

4. Минакова, О. А. Влияние удобрений на баланс NPK в 10-й ротации зерносвекловичного севооборота в ЦЧР при запашке побочной продукции и при ее отчуждении / О. А. Минакова, Л. В. Александрова, Т. Н. Подвигина // Агрохимия. – 2025. – № 5. – С. 53-60.
5. Хазиев, Ф. Х. Методы почвенной энзимологии / Ф. Х. Хазиев. – М.: Наука, 2005. – 252 с.

УДК 632 [654.2 + 7]:631.563

СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ ЭНТОМО-АКАРОКОМПЛЕКСА В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Бречко Е. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты анализа структуры доминирования членистоногих в фуражных зернохранилищах. Установлено, что классификация вредителей запасов определяется видом продукции и применяемым методом мониторинга. Посредством метода отбора средних проб в партиях зерновых колосовых культур выявлено преобладание акароидных клещей и жесткокрылых, в то время как комплекс методов в партиях зерна кукурузы обнаруживает доминирование чешуекрылых и жесткокрылых. Определена высокая изменчивость энтомо-акарокомплекса в зависимости от условий хранения. Обоснована необходимость совершенствования систем контроля вредителей путем использования различных типов ловушек (феромонных и пищевых).

Summary. The article presents the results of an analysis of the structure of arthropod dominance in feed granaries. It has been established that the classification of stock pests is determined by the type of product and the monitoring method used. Using the method of taking average samples in batches of grain crops, the predominance of Acaroid mites and Coleoptera was revealed, while a complex of methods in batches of grain corn reveals the dominance of Lepidoptera and Coleoptera. The high variability of the entomoacarocomplex has been determined depending on the storage conditions. The necessity of improving pest control systems through the use of various types of traps (pheromone and food traps) is substantiated.

Ключевые слова: вредители запасов, структура доминирования, фураж, хранение.

Kew words: stock pests, dominance structure, forage, storage.

Для успешного развития животноводства крайне важно обеспечить сохранность и высокое качество кормов. Установлено, что в 90,0 % случаев причиной болезней, нарушений пищеварения и снижения продуктивности скота становятся ошибки в кормлении и содержании животных [4]. Одним из главных факторов, снижающих качество зерна при хранении, являются вредители запасов. В процессе их жизнедеятельности разрушаются ценные части зерна, содержащие белки и жиры, увеличивается кислотность и

количество примесей. Это ведет к потере массы, снижению натуре и появлению фракции «изъеденных зерен». В результате зерно приобретает неприятный запах и горький вкус, из-за чего животные плохо его поедают [5].

При этом фитосанитарное состояние фуражного зерна строго регулируется стандартами СТБ 1134-98, СТБ 1135-98, СТБ 1136-98, СТБ 1137-98, СТБ 1193-99, ГОСТ 13634-90. Согласно этим документам, в заготавливаемых и поставляемых партиях наличие насекомых-вредителей не допускается, а зараженность клещом ограничена только 1-й или 2-й степенью.

Многолетние исследования, проведенные сотрудниками лаборатории энтомологии Института защиты растений в период с 2002 по 2013 гг., позволили определить структуру энтомо-акарокомплекса фуражного зерна. С использованием стандартного метода отбора проб было установлено, что в осенне-зимний период основу сообщества составляли клещи (94,0 %). Доля жесткокрылых и сеноедов была значительно ниже – 5,0 и 1,0 % соответственно. При использовании данного метода учета чешуекрылые вредители в структуре доминирования обнаружены не были [2].

Следует отметить, что изучение структуры доминирования энтомо-акарокомплекса в фуражных зернохранилищах имеет стратегическое значение для обеспечения кормовой безопасности. Специфика доминирующих видов определяет не только количественные потери зерновой массы, но и ее санитарно-гигиеническое состояние. Поскольку продукты жизнедеятельности многих насекомых и клещей обладают высокой токсичностью и аллергенностью для сельскохозяйственных животных, оперативный мониторинг видовой структуры вредителей является необходимым условием для минимизации ветеринарных рисков и оптимизации систем химической защиты зерна. Сведения о структуре доминирования могут быть сигналом о нарушении режима хранения, изменении микроклимата или некачественном выполнении защитных мероприятий [3].

С учетом вышеизложенного цель настоящей работы заключалась в изучении структуры доминирования в сообществах членистоногих, формирующихся при хранении фуражного зерна колосовых культур и кукурузы.

Исследования проводили в фуражных зернохранилищах Минской (Минский, Червенский районы) и Брестской (Пинский район) областей. Работы осуществляли в периоды 2019-2020 гг. и 2022-2025 гг. Структуру доминирования членистоногих изучали на примере партий ячменя ярового, пшеницы озимой и кукурузы при напольном способе хранения (насыпью). Мониторинг осуществляли как стандартным методом отбора средних проб зерна, так и методом ловушек («приманки» и «просчеты»).

Индекс доминирования (D, %) определяли с использованием формулы:

$$D = \frac{n}{N} 100 \%,$$

где n – количество особей данного вида, ос./кг; N – количество особей всех собранных видов, ос./кг.

Для анализа структуры доминирования использовали шкалу Н. D. Engelmann (1978), где эудоминанты (E) составляли 40,0-100 %; доминанты (D) – 12,5-39,9 %; субдоминанты (SD) – 4,0-12,4 %; рецеденты (R) – 1,3-3,9 %; субрецеденты (SR) – <1,3 % [6].

При обследовании партии ячменя ярового сорта Атаман урожая 2018 г. методом отбора средних проб в условиях длительного хранения (20-28 месяцев) зафиксирован комплекс членистоногих, включающий акароидных клещей, жесткокрылых и сеноедов. Установлено, что доминирующее положение в структуре сообщества занимали акароидные клещи (33,3 %), рисовый долгоносик (13,4 %) и зерновой точильщик (27,3 %). Субдоминантами являлись короткоусый мукоед (12,0 %), булавоусый (4,6 %) и малый мучной (7,1 %) хрущаки. Пыльная вошь и суринамский мукоед характеризовались низкими индексами доминирования – 1,5 и 0,8 % соответственно (рисунок 1).

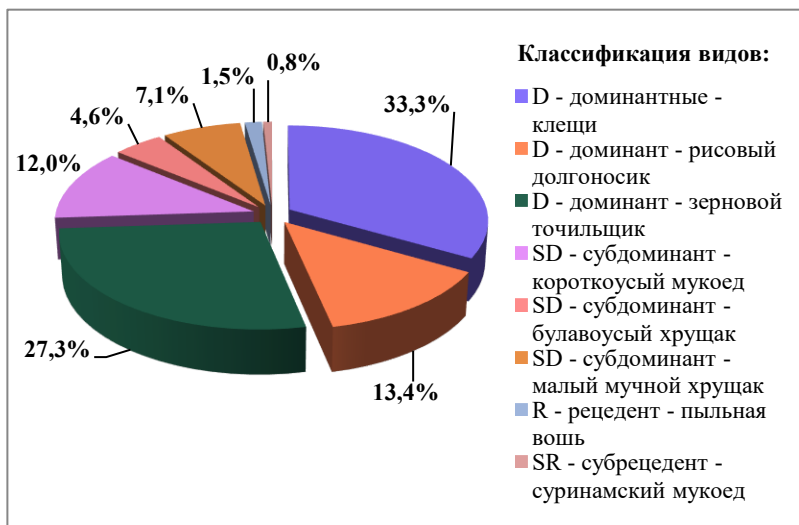


Рисунок 1 – Структура доминирования энтомо-акарокомплекса при хранении фуражного зерна ячменя ярового (зернохранилище, метод отбора средних проб, Минский район, 2019-2020 гг.)

При обследовании фуражных фондов ячменя ярового урожая 2021 г. в Пинском районе после 11 месяцев хранения выявлен комплекс членистоногих, представленный акароидными клещами и жесткокрылыми насекомыми.

Позицию эудоминанта занял большой мучной хрущак (46,2 %). Учитывая, что срок развития имаго может длиться до 130-175 суток, личинок – более 600 суток, можно сделать вывод о некачественном проведении защитных мероприятий в зернохранилище [1].

К группе доминантов отнесены волосатый клещ (15,4 %) и короткоусый мукоед (30,8 %), в то время как масляничная плоскотелка (7,7 %) зафиксирована в качестве субдоминанта (рисунок 2).

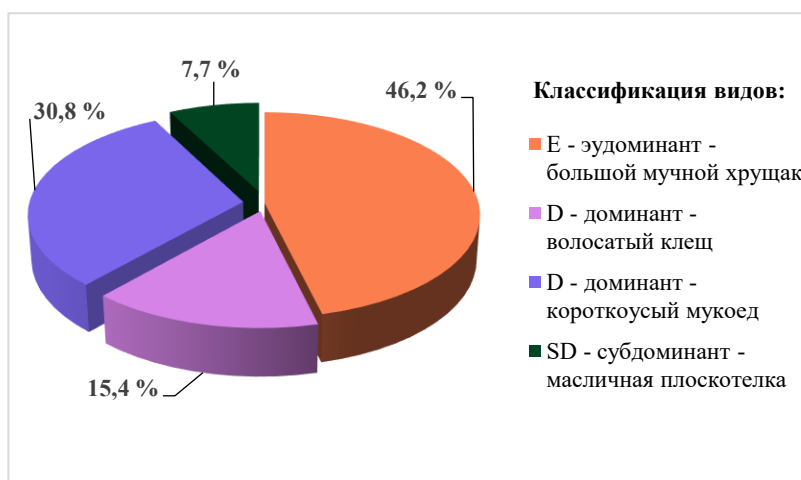


Рисунок 2 – Структура доминирования энтомо-акарокомплекса при хранении фуражного зерна ячменя ярового (зернохранилище, метод отбора средних проб, Пинский район, 2022 г.)

Мониторинг энтомокомплекса пшеницы озимой урожая 2022 г. в Червенском районе после 10 месяцев хранения показал наличие исключительно жесткокрылых насекомых. В структуре доминирования лидирующие позиции заняли рисовый долгоносик (32,4 %), суринамский мукоед (21,6 %) и зерновой точильщик (27,1 %). К категории субдоминантов были отнесены бархатистый грибоед и короткоусый мукоед, индексы доминирования которых составили 10,8 и 8,1 % соответственно (рисунок 3).

Чешуекрылые вредители в анализируемых партиях зерновых колосовых культур обнаружены не были.

Однако, изучая структуру доминирования вредителей с помощью комплекса методов, установлено, что в течение 8-11 месяцев хранения фуражного зерна кукурузы (урожай 2023 и 2024 гг.) южная амбарная огневка являлась эудоминантом (индекс доминирования – 78,7 %), бархатистый грибоед – доминантом (19,8 %), остальные виды встречались в незначительном количестве, характеризуясь как субреценденты (0,01-0,48 %, что в сумме составило 1,5 %) (рисунок 4).

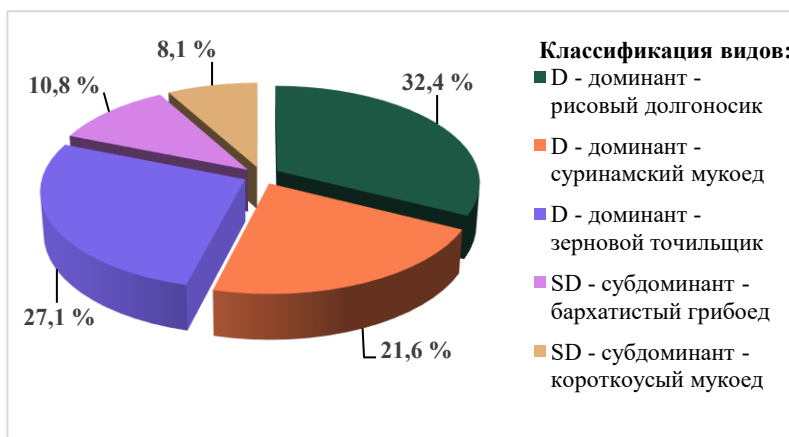


Рисунок 3 – Структура доминирования энтомокомплекса при хранении фуражного зерна пшеницы озимой (зернохранилище, метод отбора средних проб, Червенский район, 2023 г.)

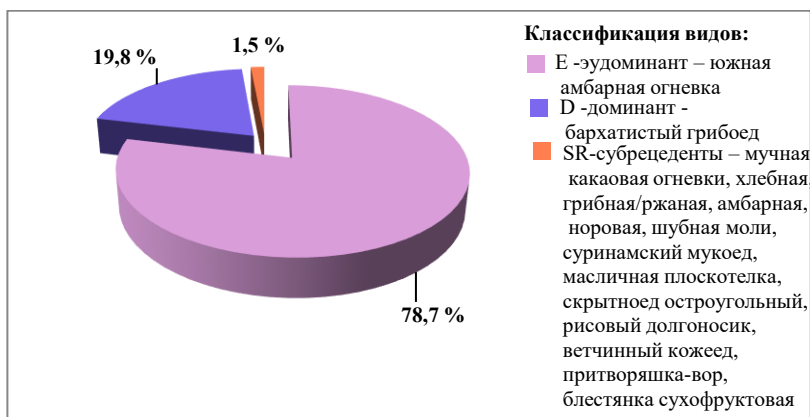


Рисунок 4 – Структура доминирования членистоногих при хранении фуражного зерна кукурузы (зернохранилища, метод отбора средних проб, ловушки, Минский район, 2024-2025 гг.)

С помощью феромономониторинга при хранении зерна кукурузы обнаружены виды, ранее не встречаемые нами в зернохранилищах, такие как зерновая / какаовая огневка, норовая, шубная, хлебная, ложная хлебная, грибная / ржаная моли, блестянка сухофруктовая.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высокой степени зараженности фуражного зерна вредителями. Установлено, что структура доминирования членистоногих существенно различается не только в зависимости от вида хранящейся продукции, но и от метода учета. В техноценозах зерновых колосовых культур (ячмень яровой, пшеница озимая) при использовании метода отбора средних проб комплекс вредителей был представлен акароидными клещами, жесткокрылыми и сеноедами. При этом доминирующее положение занимали клещи, зерновой точильщик, рисовый долгоносик, большой мучной хрущак, а также суринамский и короткоусый мукоеды. В то же время в партиях зерна кукурузы применение комплекса методов позволило выявить значительную долю чешуекрылых, где в качестве эудоминанта была зафиксирована южная амбарная огневка.

Изменчивость структуры доминирования определяется как трофическим субстратом, так и общей численностью популяций. Это подтверждает, что один и тот же вид в разных условиях и при разных методах учета может занимать различные позиции в энтомо-акарокомплексе.

На основании полученных результатов обоснована необходимость совершенствования системы контроля фитосанитарного состояния фуражного зерна. С целью повышения эффективности мониторинга целесообразно использование различных типов ловушек – феромонных (половых и агрегационных) и пищевых (сухих и масляных), что позволит обеспечить раннюю диагностику очагов заражения, проводить массовый отлов вредителей и объективно оценивать уровень зараженности зерновых масс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закладной, Г. А. Защита зерна: монография / Г. А. Закладной; Всерос. науч.-исслед. ин-т зерна и продуктов его переработки – Федеральный науч. центр пищевых систем им. В. М. Горбатова. – М.: ДеЛи, 2024. – 620 с.
2. Козич, И. А. Обоснование мероприятий по защите зерна и продуктов его переработки от амбарных вредителей: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / И. А. Козич; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений. – Прилуки, 2014. – 23 с.
3. Пименов, С. В. Анализ энтомофауны складских помещений предприятий хлебопродуктов Ставропольского края / С. В. Пименов // Карантин растений. Наука и практика. – 2013. – № 2 (4). – С. 49-53.
4. Сушеница, С. Н. Сравнительная оценка методов дезинсекции фуражного зерна и его качества при хранении / С. Н. Сушеница // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LI Междунар. студенческой науч.-практ. конф., Тюмень, 16 марта 2017 г / Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья. – Тюмень, 2017. – Т. 1, ч. 1. – С. 220-222.

5. Юршевич, А. В. Амбарные клещи как вредители зернофуража / А. В. Юршевич, Н. В. Волков // Студенты – науке и практике АПК: материалы 105-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, г. Витебск, 20-21 мая 2020 г., посвящ. 145-летию со дня рожд. первого ректора УО ВГАВМ, проф. Е. Ф. Алонова / Витебская ордена "Знак Почета" гос. акад. ветеринарной медицины, ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск, 2020. – С. 110-111.
6. Engelmann, H. D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden / H. D. Engelmann // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18. – S. 378-380.

УДК 634.1/.8:004.896(476)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОБОТОВ В ПЛОДОВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (ОБЗОР)

Бруйло А. С., Комякевич Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. Одной из основных тенденций развития современного сельского хозяйства является автоматизация процессов производства. Сам термин «автоматизация процессов» означает использование автоматизированных устройств, при которых работник частично или полностью освобожден от работы и выполняет функцию оператора. Роботов, используемых в сельском хозяйстве, называют агроботами. Агроботы в плодоводстве могут выполнять следующие функции: 1) осуществление мониторинга посадок; 2) обработка проблемных участков сада средствами защиты растений; 3) сбор плодовой продукции в садах и ягодных плантациях.

Summary. One of the main trends in the development of modern agriculture is the automation of production processes. The term “process automation” itself means the use of automated devices in which the worker is partially or completely relieved of work and performs the function of an operator. Robots used in agriculture are called agrobots. Fruit growing agrobots can perform the following functions: 1) monitoring of plantings; 2) treatment of problem areas of the garden with plant protection products; 3) collection of fruit products in gardens and berry plantations.

Ключевые слова: роботы, агроботы, точное плодоводство, агродроны, уборочные платформы.

Key words: robots, agrobots, precision fruit growing, agrodrone harvesting platforms.

Одной из основных тенденций развития современного сельского хозяйства является автоматизация процессов производства. Сам термин «автоматизация процессов» означает использование автоматизированных устройств, при которых работник частично или полностью освобожден от работы и выполняет функцию оператора. Внедрение