

Таблица 6 – Экономическая эффективность фунгицида Алиот, КЭ на льне-долгунце

Вариант	Стоимость продукции, млн руб. /га*	Затраты на выращивание продукции, млн руб.	Прибыль, млн руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, млн руб./га
Контроль – без фунгицидов	20,44	16,87	3,57	21,2	–
Эталон – Феразим – 1,0 л/га	21,68	17,64	4,04	22,9	0,47
Алиот, КЭ – 0,4 л/га	22,08	17,91	4,17	23,3	0,60

Примечание – *Оценка в ценах 2015 г.

Применение фунгицида в период вегетации льна достоверно повышало урожай семян на 1,2 ц/га, тресты – на 3,3 и волокна – на 2,5 ц/га, в т. ч. длинного – на 2,1 ц/га. Снижение развития и распространенности пасмо и антракноза повышало разрывную нагрузку волокна с 197,7 до 238,3 Н, гибкость волокна – с 45,3 до 48,2 мм, однако это не повлияло на номерность длинного трепаного волокна.

Экономический эффект с гектара посева от применения фунгицида Алиот, КЭ при реализации льнопродукции трестой и семенами составил 0,6 млн руб., прибыль – 4,17 млн руб. при рентабельности 23,3 %.

Литература

1. Эффективность применения фунгицидов на льне-долгунце и льне масличном / В. А. Прудников [и др.] – Орша: КПУП «Оршанская типография», 2011. – 35 с.
2. Живетин, В. В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. М. Ольшанская // М.: Информ-Знание, 2002. – 400 с.
3. Пашин, Е. Л. Агропроизводство и технологическое качество льна. – Кострома: ВНИИЛК, 2004. – 208 с.

4. Захарова, Л. М. Защита льна-долгунца / Л. М. Захарова, Н. А. Кудрявцев, Л. Н. Павлова // Защита и карантин растений. Приложение. – 2009. – № 1. – С. 53–80.
5. Миренков, Ю. А. Интегрированная защита льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларусь / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. Н. Козлов / Горки. – 2001. – 14 с.
6. Курчакова, Л. Н. Развитие пасмо на льне-долгунце можно прогнозировать / Л. Н. Курчакова, Б. Ф. Карпунин // Инновационные разработки – льноводству: Селекция, семеноводство, возделывание, первичная обработка, экономика / Тверь: Твер.гос.ун-т; редкол.: В. П. Понажев [и др.]. – Тверь, 2011. – С. 21–22.
7. Разработка новых технологических приемов, снижающих инфицированность семян и ускоряющих ростовые процессы растений льна масличного / И.А. Голуб [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 1. – С. 56–59.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
9. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. Г. Гусаков [и др.] // Утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.
10. Фитосанитарный контроль при возделывании льна-долгунца. Практическое руководство / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 112 с.
11. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия. СТБ 1195-2008. – Введ. 30.12.2008. – Минск: Госстандарт РБ, 2008. – 16 с.

УДК 632.9

Жизненная стратегия доминирующих фитофагов запасов зерна

В. Ф. Дрозда, доктор с.-х. наук, И. В. Бондаренко, научный сотрудник Национальный университет биоресурсов и природопользования, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 16.01.2017 г.)

Изложены результаты многолетних исследований, касающихся особенностей жизненных стратегий доминирующих фитофагов запасов зерна колосовых, бобовых культур на оси r- и K-континуума. Установлено, что виды из отряда Coleoptera, подвержены преимущественно K-отбору, который характеризует их выраженный статус фитофагов, высокую адаптивную способность к действию стрессовых факторов и модифицирующую роль энтомофагов. Lepidoptera и другие виды членистоногих проявляют преимущественно r-стратегию, оппортунистический характер онтогенеза и восприимчивость к энтомофагам. Показаны перспективы контроля численности фитофагов с использованием лабораторных культур энтомофагов.

Введение

Одним из важных факторов по сохранению количественных и качественных показателей зерна является регулирование численности различных фитофагов, питающихся в пределах зернохранилищ и элеваторов. Фауна фитофагов зерна и зернопродуктов в Украине насчитывает 116 видов насекомых и клещей, к тому же потери в результате их жизнедеятельности достигают порядка 5–10 %, максимально – 25 % [15].

The results of researches during many years about features of life strategies of dominant phytophages of grain stocks of spiked and pulse cultures on axis of r and K-continuum were introduced. The species of order Coleoptera exposed predominantly K-selection, which characterized their expressed status of phytophages, the high adaptive capacity to action of stress factors and the modifying role of entomophages was determined. Lepidoptera and other species of arthropods show the expressed r-strategy, opportunistic character of ontogenesis and susceptibility to entomophages. The perspectives of control of quantity of population of phytophages, using laboratory cultures of entomophages was shown.

В зернохранилищах для повышения активности и наращивания численности фитофагов созданы все условия. В закрытой среде складских помещений колебания температуры и уровня влажности внешней среды и субстрата не столь ощутимы в сравнении с естественными условиями обитания. Биология большинства членистоногих построена таким образом, что для них характерен короткий период онтогенетического развития, поэтому за один год фитофаги могут давать значительное количество генераций [4].

Из всего видового многообразия фитофагов запасов зерна на долю клещей приходится около 34 %, тогда как на насекомых – 60 % [10]. Их вредоносность проявляется в первую очередь в количественных и качественных потерях зерна и зернопродуктов, которые хранятся в складских помещениях или силосах и банках. Кроме этого, теряется всхожесть семян, при значительной численности насекомых и клещей повышается температура и влажность, что приводит к самосогреванию запасов. Из-за членистоногих партии зерна сильно загрязнены продуктами их жизнедеятельности: экскрементами, личиночными шкурками, паутиной, трупам. Известно также, что гусеницы многих чешуекрылых фитофагов повреждают складской инвентарь, прогрызают сита, забивают своими паутиными гнездами различное оборудование [1, 3, 18].

Особую потенциальную и реальную опасность представляют разнообразные фитопатогены, которые заселяют поврежденное зерно, продукты метаболизма насекомых. При этом развитие грибных патогенов приобретает характер эпифитотий, что значительно увеличивает валовые потери и особенно качества продукции.

Целью исследований было изучение видового состава доминирующих фитофагов из всего комплекса членистоногих в пределах зернохранилищ и элеваторов. Ставилась задача экспериментально установить жизненные стратегии доминирующих фитофагов на оси г и К-континуума, что позволит получить реальную информацию о потенциальной и реальной их вредоносности, реакции на действие ряда стрессовых факторов синоптического и антропогенного происхождения. Кроме того, исследовалась норма реакции фитофагов, характер заселения и освоения экологических ниш. На этой основе становится возможным оптимизировать приемы контроля численности и вредоносности фитофагов с использованием биологических и других нехимических мероприятий.

Материалы и методика проведения исследований

Исследования проводили на протяжении 6 лет в стандартных крупнотоннажных складских помещениях зернохранилищ и силосах, банках элеваторов, небольших хранилищах, ангарах сельскохозяйственных предприятий, жилых помещениях. Опыты распространялись на зоны Лесостепи и Полесья Украины. В период исследований использовали традиционные методы, принятые в энтомологии, экологии, защите растений [8, 9, 10].

Мониторинг на исследуемых объектах проводили круглогодично. Основные методы – визуальный, отбор и анализ средних проб биоматериала; инструментальный, в частности феромониторинг и разнообразные клеевые и пищевые ловушки. Полученные образцы биоматериала исследовали в лабораторных условиях. Изучали особенности и характер онтогенеза насекомых, их реакцию на действие разнообразных синоптических факторов среды: температуры, влажности, фотопериода. Физиологические характеристики фитофагов рассматривали путем прижизненного препарирования гонад самок с последующей визуальной оценкой их морфологических структур: функциональной ак-

тивности гермария, вителлярия, трофических клеток и овариол.

В качестве предикторов для оценки континуальной структуры использовали такие показатели, как вольтинизм (количество генераций), длительность онтогенеза, трофическая активность личинок (гусениц) и имаго, двигательная активность в поиске субстрата, реакция на действие стрессовых факторов, характер и специфика оогенеза самок, функция и дисфункция гонад, особенности освоения экологических ниш, уровень конкурентоспособности.

Зерновые запасы характеризовались значительным разнообразием, доминировало зерно колосовых, бобовых культур, а также кукурузы.

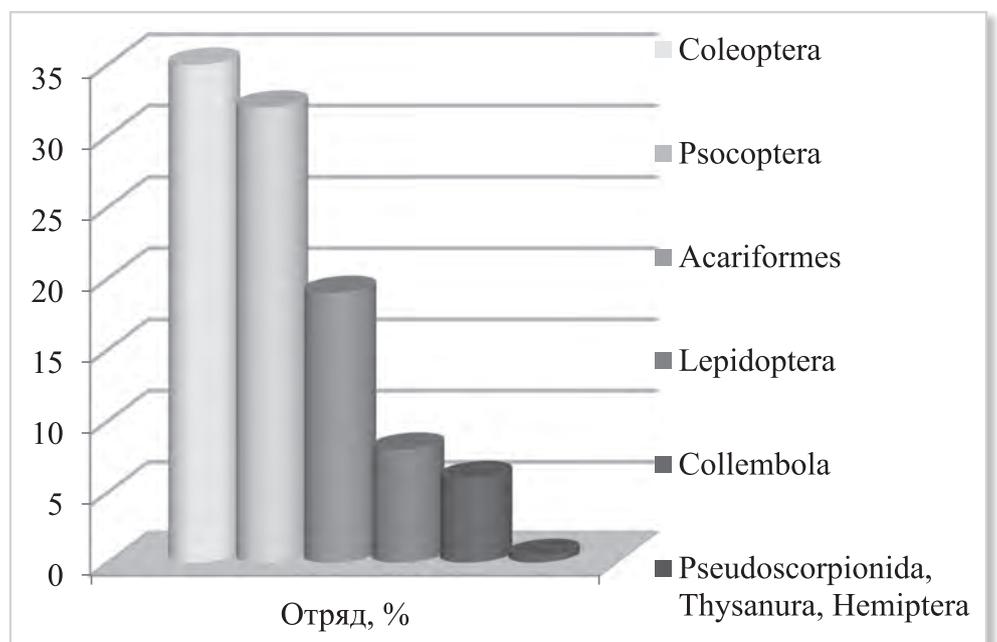
Результаты исследований и их обсуждение

Детальный анализ образцов членистоногих с различных географических регионов, собранных в складских помещениях и силосах, показал значительное видовое разнообразие комплекса фитофагов, сапрофагов, зоофагов, а также нейтральных видов. При этом отмечено доминирование насекомых с преобладанием отрядов Coleoptera (35 %), Psocoptera (32 %), Acariformes (19 %) и Lepidoptera (8 %) (рисунок).

Широкая трофическая специализация, высокий уровень адаптивных реакций членистоногих усиливает феномен фитофагии в этих специфических экологических нишах. Предпринятая нами попытка градуации всего комплекса фитофагов позволила сформулировать общую жизненную стратегию каждого вида на основании оценки трех важнейших тактик: выживания, размножения и трофических связей.

Материалы таблицы иллюстрируют как детали, так и общие характеристики жизненных стратегий доминирующих фитофагов запасов зерна. Установлено, что все анализируемые Coleoptera подвержены преимущественно К-отбору. Согласно исследованиям МакАртура, Пианки, Дрозды [5, 11, 12, 13, 14, 16], К-стратегам свойственны выраженные физиологические и экологические характеристики, которые дают им преимущество перед другими видами.

Наложение модели Лотки-Вольтера к популяциям жесткокрылых-фитофагов показывает, что К-стратегии практически всегда выигрывают в жестком отборе. К-стратегии в отличие от г-стратегов, ближе к концепции



Таксономическая структура энтомоакарокомплекса запасов зерна в зернохранилищах и элеваторах Украины

Характеристики жизненных стратегий доминирующих фитофагов запасов зерна

Фитофаг	Жизненная стратегия на оси r и K-континуума, как функция потенциальной вредоносности	Характер освоения экологических ниш	Количество поколений и вредоносность	Контроль численности
Coleoptera				
Амбарный долгоносик (<i>Sitophilus granarius</i> L.)	Типичный K-стратег. Интенсивно реализует тактику выживания и трофических связей. Характер бинарного питания (имаго и личинки) обеспечивает выраженную адаптивную стратегию вида к действию разнообразных стрессовых факторов	Характерное очаговое заселение субстрата, сопровождается массовой колонизацией складских помещений	2–8 поколений за сезон. Характеризуется выраженной трофической активностью и вредоносностью. Предиктор лимитируется качеством трофического субстрата	Истребительная стратегия исключает регуляторную роль энтомофагов, значение которых только модифицирующее. Выделяются <i>Pediculoides ventricosus</i> и <i>Lariophagus distinguendus</i>
Рисовый долгоносик (<i>Sitophilus oryzae</i> L.)	Смешанная стратегия с преобладанием K-отбора. Критические периоды в онтогенезе: ово- и вителлогенез, созревание самок, яйцекладка	Специфический характер колонизации субстрата, зависящий от синоптических факторов. Последующая экспансия всего объема экологических ниш	3–8, уникальное сочетание высокого уровня вольгинизма и репродуктивного потенциала, что коррелирует с трофической активностью	Доминирует истребительная стратегия. Значительное видовое многообразие энтомофагов как перспектива их освоения
Зерновой точилицик (<i>Rhizopertha dominica</i> F.)	Стратегия подчинена преимущественно K-отбору. Выраженные тактики размножения, выживания и трофических связей. Видовая характеристика устойчивости к стрессовым факторам	Исключительные адаптивные характеристики по отношению к синоптическим, экологическим, трофическим факторам среды. Адекватная реакция на экстремальные условия	4, высокая конкурентоспособность среди фитофагов обеспечивается трофической активностью и экологической агрессивностью. Прямой вред сопровождается загрязнением партий зерна. Исключительная устойчивость к действию инсектицидов	Выраженная модифицирующая роль энтомофагов и энтомопатогенов. Защита биоматериала обеспечивается истребительными оперативными мероприятиями
Суринамский мукоед (<i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.)	Смешанная жизненная стратегия с доминированием K-отбора. Специфический онтогенез, свойственный вторичным фитофагам, что исключает трофическую конкуренцию за субстрат	Заселение субстрата после трофической активности первичных фитофагов. Неограниченный потенциал экспансии лимитируют абиотические факторы среды: влажность субстрата, температура	2–7, фитофаг характеризуется выраженной вредоносностью, что усугубляется продуктами жизнедеятельности: личиночными шкурками, экскрементами, трупами – оптимальным субстратом для интенсивного развития паразитарной грибной и бактериальной микрофлоры	Истребительная инсектицидная стратегия. Незначительный видовой состав энтомофагов сужает возможность практического их использования в защите запасов зерна
Булавоусый хрущак (<i>Tribolium castaneum</i> Herbst.)	Типичный представитель вторичных фитофагов, утилизирует зерно, поврежденное первичными видами. Смешанная стратегия с преобладанием K-отбора	Высокий репродуктивный потенциал, жизнеспособность личинок сопровождаются интенсивной трофикой с характерным феноменом каннибализма. Утилизирует зерно с низким содержанием влаги	7–8, сочетание оптимальных гидротермических условий с высоким репродуктивным потенциалом гарантирует устойчивый статус фитофага с выраженной вредоносностью. Исключительно высокая устойчивость к современному ассортименту инсектицидов	Эффективно сочетание профилактических и истребительных приемов. Незначительный видовой ресурс энтомофагов практически исключает реализацию программы многократного расселения в защите запасов зерна
Гороховая зерновка (<i>Bruchus pisorum</i> L.)	Типичный K-стратег с выраженной монофагией, проявляется тенденция к тотальному заселению субстрата	Имаго фитофага в скрытой и явной форме зараженности поступают в склады вместе с зерном	1, высокий уровень вредоносности как в агроценозах, так и в складских помещениях. Усиливается вследствие скрытого образа жизни преимагинальных стадий развития фитофага	Оптимизация приемов химической защиты агроценозов гороха. В складах перспективно использовать многократное расселение специализированного паразита яиц <i>Bruchus pisorum</i> L. – <i>Uscana senex</i> Trese
Lepidoptera				
Южная амбарная огневка (<i>Plodia interpunctella</i> Hbn.)	Смешанная стратегия с преобладанием K-отбора. Реализуются тактики выживания и трофических связей. Тактика размножения подвержена r-отбору	Отличительная особенность фитофага – вид коррелирует с температурами субстрата, превышающими +20 °С	1–6, температурный предиктор и оптимальный пищевой ресурс гусениц определяют биотический потенциал самок. Прямой вред гусениц усугубляется высоким уровнем загрязненности	Эффективен современный спектр химических инсектицидов. Трофически с огневкой связано значительное количество зоофагов – паразитов и хищников яиц, гусениц и куколок

Фитофаг	Жизненная стратегия на оси г и К-континуума, как функция потенциальной вредоносности	Характер освоения экологических ниш	Количество поколений и вредоносность	Контроль численности
Зерновая огневка (<i>Ephestia elutella</i> Hb.)	Типично оппортунистическая стратегия с признаками г-отбора. Широкая полифагия проявляется в реализации тактики трофических связей	Вид характеризуется очажной экспансией запасов зерна с выраженной локализацией в верхних слоях субстрата	2–4, потенциал вольгинизма определяет реальную вредоносность фитофага, которая оценивается прямым вредом и загрязненностью зерна	Гусеницы высокочувствительны к контактным инсектицидам и фумигантам. Доминирование биометода. Выраженный вектор заселения яиц и гусениц фитофага трихограммой и габробраконом
Зерновая моль (<i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.)	Выраженная смешанная стратегия с преобладанием г-отбора, трофическая активность частично компенсируется их значением как субстрата для энтомофагов	Проявляется тенденция первоначального очагового распространения в зерновом субстрате с последующим тотальным заселением	1–8, что лимитируется синоптическими предикторами. Популяции фитофага чувствительны к контрастным условиям среды. Выражена высокая степень вредоносности в связи со скрытой формой зараженности зерна	Интегрированные технологии с акцентом на биологическую защиту
Acariformes				
Мучной клещ (<i>Acarus siro</i> L.)	Специфическая жизненная стратегия, подчинена преимущественно г-отбору	Специфические ниши с характерной гигрофильностью среды и трофического субстрата, выражена локализация очагов в подпольях. Высокая устойчивость к действию широкого диапазона температурных условий	До 15, вредоносность возрастает как функция непрерывности онтогенеза, скрытой формы зараженности и характера питания зерном личинок и имаго. Особенно опасным является свойство выступать в качестве вектора бактериальных и грибных фитопатогенов	Традиционно используются санитарно-гигиенические и другие профилактические мероприятия по доведению партий зерна до кондиции. Исследования авторов показали перспективность расселения хищных клещей фитосейд, стигмеид
Обыкновенный волосатый клещ (<i>Glycyphagus destructor</i> Ouds.)	Доминирует г-отбор с выраженной тактикой размножения и трофических связей	Первоначально очажное расселение сопровождается повышенной гигрофильностью субстрата. Распространение лимитируется особенностями строения тела. Развивается в широком диапазоне температурных условий	Свыше 10, основная угроза клещей в повреждении зародышей и инъекция в зерновку метаболитов, которая сопровождается денатурацией белков. Масса зерна сохраняется, однако качество и всхожесть снижаются	Комплекс профилактических мероприятий с перспективой и прогнозируемой эффективностью расселения хищных клещей
Обыкновенный хищный клещ (<i>Cheyletus eruditus</i> Schrk.)	Характеризуется признаками фитофага и имеет статус хищника яиц и личинок клещей и мелких насекомых. Преобладает фитофагия. Подвержен преимущественно К-отбору	Вид расселяется после заселения и нанесения вреда насекомыми-фитофагами. Проявляет высокую устойчивость к действию стрессовых факторов	Развивается свыше 10 поколений, низкий уровень плотности, поисковых возможностей и плодовитости практически нивелирует вид как акарифага	Эффективно обеспечение хранения зерна при правильных режимах, осуществление профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий
Psocoptera				
Книжная вошь (<i>Troctes divinatorius</i> Mull.)	Смешанная стратегия с преобладанием г-отбора. Энергетический запас распределяется на реализацию тактики размножения	Стартовых популяций фитофага привлекает субстрат, который характеризуется повышенным уровнем увлажненности. Оптимизирует нишу для массового поражения фитопатогенами	6, косвенные параметры вредоносности доминируют над прямым ущербом, который заключается в снижении всхожести семян. Массовое заселение насекомого оптимизирует субстрат для распространения других фитофагов	Специфика биологии и физиологии предполагает использование только профилактических, санитарно-гигиенических приемов

информации и обеспечены более высоким уровнем отрицательной обратной связи. Доминирующее преимущество К-стратегов объясняется низкой стоимостью сохраненной информации [5, 17].

Биологическая сущность этого феномена иллюстрируется оригинальными материалами, что приводятся в таблице. Установлено, что практически по всем тестовым характеристикам фитофаги отряда Coleoptera выделяются среди других видов – Lepidoptera, Acariformes, Psocoptera.

Характерное очажное заселение субстрата, как правило, сопровождается массовой колонизацией складских помещений. Делается вывод, что реализуемая ниша приближается к фундаментальной. Эти характеристики, в основном, не свойственны г-стратегам.

Для К-стратегов свойственна выраженная забота о потомстве. Наблюдается небольшой разрыв в показателях потенциальной и реальной плодовитости. Имаго и личинки характеризуются высоким жизненным потенциалом и значительной трофической активностью. Характеристика рассматриваемых предикторов свидетельствует о том, что отбор способствует реализации всех трех тактик с преобладанием выживания и трофических связей. Кроме того, экспертная оценка показала высокий уровень конкурентоспособности среди других фитофагов с общей экологической нишей.

С точки зрения хозяйственной значимости группы фитофагов отряда Coleoptera вред, причиняемый зерну в период хранения, особенно ощутимый. Вполне оправданным является доминирование тактики оперативного контроля вредоносности с использованием истребительных мероприятий. В то же время оригинальная градация с позиции г и К-континуума дает определенные перспективы на реализацию элементов биологической защиты зерна от этой группы фитофагов.

Обнаружено значительное количество видов энтомофагов, трофически и экологически связанных с фитофагами отряда Coleoptera. Перспектива заключается в том, что они могут сочетаться с истребительными приемами защиты. На наш взгляд, вполне приемлемо использование специфических штаммов энтомопатогенных организмов бактериальной и грибной этиологии. На основании наших исследований [11] показана высокая эффективность расселения специфического энтомофага гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.) – *Uscana senex* Trese.

Важной особенностью видов, подверженных смешанной жизненной стратегии и г-отбору с акцентом на оппортунистический характер развития, является наличие критических периодов в онтогенезе. Их протекание зависит не только от синоптического и трофического аспектов, но и лимитируется деятельностью энтомофагов и энтомопатогенов.

Исследованиями авторов показана возможность использования промышленных или лабораторных культур энтомофагов (виды рода трихограмма и габробракон) для контроля численности и поддержания доминирующих видов фитофагов на допороговом уровне в пределах складских помещений зернохранилищ. Именно на г-стратегах – комплексе фитофагов из отряда Lepidoptera – эффективно паразитируют виды рода трихограмма и эктопаразит габробракон. Более того, обоснованы основные биотехнологические приемы расселения этих энтомофагов в складских помещениях как элементы интегрированной защиты.

Особой специфической стратегией отличается комплекс клещей и вшей. Детально исследована их жизненная стратегия, вольтинизм, трофическая активность и перспектива биологического контроля. Очевидно, что по аналогии с агроценозами, актуально расселение в складах хищных клещей-полифагов.

Заключение

Таким образом, на основании аналитико-экспериментальных исследований впервые, учитывая оригинальные оценочные предикторы, изложена континуальная структура жизненных стратегий доминирующих фитофагов специфического биоматериала в виде запасов посевного и фуражного зерна. Показано, что формализация традиционных тривиальных характеристик особенностей биологии фитофагов запасов зерна позволяет выделить наиболее экологически и физиологически значимые параметры степени фитофагии, определить вектор потенциальной и реальной угрозы, сформулировать оптимальные параметры дискретного управления их популяциями с акцентом на реализацию комплекса профилактических, санитарно-гигиенических и биологических приемов в составе технологий, определить принципиальную возможность активизации лабораторных и нативных популяций энтомофагов в складских помещениях, выделить и отобрать наиболее перспективные виды зоофагов – составной части технологической защиты зерна и зернопродуктов.

Экспериментально установлено, что типичные К-стратеги характеризуются стабильной структурой, выраженной адаптивностью к действию комплекса стрессовых факторов и ограниченностью регуляторной роли энтомофагов. На основе полученных результатов наметились конкретные пути биологического контроля численности фитофагов запасов зерна.

Литература

1. Бондаренко, І. В. Видове різноманіття членистоногих-шкідників зерна колосових культур в період зберігання / І. В. Бондаренко // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». – 2015. – № 3. – С. 69–76.
2. Бондаренко, І. В. Вплив абіотичних факторів на життєдіяльність шкідників запасів зерна / І. В. Бондаренко // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 6 (226). – С. 8–11.
3. Бондаренко, І. В. Членистоногие – вредители запасов зерна в зернохранилищах Полтавской области / І. В. Бондаренко // Защита растений / Институт защиты растений. Беларусь. – 2014. – № 38. – С. 183–195.
4. Бондаренко, І. В. Членистоногі-шкідники зерна колосових культур при зберіганні та заходи щодо регулювання їх чисельності в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: спец. 16.00.10 – «Ентомологія» / І. В. Бондаренко. – Київ, 2016. – 23 с.
5. Дрозда, В. Ф. Сукцессионные адаптации популяций яблонной плодовой гни (Laspeyresia pomonella L.) в садах зоны отчуждения ЧАЭС / В. Ф. Дрозда // The scientific proceedings of the International network AgroBioNet. – 2016. – № 2. – С. 74–78.
6. Загуляев, А. К. Моли и огневки – вредители зерна и продовольственных запасов / А. К. Загуляев. – М., Л.: Наука, 1965. – 272 с.
7. Закладной, Г. А. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними / Г. А. Закладной, В. Ф. Ратанова. – М.: Колос, 1973. – 280 с.
8. Закладной, Г. А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации ВНИИ зерна и продуктов его переработки / Г. А. Закладной. – М.: Защита и карантин растений, 1999. – 16 с.
9. Карантин рослин. Методи ентомологічної експертизи продуктів запасу: ДСТУ 3354-96. – [Чинний від 1997.07.01]. – К.: Державний стандарт України, 1997. – 12 с.
10. Методичні рекомендації з виявлення, обліку шкідливих комах і кліщів та заходи захисту зернових запасів / Б. О. Терещенко [та ін.]. – К.: Інститут зернового господарства УААН, 2007. – 37 с.
11. Патент u200709008, МПК А01G 13/00. Спосіб контролю чисельності горохової зернівки (*Bruchus pisorum* L.) / В. Ф. Дрозда. – Опубл. 26.11.2007. – Бюл. № 8. – С. 1–6.
12. Патент u201012819, МПК А01K 67/00. Спосіб профілактики заселення зернохвищ лускокрилими шкідниками / В. Ф. Дрозда. – Опубл. 25.05.2011. – Бюл. № 10. – С. 1–6.
13. Патент u200910281, МПК А01K 67/00. Спосіб контролю розповсюдження популяції зернової молі (*Sitotroga cerealella* Oliv.) / В. Ф. Дрозда. – Опубл. 26.04.2010. – Бюл. № 8. – С. 1–6.
14. Пианка, Э. Эволюционная экология / Э. Пианка. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
15. Шкідники хлібних запасів / С. О. Трибель [та ін.]. – К.: Колобiг, 2007. – 48 с.
16. MacArthur, R. N. An equilibrium theory of insular zoogeography / R. N. MacArthur, E. D. Wilson // Evolution. – Vol. 17. – P. 373–378.
17. Margalef, R. La Biosfera entre la termodinamica y el juego / R. Margalef. – Barcelona: Omega, 1980. – 236 p.
18. Sinha, R. N. Insect pests of flour mills, grain elevators and feed mills and their control / R. N. Sinha, F. L. Watters. – Canada, 1985. – 289 p.