

Насекомые-энтомофаги основных вредителей зерновых колосовых культур на юго-востоке Казахстана, их биоэкология и перспективы использования в сельском хозяйстве

А.Е. Сливкин

Институт зоологии РК, Академгородок, Алма-Ата, 480060, Казахстан

Введение

Предлагаемая работа посвящена изучению комплекса насекомых-энтомофагов в биоценозе зернового поля юго-востока Казахстана. До последнего времени изучением комплекса энтомофагов вредителей зерновых культур на юго-востоке Казахстана не занимались. Поэтому перед нами были поставлены следующие задачи: выявить видовой состав насекомых-хищников и паразитов основных вредителей зерновых культур на юго-востоке Казахстана; для наиболее значимых видов энтомофагов установить их роль в ограничении численности вредителей; раскрыв закономерности, определяющие эффективность энтомофагов на посевах, найти пути увеличения и активизации их популяций.

1. Аналитический обзор

В Казахстане насекомые-энтомофаги вредителей зерновых культур стали изучаться в основном с 50-х годов нашего столетия, то есть со времени освоения целинных и залежных земель. Вспышка численности серой зерновой совки повлекла за собой изучение ее хищников и паразитов (Каменкова, 1963; Каменкова, Шапиро, 1962; Шапиро, 1958; 1965). Роль энтомофагов пшеничного трипса рассматривалась в работах В.И. Танского (1959, 1965), Е.И. Меновщикова, В.П. Лахманова (1979). Жужелицам посвящены исследования Т.Н. Жаворонковой (1969), О.Ф. Федосимова (1962), Н.Ф. Бакасовой (1968), В.П. Лахманова, В.З. Котоменко (1974а,б), В.П. Котоменко., В.П. Лахманова (1978). Указанными авторами установлен видовой состав жужелиц зернового поля и других стадий, биология и трофические связи основных видов. Н.Ж. Ашикбаевым (1976) проведена аналогичная работа при изучении пауков в Кустанайской области. И.П. Заевой (1965) изучалось влияние химических обработок на биоценоз пшеничного поля. Все перечисленные работы проводились в северных, северо-западных и центральных областях Казахстана.

На юге и юго-востоке Казахстана изучались хищники и паразиты клопа вредная черепашка (Тильменбаев, Бексултанов, 1973). Есть довольно полные сведения по видовому составу, биологии и роли отдельных групп хищных насекомых, имеющих значение и на зерновых культурах, - кокцинеллидам (Савойская, 1974, 1983а, 1983б), златоглазкам (Матпаева, 1971, 1978), ктырям (Лер, 1958, 1964).

Сведения о хищных клопах семейства Nabidae, Anthocoridae, Reduviidae приведены в работах Р.Б. Асановой (1971), Р.Б. Асановой и Б.В. Исакова (1977), Р.Б. Асановой и Д. Чильдебаева (1976). Однако непосредственно изучением комплекса энтомофагов в агроценозе зернового поля на юго-востоке Казахстана никто не занимался.

2. Материал и методика

Работа проводилась в Алматинской (включая бывшую Талды-Курганскую) области в 1979-1986 гг. Представленный в работе материал собран в основном в 1984-1986 гг. За указанное время были обследованы посевы зерновых, других сельскохозяйственных культур и естественные станции в хозяйствах, расположенных в подгорной пустынно-степной (высота 250-600 м н.ур.м.), предгорной (800-1100 м) и горной зонах (1600-2200 м). В горной зоне обследования проводились в основном в Кегенском районе. В пустынно-степной и горной зонах зерновые возделываются на богаре, в предгорной - на богаре и при орошении. Агроклиматические различия указанных зон и ведения в них сельского хозяйства даны в соответствующей литературе (Рекомендации..., 1967; Научные основы..., 1981; Федорин, 1977).

Основной материал собран на стационарах в Алматинской области. В пустынно-степной зоне им служил совхоз "Каскеленский" Илийского района, в предгорной - опытное хозяйство Казахского НИИ земледелия "Каскеленское" Каскеленского района.

При работе были использованы в основном общепринятые методики (Фасулати, 1971, Гиляров, 1965). Описание специальных методов дается в соответствующих разделах.

3.Насекомые - вредители зерновых культур юго-востока Казахстана

По литературным данным (Сливкина, 1981) и в результате проведенных нами исследований на посевах зерновых культур юго-востока Казахстана отмечено около 150 видов насекомых-фитофагов, имеющих то или иное значение как вредители зерновых культур. Разнообразии природно-климатических условий определяет неоднородность видового состава и хозяйственное значение отдельных видов вредных насекомых в разных зонах рассматриваемого региона.

В основном районе производства зерна - на необеспеченной и полуобеспеченной богаре наиболее опасны для зерновых вредители всходов, представленные комплексом многоядных почвообитающих видов, и специализированные вредители генеративных органов, в основном из групп сосущих насекомых. Среди вредителей всходов хозяйственное значение имеют растительноядные пластинчатоусые - вредный дупляк, июньский хрущ, изменчивый хрущик, широкогрудый и богарный корнегрызы. Их личинки уничтожают всходы или молодые растения озимой пшеницы, яровых колосовых и кукурузы. Менее опасны в этой зоне щелкуны. Численность их невысока, а повреждения личинками высеянных семян или всходов в среднем не превышает 1-2%. Незначительно вредят чернотелки. В ранневесенний период отмечаются повреждения всходов личинками зубчатой чернотелки, жуками песчаного и норového бляпсов, прибалхашской тентирии. Очагами всходы зерновых повреждают медляки, личинки усачей.

Из многоядных чешуекрылых представляет опасность дикая совка. На отдельных полях в годы массовых размножений поврежденные растения составляют 40-50%, а выпады достигают 10-15%. Основной вред отмечен в пустынно-степной зоне. В отдельные годы заметно вредит в предгорной и горной зонах.

Из специализированных вредителей наиболее широко распространен и многочислен пшеничный трипе. Он вредит постоянно, повреждения отмечены на пшенице во всех природно-хозяйственных зонах, но повышенная численность и вредоносность характерны для районов малообеспеченной богары.

Клоп-черепашка хозяйственное значение имеет в основном в предгорных районах бывшей Талды-Курганской области. Вместе с черепашкой незначительные повреждения зерновым причиняют остроплечий и горный клопы. Из остроголовых клопов-щитников наиболее распространена элия вильчатая, особенно в районах с полосным размещением культур, где этот клоп с полей житняка переходит на зерновые. Из клопов-слепняков наиболее распространен хлебный клопик с повышенной численностью на орошаемых массивах в предгорной зоне, а также в горных районах. В зоне необеспеченной богары незначительно вредит клоп хорозома Шиллинга.

Повышенная численность злаковых тлей характерна для орошаемых посевов в предгорной зоне. Периодически в благоприятные для тлей годы высокая численность отмечается и на богарных посевах во всех зонах.

В засушливые годы на богарных посевах имеют место повреждения цикадками, среди которых доминирует полосатая.

Из скрытостеблевых вредителей наиболее заметны повреждения ячменной шведской мухи и меромизы. Оба вида распространены повсеместно, но степень повреждения посевов невысокая (2-2.5%). Повышенная численность характерна для горных районов, а также для орошаемых посевов в зоне полуобеспеченной и обеспеченной богары. В отдельные годы ячмень в полупустынной зоне сильно повреждается темным минером (*Pseudonapomyza atra* Mg.), но во время наших исследований его численность была низкой. Повреждения стеблевых блошек встречаются редко, в основном в предгорных и горных районах. Здесь же периодически вредит хлебная пьявица, заметно повреждая овес, ячмень и слабо пшеницу.

4. Видовой состав хищников и паразитов в агроценозе зернового поля юго-востока Казахстана

В результате собственных исследований нами выявлено 255 видов хищников и паразитов, имеющих то или иное значение как энтомофаги вредителей зерновых культур на юго-востоке Казахстана. Это представители отрядов Hemiptera, Coleoptera, Heteroptera, Tysanoptera, Neuroptera, Diptera. Обитатели растительного яруса представлены видами семейств Nabidae, Anthocoridae, Coccinellidae, Aeolothripidae, Chrysopidae, Syrphidae, Scelionidae и Aphidiidae, геобионты и герпетобионты - Carabidae, Staphilinidae и Histeridae. В связи с гетерогенностью представленной фауны считаем целесообразным анализировать ее отдельно по семействам.

Сем. Nabidae представлено 5 видами клопов рода *Nabis*, у которых все пять встречаются только в пустынно-степной зоне. В предгорной нами не отмечен среднеазиатско-гобийский *N. sinoferus* и пустынно-среднеазиатский *N. resanei* Kerzh., в горной зоне встречаются только транспалеарктические *N. ferus* L. и *N. punctatus* A. Costa. Два последних вида доминируют повсеместно, составляя 90-95% сборов Nabidae, причем в пустынно-степной и горной зонах соотношение *N. punctatus* к *N. ferus* составляет 1:1 - 1:1,5, а в предгорной - 1:8 - 1:12. По нашему мнению, это объясняется приуроченностью *N. punctatus* к степным стациям, наиболее часто встречающимся в пустынно-степной и горной зонах. И, возможно, *N. punctatus* более чувствителен к антропогенным воздействиям на места своего обитания.

Сем. Anthocoridae представлено 2 видами – *Anthocoris sibiricus* Reut. и *Orius niger* Wolff. Первый встречался только на орошаемых зерновых в предгорной зоне. На наш взгляд, этот вид больше связан с посевами люцерны и овощных культур. *Orius niger* был массовым в пустынно-степной зоне, более редок в предгорной и не встречался в горной. В других районах Казахстана, по нашим сборам в 1982-1983 гг., он обычен на зерновых в Павлодарской области, но редок в степных районах Кокчетавской и Тургайской. Является обычным видом для агроценозов Средней Азии (Элов, 1976; Заводчикова, 1977).

Из сем. Aeolothripidae отмечен только голарктический *Aeolothrips intermedius* Bagnall, с наибольшей численностью в сухостепной зоне. В горной встречается редко, как и его основная жертва - пшеничный трипе.

Сем. Coccinellidae представлено 11 видами из 8 родов. Наиболее богат видовой состав в предгорной зоне - 10 видов, в пустынно-степной зоне - 8, в горной - 5. Следует отметить, что видовой состав коровок в целом и доминирование отдельных видов меняется по годам в зависимости от погодных условий и численности тли. Он наиболее полон во влажные годы. Во все годы обычны на посевах *Coccinella septempunctata* L., *Coccinula sinuatomarginata* Fald., *Adonia variegata* Goese, *Propylea quatuordecimpunctata* L. Эти же виды являются общими для всех зон. Среди них обычно повсеместно доминирует *C. septempunctata* L., составляющая 70-80% сборов коровок. В пустынно-степной зоне в отдельные, преимущественно засушливые годы доминантом становится более ксерофильная *Ad. variegata*. Большое видовое разнообразие в предгорной зоне по сравнению с другими мы объясняем богатым набором культур разного срока вегетации, более благоприятными гидротермическими условиями по сравнению с пустынно-степной и горной зонами.

Все массовые виды коровок имеют транспалеарктический ареал и обладают широкой экологической пластичностью. Этим объясняется сходство фауны Coccinellidae зернового поля юго-востока Казахстана с фауной зерновых полей не только СССР, но и Палеарктики (Савойская, 1983). Эндемичных видов не отмечено.

Сем. Chrysopidae представлено 3 видами - *Chrysopa carnea* Stephens, *Ch. dubitans* Mc.Lachlan и *Ch. septempunctata* Wesmael. Повсеместно доминирует *Ch. carnea*. *Ch. dubitans* большей численностью обладает в пустынно-степной зоне, хотя встречается повсеместно, *Ch. septempunctata* отмечалась нами только на орошаемых посевах предгорной зоны, хотя, по данным Б.Б.Матпаевой (1971), является обычным видом на зерновых. *Ch. carnea* и *Ch. septempunctata* имеют широкий ареал - голарктический и транспалеарктический, распространение *Ch. dubitans*, по данным Е.Я.Шувахиной (1974), ограничено республиками Средней Азии и Закавказья. Нами этот вид отмечен на зерновых в Северном Казахстане.

Сем. Aphidiidae представлено 3 видами, из которых повсеместно доминирует *Aphidius picipes* (Ness). Реже встречается *Aph. ervi* Haliday и единично *Praon volucre* (Haliday). Наибольшая численность всех видов отмечена в предгорной зоне, что связано с большей там численностью тли. Все виды обладают транспалеарктическим ареалом и обычны в агроценозах (Панканин-Франчик, 1986).

Из кладок яиц вредной черепашки были выведены 2 вида яйцеедов сем. Scelionidae: *Trissolcus grandis* Thoms. и *T. rufiventris* Magr., причем *T. grandis* составлял 70% сборов. Оба вида имеют транспалеарктический ареал и обычны для зерновых агроценозов в разных регионах (Козлов, Кононова, 1983).

Из сем. Syrphidae отмечено 15 видов: в пустынно-степной зоне - 6, в предгорьях - 13 и в горах - 6. Повсеместно доминирует *Sphaerophoria scripta* L. Обычна во всех зонах *Sph. rueppeli* Wird. Кроме них, в сухостепной зоне к обычным относится *Paragus tibialis* Flin. Остальные виды редки. В предгорной зоне обычны *Platycheirus fulviventris* Mcq., *Melanostoma mellinum* L., *Scaeva latimaculata* Brun., в горной - *Paragus compeditus* Wied. и *Scaeva pirastris* L. Четыре вида - общие для пустынно-степной и предгорной зон, 5 - для предгорной и горной. *Sph. scripta*, *Sph. rueppeli*, *S. vitripennis* и *S. latifasciatus* - общие для всех трех зон. Большинство отмеченных видов, за

исключением древнесредиземноморских *Paragus conpeditus* и *Sphaerophoria turcmenica* Bonk., имеют транспалеарктический или голарктический ареалы.

Из почвообитающих насекомых наибольшее видовое разнообразие отмечено в сем. Carabidae - 134 вида из 37 родов. Из них наиболее представлен род *Harpalus* - 14 видов. Далее следует род *Bembidion* - 12 видов, *Amara* - 9, *Microlestes* - 8, *Poecilus* - 7. Роды *Carabus*, *Chlaenius*, *Pterostichus* представлены 5 видами; *Ophonus*, *Syntomus*, *Cymindis*, *Brachinus* - 4; остальные - 1-3 видами.

В пустынно-степной зоне отмечено 53 вида из 21 рода. Наибольшей динамической плотностью обладает эндемичный *Poecilus akinini* Tschist.; абсолютной плотностью - эндемичный *Microlestes politulus* Reitt., европейско-средиземноморские *M. fissularis* Reitt., *Syntomus obscuroguttatus* Duft. Обычны на посевах эндемичные *Callisthenes elegans* Kirsch. (в бывшей Талды-Курганской области его замещает эндемичный *C. karelini*), *Taphoxenus alatavicus* Kryzh., европейско-сибирский *Scarites salinus* Dej, западнопалеарктический *Harpalus serripes*, представленный здесь эндемичным подвидом *affinis* Ball., а на песчаных почвах - *Corsyra fusula* F.-W. Эти 9 видов составляют основное по численности ядро жуужелиц в пустынно-степной зоне. Остальные встречаются реже.

В зоогеографическом отношении комплекс жуужелиц зернового поля пустынно-степной зоны формируется как за счет широко-распространенных видов - транспалеарктических, европейско-сибирских и т.д., так и более узко локализованных (табл.1.). Эндемичные и субэндемичные виды составляют около 33% фауны, что говорит о ее значительной специфичности. Следует отметить, что 2/3 доминантных и субдоминантных видов тоже относятся к эндемикам.

Таблица 1. Зоогеографический состав фауны жуужелиц зерновых культур юго-востока Казахстана

Тип ареала	Количество видов по зонам			
	всего	пустынно-степная	предгорная	горная
Голарктический	2	1	2	1
Транспалеарктический	15	6	15	7
Западнопалеарктический	11	4	8	6
Европейско-сибирский	24	13	20	9
Европейско-средиземноморский	9	4	8	3
Средиземноморский	17	6	17	5
Европейско-туранский	4	1	4	-
Южно-сибирский	1	-	1	-
Эндемики и субэндемики Средней Азии	46	17	26	21
Ареал не установлен	5	-	5	-

В предгорной зоне на поливных и богарных посевах отмечен 101 вид из 35 родов. На богаре наибольшей динамической плотностью обладают *P. akinini* и европейско-сибирский *P. punctulatus* Schall., на орошении - транспалеарктический *P. cupreus* L., западнопалеарктический *Agonum dorsale* Pont. При учете почвенными раскопками доминируют европейско-сибирский *Bembidion properans* Steph. и эндемичный *Microlestes fulvibasis*. К субдоминантам относятся *Clivina collaris* Hbst., *B. quadrimaculatum* L., *Amara aenea* Dej., *A. similata* Gyll., *A. apricaria* Payk., *Pseudoophonus rufipes* Dej., *Chlaenius flavicornis* F.-W., *Ch. melampus* Men., *Microlestes minutulus* Gz., *M. fissularis* Reitt., *Syntomus fuscomaculatus* Motsch., *Brachinus costatulus* Motsch., всего 12 видов. Остальные встречаются реже. Следует отметить, что численность тех или иных видов на посевах зерновых в предгорной зоне в значительной мере зависит от того, орошаемые это посева или богарные. Большое значение имеет и предшествующая культура. Но об этом более подробно будет сказано ниже.

Как видно, по сравнению с пустынно-степной зоной фауна предгорной много богаче и разнообразнее. Этому способствуют большее увлажнение зоны в целом, более разнообразные условия существования видов. На смену мезоксерофильным видам пустынно-степной зоны здесь приходят мезофилы и мезоигрофилы. Почти полностью меняется состав доминантных и субдоминантных видов.

По существу из прежних остаются лишь *P. akinini* и *M. fissularis*, чья высокая численность наблюдается только на богарных посевах. В предгорной зоне увеличивается процент видов, имеющих широкий ареал. Количество эндемиков и субэндемиков снижается до 26%. Из доминантов только 2 - *P. akinini* и *M. fulvibasis* - относятся к эндемикам, остальные имеют широкий ареал.

В горной зоне отмечено 52 вида из 18 родов. Доминантами являются *Bembidion properans* Steph., *B. tianschanicum* Tschit., *Poecilus punctulatus* Schall.; субдоминантами - *B. quadromaculatum* L., *P. cupreus* L., *P. balassogloi* Tschit., *Calathus melanocephalus* L., *Amara apricaria* Payk., *A. aenea* Dej., *Harpalus distinguendus* Duft. В весеннее время обычны на полях *Carabus erosus* ssp. *carbonicolor* A.Mor., *C. striatulus* Gebl., *Bembidion kokandicum* Kryzh., *Corsyra fusula* F.-W., *Microlestes minutulus* Gz.; во второй половине лета - *Brosicus semistriatus* F.-W., *Amara famelica* Zim., *A. litorea* Toms., *Pseudophonus rufipes* Dej., *Harpalus tianchanicus* Sem. Остальные виды встречаются реже.

Процент эндемичных видов наиболее высок - 40%, что отражает высокую специфичность горной фауны журилиц Средней Азии в целом (Панканин-Франчик, 1986). Вместе с тем, из доминантных и субдоминантных видов к эндемикам относятся только 2 - *B. tianschanicum* и *P. balassogloi*.

Общими для сухостепной и предгорной зон являются 38 видов, или 77% фауны сухостепной зоны, для предгорной и горной - 26 видов, или 55% горной фауны. 16 видов общие для всех трех зон. Из них 6 видов с транспалеарктическим ареалом, 5 эндемиков и субэндемиков Средней Азии. На долю других типов ареалов приходится по 1-2 вида.

Сем. Histeridae представлено 30 видами из 10 родов. Из них в пустынно-степной зоне отмечено 10 видов, в предгорной - 17, а в горной - только 3 - транспалеарктические *Saprinus subnitescens* Bickh., *Histor unicolor* L. и эндемик Тянь-Шаня *Margarinotus laevifossa* (Schm.).

В пустынно-степной зоне доминируют транспалеарктический *Gnatoncus nannensis* Mars., восточно-средиземноморский *Dendrophilus suleatus* Motsch. и трансзональный степной *G. suturifer*, образующий здесь эндемичный подвид (ssp. nov. *robustus* Kryzh.), описанный по нашим сборам. Обычны на посевах среднеаридный *Eudiplestis peyroni* (Mars.) и эндемичные *Saprinus intractabilis* Rehd., *Paravolvulus lateristrius* (Sols.), *P. assimilis* Kryzh. Последний описан также по нашим сборам. Остальные виды встречаются реже. Из 20 видов 7 эндемиков (30%), остальные имеют более широкий ареал.

В предгорной зоне состав доминантов и субдоминантов отличен от таковых в пустынно-степной. К наиболее массовым относятся транспалеарктические *Saprinus subnitescens* Bickh., *Hister unicolor* L., древнесредиземноморокий *S. georgicus* Mars., к субдоминантам - эндемичные *S. biplagiatus* Ball., *M. laevifossa* (Schm.), европейско-сибирский *M. purpurascens* (Hbst.). Остальные более редки. Из 17 видов эндемичных всего 3. Семь видов, или 19% фауны, общие с пустынно-степной зоной. Из них 3 имеют западнопалеарктический ареал, 2 - европейско-сибирский и по 1 виду - широкосредиземноморский и транспалеарктический.

Сем. Staphilinidae представлено 48 видами из 21 рода. В пустынно-степной зоне отмечено 9 видов из 7 родов. Доминирует транспалеарктический *Coprophilus pennifer* Motsch., субдоминант - субэндемик *C. rufipennis* Rtt. Оба вида считаются ботриобионтами, однако, по нашим наблюдениям, часты и непосредственно на посевах. Обычны туранский *C. lateralis* Fauv., древнесредиземноморокий *Medon obsoletus* Nordm. Остальные встречаются реже. Некоторые из них до вида не определены и, возможно (по мнению В.А.Кашеева), являются новыми для науки - *Tachusa* sp., *Atteta* sp., *Microglota* sp.

В предгорной зоне фауна стафилинид представлена 43 видами из 19 родов. Доминируют общий с пустынно-степной зоной *C. rufipennis*, эндемичный *Grussila akinini* Epp., древнесредиземноморокий *Pseudosemiris kaufmani* Epp. и голарктический *Phylontus rectangulus* Schagr. Субдоминантами и обычными являются широкораспространенные *Ph. rotundicollis* Men., *Ph. varius* Gyll., *Oxytelus bernhaueri* Gnglb., *Aleochara intricata* Msmh. Остальные встречаются реже. Фауна складывается из следующих зоогеографических элементов: космополитов - 1 вид, голарктических - 6, транспалеарктических - 12, европейско-туранских - 12, средиземноморских - 4, эндемичных и субэндемичных видов - 4. У двух видов (*Stenus* sp., *Atteta* sp.) ареал не выяснен. Общими для двух зон являются 4 вида - *C. pennifer*, *C. rufipennis*, *Ph. politus*, *Drussila akinini*. В целом фауна стафилинид зерновых полей предгорной зоны юго-востока Казахстана сходна с известной нам фауной других регионов страны - Закарпатье (Богданов, 1980), Украины (Пучков, Петренко, 1986), Ростовской области (Миноранский, Ломакин, 1978), Поволжья (Утробина, 1966), что объясняется наличием в ней большого числа эвритопных, широкораспространенных видов, типичных для пахотных земель и окружающих их стадий, а

Таблица 2. Комплекс основных энтомофагов вредителей зерновых культур на юго-востоке Казахстана

Названия видов	Хозяйственно-климатические зоны		
	пустынно-степная	предгорная	горная
<i>Nabis punctatus</i> A.Costa	+	+	+
<i>N. ferus</i> L.	+	+	+
<i>Orius niger</i> Wolff.	+	+	-
<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall	+	+	-
<i>Calosoma auropunctata</i> Rbst.	+	+	-
<i>Callisthenes elegans</i> Kirsch.	+	-	-
<i>Carabus erosus</i> A.Mor.	-	-	+
<i>Scarites salinus</i> Dej.	+	+	-
<i>Clivina collaris</i> Hbst.	-	+	+
<i>Bembidion properans</i> Steph.	-	+	+
<i>B. tianschanicum</i> Tschist.	-	-	+
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	-	+	+
<i>Poecilus akinini</i> Tschist.	+	+	-
<i>P. punctulatus</i> Schall.	-	+	+
<i>P. cupreus</i> L.	-	+	+
<i>P. balassogloi</i> Tschist.	-	-	+
<i>Agonum dorsale</i> F.-W.	-	+	-
<i>Calathus melanocephalus</i> L.	-	+	+
<i>Taphoxenus alatavicus</i> Kryzh.	+	+	-
<i>T. problematicus</i> Ver.	-	+	-
<i>Amara aenea</i> Dej.	-	+	-
<i>A. similata</i> Gyll.	-	+	-
<i>Pseudophonus rufipes</i> Dej.	-	+	+
<i>Harpalus smaragdinus</i> Duft.	-	+	+
<i>H. distinguendus</i> Duft.	-	+	+
<i>H. tianshanicus</i> Sem.	-	-	+
<i>Chlaenius flavicornis</i> F.-W.	-	+	-
<i>Ch. tenailimbatus</i> Ball.	-	+	-
<i>Ch. melampus</i> Men.	-	+	-
<i>Corsyra fusula</i> F.-W.	+	-	+
<i>Microlestes minutulus</i> Grz.	-	+	+
<i>M. fissularis</i> Reitt.	+	+	+
<i>M. fulvibasis</i> Reitt.	-	+	-
<i>M. schroderi</i> Holdh.	-	+	-
<i>M. politulus</i> Reitt.	+	-	-
<i>Syntomus truncatellus</i> L.	+	+	-
<i>S. obscuroguttatus</i> Duft.	+	+	-
<i>Brachynus costatulus</i> Motsch.	-	+	-
<i>B. explodens</i> Duft.	-	+	-
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	+	+	+
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> L.	+	+	+
<i>Adonia variegata</i> Goese	+	+	-
<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	+	+	+
<i>Ch. dubitans</i> Mc Lachlan	+	+	-
<i>Aphidius picipes</i> Ness.	+	+	+
<i>Sphaerophoria scripta</i> L.	+	+	+
<i>Sph. rueppeli</i> Wied.	+	+	+

также разнообразием местообитаний в предгорной зоне. Качественные отличия обусловлены в основном присутствием эндемичных и субэндемичных видов. Виды-ботробионты на пахотных землях указанных областей встречаются редко. В наших условиях, в пустынно-степной зоне ботробионты являются доминантными, что, возможно, объясняется их большей приспособленностью к аридным условиям и довольно высокой численностью грызунов как на посевах, так и в других стациях - источниках фауны полей. Виды других экологических групп в пустынно-степной зоне встречаются преимущественно возле лесополос - основного места их обитания или под валками гниющей соломы, в других относительно увлажненных местах.

В горной зоне отмечено 11 видов из 7 родов. Плотность стафилинид в период проведения обследований была низкой, сборы из-за этого и кратковременности пребывания в горной зоне немногочисленны, что затрудняет выделение доминантных и других групп. В

зоогеографическом отношении фауна, по нашим сборам, представлена в основном широко распространенными видами, общими с предгорной зоной.

Итак, в настоящее время фауна хищников и паразитов вредителей зерновых колосовых культур юго-востока Казахстана насчитывает 255 видов. По нашему мнению, ее пополнение следует ожидать в зональном отношении в основном за счет более глубокого изучения зерновых в горных районах, в систематическом-повсеместном изучении паразитических насекомых. Из 255 видов 62 вида, или 24% фауны, являются эндемиками или субэндемиками Средней Азии. В основном это представители семейств Carabidae и Histeridae, то есть семейств, у которых распространение видов во многом определяется миграционными способностями и требованиями к эдафическим условиям. Большинство эндемиков обитает в пустынно-степной и горной зонах.

Исходя из трофических связей и численности на полях, нами выделено 46 видов, составляющих основной комплекс энтомофагов (табл.2). Для пустынно-степной зоны выделено 23 вида, предгорной - 39 и горной - 24. Общими для пустынно-степной и предгорной являются 20 видов, для предгорной и горной зон - 16 и для всех зон - 9. Последние имеют в основном широкий ареал. В общем комплексе эндемичные виды составляют 33%.

5. Биология энтомофагов

В этой главе приведены особенности динамики и биологии наиболее значимых видов энтомофагов на зерновых культурах в условиях юго-востока Казахстана и (или) видов, чья биология доселе была неизвестна.

Coccinella septempunctata L. Зимуют жуки. В условиях юго-востока Казахстана часть коровок отлетает на зимовку в горы, где образует скопления под камнями, у корней кустарников и трав (Савойская, 1983). Часть популяции зимует в пустынно-степной и предгорной зонах в садах, лесополосах, оврагах. Перезимовавшие имаго активны с III декады марта - I декады апреля. В это время обычны на люцерне, травянистой растительности в садах, лесополосах и других стациях. На озимой пшенице активны в III декаде апреля - I декаде мая, в фазу кушения. Откладка яиц начинается в конце мая - начале июня, совпадая с цветением - началом налива зерна пшеницы и нарастанием численности тли. Массовая яйцекладка происходит при численности тли 1,5 экземпляра на колос. Развитие яйца длится 3-4 дня. Личинки в массе появляются в I-II декаде июня. Период их развития составляет 13-17 дней. Массовое окукливание совпадает с фазой восковой спелости пшеницы. Фаза куколки длится 4-5 дней. Отродившиеся жуки переходят на люцерну, овощные и другие культуры, мигрируют в сады. В активном состоянии встречаются до середины октября. За лето семиточечная коровка дает 2-3 поколения. Часть популяции каждого поколения отлетает из предгорной зоны в горы на зимовку. К концу сезона численность коровок в целом по зоне невысока.

Хищничают и жуки и личинки. Основной пищей служит тля. За сутки жук съедает от 25 до 80, личинка II возраста - 25, III - 50, IV - до 120 экземпляров тли. Кроме тли, на зерновых питаются трипсом, особенно личинки IV возраста в период исчезновения тли с полей.

Динамика развития на посевах зерновых *Adonia variegata*, *Propylaea quatuordecimpunctata* и других видов коровок в целом совпадает с семиточечной. Характерной особенностью пропилии является способность откладки яиц и развития личинок при относительно низкой плотности тли - 0.5-0.75 экземпляров на колос. При низкой численности тли этот вид становится доминирующим на полях в предгорной зоне. Кроме *C. septempunctata*, у других видов коровок массовых миграций в горы не отмечено (Савойская, 1983). Развитие проходит в пределах одной зоны, и меняются лишь станции обитания, определяемые численностью тли. В весенний период это преимущественно посевы люцерны, во второй половине лета - люцерны и овощных.

Прожорливость разных видов коровок при питании злаковой тлей различна (табл. 3.). Она наибольшая у *C. septempunctata* и *Coccinella quatuordecimpustulata*. Близкие данные по некоторым видам получены и другими исследователями (Воронин, Пукинская, Лахидов, Скалуере, 1983).

Chrysopa carnea Steph. Зимует имаго. Места зимовки самые разнообразные - под отставшей корой и в трещинах деревьев, в жилых и других помещениях и т.д. Выход из зимней диапаузы происходит в начале апреля. Весной встречается на многолетних травах, в лесополосах и других стациях. На зерновых появляется в начале мая. Единичные кладки отмечены при плотности тли 0.5-0.75 экземпляров на колос в конце мая. Массовая яйцекладка начинается обычно во II декаде июня, при плотности тли 2.5-4.0 экземпляра на колос. Большая численность златогазок и их яйцекладок характерна для краев полей, граничащих с

лесополосами. Развитие личинки длится 15-18 дней. Для окукливания личинка плетет паутиновый кокон, располагающийся чаще всего на колосе, между колосками. Фаза куколки длится в среднем 8 дней. Имаго нового поколения мигрирует в те же станции, что и коровки. В условиях юго-востока Казахстана *Ch. carnea* развивается в двух поколениях. Имаго этого вида растительноядны, питаются пыльцой и т.п., личинки - хищники.

Таблица 3. Сравнительная характеристика поедаемости большой злаковой тли различными видами кокцинеллид (лабораторные наблюдения 1995-1996 гг.)

Виды	Среднее количество тли (экз.), съеденной за сутки 1 особью	
	имаго	личинками III-IV возраста
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	35	48
<i>C. septempunctata</i>	55	75
<i>C. quatuordecimpunctata</i>	50	65
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	20	28
<i>Adonia variegata</i>	42	65
<i>Adalia bipunctata</i>	18	не изучалось
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	50	не изучалось

За время своего развития одна особь съедает 300-350 тлей, за сутки - 25-30. По данным других исследователей (Шувахина, 1974), прожорливость выше. Но следует отметить, что приводимые в литературе многочисленные данные по прожорливости златоглазок колеблются даже для одних и тех же видов.

Chrysopa dubitana Me Lachlan. Зимует предкуколка в коконе в местах осеннего развития тли. На посевах появляется позже, чем *Ch. carnea*, обычно в конце мая - июне, причем почти одновременно на многолетних травах и зерновых. Более позднее появление, возможно, связано с тем, что до этого времени численность тли низкая, а имаго *Ch. dubitans* - хищник. В пустынно-степной зоне наблюдается интенсивный лет златоглазок на свет 12-15 мая. При этом соотношение *Ch. dubitans* к *Ch. carnea* было 1:1. На посевах оно бывает 1:6-1:15 в разные годы. В более раннее время (I-II декада мая) имаго *Ch. dubitans* отмечались в лесополосах, которые служат местом весенней концентрации этого вида в пустынно-степной зоне.

Развитие *Ch. dubitans* на зерновых сходно с развитием *Ch. carnea*. Фаза куколки более продолжительна - 12-14 дней. В период массового отрождения имаго нового поколения вновь отмечается их массовый лет на свет.

В условиях юго-востока Казахстана (в предгорной зоне) развивается 2-3 поколения, в условиях Узбекистана - 4 (Гомолицкая, Абдурахманова, Даминова, Исламова, 1977).

Как отмечалось выше, имаго *Ch. dubitans* - хищники. При содержании в садках питались тлей, в меньшей степени - личинками трипса, съедая за сутки до 20 тлей или 10-12 личинок трипса. Прожорливость личинок почти не отличалась от прожорливости *Ch. carnea*.

Биология клопов *Nabis ferus* L. и *N. punctatus* A. Costa в общих чертах схожа. Встречаются во всех станциях на травянистой растительности. На деревьях нами не отмечены. Зимуют имаго под растительным опадом в лесополосах, в прикорневой части сорняков, на посевах многолетних трав, в небольшом количестве на посевах озимой пшеницы в случае хорошего развития всходов с осени. Начало активности в сухостепной и предгорной зонах - середина апреля. На зерновых отмечены с конца апреля, с численностью 4-8 экземпляров на 500 взмахов сачка. Эта же численность держится до появления личинок. Яйцекладка начинается в первой половине мая. Соотношение самцов к самкам в этот период 1:1-1:1,5. А.В.Пучков (1980) указывает соотношение 1:10. Такое наблюдалось только в ранневесенний период для *N. ferus* на посевах многолетних трав. Яйца откладываются в стебли растений, обычно в 1 ряд по 5-7 экземпляров. При лабораторном содержании эмбриональный период длится 10-15 дней. В природе яйцекладка очень растянута, в связи с чем до конца июня на посевах встречаются личинки всех возрастов. Но в целом сроки развития первой генерации прослеживаются довольно отчетливо. В массе личинки III-IV возраста встречаются в середине июня, развитие личинок V возраста и окрыление клопов происходит в конце июня. При наступлении полной спелости пшеницы клопы отлетают в пустынно-степной зоне на посевы трав 1-го года жизни, на сорняки семейства маревых и другие вегетирующие в это время растения, где развивается II поколение клопов. Личинок мы находили в июле-августе, имаго встречаются до октября. В предгорной зоне клопы, помимо указанных станций, мигрируют на люцерну, овощные и другие культуры, где развиваются II и III поколения. Личинки IV-V возраста встречались до II декады

сентября. В горной зоне развивается, видимо, одно поколение, что обусловлено более коротким вегетационным периодом.

Пищевая специализация у *Nabis* выражена слабо. Питаются трипсами, тлями, цикадками, клопиками и т.д. За сутки клоп съедает до 20, личинки III-IV возраста - 12-15 экземпляров тли. Положительной особенностью клопа как энтомофага является раннее появление на посевах зерновых.

Orius niger Wolff. Зимуют имаго, причем в основном оплодотворенные самки. Места зимовок сходны с зимовками клопа *Nabis*. Первое поколение развивается на диких злаках, люцерне. На пшенице развивается второе поколение. Миграция на зерновые совпадает с фазой колошения озимой пшеницы и началом яйцекладки у пшеничного трипса. На посевы перелетают в основном оплодотворенные самки. Соотношение самцов к самкам в период заселения зерновых - 1:3. Яйца откладываются на колос, в его нижней части, группами по 4-9, чаще 7 штук. Развитие яиц длится 3-5 дней, личинок - 18-20. Окрыление клопов совпадает с фазой восковой спелости пшеницы. Далее клопы отлетают в те же стадии, что и *Nabis spp.*, но отмечены и на деревьях. В пустынно-степной зоне развивается 3 поколения *Orius niger*, в предгорной - 4.

На зерновых основным кормом служит пшеничный трипс. Имаго питаются преимущественно яйцами трипса, съедая за сутки от 20 до 50 шт., в меньшей степени - тлей. Личинки клопов питаются личинками трипса. Среднесуточная прожорливость личинки I возраста - 9 экз., IV - 22, V - 15. За время развития 1 личинка съедает 200-230 личинок трипса. Более подробно биология *O. niger* описана в опубликованной нами статье (Сливкин, 1985).

Sphaerophoria scripta L. Зимует в основном в фазе пупария. При недостатке питания возможна зимовка в фазе личинки. Местами зимовки служат преимущественно поля капусты, люцерны, где осенью обычно много тли. Отрождение имаго и появление их на посевах зерновых происходит в середине - конце апреля. Численность низкая - 1-3 экземпляра на 500 взмахов сачка. Большая численность характерна для посевов, засоренных цветущими в это время сорняками. Откладка яиц начинается в период нарастания численности тли, при ее плотности 0,75-1,5 экземпляра на колос. Массовая яйцекладка - при плотности 2-2,5 экз./колос. Яйца откладываются обычно по одному на колос, реже при высокой заселенности тлей - 2-3 яйца. Ранее отмечалось (Адашкевич, 1975; Бусуек, 1977), что сирфиды откладывают яйца только в колонию тли или вблизи нее. В наших условиях часто наблюдалась откладка яиц на незаселенные колосья или колосья с 2-3 тлями. Возможно, сигналом к откладке яиц является уровень тли на поле в целом. Эмбриональное развитие длится 4-5 дней, личинок - 8-12, в горной зоне - 22-26 дней. По данным ранее приведенных авторов (Адашкевич, 1975; Бусуек, 1977), поисковые способности личинок слабые и они не покидают одного растения. Нашими наблюдениями установлено, что после съедания тлей на одном колосе личинки II и особенно III возраста способны переходить с одного стебля пшеницы на другой. Фаза куколки длится 4-8 дней, совпадая с фазой восковой полной спелости пшеницы. В дальнейшем отлетают в те же стадии, что и предыдущие виды. В связи со сменой стадий обитания определить число генераций было затруднительно. Для Молдавии указывается от 2 до 4 и более поколений (Бусуек, 1977), для Узбекистана - до 9 (Воронин, Пукинская, Лахидов, Скалуере, 1983; Саидов, 1974). Имаго и личинки *S. scripta* встречались нами на посевах капусты до конца сентября, до этого же времени встречались имаго на люцерне. Несмотря на обширный круг жертв, приводимый в литературе (Ghorpade Kumar, 1981), основной пищей служит тля. В наших опытах личинки III возраста при кормлении личинками трипса съедали за сутки максимум 10 экз. Личинки I возраста при наличии только трипса погибали. Среднесуточное потребление тли личинками за время развития 28-38 экземпляров, в среднем - 32, личинками III возраста - до 70 экз.

Callisthenes elegans Kir. Встречается только в пустынно-степной зоне, где заселяет целинные стадии, посевы житняка, зерновых. Изредка попадает в лесополосах. На зерновых наибольшая плотность в полосных посевах с житняком. На пропашных (сафлор) не отмечен. Зимует жук. Начало активности - I-II декада апреля, максимум - III декада апреля - I декада мая. В это же время происходит спаривание и начало яйцекладки. Яйцекладка продолжительная - до начала июня, максимум ее - в I-й половине мая. Личинки развиваются в почве, на поверхности практически не встречаются. Отрождение жуков нового поколения происходит в конце июня - начале июля. Летне-осенняя активность жуков отсутствует. По типу питания жуки - облигатные зоофаги. Предпочитают гусениц совок, их куколок, личинок пластинчатосухих, в меньшей степени - личинок чернотелок и шелкунов. Имаго этих насекомых обычно отвергались, но у них обнаруживались частичные повреждения - объедание усиков, ног. При совместном содержании жуков *Callisthenes* отмечен каннибализм.

Taphoxenus alatavicus Kryzh. Мезоксерофильный вид. В пустынно-степной зоне встречается во всех стациях, в предгорной - на богарных посевах пшеницы и южных остепненных склонах холмов и оврагов.

Зимует преимущественно личинка II-III возраста. Жуки нового поколения появляются во II-III декаде июня, максимум активности отмечен в I-II декаде июля. Со второй половины июля начинается яйцекладка. В активном состоянии жуки встречаются до II декады октября.

Облигатный зоофаг. В лабораторных условиях жуки питались гусеницами совок, личинками чернотелок, хлебных клопиков и т. д. При анализе содержимого желудков отловленных особей преобладает хитин стафилинид и муравьев. По классификации жизненных форм виды *Taphoxenus* относятся к ботробионтам, чем, возможно, и объясняется преобладание в их корме Staphilinidae, многие из которых тоже связаны с норами грызунов. По нашим наблюдениям, норы грызунов используются *Taphoxenus* в основном в дневное время, а вечером и ночью жуки активны на поверхности почвы.

U. T. problematicus Ver. биология и стациальное распределение близко к предыдущему виду.

Poecilus akinini Tschist. Мезоксерофильный вид. Встречается в основном в ксерофитных стациях. Наибольшая численность отмечена для пустынно-степной зоны. В предгорной заселяет преимущественно старые изреженные посева люцерны, остепненные склоны холмов и оврагов, богарные посева зерновых культур, особенно ярового ячменя.

Зимует жук в почве на глубине от 3 до 20 см. В пустынно-степной зоне на полях глубина залегания больше, чем в лесополосах. Выход из зимней диапаузы отмечен во II-III декаде апреля. Спаривание начинается через 5-7 дней после выхода на поверхность. Период спаривания растянут и длится с III декады апреля до I декады июня. При содержании в садках наблюдается повторное спаривание, через 7-15 дней после первого. В природе откладка яиц начинается в III декаде апреля, продолжаясь, как показало вскрытие самок, до II декады июня. Максимум активности жуков наблюдается в III декаде апреля, интенсивная яйцекладка - в I-II декадах мая.

В этот период процент яйцекладущих самок достигает 100, количество яиц в овариолах - 30, в среднем 10-12 экз. на самку. При содержании жуков в садках со слоем почвы 1 см яйца откладывались почти на поверхность почв. В садках со слоем почвы 20 см яйца найдены на глубине 10-12 см. Эмбриональное развитие длится в среднем 8 дней, развитие личинки - 30-40. На поверхность почвы не выходят. В почвенные ловушки на полях практически не попадают. Здесь их развитие происходит в почве на глубине до 30 см, что связано, на наш взгляд, с иссушением верхнего слоя и миграцией личинок вслед за другими насекомыми, служащими им кормом. В ловушки личинки попадают в лесополосах, где их развитие проходит в подстилке и верхнем слое почвы, более богатом насекомыми. Окукливание личинок и отрождение жуков нового поколения начинается в III декаде июня и наиболее интенсивны в I декаде июля. На полях большая часть отродившихся жуков на поверхность не выходит, оставаясь в почве до весны. Жуков в активном состоянии мы находили в основном в увлажненных местах под кучами старой соломы, розетками сорняков. Непосредственно на полях активность бывает заметной только во влажные годы. Более выражена она в лесополосах, но в острозасушливые годы отсутствует и здесь. В предгорной зоне на полях в послеуборочный период она слабая. В то же время на целинных участках этой зоны численность жуков в июле достигает 60-100 экз. на 10 ловушко-суток. Но это продолжается в течение 1-2 декад. Затем наступает спад.

По типу питания *P. akinini* - миксозоофаг. При содержании в садках жуки питались бабочками, гусеницами, тлей, личинками трипса, хлебных клопиков. От личинок старших возрастов и имаго клопа вредная черепашка отказывались. Неохотно поедали крупных личинок чернотелок *Oodesceles* и щелкунов и отказывались от имаго тех же видов. При питании только Collembola и клещами самки *P. akinini* откладывали яйца, а вышедшие из них личинки развивались до имаго. При анализе желудков особей природной популяции почти у всех жуков обнаружены остатки хитина. По нашему мнению, *P. akinini* не имеет выраженной пищевой специализации и выбор жертв определяется в основном ее доступностью и размерами. За сутки 1 жук съедает до 850-1000 мг насекомых в живом весе. Растительные остатки обнаруживались в основном у молодых жуков в июле.

P. punctulatus Schall. - более влаголюбивый вид, чем *P. akinini*. В пустынно-степной зоне встречается преимущественно в лесополосах и на краях посевов, граничащих с ними. В предгорной зоне предпочитает относительно сухие стации. В предгорной зоне Джунгарского Алатау является доминирующим видом на богарных посевах зерновых. Летняя активность на зерновых отсутствует, но выражена на неполивных посевах трав и кукурузы.

P. cupreus L. является мезофильным видом, что и определяет его стациальное распределение - орошаемые посевы зерновых, многолетних трав и другие станции. Летняя активность отмечена на орошаемых посевах кукурузы, сахарной свеклы, овощных культур и т. д. По типу питания и размножения оба вида схожи с *P. akinini*.

Microlestes politulus Reitt. Наибольшая численность отмечена в пустынно-степной зоне, где он является доминирующим видом среди жужелиц на посевах зерновых. В этой зоне обитает во всех умеренно-сухих станциях. В предгорной зоне встречается в основном на богарных посевах, на орошении редок. Поэтому по отношению к влажности считаем его мезоксерофильным видом. По классификации жизненных форм имаго относится к подстилочно-трещинным стратобионтам-скважникам. По типу питания - миксофитофаг. При вскрытии жуков в весенний и осенний периоды остатки хитина были обнаружены у 75% особей. При содержании в садках питались личинками трипсов, глей, коллемболами и другими мелкими насекомыми. При питании только трипсом жук за сутки съедает до 20 личинок. Зимует жук. На полях зимовка проходит на глубине 15-30 см, в лесополосах - 5-10 см. Пробуждение - в начале апреля. Максимум активности на поверхности почвы - в конце апреля - начале мая. Суточная активность в весенний период - дневная, в основном с 12 до 16 часов. Яйцекладка начинается в III декаде апреля. Соотношение ♂: ♀ в этот период 1:0,75. Максимум яиц в овариодах и наибольший процент яйцекладущих самок приходится на I-II декады мая. Соотношение ♂: ♀ в этот период 1:2-1,25. Продолжительность яйцекладки - до конца-июня. Личинки на полях обнаружены с III декады мая, на глубине 10-40 см. Начало отрождения жуков нового поколения отмечено в I-II декадах июня. При учете в III декаде июня жуки нового поколения составляли 78% сборов. Их активность продолжается до установления холодов. Динамика активности на поверхности почвы в пустынно-степной зоне различна на разных посевах и естественных станциях. Так, на полях, занятых озимой пшеницей, она имеет 1 пик - весенний, соответствующий периоду спаривания жуков и началу яйцекладки. Далее, по мере подсыхания верхнего слоя почвы, его растрескивания, активность снижается. Часть жуков к этому времени отмирает, часть мигрирует в более глубокие слои вслед за почвенными микроартроподами. К периоду отрождения жуков нового поколения поля, предназначенные под посев озимой пшеницы, обычно уже перепаханы, верхний слой почвы сухой и жуки на поверхность не выходят. Кроме того, рыхлость почвы после вспашки облегчает миграцию жуков в более глубокие слои. Глубина ухода во многом определяется глубиной вспашки, о чем будет сказано ниже. На полях, предназначенных под яровые и не вспаханных в июле-августе, отродившиеся жуки в массе (до 50-80 экз./м²) концентрируются под куртинами сорняков (*Salsola*), под валками соломы, где находят корм в виде личинок клопиков, цикадок, трипса. Аналогичная картина наблюдается на посевах многолетних трав. Здесь большая численность *Microlestes* отмечается на травах 1-го года, на которых весной укос не проводится, и травах трех и более лет стояния, посевы которых засорены широколиственными сорняками. Однако отчетливого осеннего пика здесь не отмечено. В лесополосах, благодаря значительному слою растительного спада и меньшему иссушению поверхности почвы, динамика поверхностной активности имеет 2 пика - весенний и летне-осенний. Жуки концентрируются в слое растительного опада, меньшая часть - в почве на глубине до 10 см. В лесополосах осенняя численность выше весенней, что объясняется естественным увеличением за счет отрождения нового поколения и, возможно, миграцией сюда жуков с более сухих участков. В августе-сентябре плотность *Microlestes* в лесополосе составляет в отдельные годы до 50 экз./м².

Сходная биология у *M. fissularis*, *M. fulvibasis*, *M. schryderi*. Последние два вида более влаголюбивы. В пустынно-степной зоне встречаются преимущественно в лесополосах, в предгорной - на посевах пшеницы и других культур. Во второй половине лета активны на орошаемых посевах кукурузы (уступая по численности *Bembidion* spp.), многолетних трав. На зерновых отмечен короткий период летней активности отродившихся жуков до распахки полей.

Bembidion properans Steph. Встречается от пустынно-степной до горной зоны включительно. Максимальной численности достигает в предгорной зоне, где обитает повсеместно, предпочитая все же умеренно-увлажненные станции. На орошаемых посевах зерновых является доминирующим видом. Зимует преимущественно имаго. Максимум весенней активности наблюдается в I-II декаде мая, интенсивная яйцекладка - во II-III декаде мая. Период яйцекладки сильно растянут и длится до III декады августа. Начало отрождения жуков нового поколения отмечено в конце июня. Летняя активность наблюдается не на всех полях. На зерновых практически отсутствует. На поверхности жуки встречаются преимущественно под валками соломы или у оросительных каналов. Большинство жуков мигрируют в почву на

глубину 10-15 см. Однако после влагозарядковых поливов в июле-августе активностью возобновляется. На полях, увлажненных к I-II декаде июня (посевы кукурузы, сахарной свеклы, овощных культур), летняя активность жуков хорошо выражена и продолжается обычно, в зависимости от количества поливов, до конца августа - начала сентября. У самок, собранных во II декаде августа в овариолах было в среднем 4,5 яиц. Поэтому мы считаем возможным зимовку части популяции *B. properans* в фазе личинки. По типу питания жуки - миксозоофаги. При лабораторном содержании питались личинками трипса, тлей, коллемболами и другими мелкими насекомыми. При вскрытии жуков в весенний период у 70% в желудке были обнаружены остатки хитина.

Сходна биология у *B. quadrimaculatum* L. и *B. alnum ssp. protulumum*. Но последний вид на зерновых встречается редко. Его наибольшая плотность отмечена на посевах люцерны.

Chlaenius flavicornis F.-W., *Ch. tenailimbatus* Ball. и *Ch. melampus* Men. распространены в предгорной зоне. Довольно обычны на орошаемых посевах зерновых. На неполивных тяготеют к лесополосам и потому встречаются в основном в зоне 0-50 м от края лесополосы. По отношению к влажности - мезогигрофилы. Биология этих видов сходна. Зимуют жуки. Весеннее пробуждение наступает в III декаде апреля - начале мая. Яйцекладка длится с III декады мая до III декады июня. Максимум яиц, 17 на самку, встречалось в I декаде июня, личинки II-III возраста - во II декаде. По классификации жизненных форм личинки *Chlaenius* относятся к группе поверхностно-подстилочных. Часто попадают в почвенные ловушки. Жуки нового поколения отрождаются в начале июля. Летняя активность незначительна и прослеживается в основном у *Ch. flavicornis*. По типу питания жуки - преимущественные зоофаги.

При анализе желудка у большинства особей обнаружен хитин, в основном остатки коллембол, муравьев.

У *Ch. steveni* биология близка к биологии предыдущих видов. Весной встречаются преимущественно на посевах люцерны, а на зерновых - на пшенице, высеянной по кукурузе или травам.

Для остальных видов жужелиц, изучавшихся нами, мы приводим лишь основные моменты их биологии - типы питания, размножения, активности имаго и периоды развития личинок (табл.4.). Классификация дана по работе И.Х.Шаровой и В.М.Душенкова (1979) с некоторыми изменениями сроков, обусловленными более длительным вегетационным периодом на юго-востоке Казахстана.

За длительность "жизненного цикла" принимается период развития особей вида от яйца до генеративного состояния имаго, приступающего к яйцекладке. Встречаются одногодичный (1) и двухгодичный (2) циклы.

"Сезонный тип размножения" характеризуется сроками яйцекладки. У большинства жужелиц юго-востока Казахстана период яйцекладки растянут и потому тип размножения мы определяем по времени наибольшей активности яйцекладки: весенний (В) - апрель-май, весенне-летний (В-Л) - май-июнь, летний (Л) - июль-август, осенний (О) - август-сентябрь, мультисезонный (М).

Эти же градации применимы для определения типов активности имаго и наиболее частой встречаемости личинок. Активность имаго обычно проявляется в период спаривания, начале яйцекладки и отрождения жуков нового поколения. Периоды расселения имаго соответствуют периодам их активности. У большинства видов, имеющих летний тип размножения, отмечен ночной лет на свет в период отрождения жуков и (или) начале их размножения (*Pseudophonus spp.*, *Calathus spp.*, *Amara apricaria*, *A. saxicola*). Для видов с весенним и весенне-летним размножением характерен дневной лет (*Poecilus cupreus*, *Bembidion spp.*, *Microlestes spp.*, *Harpalus distinguendus*, *Amara aenea*, *A. similata*). Указанные типы активности и требования к влаге определяют закономерности распределения видов на посевах, разных по периоду вегетации культур.

Суточная активность имаго жужелиц определяется, по нашим наблюдениям, суточным изменением температуры воздуха. Оптимальной для жуков является температура 22-25⁰. Поэтому в апреле-мае активность дневная, в июле-августе - ночная. Для видов, имеющих весенний и летний тип активности (*P. cupreus*, *B. properans* и др.), весенняя дневная активность меняется на ночную во второй половине лета.

По типу питания приведенные в таблице виды относятся к зоофагам (З), миксозоофагам (М-З) и миксофитофагам (М-Ф).

Таблица 4. Типы развития и питания жувелиц на юго-востоке Казахстана

Виды	Жизненный цикл	Типы			
		размножения	развития личинок	активности имаго	питания
<i>Callisthenes semenovi</i>	1	В	В-Л	В	З
<i>Carabus lindemani</i>	1	В	В-Л	В	З
<i>C. cicotricosus</i>	1	В	В-Л	В	З
<i>Calosoma auropunctatum</i>	1	Л	О-В	Л	З
<i>Scarites salinus</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	З
<i>Scarites terricolle</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	З
<i>Clivina collaria</i>	1	В-Л	В-Л	М	М-З
<i>Brosicus semistriatus</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	З
<i>B. asiaticus</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	З
<i>Bembidion quadripustulatum</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	З
<i>Licinus depressus</i>	1	В	В-Л	В,Л	З
<i>Calistes lunatus</i>	1	В	В-Л	В,Л	М-З
<i>Calathus halensis</i>	1	Л-О	О-В	Л	З
<i>C. melanocephalus</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	З
<i>C. ambiguus</i>	1	Л	О-В	Л-О	М-З
<i>Agonum dorsale</i>	1	В	В-Л	В,О	М-З
<i>Poecilus nitens</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	М-З
<i>Pterostichus niger</i>	1	М	М	М	М-З
<i>Amara aenea</i>	1	В	В-Л	В-О	М-З
<i>A. similata</i>	1	В	В-Л	В-О	М-З
<i>A. apricaria</i>	1	Л	О-В	Л-О	М-З
<i>A. saxicola</i>	1	Л	Л-О	Л	М-З
<i>Dixua aernycilindrius</i>	1	В	М	М	М-Ф
<i>Liochirus cyclodorus</i>	1	Л-О	О-В	Л	М-Ф
<i>Paedophonus rufipes</i>	1	Л	О-В	Л-О	М-З
<i>Ps. griseus</i>	1	Л	О-В	Л-О	М-З
<i>Harpalus fuscipalpis</i>	2?	В-Л	М	В-Л	М-Ф
<i>H. froelichi</i>	2?	В-Л	М	В-Л	М-Ф
<i>H. serripes</i>	2?	В-Л	М	М	М-Ф
<i>H. amplicollis</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	М-Ф
<i>H. distinguendus</i>	2?	В-Л	М	М	М-Ф
<i>Corsyra fusula</i>	1	В	В-Л	В-О	М-З
<i>Anisodactylus signatus</i>	1	В	В-Л	М	М-З
<i>Syntomus truncatellus</i>	1	В	В-Л	В,Л-О	М-З
<i>S. obscuroidatus</i>	1	В	В-Л	В,Л-О	М-З
<i>Microlestes minutulus</i>	1	В	В-Л	В,Л-О	М-З
<i>Cymindis rufipes</i>	1	Л-О	О-В	Л-О	М-З
<i>Brachinus costatulus</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	З
<i>B. explodens</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	З
<i>B. crepitans</i>	1	В-Л	В-Л	В-Л	З
<i>B. psophia</i>	1	Л	О-В	Л-О	З

6. Формирование фауны насекомых-энтомофагов и закономерности ее распределения на посевах зерновых культур

При изучении этого вопроса нами были обследованы как соседствующие с посевами зерновых естественные или приближенные к ним станции, так и экотонные или предшествующие посевам сельскохозяйственных культур. Работа проведена в пустынно-степной и предгорной зонах.

Целинные станции в исследуемых нами районах пустынно-степной зоны представлены в основном участками закрепленных песков, суходольными оврагами, солонцами. Наиболее увлажненные участки - днища оврагов, где скапливаются снесенные туда ветром "перекати-поле".

Из хищных жувелиц на целинных участках наиболее обычны виды, общие с полями: *Microlestes politulus*, *M. plagiatus*, *M. fissularis*, *Syntomus truncatellus*, *Poecilus akinini*. С этих же стадий на посевах проникают имаго *Calisthenes elegans*, *Cicindella decempustulata*. С диких злаков мигрирует *Lebia cyanocephala*. На песчаных эродированных пахотных землях обычна *Corsyra fusula*, приуроченная в этой зоне к закрепленным пескам. Из видов с весенне-летним и летним типами размножения общими являются *Scarites salinus*, *S. terricolle*, *Taphoxenus alatavicus*, *T.*

problematicus. Вместе с тем, практически не встречается на полях *Cymindis rufipes* – обычный на целине вид, обитатель прикорневой части кустарников и растительной подстилки.

Из видов со смешанным типом питания и преимущественно растительноядных у корней терескена, изены и т. п. встречаются *Amara saxicola*, *Harpalus fuscipalpus*, *H. serripes*, *H. froelichi* – довольно обычные и на зерновых. На песчаные пахотные земли переходят *Pangus brachypus*, *Harpalus pulvinatus*. Вместе с тем, на полях отсутствуют часто встречаемые на целине такие фитофаги, как *Acynopus laevigatus*, *Harpalus zabroides*, *H. salinus*, *Dixus semicylindricus*, *Ophonus azureus*. Преимущественно на целине встречаются редкие и эндемичные виды – *Calosoma reitteri*, *Carenochyrus titanicus*, *Lyochirus cycloderus*.

Исходя из приведенных материалов и сравнительной численности видов, можно сказать, что с целины на пахотные земли переходят в основном хищные виды жуужелиц с весенним и весенне-летним типом размножения. Летне-осенние виды представлены ботробиионтами *Taphoxenus spp.*

Из стафилинид наиболее обычны ботробиионты *Coprophilus pennifer* и *C. lateralis*. Реже встречаются подстилочные *Phylontus scribae*, *Microglotta sp.*, *Tachusa sp.* и др.

Из энтомофагов-фитобионтов на целинных участках проходят зимовка и начальное развитие таких типичных для полей видов как *Adonia variegata*, *Nabis ferus* и *N. punctatus*, *Orius niger*.

Преимущественно на целине встречаются *N. remanei*, *N. palifer*, *Brumus ostosignatus*, переходящие на посеы зерновых только в годы с высокой численностью тли. Из сирфид общими с посевами являются *Sphaerophoria scripta*, *S. ruepelli*, *Paragus tibialis*.

Весенняя миграция на поля большинства перечисленных видов отмечена с началом их активности. Перелет *Orius niger* происходит позже, в III декаде мая и связан с нарастанием численности трипса на пшенице и началом выгорания естественной растительности. В связи с растянутостью миграции краевых эффектов в распределении энтомофагов в экотоне поле-целина нами не наблюдалось. Тоже можно сказать и о представителях хищной почвенной фауны, часть которых зимует на полях.

Следует отметить, что помимо фауны энтомофагов, целинные станции являются резерватом комплекса вредителей зерновых культур. Так, из специализированных видов на зерновые, по мере выгорания естественной злаковой растительности, переходят *Aelia furcula*, *A. klugi*, *Chorosoma schillingi*, цикадовые, из многоядных почвообитающих - чернотелки, щелкуны, дикая совка. Целина является резерватом пшеничного трипса, злаковых тлей. Как видно, роль этих станций как резерватов фауны двояка.

В предгорной зоне, зоне интенсивного земледелия, первозданных участков, близко расположенных к посевам зерновых, практически не осталось. В данном случае под естественными станциями мы подразумеваем те участки, которые не входят в интенсивно используемые сельскохозяйственные угодья: поймы ручьев и рек, овраги, холмы, лесополосы.

Как и в пустынно-степной зоне, указанные участки являются резервацией части популяций энтомофагов-фитобионтов: тлевых коровок, сирфид, хищных клопов и т.д. Но в связи с большей увлажненностью этих станций по сравнению с пустынно-степной зоной, в весенний период значительных отличий в видовом составе фауны мы не наблюдали. Кроме того, следует отметить, что не только естественные станции служат местом зимовки и весенней концентрации основных энтомофагов-фитобионтов в этой зоне.

В отношении почвенной фауны, более зависящей от эдафических условий мест обитания, различия заметнее. Так, на южных склонах оврагов, на холмистых увалах, то есть в ксерофитных станциях нами отмечено 18 видов жуужелиц, которых можно считать фоновыми для этих мест: *Callisthenes semenovi*, *Clivina collaris*** , *Poecilus akinini**. *P. punctulatus*** , *Taphoxenus alatavicus** , *T. problematicus** , *Amara similata*** , *A. aenea*** , *Dixus semicylindricus*, *Carterus calydonicus*, *Liochyrus cycloderus*, *Ophonus chlorisans*, *Harpalus fuscipalpis** , *H. serripes*, *Microlestes politulus** , *M. fissularis*** , *M. plagiatus**. Из них 11 видов, преимущественно мезоксерофилы, переходят на неорошаемые посеы зерновых (отмечены одной и двумя звездочками) и только 5 эвритопных видов - на орошаемые поля (отмечены двумя звездочками). Заметим, что переходят в основном преимущественные хищники. Почти все указанные виды являются фоновыми для целинных участков и в пустынно-степной зоне, а некоторые из них (*O. chlorisans*, *A. aenea*, *A. similata*) там больше связаны с лесополосами.

Помимо целинных станций, в пустынно-степной зоне распространение имеют почвозащитные лесополосы. Изучение влияния этих станций в формировании и распределении энтомофауны на посевах зерновых проведено в совхозе “Каскеленский”. Здесь лесополосы

занимают площадь 1680 га из 30 тыс. га пахотных земель. Основной породой служит вяз перистоветвистый. Лесополосы имеют условно-непродуваемую конструкцию, 3-5-20-рядные. Их возраст от 12 до 20 лет. Ширина междурядий 3 м, расстояние между деревьями 1 м. При определении влияния лесополос на фауну зернового поля проводились следующие учеты: для представителей растительного яруса - отряхивание деревьев, энтомологическое кошение травянистой растительности в лесополосе и посевов пшеницы на расстоянии 0-10, 10-25, 25-50, 50-100 и 150 м от края лесополосы. Параллельно с кошением проводился осмотр растений на 0.25 м² площадках. Почвенная фауна учитывалась методами почвенных раскопок и ловушек в тех же точках.

В результате проведенных исследований были выявлены отличия в фауне лесополосы и открытого поля. Для хищников они наиболее заметны среди гео- и герпетобионтов. Так, в лесополосе отмечено 58 видов жуужелиц и 12 видов стафилинид, тогда как в шлейфе лесополосы - 47 и 8, в центре поля - 30 и 7 соответственно. В лесополосе, благодаря ее меньшей продуваемости и освещенности, создается более влажный микроклимат, чем в открытом поле. Толстый слой растительного опада благоприятствует развитию страто-геобионтов, как зоофагов, так и фитофагов. Здесь большая, по сравнению с полем, плотность жертв для хищников. На полях коллемболы и почвенные клещи создают микроагрегации, обусловленные неравномерным распределением растительных остатков при обработке почвы. В лесополосе агрегативность не столь выражена. Наличие растительного опада способствует распределению насекомых-жертв в верхних слоях почвы в течение всего сезона, в то время как на полях в послеуборочный период они, за исключением трипса, мигрируют в слой от 40 см и глубже. Вегетация пожнивных сорняков, характерных для обочин полей и краев лесополос, дает дополнительный корм в виде личинок клопов, тли, цикадок и т.д. Непосредственно в лесополосах в предуборочный и послеуборочный периоды высока численность клопов, питающихся сухими семенами. Значительную роль играет меньшее вмешательство человека в биоценоз лесополосы, то есть отсутствие ежегодных сплошных обработок почвы и т.д. Все вышесказанное и обуславливает большее видовое разнообразие фауны лесополосы.

Так, из зоофагов с весенним размножением только в лесополосе и ее окраинах встречаются такие мезофильные виды жуужелиц, как *Bembidion properans*, *B. album*, *Amara ingenua*, *Agonum viridicupreum*, *A. dorsale*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus crenuliger*, *Chlaenius apoliatus*, *Microlestes schrederi* и ряд других. В предгорной зоне большинство этих видов обычны на открытых полях. Из стафилинид преимущественно в лесополосах встречаются обитатели подстилки *Ocyopus ater*, *O. fuscatus*, *Astenus bimaculatus*. Из жуужелиц с летне-осенним размножением здесь же встречаются *Broscus semistriatus*, *Calathus halensis*. *Broscus asiaticus* и *C. melanocephalus* заходят дальше, но встречаются там в единичных экземплярах. Из видов с весенне-летним размножением, характерным для лесополосы, являются *Ophonus chlorisans* и *Harpalus distinguendus*. *Harpalus serrites*, *H. fuscipalpis*, *H. froelichi* встречаются во всех стациях, но наибольшая их плотность в лесополосах.

При анализе фауны жуужелиц по типам размножения установлено, что в качественном аспекте повсеместно преобладают виды с весенним размножением (от 42% в центре поля до 47% в лесополосе). Виды с летне-осенним размножением составляют 39-37%, весенне-летним - 16-15%. Однако по плотности в лесополосе преобладает весенне-летние *Harpalus spp.*, а на полях - весенние *Poecilus akinini*, *Microlestes spp.* и летне-осенние *Taphoxenus spp.*

При анализе фауны жуужелиц по типу питания оказалось, что с удалением от лесополосы увеличивается количество миксозоофагов - с 73% до 84% за счет выпадения таких миксофитофагов, как *Ophonus chlorisans*, *Harpalus salinus*, *H. amplicollis* и др. Вместе с тем становится беднее и комплекс зоофагов, теряя влаголюбивых *Bembidion spp.*, *Broscus spp.*, *Calathus spp.* Однако в количественном отношении в центре поля доминируют зоофаги (*Poecilus*, *Microlestes*), а в лесополосе преимущественные фитофаги - *Harpalus spp.*

Среди видов, общих между полем и лесополосой, наибольшее практическое значение имеет *P. akinini* и *Microlestes politulus*. Во многих работах, посвященных изучению пространственного распределения жуужелиц (Белицкая, 1977; Сигида, 1979 и др.), указывается, что их максимальная плотность обычна в шлейфе лесополосы. В отношении мезоксерофильных видов это не всегда соответствует действительности. Ниже приводятся данные, показывающие распределение *P. akinini* на поле озимой пшеницы в зависимости от удаления от пятирядной лесополосы. Учеты проводились в 1982-1986 гг., отличающихся по погодным условиям. Так, 1982 и 1984 гг. были острозасушливыми, весна 1983 года была влажной, сменившейся затем сухим и жарким летом и осенью. 1985 и 1986 годы были достаточно влажными в течение всего лета. Численность *P. akinini*, учтенная почвенными ловушками в разных точках поля, представлена в таблице 5.

Таблица 5. Пространственное распределение *Poecilus akinini* в системе лесополоса-поле (экз. на 10 ловушкосуток в 1 декаде мая). * - распределение на посевах пшеницы по пару.

Год исследований	Лесополоса	Поле озимой пшеницы (удаление от лесополосы в метрах)			
		25	50	100	150
1982	16	8	12	18	26
1983	23	26	24	14	12
1984	46	82	43	40	32
1985	82	110	146	189	203
1986	240	510	570	680	830
1986*	140	98	36	25	20

Исходя из представленных материалов, мы делаем вывод, что в пространственном распределении большое значение имеют погодные условия предыдущего года в период развития личинок жулици. Так как *P. akinini* является мезоксерофильным видом, тяготеющим к открытым пространствам, то этим объясняется, на наш взгляд, его большая численность в центре поля во влажные (1985-1986) годы.

Большая численность в лесополосах и близ них после сухих лет - следствие лучшей выживаемости личинок в лесополосах по сравнению с полем, где условия в такие годы более экстремальные. После засушливого лета лесополоса является резерватом *P. akinini* и других видов жулици в восстановлении их численности на полях. Эту же роль лесополоса выполняет для соседствующих с ней посевов пшеницы по пару. Во время парования поля жулици его покидают, отходя в близлежащие станции. На следующий год наблюдается обратная миграция на поля, занятые зерновыми. Доказательством тому служит их иное распределение на этих посевах по сравнению с полем пшеницы по пшенице в 1986 г. (таблица 5.).

При сравнении лесополос разных конструкции большее количество жулици было в многорядных лесополосах. Так, при учете весной 1984 г. численность в 3, 5 и 20-рядных лесополосах была 22, 46 и 123 экземпляра на 50 микроловушек в сутки, то есть 20-рядная лесополоса является более стабильным резерватом.

Выше было указано, что лесополосы служат местом зимовки и начала развития части популяции тлевых коровок, хищных клопов, златоглазок и других энтомофагов-фитобионтов. Их интенсивная миграция на поля происходит в III декаде мая, совпадая с периодом нарастания там численности вредителей и выгоранием весенней растительности в лесополосах. В послеуборочный период происходит обратная миграция в лесополосы и на ее опушки, занятые пожнивными сорняками. Так, в I декаде июля на деревьях были обнаружены имаго *C. septempunctata*, имаго и личинки *Ch. carnea* и *Ch. dubitans*, на сорняках сем. маревых - имаго *Ad. variegata*, *Orius niger*, *Nabis spp.*, а позже, в конце июня - августе - личинки этих видов.

При изучении пространственного распределения энтомофагов-фитобионтов на посевах была отмечена их концентрация в зоне до 25 м от лесополосы. При проведении учетов на разных сторонах разноориентированных лесополос в I-II декадах июня, то есть в период максимальной численности злаковой тли и ее энтомофагов, оказалось, что краевой эффект в распределении присутствует в основном на северной, теневой, стороне лесополосы, ориентированной с востока на запад. В меньшей степени он заметен на восточной стороне лесополосы, ориентированной с севера на юг. В других точках он практически отсутствовал. Это позволяет сделать вывод, что в распределении энтомофагов на поле в период максимальной численности тли основное значение имеет степень затененности посева лесополосой, а не ее роль резерватра. В указанный период плотность энтомофагов зависит в основном от плотности вредителя, что и определяет их пространственное распределение. В свою очередь, плотность злаковой тли определяется микроклиматом поля. На затененной лесополосой стороне стеблестой пшеницы выше и гуще, чем на освещенной, что создает более благоприятные условия развития тли. Это особенно заметно в годы близкие к засушливым или в конце развития тли. В весенний период (I-II декады мая), при низкой численности как вредителя, так и энтомофагов разница в плотности насекомых на разных сторонах лесополос не столь заметна.

У пшеничного трипса стабильной концентрации в краевой части посева не отмечено. Его распределение относительно равномерное, с созданием размытых, дезориентированных к другим станциям агрегаций. Непродолжительный краевой эффект отмечался для имаго трипса в начале заселения (2-3 дня) им посевов пшеницы по пару. Впоследствии, при учете по личинкам плотность вредителя в основном одинакова по всему полю.

В предгорной зоне орошаемого земледелия лесополосы имеют меньшее значение, выполняя в основном декоративную роль на обочинах дорог. Образующими породами служат тополь пирамидальный, вязы, ивы. Посадки 2-3-рядные, ширина лесополос - 8-12 м.

Растительный покров представлен злаками, полынями и другими сорняками, часто нарушается косьбой, вытаптыванием. Ценоз испытывает отрицательное воздействие автомобильных выхлопов. Фауна жужелиц таких лесополос мало отличается от фауны поля и представлена в основном эврибионтными видами: *Poecilus cupreus*, *Agonum dorsale*, *Pseudophonus rufipes*, *Harpalus distinguendus*, *Anysodactylus signatus* и им подобные.

Большой интерес представляют лесополосы, расположенные по краям крупных оросительных систем, состоящие из клена ясенелистного, вязов и подвергающиеся меньшему воздействию человека. Кроны деревьев в таких лесополосах сомкнуты, что в сочетании со значительным слоем растительного опада способствует понижению температуры и увеличению влажности в нижнем, приземном ярусе лесополосы. Все это создает условия для существования влаголюбивых видов, в частности, связанных с горными широколиственными лесами и равнинными увлажненными стациями. Из хищных видов это *Carabus cycotricosus*, *C. subparallelus*, *C. granulatus*, *Licinus depressus*, *Callisthus lunatus*, *Poecilus excelsum*, *P. versicolor*, *Pterostichus niger*, *P. strenuus*, *P. mariae*, *Agonum assimile*, *A. sexpunctatum*, *Synuchus nivalis*, *Brachinus crepitans* и другие. Из видов со смешанным питанием можно указать *Ophonus azureus*, *O. rufibarbis*, *Harpalus rubripes*. Перечисленные виды заходят на прилегающие поля зерновых на глубину до 100 м. Из стафилинид характерными для лесополосы и ее шлейфа являются *Xantolinus linearis*, *X. distans*, *Phylonthus rotundicollis*, *Ph. carbonarius*, *Ocyopus ater*, *O. fuscatus*, *O. glaburifer*, *Gonosoma pubescens* и некоторые другие. Кроме указанных видов в лесополосе и особенно на ее краях обитает значительное число эвритопных видов, характерных для полей, лугов и других открытых стадий. Всего в лесополосе отмечено 66 видов жужелиц. На посевах в зоне 0-50 м от лесополосы - 64 вида и в удалении 200 м - 45. Общими для лесополосы и центра поля были 41 вид. Для стафилинид соответственно 30, 18, 11 и 6 видов.

Нами замечено, что глубина проникновения видов, характерных для лесополос, на неорошаемые поля зерновых зависит от возделываемой на них культуры. Так, на полях, занятых озимой пшеницей, преобладают эвритопные мезофильные виды, а влаголюбивые, характерные для лесополос, проникают на глубину до 100 м. Из рода *Poecilus* доминируют *P. cupreus* и *P. punctulatus*, из мелких жужелиц - *Bembidion properans*, *Microlestes fulvibasis*, *M. schruederi*. При посеве ярового ячменя влаголюбивые виды не заходят далее 25-50 м, на поле уменьшается численность мезофильных видов и возрастает мезоксерофильных - *P. akinini*, *M. fissularis*, *M. politulus* и т.д. Видовое разнообразие снижается. И если при посеве озимой пшеницы общая численность жужелиц увеличивается от центра поля к лесополосе, то на ячмене картина обратная за счет большей численности *P. akinini* в центре поля. Такие изменения мы объясняем меньшей, по сравнению с озимой пшеницей, затененностью посева ярового ячменя в ранне-весенний период, когда происходит расселение основных видов жужелиц, обладающих преимущественно весенним типом размножения. И потому посев ячменя более привлекателен для мезоксерофилов.

Краевой эффект в распределении энтомофагов-фитобионтов наблюдался в экотоне лесополоса-поле на расстоянии от 10 до 50 м. Как и в сухостепной зоне, большая плотность и протяженность отмечались на северной, минимальная - на южной, солнечной стороне лесополосы. Помимо увеличения общей плотности энтомофагов, обусловленной преимущественно большей плотностью тли на теневой стороне, на краях полей, граничащих с лесополосами, увеличивалось видовое разнообразие энтомофагов за счет присутствия влаголюбивых видов (*Hippodamia tredecimpunctata*, *Metasyrphus corollae*, *Syrphus vitripennis*) и видов, обитающих преимущественно на деревьях (*Adalia bipunctata*, *A. fasciatopunctata*, *Chrysopa septempunctata*). Для большинства мезофильных и мезоксерофильных видов (*Coccinella septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Adonia variegata*, *Sphaerophoria scripta* и др.) в некоторые годы краевой эффект наблюдается только к концу периода развития тли, то есть тогда, когда тля сконцентрирована в основном в теневых полосах и на открытых пространствах практически отсутствует. До этого их распределение по полю относительно равномерно.

Основную массу энтомофагов образуют эвритопные и политопные виды, резервациями которых служат луга, залежи и посева сельскохозяйственных культур.

Среди сельскохозяйственных культур большое значение имеют посева многолетних бобовых трав. В предгорной зоне высевается преимущественно люцерна. Посев проводится под покров озимой пшеницы или ярового ячменя, что позволяет сформироваться комплексу многолетних хищников, сходных с посевами зерновых уже в первый год жизни трав. Следует отметить, что на этих полях к уборке зерновых численность энтомофагов и их видовое разнообразие значительно выше, чем на пшенице без посева трав, так как еще до укоса зерновых

здесь появляются виды, характерные для агроценоза бобовых культур. В предгорной зоне на люцерне, идущей на сено, обычно проводят четыре укоса с периодичностью в 3 недели. После каждого укоса проводят обильный полив, благодаря чему люцерна начинает отрастать уже на второй день и вегетирует до устойчивых холодов. Распахивают травы на 4-й год, в сентябре. Так как люцерна вегетирует с ранней весны до поздней осени, энтомофаги присутствуют на ней весь этот период. Однако численность отдельных видов в течение сезона меняется. Ее максимум для всех видов отмечен во II-III декаде мая, что совпадает с максимальной численностью тли и началом отрождения личинок долгоносиков и клопов. После первого укоса (III декада мая) численность энтомофагов резко снижается, так как исчезает их кормовая база. Большинство особей мигрирует в соседние стадии, в том числе на посевы зерновых, где к этому времени происходит отрождение личинок трипса и нарастание численности злаковой тли. Меньший пик наблюдается во II декаде июня, к моменту второго укоса трав, затем в I декаде июля за счет особей, мигрировавших с посевов зерновых. В последнем случае нарастает численность в основном видов, связанных только с травянистой растительностью - *Adonia variegata*, *Coccinula 14-punctulata*, *C. sinuatomarginata*, *Nabis spp.* Многие златоглазки, коровки *C. 7-punctata*, *Propylea 14-punctata* мигрируют, повидимому, на плодовые и другие деревья. Высокая численность имаго *Ch. carnea* отмечалась нами в это же время на посевах сахарной свеклы. В конце августа-сентябре численность почти всех видов энтомофагов вновь возрастает за счет их иммиграции с посевов, заканчивающих свою вегетацию, - кукурузы, сахарной свеклы, сои и т.д. Большинство видов остается на люцерне на зимовку.

В пустынно-степной зоне многолетние травы выполняют две роли - кормовой культуры и элемента противозерозионной системы защиты на эродлируемых песчаных почвах. Основные травы на богаре - житняк, люцерна и их смеси. В полевом травосеянии на богарных незеролируемых почвах травы выращиваются в выводном поле севооборота в течение 3-5 лет. Способ размещения - сплошной посев. На эродлируемых почвах травы высеваются в полосном 5-польном почвозащитном севообороте с 10-летней ротацией культур во времени. Ширина полос - 60-100 м. Высевается преимущественно житняк. В травосмесях на незеролируемых почвах в первые два года фон создает люцерна. С третьего года ее вытесняет житняк. Посев становится разреженным, на нем появляются дикие злаки и широколиственные растения, свойственные старым залежам и целинным участкам.

Эта эволюция в растительном покрове сказывается и на энтомофауне, населяющей посеы трав. С первого года посева на него с зерновых в предуборочный период мигрируют тлевые коровки, сирфиды, хищные клопы и другие энтомофаги-фитобионты, почвенные хищники, фитофаги. Со второго года стояния травы становятся значительным резерватом энтомофагов-фитобионтов для посевов зерновых. С четвертого года, по мере доминирования житняка в посевах, численность тлевых коровок и других афидофагов на травах снижается. Здесь остаются в основном клопы рода *Nabis*, *Orius*, пауки, ктыри. В то же время среди фитофагов возрастает численность специализированных вредителей злаков - цикад, клопов рр. *Aelia*, *Chorosoma*, *Chorosomella* и т.д. Следует отметить, что заселение трав I года насекомыми зависит от условий погоды. В засушливые годы посеянные травы плохо приживаются и зачастую требуют подсева или пересева на следующий год. Во влажные годы, благодаря хорошему росту, посев заселяется насекомыми уже ко II-III декаде мая. В зоне полуобеспеченной и необеспеченной богары на травах проводят всего 1 укос - в III декаде мая. Во второй половине лета из-за отсутствия осадков отрастание трав слабое. В результате этого на травах двух и более лет жизни отмечается только один пик численности энтомофагов - весенний, причем численность афидофагов - коровок, златоглазок, сирфид, значительно колеблется по годам, достигая максимума во влажные годы, с высокой численностью тлей на травах.

Как в поливной, так и в богарной зоне миграция энтомофагов с посевов трав на зерновые отмечена с начала активности насекомых, совпадая с фазой кущения озимой пшеницы (II-III декада апреля). Резкое увеличение их численности на зерновых происходит в период первого укоса трав, а на орошаемых землях и второго. На посевах пшеницы, расположенных рядом с травами, на второй день после укоса коровок и сирфид было в 1,5-2 раза больше, чем на отдаленных посевах. Однако, по нашим наблюдениям, последующая динамика численности афидофагов зависит от плотности тли на зерновых к моменту укоса трав. Если она низкая (0.1-0.5 экз. на колос), дальнейшего подъема численности афидофагов не происходит, а, наоборот, наблюдается ее некоторый спад в результате отлета особей на другие посеы в поисках корма.

Сравнительная численность насекомых-фитобионтов, их распределение в полосных и сплошных посевах пшеницы в зоне необеспеченной богары показано в таблице 6. Представленные материалы показывают, что влияние полосного посева на фауну пшеницы

неоднозначно. С одной стороны, в полосном посеве в 2,3-2,9 раза увеличивается численность хищников пшеничного трипса - ориусов и на-бисов. В то же время, с житняка мигрируют специализированные вредители злаков – клопы, цикадовые, общая численность которых на полосном посеве в 2 раза выше, чем на сплошном. Не отмечено увеличение численности тлевых коровок и златоглазок на полосном посеве, что объясняется низкой численностью тли. Вместе с тем, на сплошном посеве пшеницы по пару численность афидофагов была значительной, что подтверждает распределение этой группы в зависимости от плотности жертвы.

Таблица 6. Сравнительная численность насекомых-фитобионтов на посевах пшеницы при разных способах ее размещения (совхоз Каскеленский, 1984 г.)

Культура-предшественник	Способ сева	Насекомые (экз.), собранные кошением с 5.05 по 10.07									
		коровки	набисы	ориусы	златоглазки	пауки	всего энтомофагов	злаков тля	клопы	цикадки	всего фитофагов
Житняк V года	полосной	20	26	68	5	80	199	-	3755	1162	4917
Пшеница по пш-це	полосной	22	42	103	3	74	247	210	587	830	1627
Пшеница по пш-це	сплошной	18	18	36	4	67	143	180	52	530	764
Пшеница по пару	сплошной	210	34	21	12	28	305	565	38	360	961

Таблица 7. Сравнительная численность насекомых-герпетобионтов на посевах зерновых при разных способах их размещения (с-з Каскеленский, 1984 г., выловлено с 5.05 по 15.07)

Способ посева, культура		Щелкуны	Чернотелки	Пластинчатоусы	Долгоносики	Гусеницы совок	Фитофагов всего	Хищн. жуе-лицы	Соотношение энтомофагов к фитофагам
сплошной	Пшеница	11	9	4	7	24	55	66	1:0.83
	Ячмень	7	7	5	7	110	136	110	1:1.24
полосной	Житняк	0	42	19	1	3	65	45	1:1.44
	Пшеница	1	36	17	14	6	74	98	1:0.75
	Ячмень	3	25	32	1	36	97	251	1:0.39

В этой же зоне почвенными ловушками проведены учеты численности насекомых-герпетобионтов в полосных и сплошных посевах пшеницы (табл.7).

Приведенные в таблице 7 данные свидетельствуют о том, что при полосном размещении культур возрастает не только численность некоторых вредных насекомых (пластинчатоусые, чернотелки), но и полезных. На полосном посеве жуелиц *Callisthenes elegans* было в 2,2 раза больше, чем на сплошном. Возможно обилием хищника объясняется низкая численность гусениц подрывающих совок на этом посеве. В целом соотношение численности энтомофагов и фитофагов более благоприятно на полосном посеве.

Большинство овощных и пропашных культур вегетируют позже зерновых и на них энтомофауна мигрирует во вторую половину лета. Нами замечено, что на посевах зерновых, расположенных в хозяйствах овоще-молочного направления, то есть с высоким удельным весом овощных и кормовых культур, численность энтомофагов-фитобионтов в 2,5-5 раз выше, чем на посевах в хозяйствах зернового направления. Так, клопов *Nabis* при учете в фазу молочной спелости пшеницы было 150 и 46 экземпляров на 250 взмахов сачка, коровок - 450 и 230, личинок сирфид 120 и 76 экземпляров в хозяйствах первого и второго направления соответственно. По нашему мнению, большая численность энтомофагов определяется более широким набором культур, являющихся резерваторами полезной фауны в летне-осенний период в хозяйствах овоще-молочного направления.

Определение влияния предшествующей культуры на формирование фауны энтомофагов проводилось в системе полевых севооборотов. Зерновые севообороты, разработанные КазНИИ земледелия, освоены в пустынно-степной зоне богарного земледелия. Там наши исследования проводились в 4-польном зернопаровом, 5-польном зернопаровом с выводным клином многолетних трав и 10-польном зернопаро-травяном севооборотах. Основными звеньями этих севооборотов являются паровое поле, посеы зерновых и многолетних трав.

Изучая распределение насекомых гео- и герпетобионтов, выяснено, что в зернопаровом севообороте общая численность насекомых возрастает во времени по мере возделывания зерновых на одном поле, достигая максимума на посеве ячменя (табл.8). Это же характерно для основных видов жужелиц: *Poecilus akinini* и *Microlestes spp.*, зимующих на полях. Сходная динамика численности у почвенных микроартропод - коллембол, клещей. При паровании полей общая численность насекомых снижается в среднем на 75%. Снижение происходит в основном за счет миграции насекомых на соседствующие поля зерновых культур и другие станции и частично за счет гибели их личинок в результате агротехнических обработок пара.

Таблица 8. Заселенность насекомыми посевов 4-польного зернопарового севооборота (Алма-Атинская обл., совхоз Каскеленокий, 1984-1985 гг., учет почвенными ловушками с 5.05 по 12.07)

Насекомые	Культура текущего года			
	пшеница	пшеница	ячмень	пар
<i>Pterostichus akinini</i>	81	373	417	405
<i>Microlestes spp.</i>	3,5	6,2	6,6	4,8
Histeridae	66	69	165	102
Staphilinidae	73	90	494	340
Scarabaeidae	124	134	441	320
Tenebrionidae	18	35	21	15
Elateridae	43	26	64	20
всего фитофагов	185	195	526	405
Microarthropoda (экз./дм ³)	21	36	47	33

Вторым звеном являются травы с последующими посевами озимой пшеницы по пласту и обороту пласта. Проведенные учеты показали, что энтомофауна герпетобионтов наиболее обильна в первый год жизни трав (табл. 9). В этот период на травах еще преобладают виды, свойственные энтомоценозу зернового поля и вместе с тем начинают появляться обитатели злаковых и бобовых трав.

Таблица 9. Сравнительная заселенность насекомыми посевов многолетних трав и озимой пшеницы (Алматинская обл., совхоз Каскеленский, 1984-1985 гг., учет почвенными ловушками с 5.05 по 12.07)

Насекомые	Культура текущего года				
	травы 1-го года	травы 2-го года	травы 3-го года	пшеница по пласту	пшеница по обороту пласта
Carabidae	160	69	35	311	273
Tenebrionidae	4	7	12	26	14
Scarabaeidae	10	29	49	83	9
Noctuidae (гусеницы)	0	4	2	1	1
Curculionidae	16	42	12	13	21
Elateridae	278	35	20	176	1042
всего фитофагов	308	117	95	299	1087
прочих насекомых	726	374	220	513	902

Как правило, в первый год после посева травы отличаются высокой засоренностью. Это привлекает на поле различных многолетних насекомых, обитающих на растениях. Поэтому в сборах всегда бывает много листоедов, прямокрылых, листогрызущих совок, клопов-полифагов. По мере старения трав общая численность насекомых снижается, чему способствует иссушение и уплотнение почвы, преобладание на посеве разреженной злаковой растительности. Среди фауны жужелиц происходят качественные изменения. Уменьшается численность *P. akinini*, со II года жизни трав появляются *Callisthenes elegans*, возрастает удельный вес представителей родов *Amara* и *Harpalus*, то есть видов, характерных для целины и залежных земель. После распашки трав численность жужелиц повышается, в основном за счет иммиграции на посевы *P. akinini*. На посеве пшеницы по обороту пласта численность жужелиц вновь несколько снижается за счет большего иссушения почвы.

В предгорной зоне на орошаемых землях, в связи с часто меняющейся структурой посевных площадей, освоенных севооборотов нет. Наиболее частыми предшественниками для зерновых служат пласт и оборот пласта многолетних трав, кукуруза на силос. Сахарная свекла, соя, овощные, в связи с поздней уборкой этих культур, как предшественники используются реже.

Разные предшественники определяют как количественную, так и качественную структуру фауны гео- и герпетобионтов. Так, посевы кукурузы, вегетирующие в основном со второй половины лета, накапливают жужелиц с летне-осенним и мультисезонным типами размножения - *Calosoma auropunctatum*, *Broscus spp.*, *Pseudophonus spp.*, *Calathus spp.*, *Amara apricaria*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus niger* и т.д. Из жужелиц с весенним и весенне-летним размножением многочисленны виды с двумя пиками активности - весенним и летне-осенним: *Poecilus cupreus*, *Bembidion properans*, *B. quadrimaculatum*, *Agonum dorsale*, *Microlestes fulvibasis*, *M. schryderi*. По отношению к влажности все указанные виды - мезофилы или мезо-гигрофилы. Зимую на полях, эти же виды становятся доминирующими на последующих посевах пшеницы по кукурузе. Следует однако отметить, что виды с летне-осенним типом размножения на пшенице присутствуют только в фазе личинки. Их отродившиеся в конце июня - июле жуки с посева мигрируют, не создавая летне-осеннего пика численности. Последнее связано с иссушением верхнего слоя почвы на поле после пшеницы и миграцией большинства насекомых-жертв в более глубокие слои.

На посевах люцерны, вегетирующей с ранней весны до поздней осени, встречаются жужелицы всех типов размножения, причем как мезоксерофильные (*P. akinini*), так и мезогигрофильные (*Calathus halensis*). По видовому разнообразию и численности насекомых это самая богатая культура. Видовой состав жужелиц формируется в основном в первый год жизни трав. Благодаря посеву под покров пшеницы или ячменя, на люцерне остаются виды с весенним типом размножения, характерные для зерновых. После укуса зерновых и последующего полива посев заселяют виды с летне-осенним типом размножения. По мере стояния трав увеличивается численность таких миксозоофагов-стратогеобионтов как *Harpalus distinguendus*, *Amara aenea*, *A. similata* и им подобных. Так как до первого укуса трав полив обычно не проводится, посевы заселяются такими мезо-ксерофильными видами как *P. akinini*, *M. fissularis* и т.д. При распашке трав на последующем посеве озимой пшеницы видовое разнообразие жужелиц с весенним типом размножения выше, чем на посеве по кукурузе за счет видов рр. *Bembidion*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Amara*, *Harpalus* и др. На посеве по обороту пласта видовой состав беднее, а численность жужелиц ниже. Из-за повышенной влажности, создаваемой поливом в фазу трубкования и налива, с посевов пшеницы уходят мезоксерофилы и близкие к ним виды. С другой стороны, из-за сухости почвы в послеуборочный период поле покидают влаголюбивые виды с летне-осенним размножением. Здесь присутствуют в основном *Taphoxenus spp.*, *Calathus melanocephalus*. Сравнительная численность жужелиц и их видовое разнообразие на посевах озимой пшеницы с разными предшественниками показано в таб. 10.

Таблица 10. Сравнительная численность жужелиц на посевах озимой пшеницы в зависимости от предшествующей культуры (Алматинская обл., опытное хозяйство "Каскеленское", 1986 г)

Показатели учетов	Предшествующая культура		
	кукуруза	люцерна	пшеница
Количество видов	39	36	30
в т.ч. с весенним размножением	17	26	20
Отловлено особей (всего)	2713	2830	1735
в т.ч.: <i>Poecilus cupreus</i>	1864	850	570
<i>P. punctulatus</i>	13	230	42
<i>P. akinini</i>	-	165	16
<i>Bembidion properans</i>	44	86	134
<i>Harpalus distinguendus</i>	155	85	10
<i>Agonum dorsale</i>	162	210	51
<i>Amara similata</i>	122	64	10
<i>Brachinus psophia</i>	69	15	6

Энтомофаги-фитобионты на посеве пшеницы не зимуют. В пустынь-но-степной зоне влияние предшествующей культуры на численность энтомофагов-фитобионтов проявляется через состояние посева текущего года, определяющего численность жертвы (табл. 11). Показателем состояния посева может служить биомасса растений, которая в годы исследований была (в среднем) на пшенице по пару - 204 г/м², пшенице по пшенице - 185, по пласту многолетних трав - 202 и на монокультуре пшеницы - 157 г/м².

Таблица 11. Заселенность насекомыми-фитобионтами посевов озимой пшеницы в зависимости от предшественника (Алматинская обл., с-з Каскеленский, 1985-1986 гг., собрано кошением с 25.05 по 25.06)

Насекомые	Предшественник			
	пар	пшеница	травы	пшеница 20 лет
Злаковая тля	8590	2332	2996	890
Коровка 7-точечная	264	152	166	75
Коровка изменчивая	62	26	28	44
Сирфиды	84	24	48	16
Златоглазки	48	52	86	38
Клопы-набиды	64	47	34	22
Пшеничный трипс	11540	28782	16387	12557
Хищный трипс	88	134	168	42
Клоп ориус	61	362	280	590

Как видно из представленных материалов, наибольшая численность тли отмечена на посевах пшеницы по пару. Это можно объяснить следующими факторами: посевы по пару уже с осени более развиты, чем посевы по непаровым предшественникам, что делает их привлекательными для заселения тлей в этот период. Весной и летом эти же посевы, благодаря большому запасу влаги, отличаются от других более высоким и густым стеблестоем. При обычном в пустынно-степной зоне дефиците влаги это создает благоприятный микроклимат для развития тли. Большая численность тли обуславливает и большую численность энтомофагов на этих посевах. Разница в заселенности тлей посевов по непаровым предшественникам не столь заметна, но также определяется состоянием самого посева.

Большая численность имаго пшеничного трипса отмечена на посевах по непаровым предшественникам. Это объясняется, во-первых, наличием зимующего запаса вредителя на посевах по стерневым предшественникам, во-вторых, - совпадением фазы начала колошения на этих посевах с пиком лета трипса. На посевах по пару фаза колошения проходит раньше и растения частично "уходят" от заселения трипсом. Большая численность хищного трипса и ориуса, характерная для посевов по стерневым предшественникам, также определяется большей плотностью жертвы - пшеничным трипсом. На монокультуре пшеницы высокая численность ориуса объясняется как обилием жертвы, так и значительной засоренностью посева злаковыми сорняками, приближающего его к естественным стадиям, где развивается 1-е поколение клопа.

На орошаемых посевах в предгорной зоне также прослеживается закономерность распределения энтомофагов-фитобионтов в зависимости от численности жертвы. Но здесь предшествующая культура, благодаря общему высокому агрофону, не определяет состояние посева. Большее значение имеет высеваемый сорт пшеницы. Известно, что остистые сорта меньше заселяются тлей, чем безостые. Как показали проведенные нами учеты, это определяет и численность энтомофагов на посевах. Так, при обследовании посевов пшеницы сорта "Безостая-1" и остистых сортов "Прогресс", "Карлыгаш", возделываемых на одинаковом агрофоне, численность тли и ее энтомофагов была выше на безостой пшенице, хотя посевы остистых сортов расположены ближе к резервату энтомофагов (посевам люцерны (табл. 12).

Таблица 12. Заселенность озимой пшеницы злаковой тлей и ее энтомофагами в зависимости от сорта (Алматинская обл., опытное хозяйство "Каскеленское", 1986 г.)

Насекомые	Сорт пшеницы		
	Безостая-1	Прогресс	Карлыгаш
Тлевая коровка (экз./500 взмахов)	36	20	22
Клопы набисы (экз./500 взмахов)	10	1	1
Афидиусы (экз./500 взмахов)	26	1	2
Злаковая тля (экз./колос)	2.3	0.6	0.6

Исходя из приведенных ранее материалов, мы попытаемся сформулировать основные принципы формирования фауны энтомофагов и вредителей зерновых культур. Так, заселенность посевов фитобионтами происходит за счет их миграции с участков целины или рановегетирующих сельскохозяйственных культур по мере ухудшения там условий существования - выгорания растительности, укуса трав и т.п. Формирование фауны гео- и герпетобионтов идет двумя путями: 1) они мигрируют на посевы в периоды размножения или отрождения имаго нового поколения; 2) за счет зимующих на полях особей, оставшихся с предшествующей культуры. По численности основную массу составляют эвритопные виды,

преимущественно мезофилы и мезоксерофилы. Разные требования к влажности определяют заселенность соответствующих стадий, что обуславливает отличия видового состава и доминирования отдельных видов на орошаемых и богарных посевах в пределах даже одной зоны. Стенобионтные виды на зерновых встречаются преимущественно в экотоне поля и характерных стадий их обитания - лесополосах, целинных, околородных участках и т.д. Численность энтомофагов на посевах в основном зависит от плотности численности жертвы и прямо пропорциональна ей.

7. Значение энтомофагов в ограничении численности злаковой тли и пшеничного трипса

Злаковая тля и пшеничный трипс являются наиболее массовыми вредителями озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана. Повышенная численность тли характерна для орошаемых посевов. Для большей части стран СНГ и некоторых западноевропейских стран экономическим порогом численности тли считается 10 особей на 1 стебель при 50% заселенности растений в фазу трубкования пшеницы или 20-30 особей на колос в фазу молочной спелости (Ганский, 1981). Проведенные нами обследования орошаемых посевов пшеницы в Алматинской области показали, что в большинстве лет численность тли не превышает 4-5 экз./колос в фазу молочной спелости пшеницы, то есть пороговой не достигает.

Значение комплекса энтомофагов в ограничении численности тли определялось по методике, разработанной ВИЗР (Воронин, Пукинская, Лахидов, Скалуере, 1983): лабораторным изучением прожорливости хищников, наблюдением за динамикой численности тли и ее энтомофагов методами энтомологического кошени и постоянных учетных площадок. Нами не использовался метод изолированных растений, так как, по нашим наблюдениям, под изоляторами численность тли возрастает значительно быстрее, чем в природе за счет затенения растений и повышенной влажности.

Комплекс основных афидофагов образуют Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae, Nabidae. Ранее нами указывалась суточная прожорливость основных видов. Заметим, что в лабораторных опытах тля предлагалась на колосьях пшеницы и потому питание личинками трипса не исключалось.

Изучение сопряженной динамики тли и ее энтомофагов показало, что в начальный период развития вредителя - в фазу трубкования пшеницы - основное значение имеют имаго тлевых коровок и клопы набисы, появляющиеся на посевах синхронно, а иногда и раньше тли. Личинки сирфид появляются обычно в фазу налива зерна, но при позднем появлении тли - к фазе налива - и резком возрастании ее численности сирфиды становятся основными энтомофагами. Нарастание численности личинок коровок задерживается необходимостью питания самок тлею для начала откладки яиц. Личинки златоглазок появляются в основном к фазе молочной спелости пшеницы. Динамика численности тли и ее энтомофагов - хищников, учтенная методом постоянных площадок с этикетированием колосьев, представлена в таблице 13. Учет проведен в 1986 г., по погодным условиям лета, близким к среднемуголетним, но с относительно холодной весной.

Таблица 13. Значение энтомофагов в ограничении численности злаковой тли (Алматинская область, опытное хозяйство "Каскеленское", июнь 1986 г.)

Показатели учетов		Фаза развития пшеницы и даты учетов								
		коло- шение	цветение			налив	спелость			
			2	5	10		13	молочная		восковая
						16	19	23	27	
Плотность	злаковой тли (экз./колос)	0.66	0.95	1.71	2.82	3.08	3.22	0.47	0	
	злаковой тли (экз./ м ²)	404	580	996	1532	1952	1882	264	0	
	энтомофагов (экз./ м ²)	2.7	2.9	6.7	6.4	6.5	8.3	11.7	10.5	
Энтомофаг: тля		1:152	1:197	1:149	1:239	1:300	1:229	1:22	-	
Заселенность колосьев тлей (%)		10.3	15.5	34.2	39.2	45.7	52.5	18.6	0	
Колосья, очищенные от тли за время между учетами (%)		-	59.5	63.2	57.5	59.4	59.3	80.3	100	

Приведенные материалы показывают, что тля при соотношении энтомофаг:вредитель 1:500-1:200 в фазу колошения - начала цветения не достигает впоследствии плотности выше 3 особей на колос. Комплекс энтомофагов с плотностью 3-6 экземпляров на м² за 3-7 суток уничтожил тлей на 60% заселенных колосьях. На колосьях, не посещенных хищниками, тля за это же время достигала численности 40-60 экз. на колос.

Наши исследования в течение ряда лет показали, что в годы с теплой и влажной весной при одновременном появлении тлей и энтомофагов в фазу кушения - начала трубкования озимой пшеницы и их соотношении в этот период 1:20, а в фазу колошения 1:75-1:100 вредитель также не достигает уровня пороговой численности. Для лет с холодной весной мы предлагаем соотношение 1:100-1:130 в фазу трубкования - начала колошения. Указанные соотношения несколько завышены для обеспечения "запаса прочности".

Для европейского региона в безопасных критериях численности энтомофагов обязательным условием считается 30-40% зараженность тлей паразитами. На обследованных нами посевах степень паразитирования не превышала 12-14% и действие паразитов проявлялось обычно к фазе молочной спелости пшеницы. Поэтому, по нашему мнению, в определении критериев ориентироваться надо в основном на численность хищников.

Во влажные годы тля поражается энтомофторовыми грибами *Entomophthora avena*. На орошении к фазе молочной спелости пшеницы заражение достигало 50%. Зараженные тли появлялись в фазу цветения - налива пшеницы. В пустынно-степной зоне зараженность была 12-18%.

По нашему мнению, приведенные материалы свидетельствуют о нецелесообразности проведения специальных истребительных мероприятий против злаковой тли на юго-востоке Казахстана.

Энтомофагами пшеничного трипса являются жужелицы, стафилиниды, Histeridae, тлевые коровки, личинки златоглазок, клопы *Orius* и *Nabis*. Комплексы энтомофагов и их значение меняются в зависимости от фазы развития вредителя.

В период пребывания трипса на полях его основным хищником становится *Orius niger*. Нами значение клопа определялось для пустынно-степной зоны, где он имеет наибольшую численность. Ранее указывалось, что за время пребывания на посевах один взрослый клоп уничтожает около 30 яиц трипса. Соотношение численности клопов к количеству яиц пшеничного трипса в пик яйцекладки последнего было в среднем по годам 1:17000, что определяет снижение количества яиц на 2-3%. Большое значение имеют личинки клопа, съедающие за время своего развития около 200 личинок трипса. Их соотношение к личинкам трипса было в 1984-1986 гг. на посевах озимой пшеницы по пару 1:4900, на пшенице по пшенице сплошного сева 1:1405, полосного - 1:530, на монокультуре пшеницы 1:657. Снижение численности трипса в результате хищничества было 4,1; 14,2; 37,7; 30,4% соответственно. Как видно из приведенных данных, большое снижение отмечено на полосных посевах и монокультуре. При относительно одинаковой заселенности посевов пшеничным трипсом, указанные поля отличались большей численностью клопа в первом случае за счет его миграции с посевов житняка, во втором - высокой засоренностью монокультуры злаковыми сорняками, где проходит развитие первого поколения.

Коровки и златоглазки, как энтомофаги пшеничного трипса ежегодно имеют значение в основном на орошаемых посевах, а на богаре только в годы с высокой численностью тли. В период исчезновения тли с полей, что совпадает с началом миграции с колосьев личинок трипса, последние становятся основным кормом для допитывания личинок указанных хищников. Соотношение численности энтомофагов к трипсу в фазу молочно-восковой спелости при обычной плотности хищников 10-12 экземпляров на м² составляет 1:1720-1:1430. Интенсивное питание длится 5-7 дней. Исходя из этих данных, можно предположить снижение численности личинок трипса на 12-15%.

В период пребывания трипса в почве его основными энтомофагами становятся жужелицы. В пустынно-степной зоне это виды родов *Microlestes* и *Sintomus*, на орошаемых землях к ним добавляются представители родов *Bembidion*, *Agonum*, *Poecilus*, *Amara*, *Harpalus*. Опыты по определению прожорливости жужелиц проводились в садках с почвой, которыми служили жестяные цилиндры диаметром 25 и высотой 35 см. Дно цилиндров было затянуто мелкойячейстым капроном, верх - бязью для предотвращения ухода из садков личинок трипса и жужелиц. В каждом садке было по 2 жука одного вида и по 300 личинок трипса. Контролем служили садки без жужелиц. Содержимое садков было проверено через месяц методом промывки. Оказалось, что за 30 дней один жук *Microlestes*, *Syntomus*, *Bembidion* при указанных условиях съедает в среднем 60 личинок трипса, *Poecilus cupreus*, *Agonum dorsale* - 90, *Harpalus*

distinguendus, *Amara similata* - 70, то есть в среднем - 2-3 личинки за сутки. Столь низкая прожорливость объясняется: 1) полифагией жуžелиц, возможностью питаться коллемболами, клещами и другими насекомыми, бывшими в садке, 2) проведением опыта во второй половине лета с жуками нового поколения, чья прожорливость, как было нами установлено, в 1,5-2 раза ниже, чем весной, в период их размножения. Кроме того, в пустынно-степной зоне в послеуборочный период большинство насекомых, кроме пшеничного трипса, мигрируют из пахотного слоя в более глубокие слои от 40 см и ниже, то есть там увеличивается частота встречи жуžелиц с трипсом. Дальнейшие исследования по определению возможной роли жуžелиц в ограничении численности трипса проводились путем сопоставления плотности хищника и жертвы в разные периоды сезона (таблица 14).

Исходя из приведенных данных, можно предположить снижение плотности личинок трипса в осенний период на 10% в пустынно-степной зоне и на 48% в предгорной. В весенний период в пустынной зоне снижение численности возможно на 13%. Превышение теоретического снижения за счет деятельности энтомофагов над фактическим в весенний период в предгорной зоне мы объясняем разницей в вертикальном распределении трипса и жуžелиц. Последние обитают преимущественно в горизонте 0-5 см, богатым весной другими насекомыми, в то время как трипс распределен относительно равномерно в горизонте 0-30 см. Это снижает частоту встречи хищника и жертвы и, соответственно, эффективность энтомофага.

Изучение распределения численности личинок трипса и жуžелиц в зависимости от способа обработки почвы проведено нами на стационаре КазНИИ земледелия в совхозе "Каскеленский". При сравнении плоскорезной обработки почвы на глубину 10-12 и 20-22 см с отвальной на глубину 28-30 см выяснено, что трипс распределяется в основном на глубину пахотного слоя, то есть при плоскорезной обработке в горизонте 0-10 и 0-22 см, а при отвальной - 0-30 см. Эта разница сохраняется в течение почти всего сезона. Жуžелицы обитают в весенний период в горизонте 0-10 см, в осенний - 0-20 см. Следовательно, на полях с плоскорезной обработкой возможность их встречи с жертвой большая, чем с отвальной. Материалы, приведенные в работе ряда авторов (Ганский, 1958; Сливкина, 1973), показывают большее снижение численности трипса за время его пребывания в почве на вариантах с плоскорезной обработкой, что служит подтверждением наших наблюдений.

В целом по энтомофагам пшеничного трипса следует отметить, что их деятельность проявляется в основном после нанесения урона вредителем. Несмотря на снижение зимующего запаса трипса на 90-98%, происходящего, помимо деятельности энтомофагов, за счет высыхания и вымерзания личинок в пустынно-степной зоне и их поражения грибными заболеваниями на орошении (Сусидко, Писаренко, 1980), его численность на посевах остается стабильно высокой. В пустынно-степной зоне потери от трипса достигают в отдельные годы 10-15%. Поэтому нами были проведены исследования по разработке химического метода борьбы с данным вредителем. Вместе с тем, не следует принижать значение комплекса энтомофагов-геобионтов в качестве регуляторов численности вредителей. Даже если они не способны сдерживать плотность популяции трипса ниже экономического порога, их деятельность, как и многоядных хищников, замедляет темпы роста популяции потенциальных вредителей и сокращает амплитуды колебания их численности (Заславский, Сугоняев, 1967).

Таблица 14. Значение хищных жуžелиц в снижении зимующего запаса пшеничного трипса (Алма-Атинская обл., 1985-1986 гг.)

Показатели учетов		Место и время проведения учетов (декады)							
		пустынно-степная зона				предгорная зона (орошение)			
		III.06	II.10	II.04	II.05	III.06	II.10.	II.04	II.05
Плотность экз. на м ²	пшеничный трипс	20900	10100	2700	1450	16200	1056	4955	382
	жуžелицы	8.1	6.3	4.0	4.5	31.5	15.5	5.0	17.5
Снижение численности трипса в %	а) за счет хищничества	-	10	-	13	-	48	-	200
	б) фактическое: по периодам	-	48	-	54	-	93	-	23
	за год	-	-	-	93	-	-	-	97

8. Разработка химического метода борьбы с сосущими вредителями озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана и определение влияния химических обработок на комплексы энтомофагов

Разработка данного вопроса проводилась совместно с токсикологом КазНИИЗР Г.М.Юсуповой. Основные исследования проведены в пустынно-степной зоне.

Изучением сопряженной динамики численности фитофагов и их энтомофагов было установлено, что оптимальным сроком проведения химических обработок является фаза колошения озимой пшеницы. Это соответствует началу нарастания численности вредителей до нанесения ими основного вреда. В то же время численность имаго массовых видов жужелиц уже на исходе и, вместе с тем, еще не началась массовая миграция тлевых коровок, сирфид и других энтомофагов-фитобионтов на зерновые с посевов многолетних трав и других стадий. При обработке в фазу налива зерна вред большинством фитофагов уже нанесен, а энтомофаги-фитобионты пребывают в личиночной фазе - наиболее уязвимой для пестицидов. Кроме того, исследованиями Соколова (КазНИИЗР, отчеты) доказана фитотоксичность пестицидов, применяемых в этот срок в пустынно-степной зоне. При обработке в фазу колошения срок до уборки удлиняется, что способствует более полному разложению пестицидов в растениях. То есть, при выборе срока мы руководствовались принципом экологической селективности препарата на популяционном уровне (Байку, 1981).

Однако при испытании в фазу колошения ряда фосфорорганических препаратов (метафос, карбофос, Би-58, фозалон) было установлено, что они в условиях пустынно-степной зоны с ее высокими температурами и солнечной активностью обладают непродолжительным токсическим действием и потому мало пригодны для борьбы с указанными вредителями. Численность имаго пшеничного трипса на 4-6 день после обработки за счет повторного заселения посевов мало отличалась от таковой на необработанных участках.

Токсическое действие синтетических пиретроидов 20% к.э. су-мицидина и 25% к.э. цимбуша в дозировках 0,175 и 0,100 л/га соответственно, баковой смеси 40% к.э. метафоса (0,175 л/га) и 40% к.э. БИ-58 (0,350 л/га) сохранялось на 7-10 дней дольше. Это объясняется тем, что пиретроиды были свето- и термостойки и, значит, более персистентны на растениях, а баковая смесь обладает синергизмом препаратов. Эффективность цимбуша против пшеничного трипса (при учете по личинкам на 15-й день после обработки) и злаковой тли была 71 и 55% соответственно, сумицидина - 68 и 70%, баковой смеси - 67 и 55%. Прибавки урожая при применении пиретроидов составили 1,2 и 1,3 ц/га, баковой смеси - 1,2 ц/га. Отсутствие остатков пестицидов в зерне, соломе и почве в период уборки устраняют опасность загрязнения препаратами урожая и окружающей среды. Химическая обработка не оказала отрицательного влияния на биохимический состав зерна пшеницы, его технологические и хлебопекарные качества.

Испытание тех же препаратов на орошаемых посевах в предгорной зоне, несмотря на их в большинстве высокую эффективность (67-75%), достоверной прибавки урожая не показало. Объяснением тому может служить более низкая численность личинок трипса (30 экз./ колос), отсутствие экономического порога у злаковой тли и более высокая компенсаторная способность растений пшеницы (Сусидко, Писаренко, 1980). С.Е.Каменченко (1982) предлагает на орошаемых посевах озимой пшеницы порог численности личинок трипса - 80 экз./колос. Интересно поведение цимбуша на орошаемых посевах. Здесь он показал непродолжительное действие против злаковой тли - 25%-ную эффективность на 15-й день, хотя против трипса она оставалась высокой - 67%.

На фауну хищников - гео- и герпетобионтов - проведенные хим-обработки заметного влияния не оказали. В пустынно-степной зоне это было связано с естественной убылью жуков к моменту обработки, а их личинки, развивающиеся в почве, для пестицидов недоступны. Токсикологические анализы показали, что попавшие на почву пестициды концентрируются в основном в слое 0-5 см. Учеты, проведенные на следующий год в III декаде апреля, достоверной разницы в численности жуков на обработанных и необработанных участках не показали.

На орошаемых посевах жужелицы к моменту проведения обработки на поверхности почвы еще активны. Однако и здесь не отмечено их заметной гибели. Это объясняется малым количеством попавшего на почву пестицида в результате высокого и густого стеблестоя пшеницы. В день обработки количество сумицидина было 0,01 мг/кг почвы, что почти в 10 раз меньше его попадания на почву в пустынно-степной зоне и более чем в 100 раз меньше попадания на верхний ярус растения. Следует указать, что нами испытывалось малообъемное опрыскивание о расходом жидкости 100 л/га. Возможно, при увеличении расхода отрицательные последствия будут более заметны.

Для энтомофагов-фитобионтов в первые сутки отмечена гибель в пределах 80-95%. По нашим наблюдениям, гибель наступила в течение 0,5-1,6 часа после обработки. Последующее восстановление фауны наблюдалось только на вариантах с непродолжительным действием пестицидов. На вариантах, где численность тли не восстанавливалась до конца сезона, энтомофаги практически отсутствовали. По нашему мнению, восстановлению численности энтомофагов препятствовало не прямое действие препаратов, а отсутствие жертвы. Для проверки этого предположения был проведен следующий опыт: на срезанные через сутки после обработки растения верхнего яруса, помещенные в садки, было посажено по 25 особей *Coccinella septempunctata*, вида, наиболее чувствительного к пестицидам (Байку, Александреску и др., 1981). Контролем служили садки с необработанными растениями. Опыт проводился в 4-кратной повторности. Через сутки смертность коровок не превышала 5-10% по всем вариантам, включая контроль. Токсикологический анализ показал, что на поверхности растений разложение препарата до следовых количеств происходит в первые двое суток, в то время как в растениях - за 20-25 дней. Проведенный опыт подтверждает высказывание о том, что летальная доза для открытоживущих насекомых набирается из объема препарата в момент химобработки, а не с поверхности обработанных растений (Куценогий, 1977). Для сдерживания нарастания численности злаковой тли и отрождающихся личинок трипса значение имеет скорость детоксикации пестицидов в растениях, а последующее восстановление численности энтомофагов зависит от плотности жертвы. В таком случае вызывают сомнения работы, в которых указывается на восстановление численности энтомофагов на 7-10 день после обработки до уровня контрольных участков при длительной эффективности препаратов против злаковой тли и снижении ее численности на 70-80%.

9. Факторы, регулирующие численность энтомофагов на посевах

Помимо отрицательного воздействия химических обработок, численность энтомофагов может ограничиваться рядом абиотических и биотических факторов. Так, по нашим наблюдениям, для видов, зимующих в фазе имаго в поверхностном слое почвы, подстилке, под корой деревьев губительными становятся теплые, бесснежные зимы с короткими, но сильными похолоданиями. Ранее отмечалось, что в пустынно-степной зоне у жужелиц с весенним типом размножения происходит значительная гибель личинок в годы с сухой жаркой весной.

Среди биотических факторов можно указать взаимное хищничество. Так как большинство хищников в той или иной степени полифаги, то более мелкие виды становятся жертвой для более крупных. Нами отмечено питание жуков *Broscus asiaticus*, *Poecilus spp.*, *Taphoxenus alatavicus*, *Scarites salinus* жуками *Bembidion*, *Microlestes*, стафилинидами. Клопы *Nabis* высасывали яйца коровок, сирфид. Есть наблюдения о питании коровок, златоглазок яйцами друг друга. В годы с резким уменьшением численности тли в фазу молочно-восковой спелости пшеницы наблюдается каннибализм у коровок *C. septempunctata*. Личинки старших возрастов нападают на более младших личинок, куколок. Так, в 1985 г. нами было отмечено до 20% поврежденных куколок и предкуколок на посевах озимой пшеницы в поливной зоне. Вместе с тем, каннибализм не отмечался на совместных посевах пшеницы и люцерны, видимо, за счет обилия тли на люцерне.

Помимо хищничества и каннибализма, в ограничении численности энтомофагов значительную роль играют паразиты и сверхпаразиты. Так, из куколок коровок *C. septempunctata* были выведены *Tetrastichus coccinellae* Kurd., *Tetrastichus sp.* (Eulophidae), *Hamalotylus flaminus* (Dalm.), мухи-форины *Phalacrotophora fasciata* Flhn. Большее значение паразиты имеют в предгорной зоне на орошаемых посевах, где зараженность достигает 40%. Из паразитов доминируют мухи-форины. Из коконов сирфид были выведены ихневмониды *Diplazon laetatorius* F. и птеромалиды *Pachyneuron formosum* Walker. Доминировал *D. laetatorius*. Общая зараженность колебалась в пределах 15-20%. Тля, зараженная *Aphidius spp.*, была на 60-70% перезаражена сверхпаразитами *Pachyneuron aphidiim* Bouch. и *Dendrocerus carpenteri*.

Вылет паразитов и гиперпаразитов происходит обычно на 3-5 дней позже вылета незараженных хозяев. Но предложенные (Мизер, Посылаева, Янова, 1980) меры борьбы с зараженностью энтомофагов - сжатые сроки уборки - как специальные вряд ли реальны, так как и без того хлеб стараются убирать в возможно короткие сроки, не допуская его осыпания и т.д. Кроме того, лет паразитов не всегда совпадает с полной спелостью пшеницы, а раздельная уборка повредит незараженные коконы и куколки хозяев.

Вместе с тем, есть ряд приемов, позволяющих сохранить и приумножить популяцию природных энтомофагов. Так как агроценоз является целостной, взаимосвязанной системой, охранные мероприятия должны охватывать все культуры, входящие в него. Химические истребительные мероприятия следует проводить только при достижении вредителем

экономического порога численности, учитывая при этом и возможную деятельность энтомофагов. Желательно проведение малообъемных химических обработок наземной аппаратурой для уменьшения попадания препаратов на почву и их сноса на соседние культуры и естественные станции. Выбор срока проведения обработок должен соотноситься с принципом экологической селективности препаратов, то есть быть эффективным против вредителей и максимально безопасным для энтомофагов. В связи с отсутствием краевого эффекта в распределении пшеничного трипса на посевах и присутствием такового у большинства энтомофагов, мы считаем нецелесообразным краевые обработки в пустынно-степной зоне, особенно в системе лесополоса-поле.

Увеличению численности энтомофагов на посевах пшеницы способствует ее размещение рядом с посевами люцерны и других многолетних бобовых трав. В годы с относительно низкой численностью тли укос трав следует по возможности проводить в сроки, совпадающие с фазой колошения-цветения озимой пшеницы для привлечения на поля зерновых энтомофагов; в годы с высокой численностью тли - через 3-5 дней после проведения химической обработки на соседствующих посевах зерновых.

Увеличению численности энтомофагов способствует введение в агроценоз одновременно вегетирующих культур: зерновых, многолетних трав, овощных, технических и т.д. Следует помнить, что зерновые сами являются резервуарами полезной фауны для культур более поздней вегетации.

Из вышесказанного следует, что основными условиями для сохранения и активизации энтомофагов является охрана мест их зимовки и резерваций, возможное сокращение химических обработок, минимальное хозяйственное использование естественных станций - лесополос, оврагов, пойм рек и других территорий, не включенных в пашню, создание там микрозаповедников. Соблюдение указанных мероприятий будет способствовать стабилизации фитосанитарного состояния поля и охране окружающей среды от загрязнения пестицидами.

Заключение

В результате проведения исследований на юго-востоке Казахстана выявлено 255 видов насекомых, имеющих то или иное значение как энтомофаги вредителей зерновых культур. Из них 62 вида, или 24% фауны, являются эндемиками или субэндемиками Средней Азии. Наиболее богат видовой состав предгорной зоны орошаемого земледелия - 202 вида. В пустынно-степной зоне отмечено 110 и в зоне горного земледелия - 81 вид.

Основываясь на биологических и экологических особенностях видов, определены закономерности формирования фауны энтомофагов и ее распределения по посевам зерновых в зависимости от окружающих станций и предшествующих культур. В зоне орошаемого земледелия в формировании фауны большее значение имеют сельскохозяйственные культуры, чем естественные станции. В экологическом аспекте доминируют эвритопные мезофильные и мезоксерофильные виды. Стенобионты встречаются преимущественно в экотоне поля и характерных станций их обитания. Видовым разнообразием и большей численностью отличаются посевы в хозяйствах с широким набором одновременно вегетирующих культур. Но в основном численность энтомофагов определяется численностью жертвы на посевах и прямо пропорциональна ей.

Выяснено, что на озимой пшенице комплекс афидофагов способен сдерживать численность злаковых тлей ниже экономического порога при их соотношении к вредителю в фазу кущения 1:20, в фазу колошения, в зависимости от условия погоды 1:75-1:130.

На основании принципов формирования фауны, изучения влияния абиотических, биотических и антропогенных факторов на численность энтомофагов определены пути и конкретные мероприятия, способствующие сохранению и активизации их популяций. В связи с сезонной сменой станций обитания энтомофагов, охранные мероприятия должны охватывать все основные резервации, включающие как сельскохозяйственные культуры, так и естественные станции.

Литература

- Адашкевич Б.П., 1975. Энтомофаги вредителей овощных культур. (Афидофаги). М., Колос: 1-190.
- Асанова Р.Б., 1971. Полужесткокрылые (Heteroptera) Юго-Восточного Казахстана. Тр. Ин-та зоол. АН КазССР, 32:121-137.
- Асанова Р.Б., Искаков Б.В., 1977. Вредные и полезные полужесткокрылые (Heteroptera) Казахстана. Определитель. Алма-Ата, Кайнар: 1-204.

- Асанова Р.Б., Чильдибаев Д., 1976.** Полезные и вредные полужесткокрылые (Heteroptera) Южного и Западного Казахстана. *Вестник с.-х. науки Казахстана*, 6:47-51.
- Ашикбаев Н.Ж., 1976.** Фауна пауков пшеничных полей и их трофические связи в условиях Кустанайской области. *Автореф. канд. дис. Л.*:1-16.
- Байку Т., 1981.** Избирательность действия пестицидов в зависимости от уровня организации живой материи. *Бюлл. ВПС МОББ*, 4:6-15.
- Байку Т., Александреску С. и др, 1981.** Таблицы селективности пестицидов. *Бюлл. ВПС МОББ*, 4:16-45.
- Бакасова Н.Ф., 1968.** Пищевая специализация некоторых видов жуужелиц (Col., Carabidae), обитающих на пшеничных полях Кустанайской области. *Тр. Всес. ин-та защиты раст.*, 31:289-299.
- Белицкая М.Н., 1977.** Особенности распределения некоторых сельскохозяйственных вредителей и их энтомофагов на защищаемых лесополосами полях. *Бюл. Воеоюзн. НИИ агролесомелиорации*, 2 (24):13-16.
- Богданов Ю.А., 1980.** К изучению стафилинид (Col., Staphilinidae) на пшеничных полях Закарпатья. Энтомофаги вредителей растений, *Кишинев, Штимида*:3-6.
- Бусуек О.И., 1977.** Сирфиды (Diptera, Syrphidae) - афидофаги на полях озимой пшеницы Молдавии. Хищники и паразиты вредителей растений, *Кишинев*:17-21.
- Воронин К.Е., Пукинская Г.А., Лахидов А.И., Скалуере С.К., 1983.** Эффективность природных популяций энтомофагов тлей на зерновых культурах. Биоценологическое обоснование критериев эффективности природных энтомофагов, *Л., ВИЗР*:31-43.
- Гиляров М.С., 1965.** Зоологический метод диагностики почв. *М., Наука*
- Гомолицкая Т.П., Абдурахманова Р., Даминова Д., Исламова Г., 1977.** Биология и экология хищных афидофагов. *Вредные и полезные насекомые хлопчатника и других сельскохозяйственных культур Узбекистана, Ташкент*:71-85.
- Жаворонкова Т.Н., 1969.** Некоторые особенности строения жуков-жуужелиц (Col., Carabidae) в связи с характером их питания. *Энтомолог. обзор.*, 48(4):729-744.
- Заводчикова В.В., 1977.** К биологии хищных клопов на посевах хлопчатника в Мургабском оазисе. Фауна и экология Туркмении, *Ашхабад*:29-35.
- Заева И.П., 1965.** Влияние химических обработок на биоценоз пшеничного поля. *Тр. Всес. энтомолог. об-ва*, 50:228-240.
- Заславский В.А., Сугоняев Е.С., 1967.** Биологическое подавление вредителей как проблема современной экологии. *Зоол. ж.*, 46(10):1536-1550.
- Каменкова К.В., Шапиро В.А., 1962.** Значение паразитов серой зерновой совки (*Hadena sordida* Vkh.) при освоении целинных земель Казахстана. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями с/х культур, *М.*:68-88.
- Каменкова К.В., 1963.** Биология *Meniscus agnatus* Gruv. (Hymenoptera, Ichneumonidae) - паразита серой зерновой совки (*Hadena sordida* Vkh.) и пути повышения его эффективности в районах освоения целинных земель. *Энтомолог. обзор.*, 42(1):91-109.
- Каменченко С.Е., 1982.** Вредоносность и экономический порог пшеничного трипса. *Защита растений*, 3:22.
- Козлов М.А., Кононова С.В., 1983.** Теленомины фауны СССР. *Л., Наука*:1-336.
- Котоменко В.П., Лахманов В.П., 1978.** К фауне жуужелиц (Col., Carabidae) интра- зональных местообитаний в Северном Казахстане. *Энтомолог. Обзор.*, 57(3):520-525.
- Куценогий К.П., 1977** К вопросу оптимизации аэрозольной технологии применения пестицидов в борьбе с вредными насекомыми. *Изв. Сиб. отд. АН СССР*, 7(3):30-46.
- Лахманов В.П., Котоменко В.З., 1974 а.** Биологические особенности наиболее массовых жуужелиц (Col., Carabidae) в Целиноградской области. *Зоол. журн.*, 53(11):1638-1648.
- Лахманов В.П., Котоменко В.З., 1974 б.** Жуужелицы люцерны в сравнении с некоторыми биотопами в Целиноградской и Павлодарской областях. Кормопроизводство на севере Казахстана, *Целиноград*:199-211.
- Лер П.А., 1958.** К биологии и значению ктырей (Asilidae, Diptera). *Тр. Ин-та зоол. АН КазССР*, 8:173-196.
- Лер П.А., 1964.** О питании и значении ктырей. *Тр. Каз. научно-иссл. ин-та защиты растений*, 8:213-244.
- Матпаева Б.Б., 1978.** К изучению биологии и хозяйственного значения хризопид Юго-Восточного Казахстана. *Защита плодовых культур от вредителей, КазНИИЗР, Алма-Ата*, 14:61-70.
- Матпаева Б.Б., 1971.** Хризопиды (Neuroptera, Chrysopidae) садов Юго-Восточного Казахстана и перспективы их практического использования. *Автореф. канд. дис. Алма-Ата*.
- Меновщикова Е.И., Лахманов В.П., 1979.** Энтомофаги пшеничного трипса на севере Казахстана. *Вестник с.-х. науки Казахстана*, 2:36-39.
- Мизер А.В., Посылаева Г.А., Янова Т.А., 1980.** Пути сохранения энтомофагов злаковых тлей. *Исслед. по энтомолог. и акарол. на Украине, Тез. докл. 2-го съезда УЭО, Ужгород*: 194-195.
- Миноранский В.А., Ломакин В.И., 1978.** Экологическая характеристика и распределение стафилинид (Col., Staphilinidae) в агробиоценозах Ростовской области. *Сб. Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. Ростов*, 4:53-57.

- Научные основы богарного земледелия, 1981. Сб. научн. трудов. Алма-Ата.
- Панканин-Франчик М., 1986.** Аннотированный список паразитоидов злаковых тлей в Европе. *Бюл. ВПС МОББ*, 14:20-25.
- Пучков А.В., 1980.** Особенности биологии хищных набигов. *Защита растений*, 8:44.
- Пучков А.В., Петренко А.А., 1986.** Экологическая характеристика стафилинид (Col., Staphilinidae) пшеничного поля в степи УССР. *Вестник зоологии*, 2:46-50.
- Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства, Алма-Атинская область, 1967. Алма-Ата: Кайнар.
- Савойская Г.И., 1974.** Насекомые - защитники урожая. *Алма-Ата: 1-126.*
- Савойская Г.И., 1983 а.** Кокцинеллиды. *Алма-Ата: Наука: 1-248.*
- Савойская Г.И., 1983 б.** Личинки кокцинеллид (Coleoptera, Coccinellidae) фауны СССР. *Л., Наука: 1-244.*
- Саидов А.Х., 1974.** Влияние различных факторов на рост и развитие личинок сирфид. *Узб. биол. журн.*, 1:47-49.
- Сигида С.И., 1979.** Формирование фауны жуликов (Col., Carabidae) ползающих лесополос Ставропольской возвышенности. *Энтомолог. обозр.*, 58(4):770-775.
- Сливкин А.Е., 1985.** Хищный клоп *Orius niger* Wolff. на посевах зерновых культур в Юго-Восточном Казахстане. *Вестник с.-х. науки Казахстана*, 7:52-55.
- Сливкина К.А., 1973.** Влияние противозерозионных мероприятий на энтомофауну зерновых культур полупустынных районов юго-востока Казахстана. *Тр. Каз. научно-иссл. ин-та защиты растений*, 12:47-56.
- Сливкина К.А.** Насекомые и клещи, повреждающие зерновые культуры и динамика их численности в зоне богарного земледелия юго-востока Казахстана. *Научные основы богарного земледелия, Алма-Ата, Кайнар: 104-119.*
- Сусидко П.И., Писаренко В.Н., 1980.** Фактор увлажнения в экологии вредителей озимой пшеницы. *Повышение продуктивности озимой пшеницы. Днепропетровск: 144-148.*
- Танский В.И., 1958.** К обоснованию агротехнических мер борьбы с пшеничным трипсом *Neplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera, Phloeothripidae) в Северном Казахстане. *Энтомолог. обозр.*, 37(4):785-797.
- Танский В.И., 1959.** Пшеничный трипс в областях освоения целинных и залежных земель в Северном Казахстане. *Автореф. канд. дисс. Л.*
- Танский В.И., 1965.** Некоторые факторы, регулирующие вредоносность серой зерновой совки, пшеничного трипса и клопов-щитников на посевах пшеницы в Целинном крае. *Тр. Всес. энтомолог. об-ва*, 50:170-193.
- Танский В.И., 1981.** Экономические пороги вредоносности насекомых и их роль в защите растений. *Информ. бюл. ВПС МОББ*, 4:46-86.
- Тильменбаев А.Т., Бексултанов С.З., 1973.** К изучению вредной черепашки и ее энтомофагов в Казахстане. *Научн. тр. КазСХИ*, 16(1).
- Утробина Н.М., 1966.** Размещение стафилинид на полях Среднего Поволжья в зависимости от типа почв и сельскохозяйственной культуры. *Пробл. почв. зоол., М., Наука: 140-142.*
- Фасулати К.К., 1971.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. *М. Высшая школа: 1-424.*
- Федорин Ю.В., 1977.** Земельные ресурсы предгорных равнин Казахстана. *Алма-Ата. Кайнар.*
- Федосимов О.Ф., 1962.** О жуликах юго-востока Целинного края. *Тр. Каз. научно-иссл. ин-та защиты растений: 402-405.*
- Шапиро В.А., 1958.** Серая зерновая совка и ее истребители - паразиты и хищники. *Кустанай: 1-43.*
- Шапиро В.А., 1965.** Формирование фауны паразитов зерновой совки на полях пшеницы в целинных районах Казахстана. *Тр. Всес. энтомолог. об-ва, М.-Л., 50:193-218.*
- Шарова И.Х., Душенков В.М., 1979.** Типы развития и типы сезонной активности жуликов (Col., Carabidae). *Фауна и экология беспозвоночных. М.: 15-26.*
- Шувахина Е.Я., 1974.** Златоглазки и их использование в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. *Биологические средства защиты растений, М., Колос: 185-199.*
- Элов Э.С., 1976.** Биология хищного клопа *Orius niger* Wolff. (Heteroptera, Anthocoridae) и его роль в агробиоценозах хлопчатника. *Изв. АН Тадж. ССР, отд. биол. наук, (63):37-43.*
- Ghorpade Kumar D., 1981.** Insect prey of Syrphidae (Diptera) from India and neighbouring countries: a review and bibliography. *Trop. Pest. Manag.*, 27, 1:62-82.

Summary

Slyvkin A.E. Entomophagous insects of the main pests of the grain crops in the southeastern Kazakhstan, their bioecology and usage perspectives in the agriculture.