

12. Effects of copper, nickel and zinc on biochemical parameters and metal accumulation in gouan, *Aeluropus littoralis* / R. Rastgoo, A. Alemzadeh, A.M/ Tale et al // Plant Knowledge Journal. -2014. – V. 3 (1). – P. 31-38.

13. Kösesakal T. Effects of zinc toxicity on seed germination and plant growth in tomato /T. Kösesakal, M.Ünal // Fresenius Environmental Bulletin. -2012. – V. 21. – No 2. – P. 315-324.

14. Wellburn A.R. the spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution / A.R. Wellburn // J. Plant.Physiol.-1994. – 144. № 3. – P. 307-313.

15. Богдан М.М. Фізіологічне обґрунтування використання комплексних добрив у посівах пшениці озимої / Михайло Михайлович Богдан // автореф.. диссер. ... канд. с.-г. наук : 03.00.12– фізіологія рослин. – К., 2016. – 23 с.

16. Формы и функции цинка в растениях [Электронный ресурс] / режим доступа <http://agrohimia24.ru/mikroelementy/1966-formy-i-funkcii-cinka-v-rasteniyah.html> (дата звернення 08.08.2018 р.)

УДК 635.21:631.5(292.485)(045)

## ДИНАМІКА НАГРОМАДЖЕННЯ БІОМАСИ РОСЛИН КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*М'ялковський Р.О. – к.с.-г.н., доцент,*

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*У статті відображено результати впливу позакореневого підживлення картоплі мікродобривами на нагромадження біомаси рослин в умовах правобережного лісостепу України. За результатами досліджень встановлено, що застосування мікродобрив «Реаком» та «Кристалону особливого» в позакореневого підживленні в досліджуваних сортах сприяє нагромадженню маси листків картоплі. Наприклад, у сорті Аладін у фазі бутонізації найвища вегетативна маса рослин становила від позакореневого підживлення мікродобривами «Реаком» і «Кристалон особливим» із нормою внесення 4,50 л/га та 2,50 кг/га відповідно – 51,1 та 51,4 т/га, у сорті Дар – 53,4 та 54,5 т/га. Тоді як на період початку в'янення бадилля показники маси листків дещо знижуються, порівняно із фазою бутонізації, що пояснюється, перш за все, тим, що в першій половині вегетації мікродобрива більш ефективно впливали на збільшення маси листя, а у другій, навпаки, інтенсивно розпочинається нагромадження маси бульб.*

**Ключові слова:** картопля, сорт, мікродобрива, позакоренево підживлення, урожай.

### **Мялковский Р.А. Динамика накопления биомассы растений картофеля в условиях правобережной лесостепи Украины**

*В статье отражены результаты влияния внекорневой подкормки картофеля микроудобрениями на накопление биомассы растений в условиях правобережной лесостепи Украины. По результатам исследований установлено, что применение микроудобрений «Реаком» и «Кристалон особенный» во внекорневой подкормке в исследуемых сортах способствует накоплению массы листьев картофеля. Так, в сорте Аладин в фазе бутонизации самая высокая вегетативная масса растений составляла от внекорневой подкормки микроудобрениями «Реаком» и «Кристалон особенный» с нормой внесения 4,50 л/га и 2,50 кг/га соответственно – 51,1 и 51,4 т/га, в сорте Дар – 53,4 и 54,5 т/га. Тогда как на период начала увядания ботвы показатели массы листьев несколько снижаются, по сравнению с фазой бутонизации, что объясняется, прежде всего, тем, что в первой половине вегетации микроудобрения более эффективно влияли на увеличение массы листьев, а во второй, наоборот, интенсивно начинается накопления массы клубней.*

**Ключевые слова:** картофель, сорт, микроудобрения, внекорневые подкормки, урожай.

***Mialkovskiy R.O. Accumulation dynamics of potato biomass under the conditions of the right-bank Forest-steppe of Ukraine***

*The article presents the results of the influence of foliar fertilization of potato with microfertilizers on the accumulation of plant biomass under the conditions of the right-bank Forest-steppe of Ukraine. According to research results, the use of microfertilizers Reakom and Cristalol special in foliar fertilization in the studied varieties contributes to the accumulation of potato leaves mass. Thus, in Alladin variety in the budding phase, the highest vegetative mass of plants was after foliar fertilization with microfertilizers Reakom and Cristalol special at a rate of 4.50 l / ha and 2.50 kg / ha, respectively – 51.1 and 51.4 t / ha, in Dar variety – 53.4 and 54.5 t / ha. In the period of the beginning of foliage wilting, mass indexes of leaves slightly decrease compared with the phase of budding, which is explained primarily by the fact that in the first half of the vegetation microfertilizers influenced the increase in the mass of leaves more effectively, while in the second half, on the contrary, tuber mass accumulation begins intensively.*

**Key words:** potato, variety, microfertilizers, foliar fertilization, yield.

**Постановка проблеми.** У формуванні господарсько-цінної частини врожаю сільськогосподарських культур надземна біомаса має велике значення. Абсолютні величини приросту надземної маси – це зовнішні показники продукційних процесів, які відбуваються в організмі рослин. Тому за темпами приросту надземної маси можна судити про вплив того чи іншого фактора на рослину [1, с. 70]. Важливо знати закономірності наростання надземної біомаси, а також як вона змінюється залежно від умов вирощування та мінерального живлення, причому останньому відводиться чи не найголовніша роль у формуванні цього показника.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Процес нагромадження рослинами органічної маси тісно пов'язаний з асиміляційно-дисиміляційним балансом, оптимум якого досягається в разі забезпечення оптимальних умов існування. Під час формування рослин картоплі цей процес можна регулювати зміною сортового складу та густоти насаджень, покращенням ґрунтового та світлового живлення, регулюванням водного режиму.

Ріст рослин є однією з діагностичних ознак, що вказують на умови вирощування культури. Ростові процеси, розвиток вегетативних і репродуктивних органів значною мірою визначаються забезпеченням рослин елементами живлення. Відомо, що існує пряма залежність між урожаєм, вегетативною масою та висотою рослин, оскільки стебла та листки є органами транспортування органічних і мінеральних речовин [2, с. 124]. Дослідники визначають пряму залежність між урожаєм і масою вегетативних органів [3, с. 33; 4, с. 77].

Н.Л. Латіфов, І.В. Кобозев, Н.В. Парахін [5, с. 51] зазначають тісний зв'язок між урожаєм культури та масою її вегетативних органів. Адже рослини мобілізують із надземної біомаси вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення репродуктивної частини врожаю.

За даними Г.М. Добриніна [6, с. 112], загальний габітус рослин досягається шляхом створення для них оптимальних умов освітлення, зволоження та живлення.

Накопичення рослинами надземної біомаси та формування врожаю тісно пов'язані з інтенсивністю поглинання поживних речовин із ґрунту. Наприклад, площа листової поверхні значною мірою залежить від умов мінерального живлення, кількісного та якісного складу елементів живлення, умов вологозабезпечення, густоти стояння рослин тощо [7, с. 367]. Низка досліджень, які проведені в Україні, дала змогу встановити тісні зв'язки між рівнем врожаю сільськогосподарських культур і фоном мінерального живлення. Це пов'язано з тим, що під час формування більшого листового апарату рослини значно підвищують

інтенсивність фотосинтезу, що зумовлює підсилення процесів споживання поживних речовин і, як наслідок, забезпечує високий рівень урожайності [8, с. 80].

Науково-технічний прогрес у рослинництві можливий тільки за умови максимальної реалізації потенційної продуктивності сорту шляхом застосування комплексу сучасних агротехнічних заходів. Особливо великого значення в одержанні високого врожаю бульб картоплі з високими якісними показниками набуває застосування мікродобрив під час позакореневого підживлення рослин, за якого мікроелементи поглинаються рослинами безпосередньо через листки. Застосування цього способу дає можливість зменшити витрати добрив, а також проводити обробки рослин в різні періоди їхнього росту та розвитку [9, с. 264].

Сучасна агротехнологія передбачає застосування як макро-, так і мікродобрив. Сьогодні у країнах Західної Європи застосовують декілька десятків тисяч тонн мікродобрив на рік. Україна, на жаль, з багатьох причин відстає в цьому, але застосування відповідних видів добрив із року в рік у нас теж зростає. Особливо показовим є той факт, що ті господарства, які впроваджують застосування мікродобрив у якості обов'язкового агроприйому, і надалі продовжують їх застосовувати. Адже це дає беззаперечні переваги економічного плану, а саме – підвищення рентабельності рослинництва [10, с. 151].

Потреба культури в елементах живлення залежить від потенціалу її врожайності. Чим вища врожайність, тим більше поживних речовин буде витрачатися культурою і, як наслідок, потреба її в додатковому живленні буде зростати [11, с. 16].

Багаторічний досвід позакореневого внесення різних видів мікродобрив однозначно свідчить про позитивний вплив саме цього способу внесення на врожайність та якість сільськогосподарських культур, зокрема й картоплі [12, с. 18].

Використання високопродуктивних сортів і науково обґрунтованих систем вирощування дає можливість підвищити збір бульб із гектара, що в кінцевому підсумку впливає на потенціал продуктивності. Тому актуальним є вивчення особливостей росту й розвитку та продуктивності нових сортів картоплі в умовах правобережного лісостепу України.

**Постановка завдання.** Метою роботи є вивчення впливу сучасних мікродобрив для позакореневих підживлень під час вирощування картоплі сортів Аладін і Дар на нагромадження вегетативної маси рослин в умовах правобережного лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2015–2017 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0–3 см становить 3,6–4,2 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом), становить 98–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 143–185 мг/кг (високий) та обмінного калію (за Чіріковим) – 153–185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158–209 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17–22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90 %.

Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі бутонізації – цвітіння (інтенсивний ріст). Для проведення досліджень використовували мікродобрива «Реаком», «Кристалон особливий», «Розасоль». «Реаком» – вміст бору 10 г/л + мікродобрива (у хелатній формі ОЕДФ кислота + лимонна кислота; Мо – 5,6,

Mn – 5,0, Cu – 4,5, Zn – 4,0, Co – 1.7 u/kg, рН – 8,0, щільність – 1,136 г/см<sup>3</sup>; «Кристалон особливий» – N<sub>18</sub>P<sub>18</sub>K<sub>18</sub> + мікродобрива (у хелатній формі ЕДТА, ДТРА) В – 0,025 %; Cu – 0,01 %; Mn – 0,04; Mo – 0,004; Zn – 0,0025 %; «Розасоль» – N18P18K18 + мікродобрива (у хелатній формі ЕДТА) В – 125 мг/кг; Mn – 400; Cu – 94; Fe – 325; Zn – 287 мг/кг.

У досліді використовували середньопізні сорти Аладін і Дар, які внесено до Державного реєстру сортів рослин України й не вивчено в ґрунто-кліматичних умовах зони.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Спостереження за динамікою накопичення вегетативної маси показує, що нагромадження біомаси відбувається нерівномірно. Досить інтенсивно відбувалось наростання листків у першій половині вегетації, яке під біологічним кутом зору можна пояснити генетичними властивостями рослин, а надалі інтенсивно проходило нагромадження маси бульб.

Як свідчать результати досліджень, нагромадження маси листків картоплі середньопізніх сортів Аладін і Дар упродовж вегетації збільшувалося, а особливо у фазі бутонізації помічено інтенсивний розвиток рослин завдяки позакореновому підживленню мікродобривами (рис. 1, 2).

Наприклад, у сорті Аладін у фазі бутонізації найвищий показник нагромадження вегетативної маси рослин становив від позакоренового підживлення мікродобривами «Реакомом» і «Кристалон особливим» із нормою внесення 4,50 л/га та 2,50 кг/га відповідно – 51,1 т/га та 51,4 т/га, аналогічно в сорті Дар – 53,4 і 54,5 т/га. На період початку в'янення бадилля цей показник, відповідно, становив для сорту Аладін від позакоренового підживлення мікродобривами «Реакомом» із нормою внесення 4,50 л/га – 38,2 т/га і «Кристалону особливого» з нормою внесення 3,00 кг/га – 39,3 т/га, для сорту Дар від позакоренового підживлення мікродобривами «Реакомом» із нормою внесення 5,00 л/га – 37,7 т/га і «Кристалону особливого» з нормою внесення 3,00 кг/га – 40,1 т/га.

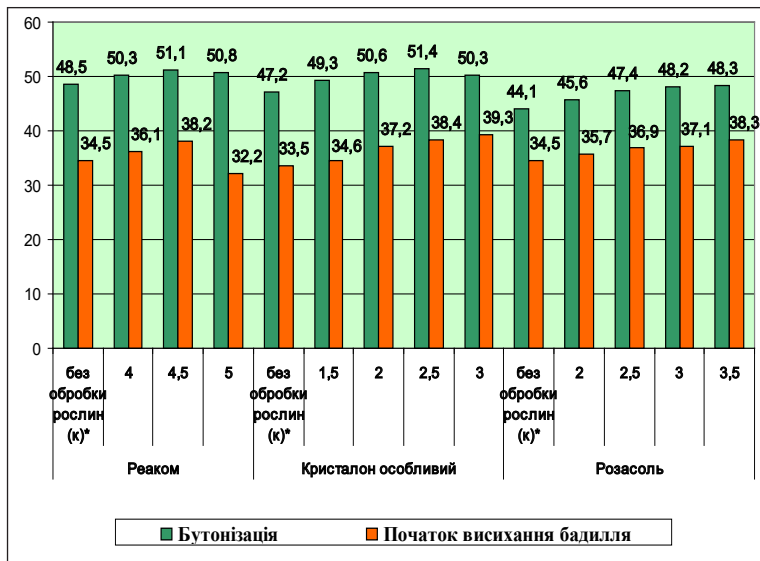


Рис. 1. Динаміка нагромадження вегетативної маси рослин картоплі сорту Аладін залежно від позакоренового підживлення, т/га (середнє за 2015–2017 рр.)

Як свідчать результати досліджень, показники маси листків дещо понизились, порівняно із фазою бутонізації рослин. Це можна пояснити тим, що в першій половині вегетації мікродобрива більш ефективно впливали на збільшення маси листя, а у другій, навпаки, інтенсивно розпочинається нагромадження маси бульб.

Спостереження показали, що протягом вегетації маса листя переважно постійно зростала та набувала свого максимуму в середині червня, та дощова погода, висока вологість повітря призводили до розвитку хвороб листя, і їхня маса з другої половини липня почала поступово зменшуватись, і відбувалося значне зменшення надземної маси в усіх варіантах досліджу.

Застосування мікродобрива «Розасоль» менше впливало на динаміку наростання маси листків, однак його внесення запобігало ураженню грибковими хворобами та іншими захворюваннями.

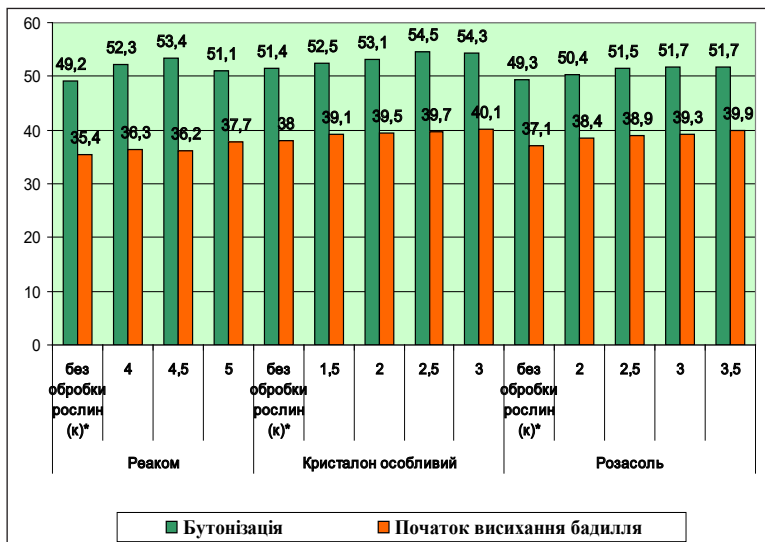


Рис. 2. Динаміка нагромадження вегетативної маси рослин картоплі сорту Дар залежно від позакореневого підживлення, т/га (середнє за 2015–2017 рр.)

У середньому за три роки досліджень у фазі бутонізації рослин сортів Аладін і Дар у варіанті з позакореним підживленням мікродобривом «Розасоль» 3,00 кг/га, і 3,50 кг/га маса листків становила 48,2 т/га і 48,3 т/га та 51,7 т/га. На період початку в'янення бадилля ці показники дещо понизились і становили 31,7 і 38,3 т/га (сорт Аладін) та 39,3 і 39,9 т/га (сорт Дар).

На основі результатів дисперсійного аналізу можна стверджувати, що позакореневе підживлення мікродобривами («Реаком», «Кристалон особливий», «Розасоль») вплинуло на нагромадження сирової маси в листках картоплі, починаючи із фази бутонізації рослин (рис. 3).

Частка впливу факторів позакореневого внесення мікродобрив на нагромадження маси листків у період бутонізації рослин залежала від виду мікродобрива (фактор А) – 12,3 %, норми внесення їх (фактор В) – 8,9%, сорту (фактор С) – 69,4% та поєднання факторів АВ – 5,1%, ВС – 0,9%, АВС – 1,4 % від загальної дисперсії. Частка впливу інших неврахованих факторів становить 0,2%.

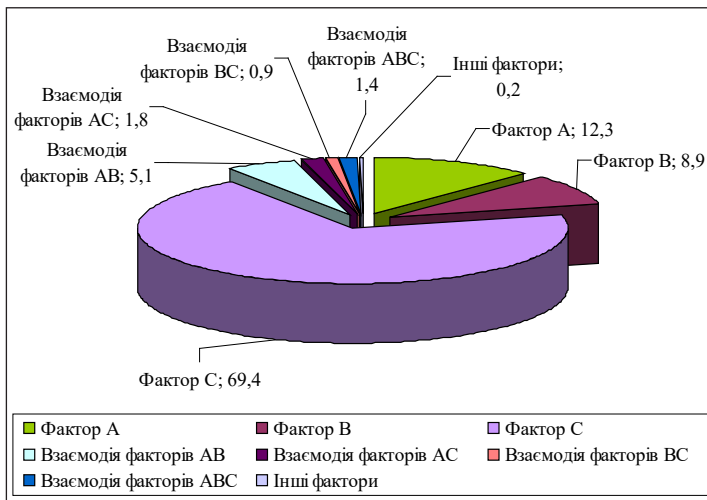


Рис. 3. Частка впливу позакореневого підживлення мікродобривами на нагромадження маси листків картоплі в період бутонізації рослин, т/га (середнє за 2015–2017 рр.)

**Висновки і пропозиції.** Застосування мікродобрив «Реаком» та «Кристалону особливого» в позакореневому підживленні в досліджуваних сортах сприяє нагромадженню маси листків картоплі. Наприклад, у сорті Аладін у фазі бутонізації найвища вегетативна маса рослин становила від позакореневого підживлення мікродобривами «Реакомом» і «Кристалоном особливим» із нормою внесення 4,50 л/га та 2,50 кг/га відповідно – 51,1 та 51,4 т/га, у сорту Дар – 53,4 та 54,5 т/га. Тоді як на період початку в'янення бадилля показники маси листків дещо понижуються, порівняно із фазою бутонізації, що пояснюється, перш за все, тим, що в першій половині вегетації мікродобрива більш ефективно впливали на збільшення маси листя, а у другій, навпаки, інтенсивно розпочинається нагромадження маси бульб.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Писаренко П.В., Коковіхін С.В., Грабовський П.В. Вплив умов вологозабезпечення та фону мінерального живлення на динаміку накопичення сирової маси та сухої речовини рослинами пшениці твердої озимої. Зрошуване землеробство. 2011. Вип. 55. С. 70–78.
2. Куперман Ф.М., Ржанов Е.И. Биология развития растений. Москва: Высшая школа, 1963. 245 с.
3. Петров Э.Г., Ляпшина З.Ф. Зависимость урожая зерна от урожая надземной массы пшеницы. Тезисы докладов научной конференции. 1967. С. 33.
4. Леонтьев С.И. Структура урожая яровой пшеницы в зоне южной лесостепи. Научные труды Омского СХИ им. С.М. Кирова. 1971. Т. 92. С. 77–81.
5. Латифов Н.Л., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Оптимизация режимов орошения сельскохозяйственных культур. Москва: МСХА, 1996. 94 с.
6. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. Л.: Колос, 1979. 275 с.
7. Зінченко О.І. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
8. Дудкіна О.М., Каплун А.В. Урожай формує листя. Пропозиція. 2010. № 6. С. 80–82.

9. Безвіконний П.В. Динаміка наростання гички і коренеплоду буряка столового за використання мікродобрих. Вісник ЖНАУ, 2009. № 2. С. 264–271.

10. М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Біохімічні показники коренеплодів буряка столового за використання мікродобрих. Корми і кормо виробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. 2015. Вип. 81. С. 151–156.

11. Грант С. Улучшение управления питательными веществами ваших культур. Агроном. 2009. № 1. С. 16–24.

12. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. Цукрові буряки. 2007. № 3. С. 18–20.

УДК 631.5:631.8

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ВИЖИВАННЯ ШКІДНИКІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ДОБРИВ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Сахненко В.В.** – к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування

**Сахненко Д.В.** – аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування

У статті висвітлено особливість розмноження шкідливих організмів на посівах пшениці озимої за No-till технологією під час застосування рідких азотних добрив і сидератів. Проведено аналіз ефективності сучасного моніторингу ґрунтових видів шкідників і хижих жужелиць за нових систем захисту пшениці озимої.

Аналіз поширення та шкідочинності популяції комах-фітофагів у сучасних агроценозах із розробленими та екологічними чинниками прогнозами заслуговує особливої уваги під час розроблення та впровадження у виробництво комплексних методів контролю шкідників пшениці озимої, зокрема для визначення очікуваних втрат зерна у сучасних сівозмінах. При цьому особливого значення набуває високоефективне застосування новітніх технологій моніторингу фітофагів і прогресивних систем захисту зернових культур від комплексу шкідників.

**Ключові слова:** добрива, пшениця озима, No-till, ґрунтові шкідники, хижі жужелиці, розмноження, живлення рослин, агробіоценози.

**Сахненко В.В., Сахненко Д.В. Особенности размножения и выживания вредителей зерновых культур при применении современных удобрений в лесостепи Украины**

В статье освещены особенности размножения вредных организмов на посевах озимой пшеницы по No-till технологии при применении жидких азотных удобрений и сидератов. Проведен анализ эффективности современного мониторинга грунтовых видов вредителей и хищных жуужелиц при новых системах защиты озимой пшеницы.

Анализ распространения и вредоносности популяции насекомых-фитофагов в современных агроценозах с разработанными по экологическим факторам прогнозами заслуживает особого внимания при разработке и внедрении в производство комплексных методов контроля вредителей пшеницы озимой, в частности для определения ожидаемых потерь зерна в современных севооборотах. При этом особое значение приобретает высокоэффективное применение новейших технологий мониторинга фитофагов и прогрессивных систем защиты зерновых культур от комплекса вредителей.

**Ключевые слова:** удобрения, пшеница озимая, No-till, грунтовые вредители, хищные жужелицы, размножение, питание растений, агробиоценозы.