

БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

УДК 632.937.12 (571.1)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ КОРМОВЫХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Е. Ю. Мармулева, кандидат сельскохозяйственных наук
Е. Ю. Торопова, доктор биологических наук, профессор
В. М. Гришин, кандидат сельскохозяйственных наук

Новосибирский государственный аграрный
университет, Новосибирск, Россия

E-mail: 89139148962@yandex.ru

Ключевые слова: фитофаг, энтомофаг, зерновая культура, овес, озимая рожь, суданская трава, паразит, хищник, биоразнообразие

Реферат. Продуктивность кормовых культур в значительной мере ограничивают комплексы фитофагов, контроль которых пестицидами зачастую экономически и экологически нежелателен. Одним из наиболее существенных природных биотических факторов регулирования численности насекомых-вредителей являются энтомофаги, как паразиты, так и хищники. Поскольку кормовые злаки часто соседствуют в севооборотах, сменяя друг друга во времени, и занимают смежные агроценозы, актуальным является выяснение степени сходства энтомокомплексов. Цель работы состояла в экологической оценке комплексов насекомых однолетних кормовых злаковых культур овса, озимой ржи и суданской травы по составу и степени доминирования фитофагов и их энтомофагов в северной лесостепи Приобья. Исследования проводили в 2008–2010, 2014–2016 гг. общепринятыми методами. Для оценки степени биоценотического сходства комплексов определяли коэффициент Жаккара. Видовое разнообразие оценивали по индексам Маргалефа и Минниха, структуру доминирования – по индексу Бергера – Паркера. Учеты показали, что в фитоценозах кормовых растений самая высокая численность насекомых была отмечена на озимой ржи – более чем в 2 раза выше по сравнению с овсом и до 8 раз по сравнению с суданской травой. Коэффициент общности Жаккара в отношении видового разнообразия насекомых между озимой рожью и овсом составил 0,9, овса и озимой ржи с энтомокомплексом суданской травы – 0,7. На ржи в годы исследований доминировали цикадки ($d = 0,65$) и трипсы ($d = 0,9$), а на овсе – тли ($d = 0,47$) и трипсы ($d = 0,53$). На суданской траве было выявлено доминирование ($d = 0,39$) клопов щитников. По биологическому разнообразию насекомых суданская трава не только не уступала озимой ржи и овсу, но даже превосходила их, индексы разнообразия Маргалефа и Минниха составили для ржи 2,4 и 0,5, для овса – 2,6 и 0,6, для суданской травы – 2,8 и 0,9 соответственно. Состав энтомофагов на озимой ржи и овсе был практически идентичным, на суданской траве коэффициент общности с рожью и овсом по эффективным энтомофагам составил 0,28 с доминированием ($d = 0,47$) перепончатокрылых паразитоидов.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF FEEDING CROPS ENTOMOCOMPLEXES IN THE TRANSOB NORTHERN FOREST-STEPPE.

Marmuleva E.Iu., Candidate of Agriculture
Toropova E.Iu., Dr. of Biological Sc., Professor
Grishin V.M., Candidate of Agriculture

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Key words: plant feeder, entomophage, crops, oats, winter rye, Sudan grass, parasite, invaders, biodiversity.

Abstract. *Productivity of feeding crops is mainly restricted by plant feeders that shouldn't be controlled by pesticides in economic and ecological aspects. Entomophages are one of the most efficient natural biotic factors that can regulate the number of insect pests. Feeding crops take close place to each other in crop rotation and agrocenoses and it is relevant to find out similarities in these entomocomplexes. The paper aims at environmental assessment of insects of annual feeding oat crops, winter rye crops and Sudan grass according to plant feeders prevalence and concentration and their entomophages in the Ob forest-steppe. The research was carried out in 2008-2010 and 2014-2016 by means of general methods. The authors used Jaccard's coefficient of community for assessment of biocenotic similarity of complexes. Species diversity was estimated by means of the Margalef and Minnich indexes; and prevalence structure was estimated by Berger-Parker index. The research has shown that the biggest number of insects in feeding crops was observed in winter rye (2 times higher in comparison with oats and 8 times higher in comparison with Sudan grass). Jaccard's coefficient of community in respect of species diversity of insects between winter rye and oats was 0.9, oats and winter rye with entomocomplex of Sudan grass – 0.7. Leafhoppers ($d = 0.65$) and thunder flies ($d = 0.9$) dominated on the rye; aphids and thunder flies dominated on the oats; dusky stink bugs ($d = 0.39$) dominated on Sudan grass. The Margalef and Minnich indexes for rye were 2.4 and 2.5; 2.8 and 2.9 for Sudan grass according to biodiversity of insects. The content of entomophages on winter rye and oats was almost similar; similarity index of Sudan grass with rye and oats on effective entomophages was 0.28 with prevalence ($d = 0.47$) of hymenopteran parasitoids.*

Кормовые культуры являются основой устойчивого производства продукции животноводства и играют важную продукционную и фитосанитарную роль в севооборотах и агроландшафтах [1–3]. Продуктивность кормовых культур в значительной мере ограничивают комплексы фитофагов, контроль которых пестицидами зачастую экономически и экологически нежелателен. Разработка зональных фитосанитарных технологий возделывания кормовых культур, среди которых важное место принадлежит однолетним злаковым травам, является актуальной задачей. Неотъемлемым элементом экологически безопасных приемов и методов контроля фитофагов является использование природных популяций энтомофагов, видовой состав которых на злаковых видах достаточно разнообразен [4–6].

Многолетними исследованиями как отечественных, так и зарубежных ученых установлен таксономический состав и динамика энтомокомплексов на злаковых, преимущественно зерновых культурах по фазам развития растений – эдификаторов агроценозов [7, 8]. Выявлены экономически наиболее значимые виды насекомых-фитофагов, их вредоносность по периодам формирования основных элементов структуры урожайности зерновых культур, влияние фитофагов на

количественные и качественные параметры урожайности яровых и озимых злаков [9–12].

Установлены видовой состав и обилие хищных и паразитических энтомофагов на посевах злаков, количественные взаимосвязи между численностью популяций фитофагов и их энтомофагов [13]. Показано комбинированное влияние на развитие популяций насекомых температуры и осадков, выпадающих в разные периоды онтогенеза злаковых культур, а также влияние антропогенных факторов и структуры ландшафтов на разнообразие жизненных форм и видов насекомых [14–17].

Среди приемов экологически безопасного регулирования численности фитофагов рассмотрены устойчивые виды и сорта злаков, агротехнические и биотехнологические мероприятия, способствующие привлечению и повышению активности энтомофагов. Отмечается высокая биологическая эффективность повышения биологического разнообразия культур в севооборотах, возделывания и подсева нектароносных растений, использования приманочных «ловчих» культур [18–20]. Установлены нектароносные цветущие конвейеры, привлекающие различные группы энтомофагов в течение всей вегетации злаковых культур, детально изучены видовой состав и динамика энтомофагов

на отдельных видах и ботанических группах нектароносов [21].

В условиях Западной Сибири энтомокомплексы яровой пшеницы, овса и озимой ржи были детально изучены И.Г. Бокиной [22, 23]. Установлены видовой состав и динамика фитофагов и их энтомофагов в северной лесостепи Приобья, выяснены природные и антропогенные факторы, влияющие на формирование фауны хищных энтомофагов и их основных жертв – злаковых тлей. Установлено, что с начала 1990-х гг. энтомокомплекс зерновых в Западной Сибири не претерпел существенных изменений и к настоящему времени насчитывает 134 вида. Энтомофаги питаются всеми видами злаковых тлей. Кокциnellиды, златоглазки, хищные клопы истребляют, кроме этого, листоблошек, клещей, трипсов, яйца и личинок цикадок, мух, чешуекрылых, хлебного клопика и других растительноядных клопов, пилильщиков, пядиц и прочих жуков. Выявлены доминирующие виды хищных и паразитических энтомофагов.

На суданской траве северной лесостепи Приобья установлены виды экономически значимых фитофагов, рассмотрена их вредность, влияние технологии возделывания на обилие видов [24–26].

Поскольку кормовые злаки часто соседствуют в севооборотах, сменяя друг друга во времени, и занимают смежные агроценозы, актуальным является выяснение степени сходства энтомокомплексов. В этой связи целью настоящей работы являлась экологическая оценка энтомокомплексов однолетних кормовых злаковых культур овса, озимой ржи и суданской травы по составу и степени доминирования фитофагов и их энтомофагов в северной лесостепи Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые учеты насекомых проводили в 2008–2010, 2014–2016 гг. в северной лесостепи Приобья на стационаре СибНИИ кормов СФНЦА РАН с использованием общепринятых методов – кошения стандартным

энтомологическим сачком и визуального подсчета на растениях [27]. Исследовали энтомокомплексы районированных сортов кормовых злаковых трав: овса ярового Краснообский, озимой ржи Бухтарминская, суданской травы Новосибирская 84.

Погодные условия в годы исследований (2008–2010, 2014–2016) различались. Влажным был 2009 г. ($ГТК > 1$), засушливыми ($ГТК < 1$) – 2008, 2010, 2014 гг. Характерной особенностью 2008 и 2009 гг. были засушливые условия весны.

Вегетационный период 2015 г. был достаточно теплым (особенно начало лета) с переменной влажностью. Наиболее засушливыми выдались июнь и август; в мае, июле и сентябре осадков выпало больше нормы, особенно в конце весны. По этим показателям вегетационный период был теплым, но условия увлажнения колебались от засушливых до увлажненных выше нормы.

Вегетационный период 2016 г. существенно отличался от среднемноголетних значений по температурным условиям и по количеству выпавших осадков. Гораздо больше в сравнении со среднемноголетними данными выпало осадков в июне и июле. В то же время август и сентябрь были засушливыми и теплыми (суммы осадков на 40% ниже нормы).

Для оценки степени биоценотического сходства комплексов определяли коэффициент Жаккара. Видовое разнообразие оценивали по индексам Маргалефа и Минниха, структуру доминирования – по индексу Бергера – Паркера (d) [28]. Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов [29] с использованием пакетов программ SNEDECOR [30] и STATISTICA 6.0 для Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованиях были представлены три однолетних злаковых культуры: злаки первой группы с яровым и озимым типом онтогенеза (овес и озимая рожь), а также яровой злак второй группы, имеющий существенные от-

личия в морфологии и происхождении – суданская трава [1]. В результате полевых учетов был уточнен видовой состав фитофагов, заселяющих в разные годы посевы кормовых злаковых культур.

Данные представлены по результатам собственных исследований и литературным источникам [31, 4, 5, 6, 32]. Около 40% фитофагов встречаются на кормовых культурах единично, в то время как у 48% фитофагов ежегодно регистрируется численность в пределах ПВ. Только у 11% видов фитофагов численность изредка превышает ПВ. Это объясняется тем, что кормовые злаки достаточно устойчивы к вредителям, а в густых посевах складывается более влажный и прохладный микроклимат, неблагоприятный для большинства фитофагов.

Сравнение энтомокомплексов озимой ржи и овса показало высокую степень сходства видового состава – коэффициент общности Жаккара между озимой рожью и овсом составил 0,9 в отношении видового разнообразия. По численности представителей отдельных таксонов различия были довольно существенными (табл. 1).

Таблица 1

Численность насекомых-фитофагов по годам, экз. за вегетацию
The number of insects-plant feeders in different years, during vegetation

Таксон	Рожь		Овес	
	2009	2010	2009	2010
Thripidae (трипсы)	116	2460	181	605
Miridae (слепняки)	39	12	10	8
Cicadellidae (цикадки)	334	241	253	383
Aphidoidea (тли) *	21	29	386	153
Сумма	510	2742	830	1149

*Тли – семейство насекомых Aphididae из надсемейства Aphidoidea отряда полужесткокрылых (Hemiptera). Ранее рассматривались в отряде равнокрылых (Homoptera).

*Aphids are the community of Aphididae insects of Hemiptera. They were earlier investigated in Homoptera.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в относительно благоприятные для насекомых годы (2010-й) их численность была значительно, более чем в 2 раза, выше по сравнению с овсом на озимой ржи, имеющей

длинный период вегетации, раньше по времени заселяемой фитофагами, а самой низкой, до 8 раз по сравнению с рожью, была численность насекомых на суданской траве. В менее благоприятных условиях (2009 г.) численность фитофагов на ржи снижалась более существенно, чем на овсе, особенно по тлям, численность которых сильно, с долей влияния 61%, зависела от состава клеточного сока питающих растений. Значительную зависимость от погодных условий вегетации (доля влияния 35%) показали трипсы, разница численности которых по годам составила 21,2 раза на ржи и 3,3 раза на овсе.

Количественная оценка степени доминирования таксонов по индексу Бергера-Паркера (d) показала, что на ржи в 2009 г. доминировали цикадки (d = 0,65), а на овсе – тли (d = 0,47). В 2010 г. на обеих культурах доминировали трипсы, причем на ржи степень доминирования Thripidae (d = 0,9) была в 1,7 раза выше, чем на овсе (d = 0,53).

Оценка биологического разнообразия энтомокомплексов озимой ржи и овсе представлена в табл. 2.

Таблица 2

Численность насекомых и индексы разнообразия по кормовым злаковым культурам
The number of insects and diversity indexes on different feeding crops

Показатель	Озимая рожь	Овес	Суданская трава
Число видов	19	19	17
Максимальная численность	2742	1149	337
Индекс разнообразия Маргалефа (DMg)	2,4	2,6	2,8
Индекс разнообразия Минниха (DMn)	0,5	0,6	0,9

На суданской траве общая численность насекомых была существенно ниже по сравнению со злаками первой группы, что отражает разницу в длительности возделывания традиционных для Сибири растений и появившихся в регионе в относительно недавний исторический период [26]. По биологическому разнообразию насекомых суданская трава не только не уступала озимой ржи и овсу, но даже превосходила их, судя по индексам разнообразия Маргалефа и Минниха. На су-

данской траве не было отмечено доминирования наиболее вредоносных для ржи и овса групп фитофагов. За годы исследований только в 2015 г. было выявлено доминирование $d = 0,39$ клопов щитников, у остальных насекомых индексы доминирования составляли 0,02–0,2, т.е. были незначительными.

Оценка сходства таксономического состава энтомофауны овса и озимой ржи с энтомокомплексом суданской травы показала, что коэффициент общности Жаккара составил 0,7,

что свидетельствует об адаптации насекомых злаковых фитоценозов к заселению суданской травы, хотя и со снижением репродуктивного потенциала.

Численность и динамика фитофагов в агроценозах зависят от большого числа экологических факторов, причем одним из наиболее существенных природных биотических факторов являются энтомофаги, как паразиты, так и хищники (табл. 3).

Таблица 3

Таксономический состав энтомофагов кормовых злаков северной лесостепи Приобья (2008–2010, 2014–2016 гг.)
Taxonomy composition of entomophages of feeding crops in the Ob forest-steppe zone (2008–2010, 2014–2016)

№ п/п	Группа энтомофагов	Озимая рожь	Овес	Суданская трава
1	Трипсы хищные (сем. Aelothripidae, отр. Thysanoptera)	1	1	1
2	Кокцинеллиды (сем. Coccinellidae, отр. Coleoptera)	2	2	2
3	Златогазки (сем. Chrysopidae, отр. Neuroptera)	2	2	1
4	Сирфиды, или журчалки (сем. Syrphidae, отр. Diptera)	2	2	1
5	Набисы (сем. Nabidae, отр. Hemiptera)	2	2	1
6	Антокорисы (сем. Anthocoridae, отр. Hemiptera)	2	2	1
7	Афидииды (сем. Aphididae, отр. Hymenoptera)	2	2	2
8	Другие	1	1	2

Примечание. 0 – не встречается; 1 – численность единичная; 2 – численность на уровне эффективного соотношения «фитофаг – энтомофаг» при комплексном рассмотрении.

Notes. 0 – not observed; 1 – occasionally observed; 2 – the number at the level of efficient correlation “plant feeder – entomophages” in complex investigation

Комплекс энтомофагов, встречающихся на кормовых культурах, достаточно обширен и содержит как паразитические, так и хищные виды насекомых-энтомофагов. Энтомофаги находят на протяжении всего периода вегетации достаточное количество корма в агроценозах кормовых злаковых растений, а технологии этих культур в основном исключают затратные химические обработки, что способствует сохранению энтомофагов и стабилизации с их помощью фитосанитарного состояния в отношении вредителей.

Численность и вредоносность злаковой тли в лесостепи Западной Сибири во многом зависят от наличия афидофагов (кокцинеллиды, личинки мух сирфид, златогазки и др.) [4]. При массовом размножении тли увеличивается и численность энтомофагов, способных за короткий срок уничтожить тлю на

кормовых культурах. Численность злаковых тлей контролируют хищные личинки мух-журчалок (Syrphidae) и личинки галлицы афидомизы (*Aphidoletes aphidomyza* Rd.). На численность тлей, цикадок, и трипсов в агроценозах также влияет златогазка обыкновенная (*Chrysopa carnea* Steph.). В контроле численности растительноядных трипсов существенную роль играют специализированные хищники. Так, на *Melilotus officinalis* (L.) Pall. обитают *Aeolothrips intermedius* (хищный) (Bagnall.), *Frankliniella intonsa* (Trybom) (разноядный) и *Thrips tabaci* Lindeman [33]. *Aeolothrips intermedius* и виды рода *Orius* используются в контроле численности растительноядных трипсов [34].

Численность и доминирование энтомофагов зависело от таксономического состава и численности их жертв. Так, в годы домини-

рования тлей в агроценозах кормовых злаков доминировали Coccinellidae, при высокой численности злаковых мух – перепончатокрылые паразитоиды разных семейств. Так, на суданской траве в 2016 г. было отмечено доминирование перепончатокрылых ($d = 0,47$) по сравнению с другими группами энтомофагов. В целом коэффициент общности Жаккара таксономического состава энтомофагов суданской травы с овсом и озимой рожью составил по эффективным энтомофагам 0,28, т.е. был существенно ниже, чем по фитофагам. Таким образом, посевы суданской травы больше других злаковых трав нуждаются в мероприятиях по привлечению и сохранению энтомофагов. С другой стороны, меньшая привлекательность агроценозов суданской травы для энтомофагов может быть связана и с относительно низкой численностью вредителей – пищевых объектов хищников и паразитоидов.

Таким образом, экологический анализ энтомофауны кормовых злаковых культур позволил количественно оценить особенности формирования и функционирования энтомокомплексов в зависимости от биологии растений – эдификаторов, биотических и абиотических факторов среды.

ВЫВОДЫ

1. В фитоценозах кормовых растений самая высокая численность насекомых была отмечена на озимой ржи – более чем в 2 раза по сравнению с овсом и до 8 раз по сравнению с суданской травой.

2. Коэффициент общности Жаккара в отношении видового разнообразия насекомых между озимой рожью и овсом составил 0,9, овса и озимой ржи с энтомокомплексом суданской травы – 0,7.

3. На ржи в годы исследований доминировали цикадки ($d = 0,65$) и трипсы ($d = 0,9$), а на овсе – тли ($d = 0,47$) и трипсы ($d = 0,53$). На суданской траве было выявлено доминирование ($d = 0,39$) клопов щитников.

4. По биологическому разнообразию насекомых суданская трава не только не уступала озимой ржи и овсу, но даже превосходила их, индексы разнообразия Маргалефа и Минниха составили для ржи 2,4 и 0,5, для овса – 2,6 и 0,6, для суданской травы – 2,8 и 0,9 соответственно.

5. Состав энтомофагов на озимой ржи и овсе был практически идентичным, на суданской траве коэффициент общности с рожью и овсом по эффективным энтомофагам составил 0,28 с доминированием ($d = 0,47$) перепончатокрылых паразитоидов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л. Кормовые культуры Сибири: биолого-ботанические основы возделывания. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1992. – 264 с.
2. Агротехнологии производства кормов в Сибири: практ. пособие / Н.И. Кашеваров, В.П. Данилов, Р.И. Полюдина [и др.]; под ред. Н.И. Кашеварова; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – 248 с.
3. *Spatio-temporal distribution of entomophages in phytocenoses of anthropogenically modified landscape in the forest-steppe of Western Siberia* / E. Yu. Toropova, L.A. Osintseva, E. Yu. Marmuleva [et al.] // Biosci., Biotech. Res. Asia. – 2016. – Vol. 13 (1). – P. 257–271.
4. Бокина И.Г. Злаковые тли и их энтомофаги в лесостепи Западной Сибири. – Новосибирск, 2009. – 182 с.
5. Мармулева Е.Ю., Торопова Е.Ю. Экологическая оценка энтомокомплекса на озимой ржи в северной лесостепи Приобья // Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: материалы 15-й всерос. конф. с междунар. участием. – Томск, 2013. – Вып. 15, т. 1. – С. 169–171.
6. Мармулева Е.Ю., Торопова Е.Ю. Экологическая оценка энтомокомплекса овса в лесостепи Приобья // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 7 (105). – С. 62–66.
7. Влияние степени засоренности посевов озимой пшеницы на популяцию злаковых тлей и ее афидофагов [электрон. ресурс] / Н.Н. Глазунова, Л.В. Мазницына, О.В. Шарипова [и др.] // Современные

- проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12980>. – (Дата обращения: 10.03.2017).
8. Белицкая М. Н. Колебание состава и численности энтомофауны в лесозащищенных агроценозах // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. – 2015. – № 1. – С. 52–60.
 9. Бойко С. В., Слабожанкина О. Ф. Пространственное распределение фитофагов в посевах зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2013. – № 3. – С. 23–26.
 10. Нарчук Э. П. Новые данные по фауне злаковых мух (Chloropidae, Diptera) Оренбургской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – 2014. – № 11. – С. 62–73.
 11. Vickerman G. P. Survival and duration of development of *Oscinella* spp. (Diptera: Chloropidae) on different Gramineae in the laboratory // Annals of Applied Biology. – 1978. – Vol. 89, Iss. 3. – P. 387–393. – Version of Record online: 26 FEB 2008. DOI: 10.1111/j.1744-7348.1978.tb05964.x
 12. Nielsen L. B., Nielsen B. O. *Oscinella frit* (L.) and *O. pusilla* (Mg.) (Diptera, Chloropidae) in agricultural grass in Denmark // Journal of Applied Entomology. – 2009. – Vol. 98 (1–5). – P. 264–275. – DOI: 10.1111/j.1439-0418.1984.tb02711.x
 13. Трепашко Л. И., Бойко С. В., Слабожанкина О. Ф. Энтомофаги вредителей зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2014. – № 6. – С. 21–23.
 14. Клемина И. Е. Изменение структурного разнообразия гемиптерокомплекса (Hemiptera, Heteroptera) в агроэкосистемах при пахотной дигрессии // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2008. – № 11. – С. 138–142.
 15. Математическое описание взаимосвязи динамики численности популяции *Haplothrips tritici* Kurd. и *Aelothrips fasciatus* L. в разные фазы онтогенеза озимой пшеницы от погодно-климатических факторов в центральном Предкавказье [Электрон. ресурс] / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11767>. – (Дата обращения: 09.03.2017).
 16. Драполюк И. С., Родионова Е. В., Зайцева М. С. Эколого-фаунистический обзор энтомокомплексов Воронежской области // Научно-исследовательские публикации: природа, экология и народное хозяйство. – 2015. – Т. 1, № 9 (29). – С. 27–32.
 17. El-Wakeil N., Volkmar Ch. Effect of weather conditions on Frit Fly (*Oscinella frit*, Diptera: Chloropidae) // Activity and infestation levels in Spring Wheat in Central Germany. Gesunde Pflanzen. – 2011. – Vol. 63, Iss. 4. – P. 159–165.
 18. Радченко Е. Е. Устойчивость ячменя и овса к злаковым тлям (обзор) // С.-х. биология. – 2012. – № 3. – С. 19–31.
 19. Ширинян Ж. А. Приемы беспестицидной защиты озимой пшеницы от вредителей // Защита и карантин растений. – 2015. – № 2. – С. 9–13.
 20. Kuo–Sell H. – L. Resistance of wheats, triticales and oats to the aphids *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* and *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) // Meded. Fac. Land – bouwwetensch. Univ. Gent. – 1994. – N 59 (2B). – P. 505–514.
 21. Витион П. Г. Создание конвейера цветущих нектароароматических растений для питания энтомофагов // Защита и карантин растений. – 2015. – № 7. – С. 21–22.
 22. Бокина И. Г. Уточненный видовой состав и трофические связи хищных и паразитических энтомофагов злаковых тлей в Западной Сибири // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: матеріали VI Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ, 2011. – С. 167–169.
 23. Бокина И. Г. Формирование фауны хищных энтомофагов в посевах яровой пшеницы при переходе к No Till // Защита и карантин растений. – 2014. – № 6. – С. 24–25.
 24. Суданская трава / И. С. Шатилов, А. П. Мовсисянц, И. А. Драненко [и др.]; под ред. И. С. Шатилова. – М.: Колос, 1981. – 205 с.
 25. Бадулин А. В., Любименко Т. А. Защита сорго от вредителей и болезней // Кормопроизводство. – 1994. – № 2. – С. 16–19.
 26. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Н. И. Кашеваров, Р. И. Полюдина, Н. В. Балыкина [и др.]; под ред. Н. И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 224 с.
 27. Защита растений от вредителей / И. В. Горбачёв, В. В. Гриценко, Н. А. Захваткин [и др.]; под ред. проф. В. В. Исаичева. – М.: Колос, 2002. – 472 с.
 28. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение: пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
30. Сорокин О. Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009. – 222 с.
31. Вредители полевых культур в Сибири (видовой состав, биоэкологические особенности фитофагов, система надзора и защитных мероприятий): учеб. пособие / Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, Н.Ф. Шадрина. – Новосибирск, 2004. – 210 с.
32. Торопова Е.Ю., Гришин В.М. Фитосанитарная технология возделывания суданской травы в северной лесостепи Приобья: монография / под ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск: НГАУ, 2009. – 141 с.
33. Conti B. Notes on the presence of *Aeolothrips intermedius* in northwestern Tuscany and on its development under laboratory conditions // Bulletin of Insectology. – 2009. – Vol. 62 (1). – P. 107–112.
34. Interaction of *Aeolothrips intermedius* and *Orius niger* in controlling *Thrips tabaci* on potato / S. Fathi [et. al] // Int. J. Agri. Biol. – 2008. – N 10. – P. 521–525.

REFERENCES

1. Goncharov P.L. *Kormovye kul'tury Sibiri: biologo-botanicheskie osnovy vozdel'yvaniya* (Forage crops of Siberia: biology and Botanical basics of cultivation), Novosibirsk: Novosib. un-ta, 1992, 264 p.
2. Kashevarov N.I., Danilov V.P., Polyudina R.I. *Agrotekhnologii proizvodstva kormov v Sibiri. Prakticheskoe posobie* (Agro-technologies of forage production in Siberia. A practical guide), Novosibirsk: Rossijskaya akademiya sel'skhozajstvennyh nauk, Sibirskoe otdelenie, GNU «Sibirskij nauchno-issledovatel'skij institut kormov, 2013, 248 p.
3. Toropova E. Yu., Osinceva L.A., Marmuleva E. Yu., Selyuk M.P., Dyachenko A.S. *Biosci., Biotech. Res. Asia*, 2016, No. 13 (1), pp. 257–271. (In Russ.)
4. Bokina I.G. *Zlakovye tli i ih jentomofagi v lesostepi Zapadnoj Sibiri* (Cereals and their entomophages in the forest-steppe of Western Siberia), Novosibirsk, 2009, 182 p.
5. Marmuleva E. Ju., Toropova E. Ju. *Jekologicheskaja ocenka jentomokompleksa na ozimoy rzhi v severnoj lesostepi Priob'ja* (Ecological assessment of the entomocomplex on winter rye in the northern forest-steppe of the Ob region), Abstract and papers Proceeding of the 15th International Conference, Tomsk, 2013, No. 15 (1), p. 169–171. (In Russ.)
6. Marmuleva E. Yu. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No. 7 (105), pp. 62–66. (In Russ.)
7. Glazunova N.N., Maznitsyna L.V., Sharipova O.V., Shipulja A.N. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, No. 3, available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12980> (10.03.2017). (In Russ.)
8. Belickaja M.N. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2015, No. 1, pp. 52–60. (In Russ.)
9. Bojko S.V., Slabozhankina O.F. *Zashhita i karantin rastenij*, 2013, No. 3, pp. 23–26. (In Russ.)
10. Narchuk Je.P. *Jentomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'e*, 2014, No. 11, pp. 62–73. (In Russ.)
11. Vickerman G.P. *Annals of Applied Biology*, 1978, No. 89 (3), pp. 387–393. DOI: 10.1111/j.1744-7348.1978.tb05964.x
12. Nielsen L.B., Nielsen B.O. *Journal of Applied Entomology*, 2009, No. 98 (1–5), pp. 264–275. DOI: 10.1111/j.1439-0418.1984.tb02711.x
13. Trepashko L.I., Bojko S.V., Slabozhankina O.F. *Zashhita i karantin rastenij*, 2014, No. 6, pp. 21–23. (In Russ.)
14. Klemina I.E. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, No. 11, pp. 138–142. (In Russ.)
15. Glazunova N.N., Bezgina Ju.A., Maznitsyna L.V., Sharipova O.V., Ustimov D.V. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, No. 1, available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11767> (09.03.2017). (In Russ.)
16. Drapoljuk I.S., Rodionova E.V., Zajceva M.S. *Nauchno-issledovatel'skie publikacii: priroda, jekologija i narodnoe hoz'jajstvo*, 2015, Vol.1, No. 9 (29), pp. 27–32. (In Russ.)
17. El-Wakeil N., Volkmar Ch. *Gesunde Pflanzen*, 2011, No. 63, (4), pp. 159–165.
18. Radchenko E.E. *Sel'skhozajstvennaja biologija*, 2012, No. 3, pp. 19–31. (In Russ.)

19. Shirinjan Zh.A. *Zashhita i karantin rastenij*, 2015, No. 2, pp. 9–13. (In Russ.)
20. Kuo – Sell H. – L. *Meded. Fac. land-bouwwetensch*, Univ. Gent., 1994, No. 59 (2B), pp. 505–514.
21. Vition P.G. *Zashhita i karantin rastenij*, 2015, No. 7, pp. 21–22. (In Russ.)
22. Bokina I.G. *Utochnennyj vidovoj sostav i troficheskie svyazi hishhnyh i paraziticheskikh jentomofagov zla-kovyh tlej v Zapadnoj Sibiri* (Updated species composition and trophic relations of predatory and parasitic entomophages of cereal aphids in Western Siberia), Abstract and papers Proceeding of the 6rd International Conference, Dnipropetrovs'k, 2011, pp. 167–169.
23. Bokina I.G. *Zashhita i karantin rastenij*, 2014, No. 6, pp. 24–25. (In Russ.)
24. Shatilov I.S., Movsisjanc A.P., Dranenko I.A. *Sudanskaja trava* (Sudan grass), Moscow: Kolos, 1981, 205 p.
25. Badulin A.V., Ljubimenko T.A. *Kormoproizvodstvo*, 1994, No. 2, pp. 16–19. (In Russ.)
26. Kashevarov N.I., Poljudina R.I., Balykina N.V. *Sudanka v kormoproizvodstve Sibiri* (Sudanka in forage production of Siberia), Novosibirsk, 2004, 224 p.
27. Gorbachjov I.V., Gricenko V.V., Zahvatkin N.A. *Zashhita rastenij ot vreditel'ej* (Protection of plants from pests), Moscow: Kolos, 2002, 472p.
28. Mjegarran Je. *Jekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* (Ecological diversity and its measurement), Moscow: Mir, 1992, 184 p.
29. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij)* (Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of research results), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
30. Sorokin O.D. *Prikladnaya statistika na komp'yutere* (Applied statistics on the computer), Krasnoobsk: GUP RPO SO RASKHN, 2009, 222 p.
31. Gorbunov N.N., Cvetkova V.P., Shadrina N.F. *Vrediteli polevyh kul'tur v Sibiri (vidovoj sostav, bioje-kologicheskie osobennosti fitofagov, sistema nadzora i zashhitnyh meroprijatij)* (Pests of field crops in Siberia (species composition, bio-ecological peculiarities of phytophages, the system of supervision and protective measures), Novosibirsk, 2004, 210 p.
32. Toropova E. Ju., Grishin V.M. *Fitosanitarnaja tehnologija vzdelyvanija sudanskoj travy v severnoj lesostepi Priob'ja* (Phytosanitary technology of cultivation of Sudan grass in the Northern forest-steppe of the Ob region. Monograph), Novosibirsk, NGAU, 2009, 141 p.
33. Conti B. *Bulletin of Insectology*, 2009, No. 62 (1), pp. 107–112.
34. Fathi S. *Int. J. Agri. Biol.*, 2008, No. 10, pp. 521–525.