

- делию, Ин-т защиты растений ; под ред. А. А. Запрудского, С. В. Бойко. – Минск, 2024. – С. 420–452.
5. Растениеводство. Полевая практика : учеб. пособие / Д. И. Мельничук, Э. М. Мухаметов, Л. К. Тупикова [и др.] ; ред. Д. И. Мельничук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 304 с.
 6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 7. Гайдарова, С. А. Эффективность инсектицида Борей Нео, СК против стеблевого капустного скрытнохоботника в посевах озимой сурепицы / С. А. Гайдарова, А. А. Запрудский // V Всерос. конгресс по защите растений : сб. тез. докл., посвящ. 300-летию Рос. акад. наук, Санкт-Петербург, 16–19 апреля 2024 г. / ВИЗР ; редкол.: Ф. Б. Ганнибал (гл. ред.) [и др.]. – СПб, 2024. – С. 67.
 8. Гайдарова, С. А. Оценка эффективности инсектицида Борей Нео, СК против рапсового цветоеда в посевах озимой сурепицы / С. А. Гайдарова, А. А. Запрудский // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXVII Межд. науч.-практ. конф.: Агрономия. Защита растений (Гродно, 22 марта 2024 г.) / М-во. сел. хоз-ва и продовольствия РБ, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2024. – С. 78–79.
 9. Гайдарова, С. А. Защита посевов сурепицы от семенного скрытнохоботника / С. А. Гайдарова, А. А. Запрудский // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXVIII Межд. науч.-практ. конф.: Агрономия. Защита растений (Гродно, 21 марта 2025 г.) / М-во сел. хоз-ва и продовольствия РБ, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2025. – С. 48–49.

УДК 632.6/7:631.243.36:633.1

Структурные показатели сообществ членистоногих в период длительного хранения семян зерновых колосовых культур

Е.В. Бречко, кандидат с.-х. наук

Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 03.04.2025)

*В статье представлен видовой состав и структурные показатели сообществ членистоногих в период длительного хранения семян зерновых колосовых культур. Установлено, что в 2021–2022 гг. в семенных зернохранилищах встречалось 22 вида вредителей запасов. Впервые выявлены различия в количественном видовом составе в зависимости от сроков хранения семян озимых и яровых зерновых культур. В загруженных складских помещениях при хранении семян в течение 9 месяцев встречалось 5 видов из 2 отрядов, в течение 13–24 месяцев – 15 видов из 3 отрядов; в незагруженных – 18 видов из 4 отрядов. На протяжении 2-х лет хранения семян зерновых культур мучной клещ (*Acarus siro* L.) являлся эудоминантом (индекс доминирования составил 43,5–75,4 %).*

*The paper presents the species composition and structural indicators of arthropod communities during the long-term storage of cereal crop seeds. It was established that in 2021–2022, 22 species of storage pests were found in seed grain storage facilities. For the first time, differences in the quantitative species composition were identified depending on the storage periods of winter and spring cereals. In loaded storage facilities, 5 species from 2 orders were found during storing seeds for 9 months; 15 species from 3 orders – for 13–24 months; in unloaded ones – 18 species from 4 orders were found. For 2 years of storing cereal crop seeds flour mite (*Acarus siro* L.) was eudominant (the dominance index was 43,5–75,4%).*

Введение

В процессе хранения семян зерновых колосовых культур могут наблюдаться значительные потери урожая вследствие различных факторов, одним из которых является зараженность вредителями запасов (насекомые и клещи) [12].

Согласно анализу литературных данных, еще в 70-х годах сообщалось, что членистоногие наносят вред семенному материалу, способствуя снижению всхожести (клещи, долгоносики, хрущак, точильщики, огневки), приобретению специфического неприятного запаха (мучной клещ, малый мучной хрущак), резкому уменьшению клейковины (амбарный долгоносик), заражению продукции в поле, а в дальнейшем в семенном хранилище (рисовый долгоносик, короткоусый мукоед) [11].

Многолетние исследования, проведенные специалистами РУП «Институт защиты растений»

(2002–2013) в складских помещениях республики методом отбора средних проб, показали, что в семенах зерновых культур на долю мучного клеща приходится 89,0 %. В партиях ячменя ярового из жесткокрылых вредителей преобладал малый мучной хрущак (19,0 % от общей численности членистоногих), пшеницы и овса – рисовый долгоносик (5,0 и 12,0 % соответственно) [6]. В дальнейшем в 2019–2020 гг. при оценке встречаемости («постоянство») видов в семенных незагруженных хранилищах и партиях семян яровых (ячмень, овес) и озимых (пшеница, тритикале, ячмень, рожь) культур, нами установлено, что клещи являлись добавочными видами (27,5 %), амбарный долгоносик, булавосусый хрущак, зерновой точильщик, суринамский мукоед и притворяшка-вор – случайными (по 1,4 %) [1].

Поскольку показатель зараженности амбарными вредителями регламентируется СТБ 1073-97 [8], важным становится наблюдение за состоянием

семян с учетом сроков хранения. В настоящее время данные по структурным показателям сообществ членистоногих в период длительного хранения (от нескольких месяцев до нескольких лет) семян зерновых колосовых культур, в том числе страховых и переходящих фондов, отсутствуют. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение видового состава, встречаемости и структуры доминирования вредителей запасов с учетом дифференциации сроков хранения семян яровых и озимых зерновых культур в зернохранилищах. Полученные данные позволяют усовершенствовать мероприятия и разработать тактику защиты семян зерновых культур различного по длительности периода хранения от вредителей запасов.

Методика и объекты исследований

Мониторинг вредителей запасов проводили в 2021–2022 гг. в 36 семенных зернохранилищах Минской, Могилевской, Гродненской и Брестской областей. В загруженных складских помещениях анализу подлежало 50 партий семян зерновых культур или 86 проб, что составило около 4000 т зерна I репродукции, элиты и суперэлиты. Оценивали зараженность партий семян яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес), хранящихся в течение 9 месяцев с момента уборки до посева, а также озимых (пшеницы, тритикале, ячменя) и яровых (ячмень, тритикале, овес), хранящихся в течение 13–24 месяцев (страховые и переходящие фонды).

Для оценки видового состава использовали различные методы: анализ средних проб и феромомониторинг. Отбор проб зерновой массы, хранящейся в складах насыпью и в мешках, проводили согласно ГОСТ 13586.3-2015 [3]. Зараженность (наличие живых особей) и загрязненность (наличие живых и мертвых особей) зерна вредителями запасов осуществляли по ГОСТ 13586.6-93 [2], ГОСТ 12045-97 [9], ГОСТ 34165-

2017 [5]. Для отлова жесткокрылых и чешуекрылых насекомых применяли феромонные ловушки согласно ГОСТ ISO 16002–2013 [4]. Исследования велись в зернохранилищах различной конструкции: напольные, закрываемые, арочные. В незагруженных складских помещениях также отбирали пробы-сметки – 24.

Для определения структуры доминирования (D, %) вредителей запасов использовали шкалу Н. Д. Engelmann (1978) [13]. При сравнении встречаемости вида в пробах, взятых в различных техноценозах, рассчитывали «постоянство» (C, %) [10].

Полученные результаты обрабатывали с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Учитывая, что зерно может храниться в различных временных рамках, нами наглядно выделены периоды длительного хранения семенных фондов зерновых колосовых культур, которые составляли 9 месяцев (с августа по апрель) для семян яровых культур и 13–24 месяца (с августа года уборки по август следующего года) для семян озимых и яровых культур страховых и переходящих фондов (рисунок 1).

В результате исследований установлено, что при хранении семян зерновых культур в течение 2-х лет в зернохранилищах распространение получили членистоногие из класса Насекомые (Insecta) отрядов Жесткокрылые (Coleoptera), Чешуекрылые (Lepidoptera), Сеноеды (Psocoptera) и класса Паукообразные (Arachnida) отряда Акариформные клещи (Acarina).

Фауна обследованных загруженных (пробы, феромонные ловушки) и незагруженных (пробы-сметки) семенных зернохранилищ с учетом зараженности и загрязненности включала 22 вида. Согласно таксономическому перечню виды относятся к 4 отрядам и 15 семействам.

Однако видовой состав в загруженных складских помещениях при хранении семян в течение 9 и 13–24 месяцев отличался, насчитывалось соответственно 5 и 15 видов. В незагруженных семенных зернохранилищах в летний период в пробах-сметках встречалось 18 видов (таблица).

Оценивая встречаемость («постоянство») видов вредителей запасов в пробах, отобранных в период хранения семян, как яровых, так и озимых и яровых культур страховых и переходящих фондов, установлено, что мучной клещ характеризовался как добавочный (28,6–39,2 %), что соответствует данным, полученным нами ранее, согласно которым клещи являлись добавочными видами (27,5 %) [1], а удлинённый клещ как случайный (2,9–3,9 %) (рисунок 2).

При этом обыкновенный хищный клещ встречался только при хранении семян страховых и переходящих фондов и являлся случайным (19,6 %). Обыкновенный



Рисунок 1. Периоды хранения семян зерновых колосовых культур

Таблица. Видовой состав вредителей запасов в загруженных и незагруженных семенных зернохранилищах (по данным маршрутных обследований, 2021–2022 гг.)

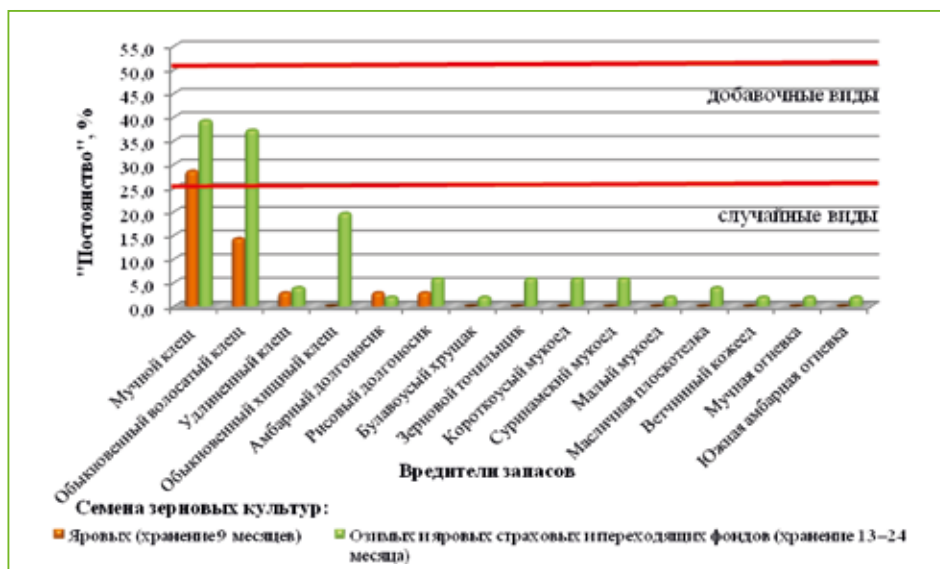
Семейство	Вредитель запасов	Загруженные склады в период хранения семян зерновых культур		Незагруженные склады
		яровых (9 месяцев)	озимых и яровых (13–24 месяца)	
Акариформные клещи (Acariformes)				
Мучные клещи (Acaridae)	Мучной клещ (<i>Acarus siro</i> L.)	+	+	+
	Удлиненный клещ (<i>Glycyphagus destructor</i> Schr.)	+	+	–
Волосатые клещи (Glycyphagidae)	Бурый хлебный клещ (<i>Gohieria fusca</i> Oudms.)	–	–	+
	Обыкновенный волосатый клещ (<i>Tyrophagus putrescentiae</i> Schr.)	+	+	+
Хищные клещи (Cheyletidae)	Обыкновенный хищный клещ (<i>Cheyletus eruditus</i> Schr.)	–	+	+
Жесткокрылые (Coleoptera)				
Долгоносики (Curculionidae)	Амбарный долгоносик (<i>Sitophilus granarius</i> L.)	+	+	+
	Рисовый долгоносик (<i>Sitophilus oryzae</i> L.)	+	+	+
Грибоеды (Mycetophagidae)	Бархатистый грибоед (<i>Typhaea stercorea</i> L.)	–	–	+
Чернотелки (Tenebrionidae)	Большой мучной хрущак (<i>Tenebrio molitor</i> L.)	–	–	+
	Булавоусый хрущак (<i>Tribolium castaneum</i> Herbst)	–	+	+
Точильщики (Anobiidae)	Зерновой точильщик (<i>Rhyzopertha dominica</i> F.)	–	+	+
Кожееды (Dermestidae)	Ветчинный кожед (<i>Dermestes lardarius</i> L.)	–	+	+
Плоскотелки (Cucujidae)	Короткоусый мукоед (<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Steph.)	–	+	+
	Малый мукоед (<i>Laemophloeus pusillus</i> Schönh.)	–	+	–
Сильваниды (Silvanidae)	Масличная плоскотелка (<i>Ahasverus advena</i> Waltl)	–	+	–
	Суринамский мукоед (<i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.)	+	+	+
Притворяшки (Ptinidae)	Притворяшка-вор (<i>Ptinus fur</i> L.)	–	–	+
Скрытноеды (Cryptophagidae)	Скрытноед остроугольный (<i>Cryptophagus acutangulus</i> Gyll.)	–	–	+
Чешуекрылые (Lepidoptera)				
Выемчатокрылые моли (Gelechiidae)	Зерновая моль (<i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.)	–	–	+
Огневки (Pyralidae)	Мучная огневка (<i>Pyralis farinalis</i> L.)	–	+	+
	Южная амбарная огневка (<i>Plodia interpunctella</i> Hbn.)	–	+	–
Сеноеды (Psocoptera)				
Атропиды (Atropidae)	Пыльная вошь (<i>Atropos pulsatoria</i> L.)	–	–	+
Количество видов		5	15	18

волосатый клещ классифицировался как случайный (14,3 %) при хранении семян в течение 9 месяцев и как добавочный (37,3 %) при хранении семян в течение 13–24 месяцев, что, возможно, обусловлено наличием в партиях семян с поврежденными оболочками или би-тых [7] (рисунок 2).

В период хранения семян яровых зерновых культур встречались только представители жесткокрылых – амбарный и рисовый долгоносики, которые являлись случайными (по 2,9 %), чешуекрылых вредителей и сеноедов не обнаружено. В период хранения же семян озимых и яровых зерновых культур страховых и переходящих фондов все встречаемые

жесткокрылые и чешуекрылые насекомые характеризовались как случайные: амбарный долгоносик, булавоусый хрущак, малый мукоед, ветчинный кожед, южная амбарная огневка, мучная огневка (по 2,0 %), масличная плоскотелка (3,9 %), рисовый долгоносик, короткоусый и суринамский мукоеды, зерновой точильщик (по 5,9 %). Виды из категории «постоянные» не встречались.

В загруженных зернохранилищах при анализе структуры фауны в период хранения семян в течение 9 месяцев встречались вредители из 2 отрядов: Акариформные клещи (96,2–100 %) и Жесткокрылые (3,8 %), в течение 13–24 месяцев из 3 отрядов – Ака-



Примечание – Категория вида: постоянный вид встречается более чем в 50,0 % выборках; добавочный – 25,0–50,0 % выборках; случайный – менее чем в 25,0 % выборках.

Рисунок 2. Сравнительный анализ встречаемости видов членистоногих в хранящихся партиях семян зерновых культур различного срока хранения (по данным маршрутных обследований, 2021–2022 гг.)

риформные клещи (73,6–90,7 %), Жесткокрылые (9,3–24,0 %) и Чешуекрылые (2,4 %) (рисунок 3).

В незагруженных семенных зернохранилищах в пробах-сметках встречались вредители из 4 отрядов: Акариформные клещи (41,2–57,7 %) и Жесткокрылые (41,5–44,7 %) были обнаружены практически в равном количестве, Чешуекрылые составляли 0,8–3,0 %, Сеноеды – до 11,1 % (рисунок 4).

При сравнительном анализе проб семян яровых (хранение 9 месяцев) и озимых и яровых культур (хранение 13–24 месяца) выявлено, что структура доминирования видов клещей не отличалась: мучной являлся эудоминантом (индекс доминирования 75,4 и 43,5 % соответственно), обыкновенный волосатый – доминантом (20,6 и 30,7 %), удлиненный – субрецидентом (0,3 и 0,9 %). Однако ситуация несколько отличалась при описании субдоминантных членистоногих, к которым относились рисовый долгоносик (5,9 %), короткоусый мукоед (4,3 %) и обыкновенный хищный клещ (18,9 %) при хранении семян в течение 1–2-х лет (рисунок 5).

Полученные нами данные по видовому составу и структурным показателям сообществ членистоногих будут положены в основу усовершенствования комплекса мероприятий по защите семян яровых и озимых зерновых колосовых культур разных сроков хранения от вредителей запасов.

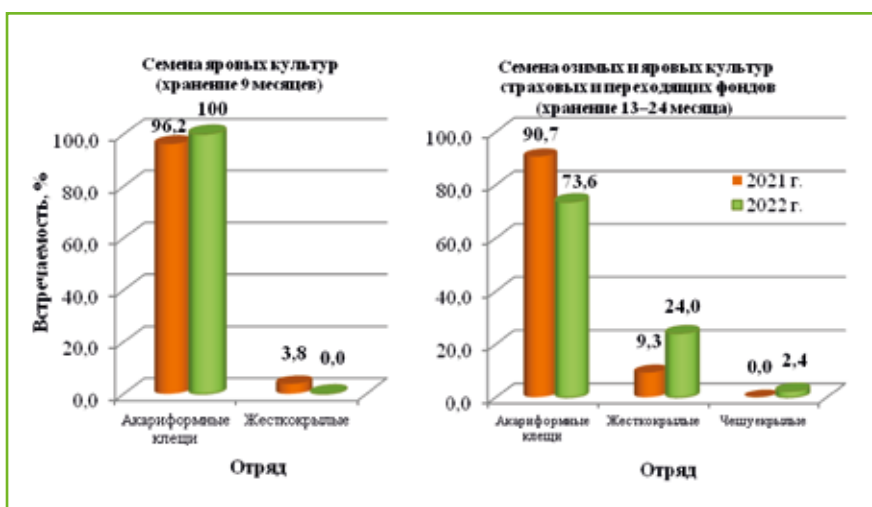


Рисунок 3. Структура фауны семян зерновых культур при длительном хранении (по данным маршрутных обследований, 2021–2022 гг.)

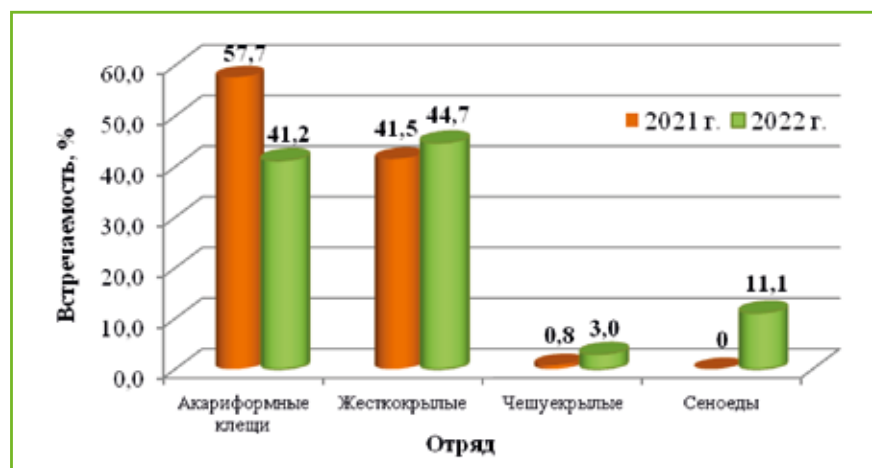


Рисунок 4. Структура фауны незагруженных семенных зернохранилищ в летний период (по данным маршрутных обследований, 2021–2022 гг.)



Примечание – Эудоминанты (Е) – 40–100 %, доминанты (Д) – 12,5–39,9 %, субдоминанты (SD) – 4,0–12,4 %, рециденты (R) – 1,3–3,9 %, субрециденты (SR) – < 1,3 %.

Рисунок 5. Структура доминирования членистоногих, сформировавшаяся при разных сроках длительного хранения семенного зерна (по данным маршрутных обследований, 2021–2022 гг.)

Выводы

1. Фауна обследованных семенных загруженных и незагруженных зернохранилищ включала 22 вида, относящихся к 4 отрядам и 15 семействам. В период хранения семян яровых культур (9 месяцев) встречалось лишь 5 видов, озимых и яровых культур страховых и переходящих фондов (13–24 месяца) значительно больше – 15 видов, в незагруженных складах – 18 видов. В структуре фауны семян, хранящихся в течение 9 месяцев, выявлены вредители из 2 отрядов: Акариформные клещи (96,2–100 %) и Жесткокрылые (3,8 %), в течение 13–24 месяцев – из 3 отрядов: Акариформные клещи (73,6–90,7 %), Жесткокрылые (9,3–24,0 %), Чешуекрылые (2,4 %); в незагруженных семенных зернохранилищах – из 4 отрядов: Акариформные клещи (41,2–57,7 %), Жесткокрылые (41,5–44,7 %), Чешуекрылые (0,8–3,0 %), Сеноеды (11,1 %).

2. Анализ структуры доминирования показал, что на протяжении 2-х лет хранения семян мучной клещ являлся эудоминантом (индекс доминирования составлял 43,5–75,4 %), обыкновенный волосатый клещ – доминантом (20,6–30,7 %). Однако ситуация несколько отличалась по структуре доминирования жесткокрылых насекомых: рисовый долгоносик (5,9 %) и короткоусый мукоед (4,3 %) являлись субдоминантами только при хранении семян яровых и озимых зерновых культур страховых и переходящих фондов.

Исследования выполнены в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс – инновационное развитие»

ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии», 2021–2025 гг.

Литература

- Бречко, Е. В. Встречаемость вредителей запасов в техноценозах семенных и фуражных зернохранилищ в республике Беларусь / Е. В. Бречко, Л. И. Трепашко // Защита растений в условиях перехода к точному земледелию = Plant protection in the transition to precision farming : матер. Межд. науч. конф., посвящ. 50-летию со дня осн. РУП «Ин-т защиты растений» (г. Прилуки, 27-29 июля 2021 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2021. – С. 122–124.
- Зерно. Методы определения зараженности вредителями : ГОСТ 13586.6-93. – Взамен ГОСТ 13586.4-83 ; введ. 01.01.1995. – Минск : Госстандарт, 2010. – II, 8 с.
- Зерно. Правила приемки и методы отбора проб (с поправками) : ГОСТ 13586.3-2015. – Взамен ГОСТ 13586.3-83 ; введ. 01.07.2016. – М. : Стандартинформ, 2016. – III, 15 с.
- Зерновые и бобовые заготовленные. Руководство по выявлению заражения беспозвоночными паразитами с помощью ловушек : ГОСТ ISO 16002-2013. – Введ. 01.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – IV, 15 с.
- Зерновые, зернобобовые и продукты их переработки. Методы определения загрязненности насекомыми-вредителями : ГОСТ 34165-2017. – Введ. 01.01.2019. – М. : Стандартинформ, 2018. – III, 12 с.
- Козич, И. А. Видовой состав и структура фауны зернохранилищ Беларуси / И. А. Козич, Л. И. Трепашко, О. Ф. Слабожанкина // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы : матер. I Межд. науч.-практ. конф. (Минск, 8-10 сент. 2015 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по биоресурсам ; редкол.: О. И. Бородин, В. А. Цинкевич. – Минск : Экоперспектива, 2015. – С. 142–145.

7. Лившиц, И. З. Сельскохозяйственная акарология : монография / И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов, А. З. Петрушов ; Нац. акад. аграр. наук Украины, Никитский ботан. сад – Нац. науч. центр ; под науч. ред. А. Н. Войтенко, И. В. Митрофановой. – 2 изд. исправ. – Киев : Аграрна наука, 2013. – 348 с.
8. Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия : СТБ 1073-97. – Взамен ГОСТ 10467-76, ГОСТ 10468-76, ГОСТ 10470-76, ГОСТ 26763-85 ; введ. 01.10.1997 г. – Минск, 2010. – 18 с.
9. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заселенности вредителями : ГОСТ 12045-97. – Взамен ГОСТ 12045-81, ГОСТ 22617.5-77 ; введ. 01.07.1998. – М. : Стандартинформ, 2011. – III, 17 с.
10. Степановских, А. С. Экология : учеб. для вузов / А. С. Степановских. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 703 с.
11. Фирсова, М. К. Семенной контроль / М. К. Фирсова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, М. – 1969. – 295 с.
12. Цык, В. В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства : курс лекций / В. В. Цык. – Горки : БГСХА, 2013. – 195 с.
13. Engemann, H. D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden / H. D. Engemann // Pedobiol. – 1978. – Bd. 18. – S. 378–380.

УДК 632.782:551.5

Фенологический прогноз начала развития яблонной плодовой (*Cydia pomonella* L.) в садах Беларуси

В.С. Комардина, кандидат биологических наук

Н.Е. Колтун, кандидат биологических наук

С.И. Ярчак, кандидат с.-х. наук, **Е.В. Савостьяник**, научный сотрудник

Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 03.04.2025)

На основании многолетних исследований разработаны алгоритмы фенологического прогноза сроков появления первых бабочек яблонной плодовой после зимовки и начала отрождения гусениц первого летнего поколения. Исходной точкой для построения прогноза является дата устойчивого перехода (не менее 3 суток) среднесуточной температуры воздуха через $+10^{\circ}\text{C}$ и сумеречных температур через $+15^{\circ}\text{C}$. Установлено, что основными предикторами прогноза начала развития вредителя являются среднесуточная температура воздуха и продолжительность фотопериода. С использованием разработанного прогноза с высокой степенью достоверности можно определить сроки начала лета и отрождения гусениц фитофага, и заблаговременно спланировать защитные мероприятия.

Based on many years of research, algorithms have been developed for phenological forecast for the periods of emergence of the first butterflies of codling moth after wintering and the beginning of hatching of the first summer generation worms. The starting point for making forecasts is the date of a stable transition (at least 3 days) of the average daily air temperature through $+10^{\circ}\text{C}$ and twilight temperatures through $+15^{\circ}\text{C}$. It's established that the main predictors of the beginning of a pest's development are the average daily air temperature and the duration of the photoperiod. Using the developed forecasts, it is possible to determine the periods of summer beginning and worm hatching with a high degree of accuracy and plan protective measures in advance.

Введение

В последние годы в связи с развитием цифровизации сельского хозяйства прогноз появления и развития фитофагов реально получить заблаговременно и с большой долей достоверности. С целью оптимизации сроков проведения тех или иных мероприятий по защите сада от яблонной плодовой в современных стратегиях популяционного контроля насекомых-вредителей основное внимание уделяется разработке и использованию фенологических прогнозов развития фитофага [3].

Необходимость постоянного и оперативного мониторинга яблонной плодовой во многом обусловлена изменением климатических условий [13]. Потепление климата приводит не только к смягчению условий зимовки вредителя, быстрому накоплению суммы эффективных температур и количества дней со среднесуточной температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$, но и к удлинению вегетационного периода в целом, что влияет на взаимоотношение фитофага с растением-хозяином, которое отражается на сроках фенологических фаз его развития [2].

Прослеживается достаточно четкая реакция фитофага на все экстремальные ситуации, связанные с резкими изменениями погоды. В условиях Московской области ранее для вылета бабочек из мест зимовки требовалась сумма эффективных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ (СЭТ) в пределах $90\text{--}110^{\circ}\text{C}$, в последние годы исследователями указывается на значительное колебание этого показателя от 40 до 123°C [2]. Определение сроков прохождения стадий развития яблонной плодовой в зависимости от СЭТ позволяет определять динамику развития вредителя в условиях меняющегося климата, выявлять его уязвимые стадии развития и устанавливать сроки проведения обработок [9, 12].

Сведения, имеющиеся в литературе, показывают, что в качестве основного фактора, влияющего на скорость развития яблонной плодовой в прогностических моделях, используются СЭТ и среднесуточные температуры воздуха. В качестве дополнительного предиктора рассматривается водный режим или влагообеспеченность (сумма осадков, относительная влажность воздуха и др.). Почти все авторы отмечают, что длительность светового периода весьма важна для