

Таблица 2 – Влияние Фоликура на содержание неструктурных углеводов и минеральных элементов в вегетативных органах перца сладкого сорта Антей (фаза плодоношения)

Показатель	Содержание, % на сухое вещество					
	корень		стебель		лист	
	контроль	Фоликур	контроль	Фоликур	контроль	Фоликур
Сумма углеводов	5,6 ±0,26	5,1 ±0,25*	12,2 ±0,59	11,2 ±0,52	12,7 ±0,63	11,4 ±0,57
Сумма сахаров	3,4 ±0,16	2,9 ±0,14*	6,4 ±0,31	5,5 ±0,27*	5,6 ±0,28	5,4 ±0,27
Крахмал	2,2 ±0,10	2,2 ±0,11	5,8 ±0,28	5,7 ±0,25	7,1 ±0,35	6,0 ±0,30*
Азот общий	1,2 ±0,05	1,7 ±0,08*	1,6 ±0,08	1,6 ±0,08	3,1 ±0,15	3,5 ±0,17
Азот белковый	1,0 ±0,04	1,4 ±0,07*	1,2 ±0,05	1,3 ±0,06	2,7 ±0,10	2,9 ±0,14
Азот небелковый	0,2 ± 0,01	0,3 ±0,01*	0,4 ±0,03	0,3 ±0,02*	0,4 ±0,05	0,6 ±0,03*
Калий	0,6 ±0,03	1,0 ±0,05*	0,5 ±0,05	0,6 ±0,04*	0,7 ±0,03	1,1 ±0,05*
Фосфор	0,4 ±0,02	0,6 ±0,03*	0,5 ±0,03	0,6 ±0,04*	0,5 ±0,03	0,7 ±0,04*

Примечание – *Разница достоверна при p ≤ 0,05.

Таблица 3 – Влияние Фоликура на урожайность культуры перца сладкого сорта Антей

Показатель	Вариант	
	контроль	Фоликур
Урожайность, т/га	32,9 ±1,57	40,0 ±1,89
Количество плодов на растении, шт.	5,9 ±0,25	6,7 ±0,27*
Масса плодов на растении, г	498 ±22,4	626 ±24,4*
Средняя масса одного плода, г	84,4 ±4,24	93,4 ±34,44*

Примечание – *Разница достоверна при p ≤ 0,05.

воздействием Фоликура приводило к увеличению урожайности культуры перца сладкого.

Литература

1. Фотосинтез. Т. 2. Ассимиляция CO₂ и механизмы ее регуляции / Д. А. Киризий [и др.]. – Киев: Логос, 2014. – 478 с.
2. Кур'ята, В. Г. Ретарданты – модификаторы гормонального статусу рослин / В. Г. Кур'ята // Физиология растений: проблемы та перспективи розвитку. – 2009. – Т. 1. – С. 565–589.
3. Кур'ята, В. Г. Потужність фотосинтетичного апарату та насінневої продуктивності маку олійного за дії ретарданту фоликуру / В. Г. Кур'ята, С. В. Поливаний // Физиология растений и генетика. – 2015. – 47, № 4. – С. 313–320.
4. Милуvene, Л. Эффект соединения 17-DMC на уровень фитогормонов и рост рапса *Brassica napus* / Л. Милуvene, Л. Новицкене, В. Гавелене // Физиология растений. – 2003. – 50, № 5. – С. 733–737.

5. Мокроносос, А. Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтетических тканей и органов / А. Т. Мокроносос, Р. А. Борзенкова // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1976. – Т. 61, № 3. – С.119–131.
6. Попроцька, І. В. Зміни в полісахаридному комплексі клітинних стінок сім'ядолей проростків гарбуза за різної напруженості донорно-акцепторних відносин в процесі проростання / І. В. Попроцька // Физиология і біохімія культ. рослин. – 2014. – Т. 46, № 3. – С. 190–195.
7. AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist International 18th ed. Rev. 3.2010. Asso. of Analytical Chemist. Gaithersburg, Maryland, USA. – 2010. – 450 p.
8. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date / L. E. Bonelli [et al.] // Field Crops Research. – 2016. – Vol. 198. – P. 215–225.
9. Kasem, M. M. Studding the Influence of Some Growth Retardants as a Chemical Mower on Ryegrass (*Lolium perenne* L.) / M. M. Kasem, M. M. Abd El-Baset // Journal of Plant Sciences. – 2015. – Vol. 3(5). – P. 255–258.
10. Kuryata, V. G. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings / V. G. Kuryata, I. V. Poprotska, T. I. Rogach // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – № 8(3). – P. 317–322.
11. Matysiak, K. Effect of chlorocholine chloride and triazoles – tebuconazole and flusilazole on winter oilseed rape (*Brassica napus* var. oleifera L.) in response to the application term and sowing density / K. Matysiak, S. Kaczmarek // J. Plant Prot. Res. – 2013. – Vol. 53(1). – P. 79–88.
12. Pobudkiewicz, A. Influence of growth retardant on growth and development of *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch / A. Pobudkiewicz // Acta Agrobotanica. – 2014. – Т. 67(3). – P. 65–74.
13. Poprotska, I. V. Features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride / I. V. Poprotska, V. G. Kuryata // Regulatory mechanisms in Biosystems. – Vol. 8(1). – P. 71–76.
14. Yu, S. M. Source–Sink Communication: Regulated by Hormone, Nutrient, and Stress Cross-Signaling / S. M. Yu, S. F. Lo, T. D. Ho // Trends in plant science. – 2015. – Vol. 20(12). – P. 844–857.

УДК 591.553:595.768.12:633.853.494

Видовое разнообразие листоедов (Chrysomelidae) на полях ярового рапса

Лянь Уян, аспирант
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам

(Дата поступления статьи в редакцию 18.04.2018 г.)

Листоеды распространены по всему миру и являются космополитами. Многие виды наносят серьезный ущерб сельскому и лесному хозяйству. В статье приведены результаты изучения таксономической структуры комплексов листоедов на поле ярового рапса. Оценены видовой состав, обилие и встречаемость листоедов в посевах ярового рапса. Полученные ре-

This article introduced the results of the research on the classification structure of the spring rapeseed field. Estimated species composition, abundance and occurrence of beetles in spring rape field. The structure of leaf beetle species obtained will be optimized, and protective measures will be optimized based on the experimental results.

зультаты по структуре видового состава листоедов позволят оптимизировать тактику применения средств защиты в зависимости от способа выращивания культуры.

Введение

На урожайность культур влияют такие факторы, как климатические условия, разновидности сельскохозяйственных культур, сельскохозяйственные технологии и управление. Климатические факторы обеспечивают материал и энергию для роста сельскохозяйственных культур и являются одним из ограничивающих факторов для эффективного внедрения сельскохозяйственных технологий. Изменение климата изменяет элементы экосистемы, такие как свет, температура, вода, почва, газ и биомасса за счет комбинированного воздействия изменений температуры и осадков, что влияет на системы земледелия, борьбу с вредителями, сельскохозяйственную продуктивность и управление сельским хозяйством [5, 6, 7].

Климат включает температуру, влажность, ветер, дождь и т. д., среди которых температура и влажность оказывают наибольшее влияние на жизнь насекомых. Температура может влиять на жизнь, рост, размножение, распространение и выживание насекомых. Поскольку насекомые являются гипотермическими животными, температура их тела изменяется с температурой окружающей среды [4, 6, 7].

Листоеды – одно из крупнейших семейств жесткокрылых насекомых. Семейство богато видами и широко распространено в различных природных условиях. Имаго имеют яркий металлический блеск, чем выделяются среди других жесткокрылых. Имаго и личинки этого семейства являются фитофагами и питаются корнями, стеблями, листьями и цветами растений. Многие виды наносят серьезный ущерб сельскохозяйственным и лесным культурам [1, 2, 3].

Методика и условия проведения исследований

Динамику активности листоедов изучали в агроценозе ярового рапса. Исследование проводили в период с 2016 по 2017 г. на опытных полях РУП «Институт защиты растений» (Минский район, аг. Прилуки). На полях были установлены по 10 почвенных ловушек. Ловушками служили банки с диаметром отверстия 70 мм, на 1/3 заполненные 4%-ным формалином. Почва на опытных полях – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Климат Минского района умеренно-континентальный. Сорт рапса Водолей – среднеспелый, безруковый, низкоглюкозинолатный, маслично-кормового использования. Создан с участием лучших отечественных сортов ярового и озимого рапса. Характеризуется крупносемянностью, масличностью (до 50,8 %), высоким содержанием белка, засухоустойчивостью и толерантностью к основным болезням листьев и стеблей. Стебель без антоциановой окраски, высотой 110–120 см. Семена овально-округлые, черно-коричневые.

В 2016 и 2017 г. были собраны соответственно по 20 ловушек с каждого поля. Срок сева ярового рапса в 2016 г. – 13 мая, а уборка – 28 августа. Количество листоедов в период сбора с 16 июня по 15 июля – 221 экз., с 15 июля по 12 августа – 123 экз. Срок сева рапса в 2017 г. – 16 мая, а сбора урожая – 14 сентября. Количество листоедов в период сбора с 23 июня по 11 августа – 103 экз., с 11 августа по 4 сентября – 49 экз. На рисунке показаны изменения температуры и количества осадков в период с начала сева ярового рапса до последнего сбора ловушек (рисунок 1, 2).

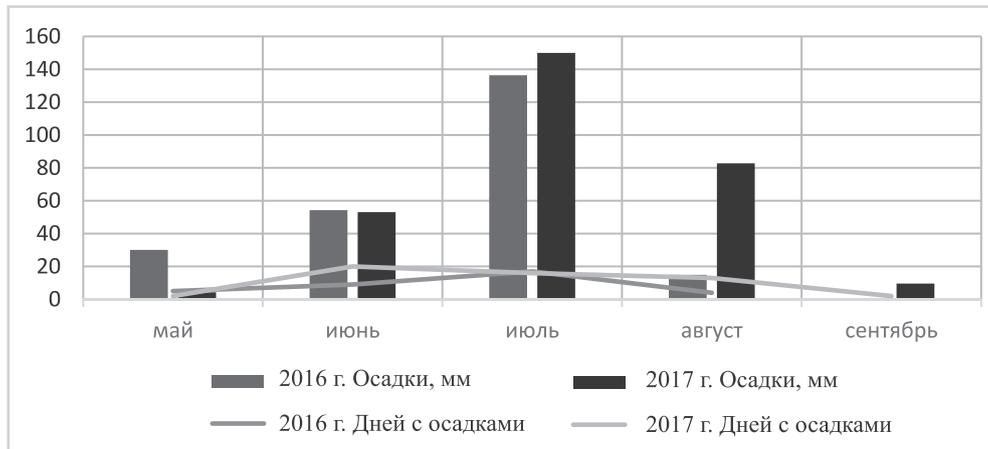


Рисунок 1 – Количество осадков за период вегетации ярового рапса в 2016 и 2017 г. (аг. Прилуки)

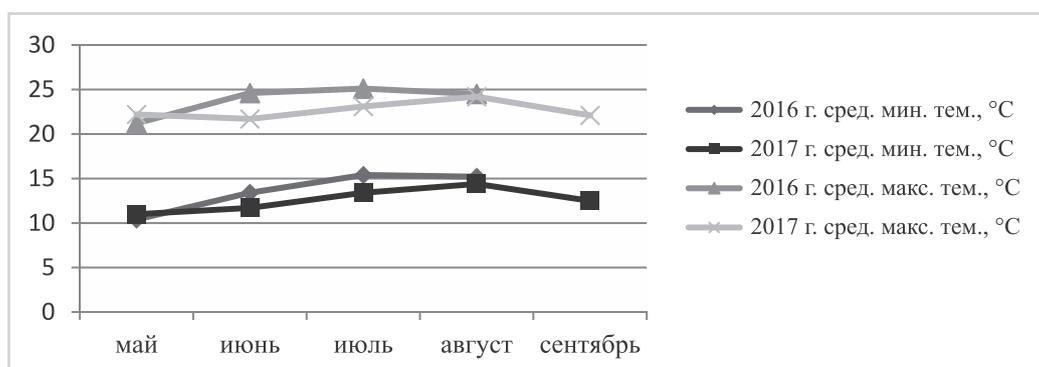


Рисунок 2 – Среднеминимальные и среднемаксимальные температуры воздуха в период вегетации ярового рапса в 2016 и 2017 г. (аг. Прилуки)

Результаты исследований и их обсуждение

В летний период с 16.06 по 15.07.2016 г. на опытном поле обнаружены представители 4 родов семейства листоедов: *Aphthona* (Chevrolat, 1836), *Batophila* (Foudras, 1860), *Longitarsus* (Latreille, 1829), *Phyllotreta* (Chevrolat, 1836). Видовое богатство листоедов на поле представлено в виде соотношения *Aphthona*, *Batophila*, *Longitarsus* – по 0,4 % каждого, *Phyllotreta* (крестоцветные блошки) – 98,6 %. Среди листоедов выявлены представители 10 видов. К роду *Aphthona* относится один вид – *A. nonstriata* (Goeze, 1777). К роду *Batophila* – только *B. rubi* (Paykull, 1799). К роду *Longitarsus* тоже отнесен один вид – *L. celticus* (Leonardi, 1975). К роду *Phyllotreta* относятся 7 видов – *Ph. atra* (Fabricius, 1775), *Ph. cruciferae* (Goeze, 1777), *Ph. ochripes* (Curtis, 1837), *Ph. striolata* (Illiger, 1803), *Ph. tetrastigma* (Comolli, 1837), *Ph. undulata* (Kutschera, 1860), *Ph. vittula* (Redtenbacher L., 1849). Среди видов доминируют *Ph. undulata* – 52 %, *Ph. striolata* – 25 % и *Ph. cruciferae* – 15 %.

С 15.07 по 12.08.2016 г. на опытном поле обнаружены представители 10 родов листоедов: *Altica* (Linnaeus, 1758), *Aphthona* (Linnaeus, 1758), *Batophila* (Linnaeus, 1758), *Cassida* (Linnaeus, 1758), *Chaetocnema* (Stephens, 1831), *Leptinotarsa* (Chevrolat, 1836), *Longitarsus* (Heikertinger, 1911), *Neocrepidodera* (Heikertinger, 1911), *Oulrma* (des Gozis, 1886), *Phyllotreta* (Chevrolat, 1836). Видовое богатство листоедов на поле представлено в виде соотношения *Aphthona*, *Batophila*, *Cassida*, *Leptinotarsa*, *Neocrepidodera*, *Oulrma* – по 0,8 % каждого, *Altica* – 1,6 %, *Chaetocnema* – 8,1 %, *Longitarsus* – 12,2 % и *Phyllotreta* – 73,2 %. Среди листоедов выявлены представители 20 видов. К роду *Altica* относятся *A. aenescens* (Weise J., 1888), *A. carinthiaca* (Weise J., 1888). К роду *Aphthona* –

A. venustula (Kutschera, 1861). К роду *Batophila* – *B. rubi*. К роду *Cassida* – *C. nebulosa* (Linnaeus, 1758). К роду *Chaetocnema* относятся *C. concinna* (Marshall, 1802), *C. mannerheimii* (Gyllenhal, 1827), *C. subcoerulea* (Kutschera, 1864). К роду *Leptinotarsa* – *L. decemlineata* (Say, 1824). К роду *Longitarsus* относятся *L. celticus*, *L. rubiginosus* (Foudras, 1860). К роду *Oulrma* – *O. melanopus* (Linnaeus, 1758). К роду *Neocrepidodera* – *N. (Asiolestia) ferruginea* (Scopoli, 1763). К роду *Phyllotreta* относятся *Ph. atra*, *Ph. cruciferae*, *Ph. flexuosa* (Illiger, 1794), *Ph. striolata*, *Ph. tetrastigma*, *Ph. undulata*, *Ph. vittula*. Среди видов доминируют *Ph. cruciferae* – 20 %, *Ph. undulata* – 19 %, *Ph. striolata* – 17 %, *Ph. vittula* – 12 % и *L. rubiginosus* – 11 %.

Проведенный анализ популяции листоедов в 2016 г. – в начале и в конце лета – показал, что в течение всего летнего периода доминируют виды рода *Phyllotreta* (Chevrolat, 1836). Среди видов доминируют *Ph. undulata*, *Ph. striolata*, *Ph. vittula* и *Ph. cruciferae* (рисунок 3).

С 23.06 по 11.08.2017 г. на опытном поле обнаружены представители 4 родов листоедов: *Chaetocnema* (Stephens, 1831), *Longitarsus* (Stephens, 1831), *Mantura* (Stephens, 1831), *Phyllotreta*. Видовое богатство листоедов на поле представлено в виде соотношения *Mantura* – 1 %, *Longitarsus* – 1,9 %, *Chaetocnema* – 2,9 % и *Phyllotreta* – 94,2 %. Среди листоедов выявлены представители 12 видов. К роду *Chaetocnema* относятся *C. aridula* (Gyllenhal, 1827), *C. concinna*, к роду *Leptinotarsa* – *L. decemlineata* (Say, 1824), к роду *Longitarsus* – *L. rubiginosus*, к роду *Mantura* – *M. mathewsi* (Stephens, 1832). К роду *Phyllotreta* относятся *Ph. cruciferae*, *Ph. flexuosa*, *Ph. nemorum* (Linnaeus, 1758), *Ph. striolata*, *Ph. tetrastigma*, *Ph. undulata*, *Ph. vittula*. Среди видов доминируют *Ph. striolata* – 46,6 %, *Ph. undulata* – 23,3 % и *Ph. vittula* – 13,6 %.

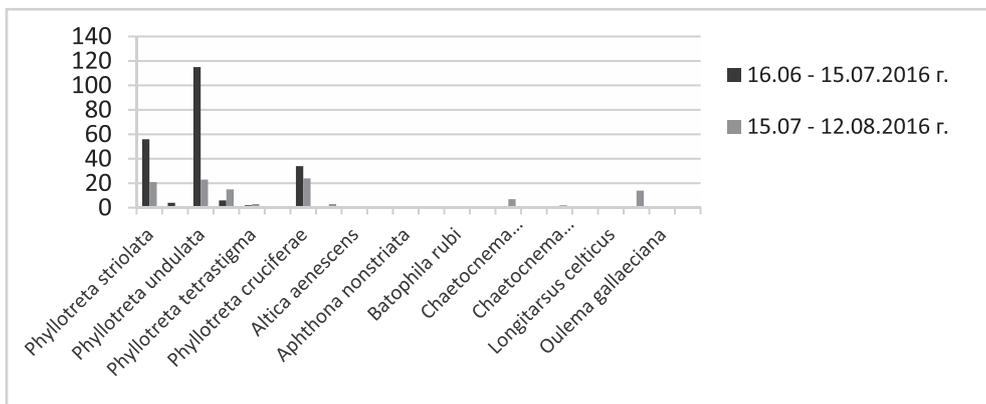


Рисунок 3 – Количество видов листоедов на опытном поле в 2016 г.

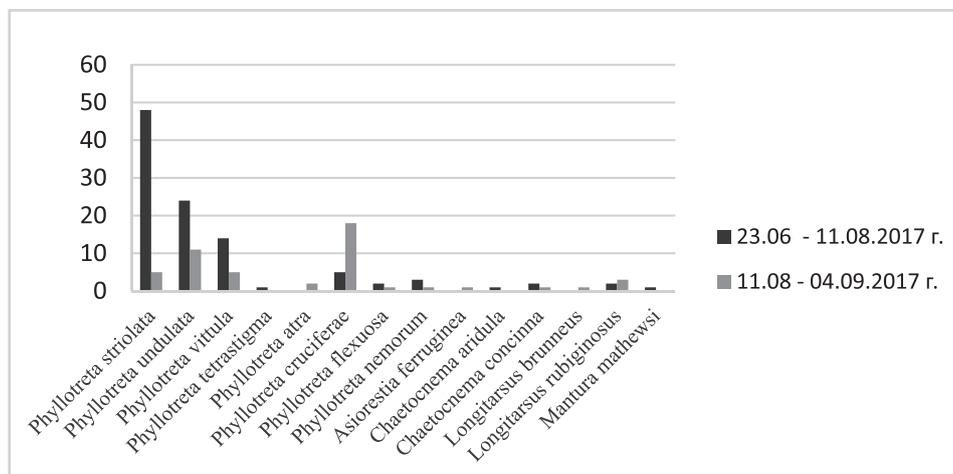


Рисунок 4 – Количество видов листоедов на опытном поле в 2017 г.

С 11.08 по 04.09.2017 г. на опытном поле обнаружены представители 4 родов листоедов: *Chaetocnema*, *Longitarsus*, *Neocrepidodera*, *Phyllotreta*. Видовое богатство листоедов на поле представлено в виде соотношения *Chaetocnema*, *Neocrepidodera* – по 2 % каждого, *Longitarsus* – 8 % и *Phyllotreta* – 88 %. Среди листоедов выявлены представители 11 видов: к роду *Chaetocnema* – *C. concinna*; к роду *Longitarsus* – *L. brunneus* (Duftschmid, 1825), *L. rubiginosus*; к роду *Neocrepidodera* – *N. ferruginea*; к роду *Phyllotreta* относятся *Ph. atra*, *Ph. cruciferae*, *Ph. flexuosa*, *Ph. nemorum*, *Ph. striolata*, *P. undulata*, *Ph. vittula*. Среди видов доминируют *Ph. striolata* – 10,2 %, *Ph. vittula* – 10,2 %, *Ph. undulata* – 22,4 % и *Ph. cruciferae* – 36,7 %.

Проведенный анализ популяции листоедов в 2017 г. – в начале и в конце лета – показал, что в течение всего летнего периода доминируют виды рода *Phyllotreta* (Chevrolat, 1836). Среди видов доминируют аналогичные виды, что и в 2016 г. (рисунок 4).

Следует отметить, что средние минимальные и максимальные температуры в период с мая по август 2016 г. были в целом выше, чем в тот же период в 2017 г. Кроме того, из-за больших и продолжительных дождей с июня по июль 2017 г., длительного отсутствия солнечного света, влияющих на фотосинтез культур, вегетационный период ярового рапса был дольше, чем в 2016 г.

В результате анализа погодных условий оказалось, что количество видов листоедов, собранных в 2016 г., было выше, чем в 2017 г. За весь период исследований доминировали виды рода *Phyllotreta* – крестоцветные блошки (90 % общей суммы собранных листоедов), которые являются вредителями рапса. Личинки крестоцветных блошек развиваются чаще в почве и питаются

мелкими корешками сельхозкультур, не нанося заметного вреда. Зимуют имаго в растительных остатках. Весной, уже при температуре 8–9 градусов, крестоцветные блошки начинают активно поедать листья рапса, образуя в них отверстия, либо обгрызая их края. Повреждают блошки также бутоны, стручки и семядольные листья.

Заключение

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что основными вредителями на полях рапса в аг. Прилуки (поля РУП «Институт защиты растений») являются крестоцветные блошки рода *Phyllotreta*. Доминируют четыре вида: *Ph. striolata*, *Ph. vittula* (блошка хлебная полосатая), *Ph. undulata* (блошка земляная волнистая) и *Ph. cruciferae* (блошка синяя). Поскольку листоеды являются важными сельскохозяйственными вредителями рапса, действие пестицидов должно быть направлено в первую очередь на виды рода *Phyllotreta*.

Литература

1. Определитель насекомых европейской части СССР / Б. М. Мамаев [и др.]. – М: «Просвещение», 1976. – С.171–178.
2. Каравянский, Н. С. Вредители и болезни кормовых культур / Н. С. Каравянский, О. П. Мазур. – Москва: Россельхозиздат, 1975. – 247 с.
3. Хотько, Э. И. Вредители сельскохозяйственных культур / Э. И. Хотько. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 255 с.
4. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю. Б. Бызова [и др.]. – М: Наука, 1987. – С.2–26.
5. Статистический сборник. Сельское хозяйство Республики Беларусь [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.zavtrasessiya.com/>. – 2017.
6. Климат и погода [Electronic resource]. – Access mode: <https://geographyofrussia.com/>.
7. Давление, ветер, температура, влажность, облака, осадки [Electronic resource]. – Access mode: <https://geographyofrussia.com/>.

УДК 637.5:592.752]:632.937(292.485)

Сезонная динамика численности хищных клопов (Heteroptera: Nabidae, Anthocoridae) – насекомых-афидофагов злаковых тлей в посевах пшеницы озимой в условиях лесостепи Украины

Г. В. Мелюхина, соискатель

Национальный университет биоресурсов и природопользования, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 26.07.2018 г.)

Целью исследования было изучение особенностей сезонного колебания динамики численности природных популяций хищных клопов в течение всей вегетации пшеницы озимой в лесостепи Украины за период 2014–2017 гг. Применялись методы: сравнительный, аналитический, полевой, статистически-математический. Получены результаты наблюдений многолетней сезонной динамики численности полезных насекомых – энтомофагов в посевах пшеницы озимой. Определено, что их численность колебалась от 1 до 35 экземпляров. На основе исследований предложено делать вовремя мониторинг афидофагов для учета численности заселения с целью определения ЭПВ.

Введение

Из насекомых-афидофагов хищными полифагами являются представители семейства **Nabidae** – набисы. Значительную часть рациона их питания составляют злаковые тли. Кроме тлей питаются имаго и личинками

The purpose of the study was to study the peculiarities of seasonal fluctuations in the dynamics of the abundance of natural populations of carnivorous bugs during the entire winter wheat season in the Forest-Steppe of Ukraine for the period 2014–2017. Methods were applied: comparative, analytical, field, statistically-mathematical. The results of observations of long-term seasonal dynamics of the number of beneficial insects – entomophages on winter wheat crops – are obtained. It is determined that their numbers ranged from 1 to 35 copies on culture. On the basis of their own research, it was suggested that monitoring of Afidophages be monitored in time to account for the population size for the purpose of determining EPO.

растительных клопов (хлебного, странствующего, свекловичного, люцернового, клопов-щитников и других), трипсов, цикадок, листоблошек, мух, яйцами и личинками некоторых жуков, в том числе колорадского жука, фитонюса, чешуекрылых, пилильщиков и т. д. [1].