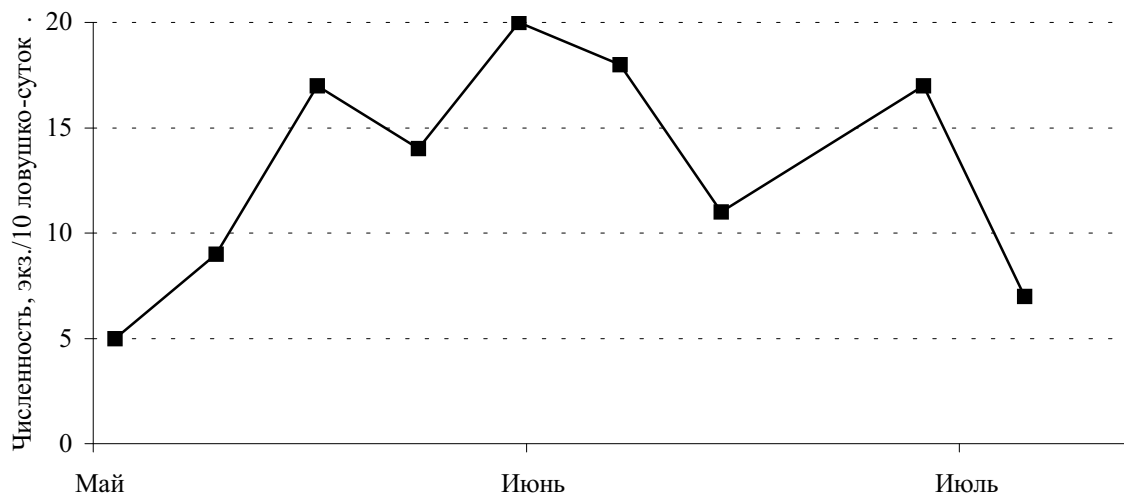


Рис. 5. Динамика численности жужелиц на озимой пшенице в 1987 г. Предшественник – чёрный пар (вариант 8).

На фоне конкретных погодных условий года в варианте 8 отмечалось заметное увеличение активности жужелиц в течение второй декады мая, совпадая по времени с фазой трубкования озимой пшеницы. К середине третьей декады месяца наблюдалось повышение количества карабид. Относительно высокая численность жужелиц стабильно удерживалась на посевах пшеницы до 6 июля. Некоторое уменьшение численности которых произошло лишь к 13 июля, ко времени полного созревания и началу

уборки озимой пшеницы. Характер погоды в этот отрезок времени имел следующие особенности. Первая декада июня была относительно прохладной. Осадков выпало 14,2 мм (83 % нормы). Во второй декаде месяца заметно потеплело, количество осадков приблизилось к норме. Дождливой была и третья декада июня. Первые две декады июля были крайне засушливыми. За сезон на поле зарегистрировано 13 видов жужелиц (77,7 % от общей численности жуков), из которых массовыми были 9. В отличие от предыдущего варианта, где посевы пшеницы располагались на открытом пространстве, вдали от лесополос, второе поле с трёх сторон граничило с полевзщитными лесополосами. Это отразилось как на видовом составе карабид, так и на численном обилии отдельных видов. За весь сезон здесь зафиксировано 20 видов жужелиц.

С целью изучения динамики численности карабид на разных участках поля озимой пшеницы ряды ловушек были установлены на расстоянии 2 м от края поля, граничащего с лесополосой (**вариант 9**), в 50 м (**вариант 10**), в 100 м (**вариант 11**) и в 150 м (**вариант 12**) от края поля. Изменение количества жужелиц на этих участках отражено на рис. 6.

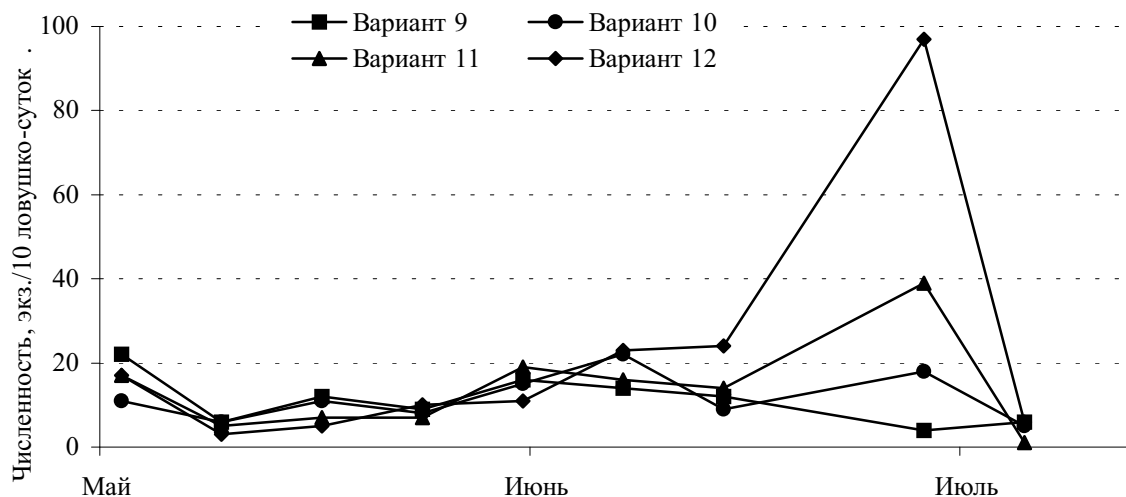


Рис. 6. Распределение жужелиц на различных участках пшеничного поля в 1987 г. Предшественник – чёрный пар (вариант 9 – край поля, вариант 10 – 50 м от края, вариант 11 – 100 м от края, вариант 12 – 150 м от края поля).

Следует отметить, что уже в начале второй декады мая жужелицы на этом поле по численному обилию превосходили аналогичный показатель в варианте 8 в 2,2–4,4 раза. Это, по-видимому, связано с относительной защищенностью рассматриваемого посева озимых лесополосами от неблагоприятных воздействий окружающей среды, а также миграцией жуков из лесополос на посевы. Но уже к концу второй декады мая во всех вариантах произошло уменьшение численности карабид по сравнению с началом декады в 1,8–5,7 раза. В середине третьей декады мая на крайних полосах (варианты 9 и 10) жужелицы по количеству превосходили более отдаленные участки (вариант 11 и 12) в 1,6–2,4 раза. В начале июня наблюдалось выравнивание уловистости жуков во всех вариантах вплоть до конца третьей декады месяца. С 22 июня по 6 июля наметилась четкая тенденция увеличения количества жужелиц в вариантах 11 и 12 по сравнению с вариантами 9 и 10. Особенно заметно это проявилось в середине первой декады июля. Резкое уменьшение численности карабид отмечено на всех участках поля к началу уборки озимой пшеницы в середине июля. Анализ динамики отдельных видов карабид на разных участках поля озимой пшеницы показал, что из 20 зарегистрированных видов жужелиц массовыми в различные периоды наблюдений были 11. Из всех видов, отмеченных на протяжении вегетации пшеницы, независимо от места расположения ловушек самым многочисленным был *Poecilus sericeus*, на долю которого приходилось 14,3–71,4 % всего количества отловленных жужелиц. В начале второй декады мая, кроме указанного вида, массовыми были *Anisodactylus signatus* (8,5–40,0 %), *Harpalus distinguendus* (30,0–63,6 %) и *Bembidion properans* (5,2 %). К концу мая–началу июня *B. properans* по численности перешел из массовых видов в обычные, а среди массовых появились *Poecilus punctulatus*, *P. crenuliger*, *P. puncticollis* и *P. cupreus*. С конца первой до начала третьей декады июня к массовым видам добавился *Harpalus rufipes* (11,1–53,7 %). К середине первой декады июля *Broscus cephalotes* отмечен как массовый вид (7,1 %) только на краю поля, а *Calosoma auropunctatum* – в вариантах 9 и 10 (17,9 и 6,6 % соответственно). Из всего количества жуков, отловленных на поле за весь сезон, на долю жужелиц приходилось 73,1–88,9 %. Резюмируя изложенное, следует отметить, что с начала второй декады мая до конца первой декады июня наблюдалось более или менее равномерное распределение жуков по всей площади поля с несколько большей плотностью их на краевых участках. С середины третьей декады месяца, происходило уменьшение количества жуков на краевых полосах с одновременным увеличением его на участках более отдаленных от края поля. К середине первой декады июня эта разница максимально увеличивалась, когда

краевые участки пшеничного поля уступали по численности карабид более отдаленным участкам в 9,8–24,3 раза.

С целью изучения направленности миграций жужелиц в 1987 г. были установлены барьерные ловушки на границе лесополосы и озимой пшеницы (варианты 13 и 14), а также между посевами озимой пшеницы и кукурузы (варианты 15 и 16). Закономерности распределения карабид между лесополосой и озимой пшеницей отражены на рис. 7.

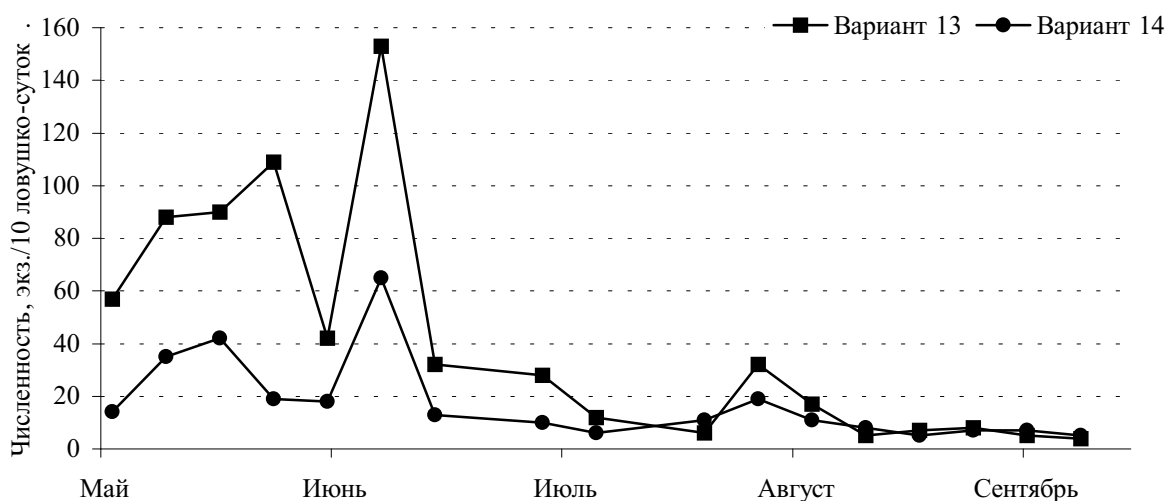


Рис. 7. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и лесополосы в 1987 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны лесополосы (вариант 13) и со стороны озимой пшеницы (вариант 14).

Здесь в обоих направлениях изменение количества жужелиц проходило с заметным увеличением их численности к концу мая–началу июня, с максимумом в середине июня и незначительным подъемом в первой декаде августа. Сравнительный анализ кривых динамики численности карабид показывает, что с начала мая до второй декады августа количество жужелиц, передвигавшихся со стороны лесополосы в направлении озимой пшеницы (вариант 13), по сравнению с аналогичными показателями противоположной направленности движения жуков (вариант 14), было в 1,5–5,7 раза большим. Затем до конца сентября эта разница выравнивалась, и в обоих направлениях двигалось примерно одинаковое количество жужелиц, из которых массовыми были 10 видов. Всего за сезон было отловлено 43 вида жужелиц. Коэффициент общности видового состава между двумя сравниваемыми вариантами был довольно высоким и составлял 72,1 %. В количественном отношении среди всех жуков на долю карабид в варианте 13 приходилось 67,8 %, а в варианте 14 – 31,9 %. Лесополоса по видовому составу карабид была гораздо беднее (15 видов), из которых 14 проникали на край поля. Коэффициент видового сходства жужелиц лесополосы и края поля составил 31,8 %. При этом среди массовых видов, встречающихся в лесополосе, были только *Harpalus rufipes* (65,5 %) и *Calosoma auropunctatum* (6,6 %). Остальные, общие для двух биотопов виды, по численному обилию относились к категории обычных.

Анализ динамики численности карабид на границе посевов озимой пшеницы и кукурузы (рис. 8) показывает, что наиболее активное передвижение жужелиц с кукурузы на озимую пшеницу (вариант 16) наблюдалось с конца второй до середины третьей декады мая, когда посевы кукурузы находились в фазе всходов (3–4 листьев).

После проведения культивации и междурядных обработок почвы на посевах кукурузы в конце мая–начале июня, отток карабид в сторону пшеницы уменьшился в 2,8 раза, а в обратном направлении увеличился в 3 раза по сравнению с предыдущим периодом. Затем, начиная с середины июня до середины июля интенсивность движения жуков карабид с пшеницы на кукурузу в 1,7–2,5 раза превосходила аналогичные показатели для обратного направления. Эта тенденция сохранялась вплоть до уборки кукурузы (третья декада сентября). Всего на границе сравниваемых полей было отловлено 45 видов карабид, среди которых 25 были общими для обоих агроценозов. Коэффициент общности карабидофауны составил 55,6 %, а для массовых видов – 86,2 %. По численности на долю карабид приходилось от 66,3 до 67,2 % всего количества отловленных жуков.

В 1988 г. в двух первых декадах марта среднесуточные температуры воздуха составляли 0,4–1,3°C. Максимальный предел глубины промерзания почвы составлял 51–58 см. Полное оттаивание почвы наблюдалось лишь к концу месяца, когда среднесуточная температура воздуха составляла 6,1°C. Первые две декады апреля были довольно тёплыми и дождливыми. В этот период на посевах пшеницы отмечено попадание в ловушки первых жуков жужелиц. Третья декада апреля была холодной со среднесуточной температурой воздуха 8,6°C, что на 2,6°C меньше средней многолетней. Недобор осадков в третьей декаде составил 9,5 мм. За два первых весенних месяца сумма эффективных температур выше 5°C составила 112°C, выше 10°C – 18°C. Две первых декады мая были прохладными, со среднесуточными

температурами воздуха 11,7°C и 13,4°C. Среднесуточная температура почвы на разных глубинах в первой декаде составляла 11,6–13,0°C, а во второй – 12,4–14,6°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за две первые декады мая составила 151°C, выше 10°C – 62°C, а нарастающим итогом с начала весны, соответственно, 263 и 80°C. В первой декаде мая выпало 21,6 мм осадков (166 % нормы), а во второй декаде – всего 4,3 мм (в 4,4 раза меньше средней многолетней нормы). Третья декада мая была теплой с осадками в пределах нормы (19,9 мм). При среднесуточной температуре воздуха 18,4°C почва на разных глубинах прогревалась до 17,6–19,8°C.

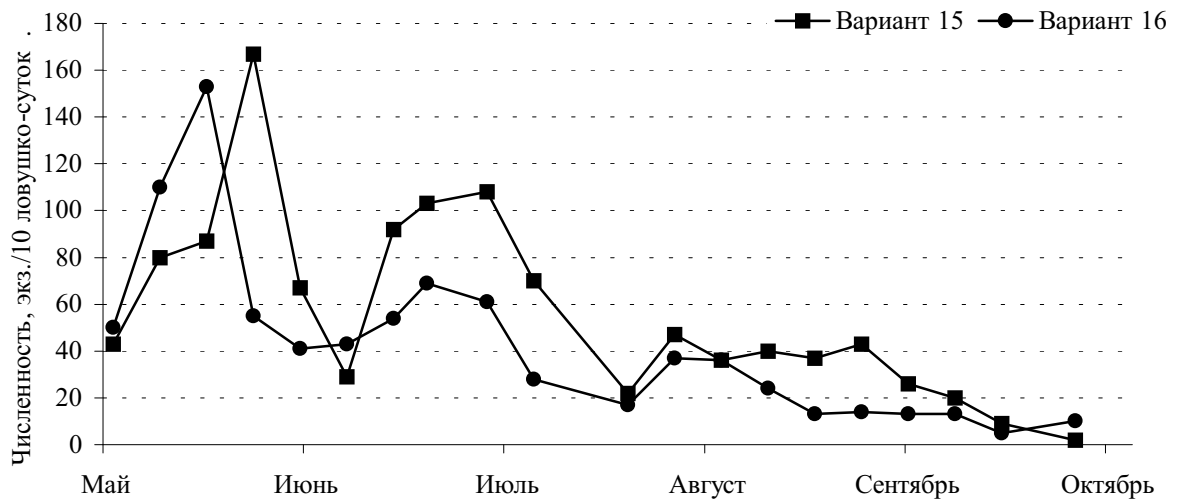


Рис. 8. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и кукурузы в 1987 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны озимой пшеницы (вариант 15) и со стороны кукурузы (вариант 16).

В 1988 г. наблюдения за изменением численности жужелиц проводилось на двух разных полях озимой пшеницы, размещенных по черному пару (варианты 17 и 18) в десятипольном зернопропашном севообороте. На фоне конкретных погодных условий года активность карабид в обоих вариантах на протяжении всего периода наблюдений была довольно низкой. Всего на обоих полях было отловлено 13 видов карабид, из которых массовыми в разные периоды были 5 видов – *Poecilus cupreus*, *P. punctulatus*, *P. crenuliger*, *Harpalus rufipes*, *Calosoma auropunctatum*. В этих вариантах на долю жужелиц приходилось 59,8–71,7 % от всего количества жуков.

В этом же году в зерновом севообороте короткой ротации были выставлены барьерные ловушки на границе посевов озимой пшеницы и кукурузы (варианты 19 и 20) и озимой пшеницы и ячменя (варианты 21 и 22) с целью изучения направленности миграций карабид. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и кукурузы отражена на рис. 9.

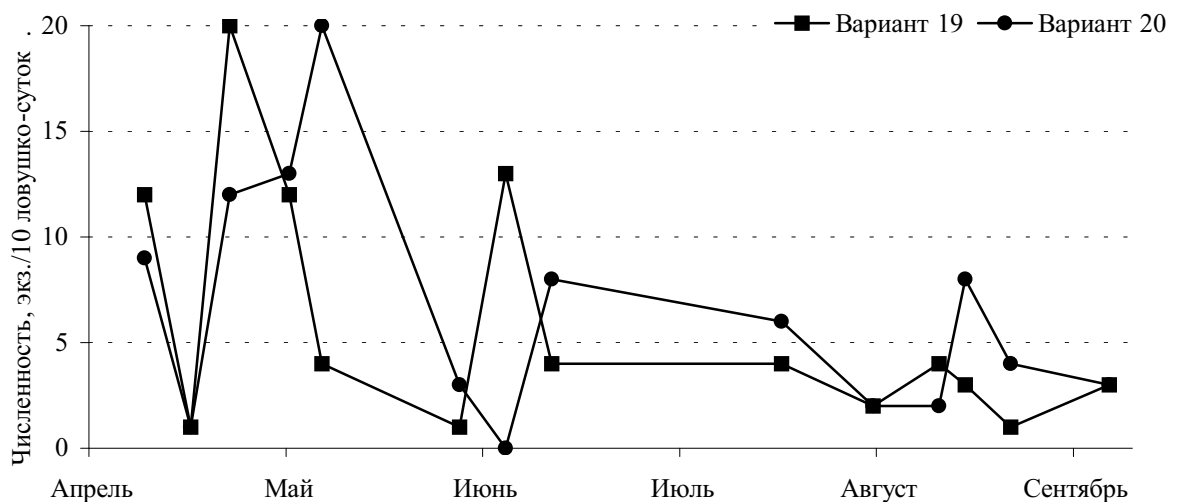


Рис. 9. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и кукурузы в 1988 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны озимой пшеницы (вариант 19) и со стороны кукурузы (вариант 20).

Анализируя полученные данные, следует отметить, что довольно высокая активность карабид наблюдалась с конца апреля до начала первой декады мая, после чего к концу первой декады месяца произошло резкое уменьшение плотности карабид, ползущих с обеих сторон (в 9–12 раз). Массовые

миграции жужелиц с озимой пшеницы на кукурузу (вариант 19) отмечены к середине второй декады мая, после чего, вплоть до второй декады июня, численность жуков заметно уменьшилась. Второй пик численности карабид в варианте 19 приходился на конец третьей декады июня, но в абсолютных величинах он был в 1,5 раза ниже первого. В период второго спада численности карабид, наблюдавшегося с начала уборки озимой пшеницы (12–14 июля) до конца вегетации кукурузы (конец сентября), количество жужелиц с обеих сторон выравнивалось. Первый пик численности карабид в варианте 20 наблюдался в конце мая, по интенсивности превосходя аналогичные показатели для противоположной направленности миграции жужелиц в это время в 5 раз. Вторым пик численности карабид, перемещающихся со стороны кукурузы на озимую пшеницу наблюдался в начале первой декады июня. Среди жужелиц в этом варианте в разные периоды наблюдений массовыми были 13 видов. С начала мая до уборки пшеницы доминировали *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *P. puncticollis*, *Microlestes minutulus*, *Bembidion properans*, *Harpalus distinguendus*, *Anisodactylus signatus*. В августе–сентябре по численности доминировали виды с летне-осенним типом активности – *Harpalus rufipes*, *Brosicus cephalotes*, *Calosoma auropunctatum*, *Zabrus tenebrioides*. При этом вторая группа жуков значительно уступала по плотности первой. В этой паре вариантов за сезон было отловлено 30 видов карабид, из которых 20 были общими для обоих полей. Коэффициент общности видов составил 66,7 %. За весь период наблюдений жужелицы составляли 63,9–64,9 % от общего количества жуков, отловленных на границе полей озимой пшеницы и кукурузы.

Вторая пара полей (варианты 21 и 22), на мой взгляд, интересна с точки зрения наблюдения за динамикой численности карабид в условиях, когда соседствуют зерновые культуры узкорядного способа посева, причём одна из них (озимая пшеница), будучи посеяна осенью, весной выходит с уже сформировавшимся стеблестоем, а другая (ячмень) в это время только высевается. Направленность миграций жужелиц на границе этих агроценозов отражена на рис. 10.

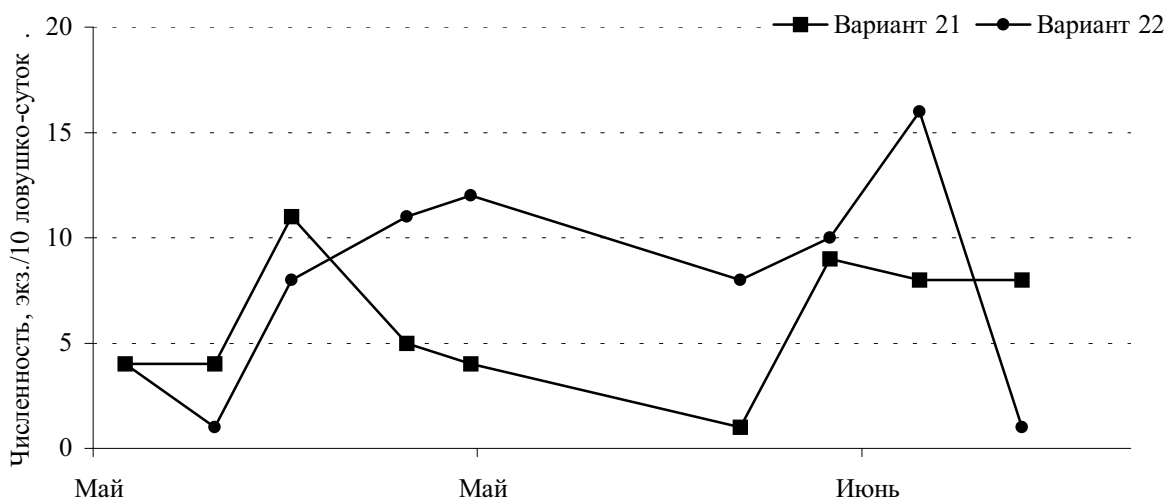


Рис. 10. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и ячменя в 1988 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны озимой пшеницы (вариант 22) и со стороны ячменя (вариант 21).

Данные рисунка свидетельствует о том, что в конце апреля–начале мая количество мигрирующих жужелиц с обеих сторон было одинаковым. Во второй декаде месяца преобладала миграция карабид с посевов ячменя на озимую пшеницу (вариант 21). Затем, начиная с третьей декады мая до начала июля увеличивалась интенсивность движения в обратном направлении (вариант 20). И лишь к началу второй декады июля, совпадающей по времени с началом уборки обеих культур, вновь увеличивался отток жужелиц с ячменя на посевы пшеницы. За весь период в вариантах 21 и 22 было отловлено 22 вида карабид, из которых 14 были общими для обоих вариантов. Коэффициент общности видового состава между ними составлял 63,6 %. С начала мая до конца второй декады июня обилие жужелиц в обоих вариантах обеспечивалось за счёт видов с весенним типом активности – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *P. puncticollis*, *Bembidion properans*, *Harpalus distinguendus*, *Anisodactylus signatus*. Суммарное количество жужелиц, отловленных за весь период наблюдений, составило 43,5 % от всей численности жуков в варианте 21, 58,4 % – в варианте 22.

Весна в 1989 г. началась очень рано (21 февраля), что на 26 суток раньше средних многолетних сроков. В третьей декаде февраля наблюдалась очень тёплая погода со среднесуточной температурой воздуха 4,2°C, при максимуме в дневные часы 14,6°C, а поверхности почвы – 16,0°C. Снежный покров сошел с полей 21 февраля, а 26 числа почва оттаяла на всю глубину. На протяжении марта также преобладала тёплая погода. В отличие от всех предыдущих лет исследований, в 1989 г. отмечены самые ранние сроки появления жужелиц на поверхности почвы (середина марта). Как и два предыдущих месяца, апрель был теплее обычного. Динамика среднесуточных температур почвы на разных глубинах по

декадам составляла от 6,4–7,3°C в первой десятидневке до 10,0–12,2°C и 13,3–15,9°C в двух последующих декадах месяца. Сумма эффективных температур выше 5°C составила к концу апреля 218°C, выше 10°C – 68°C. Первая и третья декады апреля были с большим недобором осадков – 2,2 и 0,6 мм соответственно (12,2 % нормы). Существенные осадки в количестве 21,7 мм (197 % нормы) выпали лишь в третьей декаде месяца. На протяжении большинства суток первой декады мая преобладала тёплая погода, но в конце декады значительно похолодало. Осадков выпало 9,5 мм (67 % нормы). Во второй декаде мая наблюдалась тёплая с незначительным количеством осадков погода. Значительно похолодало в третьей декаде мая. Осадков за декаду выпало 13 мм (73 % нормы). Сумма эффективных температур выше 5°C за май составила 303°C, выше 10°C – 149°C, а нарастающим итогом за три календарных весенних месяца, соответственно, 521°C и 217°C.

Для определения роли предшественников в формировании видового состава карабидофауны в 1989 г. ловушки были выставлены на полях озимой пшеницы, размещенных по гороху (вариант 23), эспарцету (вариант 24) и люцерне (вариант 25). Результаты исследований представлены на рис. 11.

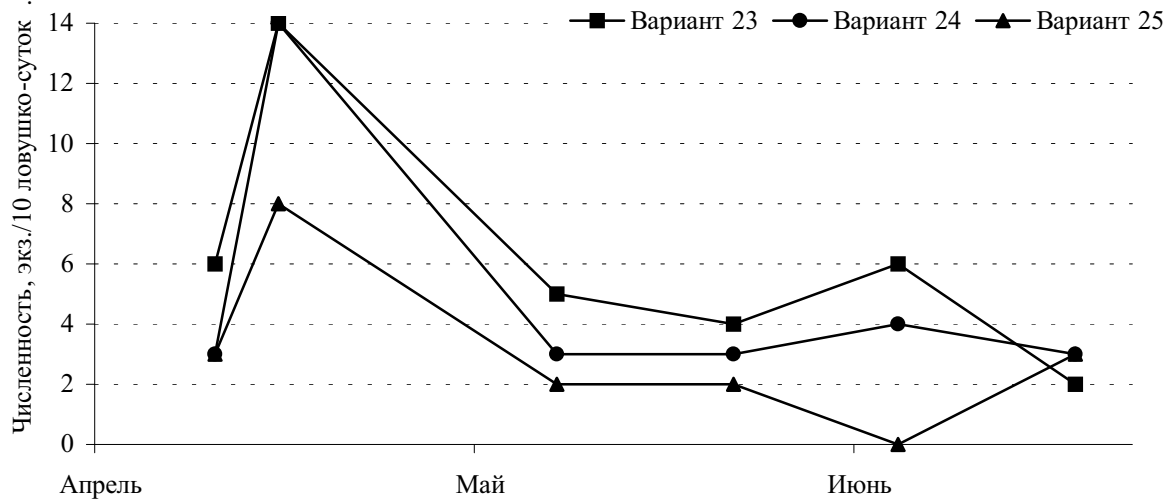


Рис. 11. Динамика численности жужелиц на озимой пшенице в зависимости от предшествующей культуры в 1989 г. Предшественники – горох (вариант 23), эспарцет (вариант 24), люцерна (вариант 25).

Следует отметить, что во всех вариантах пик численности жужелиц приходился на 24 апреля, после чего, вплоть до конца вегетации пшеницы, численность карабид была низкой. За сезон во всех вариантах было отловлено 11 видов карабид, из которых в разные периоды массовыми были 7 видов – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *Harpalus distinguendus*, *Anisodactylus signatus*, *Carabus scabriusculus*. В количественном отношении на долю жужелиц приходилось 42,6–53,4 % всей численности жуков. В период максимума численности жужелиц в варианте 23 доминировали *Poecilus cupreus* и *P. sericeus*, составляющие в сумме 82,9 % карабид. В варианте 24 подавляющее преимущество по численности имел *Poecilus cupreus* (82,9 %). Почти в 15 раз уступал ему второй массовый вид – *Anisodactylus signatus* (5,7 %). Совсем иная картина наблюдалась на пшенице, посеянной по люцерне (вариант 25). Здесь в число массовых видов вышли *Poecilus sericeus* и *P. punctulatus* (по 28,6 %), *P. crenuliger* (19,0 %), *Harpalus distinguendus* (14,3 %). На долю же *Poecilus cupreus* приходилось всего 9,5 % от общего числа карабид. Коэффициенты видового сходства жужелиц между вариантами 23 и 25 и между вариантами 24 и 25 составили по 54,5 %, между вариантами 23 и 24 – 63,6 %. С учётом же только массовых видов этот показатель составлял 71,4–85,7 %.

В том же году было продолжено изучение направленности передвижения карабид на границах озимой пшеницы с лесополосой (варианты 26 и 27) (рис. 12) и озимой пшеницы и черного пара (варианты 28 и 29) (рис. 13).

Для этого на границах рассматриваемых вариантов были установлены барьерные ловушки. В обеих парах сравниваемых вариантов в условиях 1989 г., в отличие от всех предшествующих лет, максимум численности карабид приходился на середину третьей декады апреля, после чего наблюдалось значительное уменьшение плотности жужелиц вплоть до окончания наблюдений. Анализируя отдельно каждую пару вариантов, следует отметить, что в вариантах 26 и 27 с конца второй декады апреля до конца мая наблюдалось наиболее массовое передвижение жужелиц со стороны лесополосы в направлении озимой пшеницы, превышая аналогичные показатели миграции в обратном направлении в 1,5–3,3 раза. Лишь с конца мая до начала уборки озимой пшеницы (1 июля) происходило увеличение количества жуков, передвигающихся с озимой пшеницы в сторону лесополосы. Всего за сезон на границе этой пары вариантов зафиксирован 21 вид жужелиц, из которых 10 были общими для обоих полей. Коэффициент общности видового состава карабид между вариантами 26 и 27 составлял 47,6 %. На долю жужелиц

приходилось 44,1–48,0 % от всего количества жуков. Массовыми были 6 видов жужелиц, характеризующихся весенним типом размножения – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *Harpalus distinguendus*, *Carabus scabriusculus*.

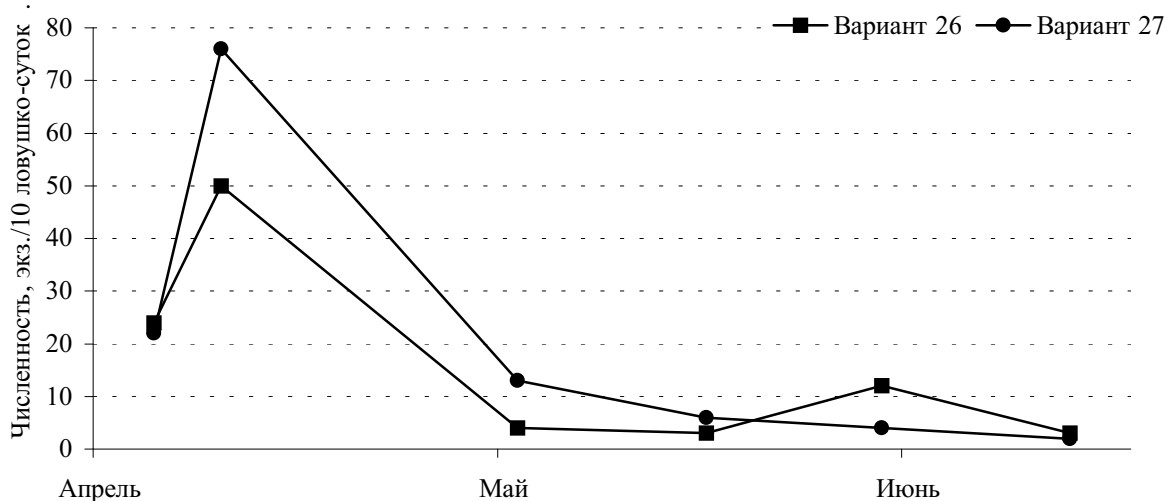


Рис. 12. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и лесополосы в 1989 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны озимой пшеницы (вариант 27) и со стороны лесополосы (вариант 26).

При анализе направленности миграций жужелиц на границе озимой пшеницы и черного пара (варианты 28 и 29) установлено, что интенсивность передвижения карабид в обоих направлениях в течение всего периода наблюдений была практически одинаковой (рис. 13). В рассматриваемой паре вариантов изменение численности жужелиц проходило по одновершинной кривой с максимумом в середине третьей декады апреля, совпадающим по времени с фазой выхода в трубку растений озимой пшеницы. В этот период среди карабид доминировали виды с весенним типом сезонного размножения – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *Bembidion properans*, *Anisodactylus signatus*, на долю которых приходилось 88,6 % жужелиц. Всего за сезон отловлено 23 вида карабид, из которых 12 были общими для обоих вариантов. Коэффициент общности видового состава жужелиц был равен 52,2 %. По численности жужелицы составляли 51,3–54,4 % от всего количества жуков, отловленных на границе этих полей.

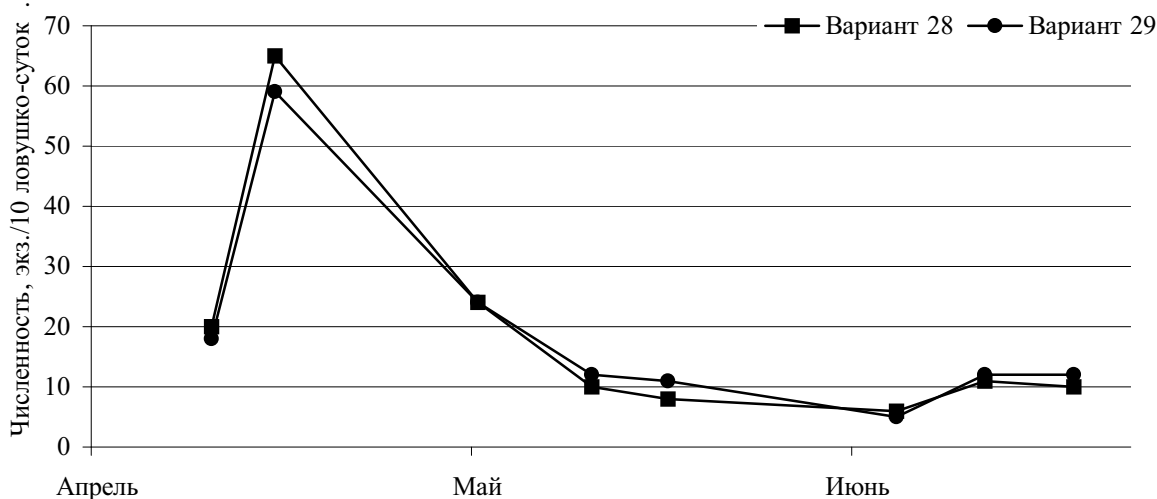


Рис. 13. Динамика миграционной активности жужелиц на границе озимой пшеницы и черного пара в 1989 г. Барьерные ловушки. Количество жужелиц, мигрирующих со стороны озимой пшеницы (вариант 28) и со стороны чёрного пара (вариант 29).

После значительного перерыва в наблюдениях, вызванного рядом объективных причин, исследования закономерностей формирования энтомофауны агроценозов (в том числе озимой пшеницы), были продолжены в 1999 г. Характеризуя особенности погодных условий данного сезона, следует отметить, что в марте наблюдалась тёплая и умеренно дождливая погода. Благодаря этому почва, промерзшая за зиму до 40 см, уже в начале марта оттаяла на всю глубину, а к концу месяца среднесуточная температура почвы на глубине 20 см составляла 3,9°C. Появление первых жужелиц на поверхности почвы отмечено 24 марта. На протяжении апреля также наблюдалась тёплая погода. Сумма

эффективных температур выше 5°C за апрель составила 204°C, выше 10°C – 75°C, а нарастающим итогом за два первых календарных месяца весны, соответственно, 250°C и 78°C. Осадков в апреле выпало 44,6 мм (134 % нормы), но единственный продуктивный дождь (10 мм) отмечен только 22 апреля. В первой декаде мая преобладала прохладная погода с частыми заморозками в воздухе и на поверхности почвы. Всего за декаду отмечено 2 суток с заморозками в воздухе и 6 суток – на поверхности почвы. Осадков выпало 6 мм (46 % нормы). Прохладная погода наблюдалась и во второй декаде мая. Осадков за декаду выпало 22 мм (116 % нормы). Средняя за третью декаду мая температура воздуха была 16,4°C (в пределах средней многолетней). Среднесуточная температура воздуха на разных глубинах повысилась до 17,2–19,8°C. Сумма эффективных температур выше 5°C за май составила 224°C, выше 10°C – 97°C, а нарастающим итогом за три месяца весны, соответственно, 474°C и 175°C. С начала июня установилась очень тёплая погода. Осадков выпало 12 мм (71 % нормы). Ещё более тёплой была вторая декада июня. Днём воздух максимально прогревался до 32,0–35,0°C, а поверхность почвы – до 61,5°C. Осадков выпало всего 0,4 мм (2 % нормы). За третью декаду месяца осадков выпало 14 мм (88 % нормы) при среднесуточной температуре воздуха 23,1°C. В июне режим относительной влажности воздуха был очень низким. За месяц отмечено 16 суток с относительной влажностью воздуха 30 % и меньше, 18 суток – с суховеями разной интенсивности. Очень тёплая, временами жаркая с большим недобором осадков погода наблюдалась и в первой декаде июля. Осадков выпало всего 2 мм (8 % нормы). Относительная влажность воздуха в дневные часы понижалась до 20–28 %. За декаду отмечено 6 суток с суховеями разной интенсивности.

В 1999 г. учёты численности насекомых проводились на двух полях озимой пшеницы, размещённых по чёрному пару. Одно из них (**вариант 30**) находилось в зернопропашном севообороте и с трёх сторон граничило с лесополосами. Второе поле (**вариант 31**) было расположено на открытом пространстве вдаль от лесополос в зерновом севообороте короткой ротации. Динамика численности карабидофауны этих вариантов приведена на рис. 14.

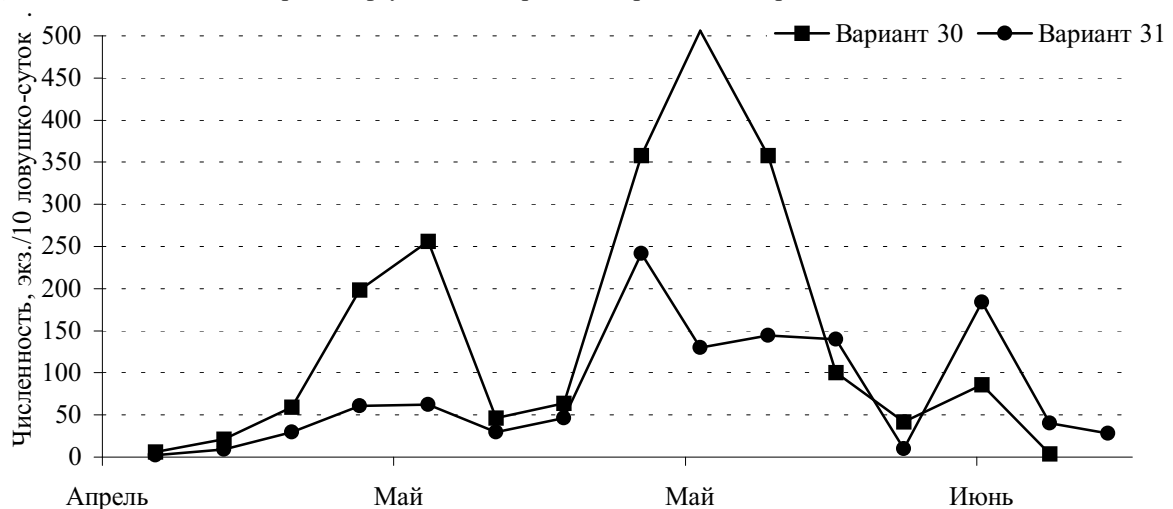


Рис. 14. Динамика численности жужелиц на посевах озимой пшеницы в зернопропашном (вариант 30) и зерновом (вариант 31) севооборотах в 1999 г. Предшественник – чёрный пар.

Данные рисунка свидетельствуют о том, что в варианте 30 изменение количества жужелиц в разные периоды вегетации озимой пшеницы проходило по трёхвершинной кривой с максимумами в конце апреля–начале мая, с 26 мая по 8 июня и 30 июня. Для периода, предшествующего первому пику численности, было характерно довольно интенсивное нарастание количества карабид на посевах озимых. В этот отрезок времени на долю *Poecilus cupreus* приходилось 60,1–75,2 % жужелиц. Среди массовых видов отмечены также *Harpalus distinguendus* (5,3–23,6 %), *Poecilus punctulatus* (8,4–18,0 %) и *Bembidion properans* (6,0 %). В период первого пика численности в варианте 30 обилие жужелиц обеспечивалось, главным образом, за счёт двух видов с весенним типом размножения – *Poecilus cupreus* (66,8–71,6 %) и *P. punctulatus* (14,0–18,3 %). В период второго подъёма численности карабид доля *Poecilus cupreus* уменьшилась в уловах с 86,5 до 40,3 % при одновременном увеличении количества молодых жуков *Harpalus rufipes* (вида с осенним типом размножения) от 4,6 до 49,3 %. Менее интенсивный по численности, чем два предыдущих, третий максимум был обусловлен количественным преобладанием трёх видов: *Poecilus crenuliger*, *P. cupreus* и *Harpalus rufipes*, на долю которых приходилось 85,4 % карабид. За сезон на посевах озимой пшеницы в варианте 30 среди массовых отмечено 8 видов жужелиц – *Poecilus cupreus*, *P. sericeus*, *P. crenuliger*, *P. punctulatus*, *Bembidion properans*, *Harpalus distinguendus*, *Broscus cephalotes*, *Harpalus rufipes*.

В варианте 31 первый период максимального подъёма численности жужелиц приходился на конец апреля–начало мая, однако, в количественном отношении он уступал варианту 30 в 3,2–4,1 раза. Массовыми по численности в этот отрезок времени были виды с весенним типом размножения – *Poecilus*

cupreus, *P. punctulatus*, *Harpalus distinguendus*, *Bembidion properans*, на долю которых приходилось 91,6–95,4 % карабид. Эти же виды обуславливали численное обилие жужелиц на пшенице и в период, предшествующий первому максимуму. Второй пик численности жужелиц в этом варианте приходился на середину третьей декады мая, уступая в количественном отношении предыдущему варианту в 1,5 раза. С 1 по 15 июня наблюдалось уменьшение численности жужелиц, по сравнению с максимумом, в 1,7–1,9 раза, в то же время, оставаясь стабильно высокой. Значительное уменьшение численности карабид произошло к началу третьей декады июня. После чего, к концу месяца, вновь наблюдалось резкое увеличение их численности. Во время третьего пика в количественном отношении преобладали *Poecilus cupreus* (62,2 %), *Harpalus rufipes* (29,4 %) и *Broschus cephalotes* (5,6 %). В разные периоды наблюдений в варианте 31 было отмечено 8 массовых видов жужелиц, тех же, что и в варианте 30. Всего за сезон в обоих вариантах было отловлено 20 видов карабид, из которых 16 были общими для обоих полей. Коэффициент общности видового состава жужелиц составил 80,0 %. По численности среди всех жуков, отловленных на посевах пшеницы в вариантах 30 и 31, на долю карабид приходилось 90,3–91,2 %. Необходимо отметить, что характерной особенностью 1999 г., по сравнению со всеми предыдущими, было необычайно высокое обилие жужелиц на обоих полях пшеницы. Возможно, это связано со значительным сокращением объёмов применения различных пестицидов на полях в последние годы, что способствовало сохранению и увеличению численности энтомофагов, в том числе карабид. Однако это предположение требует проверки и подтверждения в процессе дальнейших исследований. Ещё одной особенностью этого года было появление на полях озимой пшеницы и других культур такого гигрофильного вида, как *Chlaenius aeneocephalus*. За все предыдущие годы этот вид ни разу не был зафиксирован мною в агроценозах.

Подытоживая всё вышесказанное, мы можем сделать следующие выводы:

1. За весь период исследований на пшеничных полях зафиксировано 145 видов жужелиц из 36 родов (с учётом литературных данных – 156 видов). Они являлись самыми многочисленными по видовому разнообразию среди колеоптерофауны (45,7 %). Основное фаунистическое ядро составляют массовые виды карабид, принадлежащие по биотопической приуроченности к степным (50,0 %) и политопным (41,7 %) элементам.

2. По отношению к режиму увлажнения основными группами являются мезоксерофилы (58,3 %) и мезофилы (41,7 %). Благодаря широкой экологической пластичности и приспособленности к обитанию в разрыхленной почве, массовые виды жужелиц преобладают по численности среди колеоптерофауны пшеничных агроценозов.

3. Основную жизненную форму в комплексе массовых видов жужелиц пшеничных полей составляют зоофаги, на долю которых приходится 75,0 % от общего числа доминантных видов. Второе уступают им по числу видов миксофитофаги (25,0 %). Среди зоофагов более половины (55,6 %) видов относятся к группе стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных. На долю остальных четырёх групп (стратобионтов поверхностно-подстилочных и подстилочно-трещинных, геобионтов бегающе-роющих, эпигеобионтов ходящих) приходится по 11,1 %. Миксофитофаги представлены двумя группами – геохортобионтами гарпалоидными (66,7 %) и стратохортобионтами (33,3 %). В целом подавляющее большинство видов жужелиц, активно хищничая, или существуя за счёт сорняков, играют существенную роль в ограничении численности вредных организмов и, несомненно, должны быть отнесены к полезным видам.

4. Общая активность карабид на посевах пшеницы поддерживается на протяжении всего вегетационного периода на достаточно высоком уровне благодаря наличию на полях жужелиц с различными типами сезонного размножения и активности имаго. Закономерная смена обилия видов с весенним и осенним типами размножения в сочетании с постоянным присутствием на полях видов с мультисезонным размножением обеспечивает относительную стабильность и активность жужелиц. Наличие нескольких пиков активности обусловлено присутствием среди доминантных видов карабид с весенне-осенним и осенним типами активности имаго. Первый пик численности жужелиц на полях озимой пшеницы в исследуемом регионе приходится обычно на вторую–третью декады мая. Своеобразие погодных условий в разные годы может вызвать смещение пиков активности на 1–2 декады. В ранне-весенний период вегетации увеличение активности жужелиц лимитируется глубиной промерзания почвы и интенсивностью прогревания её на разных глубинах. Началом активности жужелиц на полях можно условно считать рубеж перехода среднесуточной температуры воздуха через отметку +5°C в сторону повышения. Первый пик численности карабид, как правило, наблюдается при сумме эффективных температур воздуха выше 5°C за весенние месяцы в пределах 470–520°C при установившейся среднесуточной температуре почвы на глубинах 5–20 см на уровне 17,0–19,0°C. Последующие максимумы численности жужелиц и повышение их активности на посевах озимых определяются временем выхода на поверхность новых поколений жуков с разными типами сезонного размножения и сезонной активности. Крайне отрицательно сказываются на активности жужелиц заморозки на почве в весенний и осенний периоды, а также сильные дожди, особенно в сочетании с понижением температуры воздуха менее +10°C.

5. Влияние предшествующих культур, используемых под посев пшеницы, на карабидофауну сказывается в аспекте увеличения или уменьшения видового разнообразия, в основном за счёт обычных и

редких видов жужелиц, в то время как массовые виды в количественном отношении доминируют на полях пшеницы независимо от предшественников. В весенний период вегетации озимой пшеницы видовое разнообразие жужелиц её посевов, особенно на краевых участках, увеличивается за счёт миграции ряда видов жужелиц из прилегающих лесополос. Ко времени созревания озимых хлебов на полях часть жужелиц мигрирует с них на продолжающие вегетировать посевы других культур (кукуруза и др.), что, по-видимому, обусловлено ухудшением кормовой базы и необходимостью поиска новых источников пищи.

6. Для сохранения полезных энтомофагов следует по мере возможности воздерживаться от применения пестицидов в периоды максимальной активности жужелиц, которые совпадают со временем их наиболее интенсивного размножения. Химические обработки посевов пшеницы целесообразно проводить строго с учётом порогов численности вредной энтомофауны и характера её распределения на различных участках посевов. В этом аспекте недопустимы профилактические сплошные обработки полей и более предпочтительны краевые или локальные обработки участков, наиболее интенсивно заселённых фитофагами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бондаренко Н. И.** Особенности формирования и пути повышения активности энтомофагов основных вредителей зерновых культур: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1985. – 15 с.
- Гиляров М. С.** Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1965. – 278 с.
- Душенко В. М.** Сезонная динамика активности жужелиц в агроценозах // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ, 1984. – С. 69–76.
- Жаворонкова Т. Н.** Некоторые особенности строения жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в связи с характером их питания // Энтотол. обозрение. – 1969. – Т. XLVIII, вып. 4. – С. 729–744.
- Крыжановский О. Л.** Жуки подотряда Aderphaga: сем. Rhysopidae, Trachypachyidae; сем. Carabidae (вводн. часть, обзор фауны СССР). – Л.: Наука, 1983. – С. 103–107.
- Медведев С. И.** Особенности распространения некоторых экологических форм насекомых в различных ландшафтно-географических зонах Украины // Зоол. ж. – 1954. – Т. XXXIII, вып. 6. – С. 1245–1263.
- Петрусенко С. В., Петрусенко О. А., Михалевиц О. А.** Гідротермічні угруповання ґрунту і рослинного опаду в степових екосистемах // Вісн. КДУ. Біологія. – 1980. – Вип. 22. – С. 90–96.
- Пучков А. В.** Жесткокрылые (Coleoptera) пшеничного поля юго-запада степной зоны европейской части СССР // Энтотол. обозрение. – 1990. – Т. LXIX, вып. 3. – С. 538–549.
- Скургавы В., Новак К.** Изучение энтомоценозов полевых культур // Энтотол. обозрение. – 1961. – Т. XL, вып. 4. – С. 807–814.
- Тихомирова А. Л.** Учёт почвенных беспозвоночных // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 73–86.
- Уиттекер Р.** Сообщества и экосистемы: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1980. – 328 с.
- Фасулати К. К.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
- Федько И. А.** Видовой состав жужелиц на посевах озимой пшеницы // Принципы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в степи УССР. – Днепропетровск, 1979. – С. 219–224.
- Шарова И. Х.** Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – М.: Наука, 1981. – 360 с.
- Шарова И. Х., Душенко В. М.** Типы развития и типы сезонной активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Фауна и экология беспозвоночных. – М., 1979. – С. 15–25.
- Шарова И. Х., Соболева-Докучаева И. И.** Эколого-фаунистическая характеристика полевых жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Московской области // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ, 1984. – С. 117–124.
- Skuhravy I.** Potrava polnich strevlikovitych (Coleoptera, Carabidae) // Čas. Čs. spleč. entomol. – Praha, 1959. – Vol. 56, № 1. – С. 1–18.

*Синельниковская селекционно-опытная станция
Института зернового хозяйства УААН*

Поступила 16.05.2001

UDC 595.762.12 (477.63)

A. M. SUMAROKOV

GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE) OF WINTER WHEAT FIELDS IN NORTHERN PART OF STEPPE ZONE OF UKRAINE

*Sinelnikovo Experimental Selection Station of
Institute for Grain Farming of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences*

SUMMARY

A checklist of 145 species from 36 genera of ground beetles living in winter wheat fields in northern part of steppe zone of Ukraine is presented, with the frequency of their occurrence and biotopic preferences. The most common 12 species have been selected for modeling population dynamics in connection with abiotic factors and previous crops. Based on this selection, the amplitude and direction of migrations of carabid populations between winter wheat fields and fields of corn, barley, bare-fallowed fields, and forest belts have been estimated.

2 tabs, 14 figs, 17 refs.