

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ БІОПРЕПАРАТІВ ТА ДОБРИВ НА ВМІСТ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ЗЕРНІ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

М. Б. Августинович, здобувач

Львівський національний аграрний університет

Досліджено реакцію сортів тритикале ярого на дію мікробіологічного препарату Азотер та гумінового добрива за показниками вмісту поживних елементів в зерні, а також представлено результати впливу екологічно безпечного біопрепарату та добрив на вміст поживних елементів в зерні тритикале ярого. Доведено доцільність впровадження екологічних агрозаходів щодо покращення якості зерна. Відмічено, що досліджувані сорти тритикале ярого однаково реагують на дію мікробіологічного препарату та гумінового добрива.

Ключові слова: тритикале яре, удобрення, екологічні агрозаходи, азот, фосфор, калій, зерно.

Постановка проблеми. У ході еволюційних процесів навколишнє середовище та рослини перебувають у безпосередньому контакті, пристосовуючись один до одного та формуючи стійкі екосистеми [1]. Зростаюче антропогенне навантаження створює загрозу деформації її елементів та погіршення умов їх існування. Для агроландшафтів це може мати негативні наслідки. Тому включення до традиційних агрозаходів вирощування сільськогосподарських культур елементів екологізації дасть можливість не лише прогнозувати можливості впливу на компоненти живої природи, але і здійснювати позитивний вплив на поживний режим рослин, підвищувати їх урожайність та змінювати вміст основних елементів в них.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зернопромислове господарство – основа всього сільськогосподарського виробництва, тому перспективним напрямком його розвитку є розширення продовольчих культур. До таких нових культур належить тритикале, у якому вдало поєднані висока екологічна пластичність жита з урожайністю і якістю пшениці [2].

Відомо, що збільшення продуктивності посівів зернових культур можливе через ефективне використання ними фотосинтетично активної радіації (ФАР), оптимізацію біохі-

мічних перетворень у рослинних організмах та вдало підібраних добрив. Важливою характеристикою ростових процесів тритикале за використання сонячної інсоляції є наростання поверхні листків, досягнення оптимальних розмірів рослини та тривале її функціонування [3]. Формування та активність фотосинтетичного апарату залежать від забезпечення посівів елементами мінерального живлення, які мають прямий (азот) або непрямий вплив (фосфор, калій) та інших чинників.

Азот визначає вміст хлорофілу в зелених листках, чим впливає на фотосинтез. За його нестачі хлоропласти стають у 1,5-2 рази дрібнішими, спостерігається хлороз [4]. Вплив фосфорного голодування на фотосинтетичну діяльність рослин неоднозначний С. С. De Groot стверджує, що за таких умов відбувається інгібування асиміляції вуглецю, а S. J. Graft-Brondner, навпаки, вважає, що це не впливає на інтенсивність фотосинтезу [5]. Одночасна нестача азоту і калію зумовлює переповнення хлоропластів крохмалем, у зв'язку з порушенням нормального відтоку асимілянтів у репродуктивні органи рослин [6]. Це, у свою чергу, негативно позначається на формуванні врожаю та якості вихідної продукції [7].

Важливим аспектом у цьому напрямку є використання біопрепаратів на основі корисних мікроорганізмів, які забезпечують трансформацію сполук азоту, чим сприяють зростанню їх доступності рослинам [8].

Крім того, нагромаджений досвід виробництва свідчить, що застосування гумінових добрив під сільськогосподарські культури сприяє поліпшенню мінерального живлення рослин та одержанню продукції високої якості [9, 10].

Застосування добрив впливає не лише на врожай сільськогосподарських культур, а й здійснює вплив на хімічний склад, якість і біологічну цінність [11].

Забезпечення збалансованого живлення рослин є необхідною умовою під час удобрення агроценозу тритикале, а підвищення вмісту основних елементів живлення в зерні є індикатором збалансованості.

Для оцінки ефективності проведених агроекологічних заходів необхідною умовою є визначення хімічного складу та кількості елементів у врожаї культури [12].

Мета статті. Мета дослідження полягала у встановленні впливу мікробіологічного препарату Азотер та гумінового добрива на динаміку змін вмісту азоту, фосфору та калію в зерні тритикале ярого сорту Оберіг Харківський та Лосинівське в умовах Західного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження з вивчення ефективності вирощування тритикале ярого за внесення мікробіологічного препарату Азотер і гумінового добрива проводили впродовж 2012-2014 рр. в умовах фермерського господарства «Надбання», с. Конюхи Локачинського району Волинської області, що розташоване в зоні Західного Лісостепу України [13].

Польовий дослід закладено за схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. Гній, 15 т/га; 3. $N_{75}P_{50}K_{90}$; 4. Гумінове добриво, 10 т/га; 5. Гумінове добриво, 10 т/га + $N_{50}P_{25}K_{60}$; 6. Азотер, 10 л/га + N_{40} ; 7. Гній, 5 т/га + Азотер, 10 л/га; 8. Гній, 5 т/га + $N_{75}P_{50}K_{90}$ + Гумінове добриво, 5 т/га

Площа посівної ділянки – 40 м², облікової – 25 м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. Пряму дію добрив вивчали за вирощування двох сортів тритикале ярого: Оберіг Харківський, селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України та Лосинівське, Національного університету біоресурсів та природокористування [14]. Агротехніка вирощування тритикале ярого загальноприйнята для ярих зернових культур у зоні Західного Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий. Проведений агрохімічний аналіз свідчить, що ґрунт характеризується нейтральною реакцією ґрунтового розчину (0-20 см – 6,10-6,14; 20-40 см – 6,08-6,10), середнім вмістом гумусу (0-20 см – 2,18%; 20-40 см – 2,06%), високим вмістом мінерального азоту (0-20 см – 58,9-60,8 мг/кг; 20-40 см – 53,4-55,1 мг/кг), середнім вмістом рухомих форм фосфору (0-20 см – 99,7-99,9 мг/кг; 20-40 см – 98,4-98,8 мг/кг) та підвищеним у орному шарі вмістом ка-

лію (0-20 см – 88,4-88,8 мг/кг; 20-40 см – 80,4-80,5 мг/кг). Загалом, досліджуваний ґрунт характеризувався оптимальними показниками для вирощування тритикале ярого.

У дослідах використовували гумінове добриво, виготовлене з органічного сапропелю. Цей продукт відзначався наступним хімічним складом (середнє за 2012-2014 рр.): загальний вуглець гумусових кислот – 29,3%, азот (N) – 0,81%, фосфор (P_2O_5) – 0,28%; калій (K_{20}) – 0,45%, а також містив комплекс вітамінів та інших фізіологічно активних речовин.

До складу мікробіологічного препарату Азотер входить три види штамів бактерій: *Azotobacter croococcum* ($1,54 \cdot 10^{10}$ КУО в 1 см³), яка бере участь у несимбіотичній фіксації азоту атмосфери; *Azospirillum Braziliense* ($2,08 \cdot 10^9$ КУО в 1 см³) рухлива бактерія, яка бере участь у несимбіотичній фіксації азоту атмосфери та переносить температури понад 30°C; *Bacterium Megatherium* ($1,58 \cdot 10^8$ КУО в 1 см³) аеробна бактерія перетворює важливі макробіогенні елементи ґрунту (наприклад P) із нерозчинних форм у доступні форми для кореневої системи.

У варіантах, де передбачалося внесення мінеральних добрив, під тритикале яре вносили під основний обробіток аміачну селітру (д. р. 34% N), суперфосфат гранульований (д. р. 19% P_2O_5) та калімагнезію (д. р. 29% K_2O).

Лабораторно-аналітичні дослідження виконували в науково-дослідній лабораторії філіалу кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету при Поліській дослідній станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» та лабораторії Волинської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів» відповідно до загальноприйнятих методик та ДСТУ [15].

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати аналізу зерна тритикале ярого (див табл.) вказують на зростання вмісту елементів живлення за використання досліджуваного добрива та мікробіологічного препарату. В обох сортах простежувалася ідентична тенденція щодо динаміки змін вмісту азоту, фосфору та калію під впливом добрив та біопрепарату Азотер.

У контрольних варіантах вміст елементів живлення становив: сорту Оберіг Харківський – азот – 2,06%, фосфор – 0,49%, калій – 0,44 %, сорту Лосинівське 2,06%, 0,50% та 0,43 відсотка відповідно.

Таблиця

Вплив удобрення на накопичення елементів живлення у зерні тритикале ярого, % (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант	Оберіг Харківський			Лосинівське		
	N	P	K	N	P	K
Контроль (без добрив)	2,06	0,49	0,44	2,06	0,50	0,43
Гній, 15 т/га	2,10	0,50	0,49	2,09	0,51	0,47
$N_{75}P_{50}K_{90}$	2,22	0,54	0,63	2,17	0,55	0,61
Гумінове добриво, 10 т/га	2,20	0,51	0,52	2,14	0,53	0,50
Гумінове добриво, 10 т/га + $N_{50}P_{25}K_{60}$	2,23	0,53	0,58	2,17	0,54	0,56
Азотер, 10 л/га + N40	2,25	0,49	0,45	2,23	0,50	0,43
Гній, 5 т/га + Азотер, 10 л/га	2,35	0,49	0,48	2,26	0,50	0,46
Гній, 5 т/га + $N_{75}P_{50}K_{90}$ + гумінове добриво, 5 т/га	2,31	0,55	0,63	2,25	0,56	0,62
$НІР_{05}$	0,07-0,09	0,05-0,06	0,05-0,07	0,06-0,07	0,04-0,06	0,05-0,06

Застосування 15 т/га гною (варіант 2) та повної норми мінеральних добрив ($N_{75}P_{50}K_{90}$) у варіанті 3 забезпечило приріст відносно контролю вмісту азоту на рівні 0,04-0,16%, фосфору – 0,01-0,05%, калію – 0,05-0,19%, у зерні сорту Оберіг Харківський та відповідно – 0,03-0,11%, 0,01-0,05%, 0,04-0,18% – сорту Лосинівське.

Позитивний ефект відносно накопичення елементів живлення простежувався при застосуванні гумінового добрива. Так, на варіантах за його внесенням (10 т/га гумінового добрива, гумінове добриво; 10 т/га + $N_{50}P_{25}K_{60}$; Гній, 5 т/га + $N_{75}P_{50}K_{90}$ + гумінове добриво, 5 т/га) приріст умісту основних елементів живлення склав: азот – 0,14-0,25%, фосфор – 0,02-0,06%, калій – 0,08-0,19% у зерні сорту Оберіг Харківський та відповідно 0,08-0,19%, 0,03-0,06%, 0,07-0,19% – сорту Лосинівське.

На варіантах із використанням препарату Азотер зафіксовано високі показники вмісту азоту у зерні тритикале ярого (Оберіг Харківський – 2,25-2,35 %, Лосинівське – 2,23-2,26 %), з максимальним показником за сумісного його використання із 5 т/га гною (варіант 7). Відносно вмісту фосфору та калію, то на цих варіантах простежується лише тенденція до підвищення їх рівня на 0,01-0,04% порівняно з контролем.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, найбільший вплив на зростання вмісту поживних елементів в зерні тритикале ярого обох досліджуваних сортів мають варіанти за використання мікробіологічного препарату Азотер і гумінового добрива. Найвищі показники вмісту елементів живлення, зокрема азоту, зафіксовано на варіантах із мікробіологічним препаратом. Це пов'язано із властивістю складових препарату Азотер фіксувати і відновлювати атмосферний азот.

Внесення мінеральних добрив не сприяє зростанню вмісту азоту, фосфору та калію в зерні тритикале ярого, що вказує на низьку ефективність їх застосування. Отримані результати свідчать про доцільність виключення мінеральних систем удобрення тритикале ярого, що відповідно зменшить антропогенне навантаження на сільськогосподарські угіддя Західного Лісостепу України.

Список використаних джерел:

- 1 Шмандій В. М. Управління природоохоронною діяльністю : навч. посіб. / В. М. Шмандій, І. О. Солошич. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.
2. Гур'єв Б. П. Перспективи тритикале / Б. П. Гур'єв, Г. С. Горбань, В. К. Рябчун // Агропром України. – 1990. – № 1. – С. 55-58.
3. Качмарський В. С. Тритикале – культура, яка гарантує продовольчу безпеку / В. С. Качмарський, С. І. Волощук // Сучасні аграрні технології. – 2012. – № 12. – С. 12-17.
4. Бордюжа Н. П. Оптимізація накопичення макроелементів рослинами пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті [Електронний ресурс] / Н. П. Бордюжа // Modern directions of theoretical and applied researches. – 2014. – Режим доступу : <http://www.sworld.com.ua/konfer34/741.pdf>
5. Crafts-Brandner S. J. Phosphorus Nutrition influence on Leaf Senescence in Soyben / S. J. Crafts-Brandner // Plant Physiol. – 1992. – Vol. 98. – P. 1128-1132.
6. Dan C. Olk On-Farm Evaluation of a Humic Product in Iowa (US) Maize Production / Dan C. Olk, Dana L. Dinnes, Chad Callaway, Mike Raske // USDA Agricultural Research Service, 2013. – 1. – P. 1047-1050.

7. Chemical Composition of Lignitic Humic Acid and Evaluating its Positive impacts on Nutrient Uptake, Growth and Yield of Maize / M. Z. Khan, M. E. Akhtar, S. Ahmad and etc. // Pak. J. Chem., 2014. – 4(1). – P. 19-25.
8. Волкогон В. В. Мікробні препарати в землеробстві як елемент сучасної стратегії підвищення родючості ґрунтів / В. В. Волкогон // Посібник українського хлібороба. – Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2008. – С. 116-117.
9. Гаврилюк В. А. Сапрпель як ефективна та екологічно безпечна сировина для виготовлення добрив та препаратів / В. А. Гаврилюк, Т. П. Дідковська, А. М. Бортнік // Агроєкологічний журнал. – 2009. – № 6. – С. 90-92.
10. McGoverin C. M., Snyders F., Muller N., and etc., 2011. A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. J. Sci. Food Agric. 91, 1155-1165.
11. Лопушняк В. І. Агрохімічні та агроєкологічні аспекти систем удобрення в Західному Лісостепу України : монографія / В. І. Лопушняк ; за ред. д. с.-г. н., проф. А. І. Фатеєва. – Львів : Ліґа-Прес, 2015. – 218 с.
12. Шевчук О. В. Вплив післядії різних систем удобрення на динаміку вмісту азоту в ґрунті, рослинах і зерні ячменю ярого / О. В. Шевчук // Вісник ХНАУ. – 2013. - № 1. – С. 135-139.
13. Шевчук М. Й. Ґрунти Волинської області / М. Й. Шевчук, П. Й. Зіньчук, Л. К. Колошко. – Луцьк : Вежа, 1999. – 164 с.
14. Рябчун В. К. Каталог сортів ярих тритикале та технології їх вирощування : методичне видання / В. К. Рябчун // IP ім. В. Я. Юр'єва. – 2006 . – С. 35.
15. Загальні вимоги до випробувальних і калібрувальних лабораторій : ДСТУ ISO/IEC 17025-2006/ - [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 32 с. – (Національні стандарти України)

М. Б. Августинович. Влияние экологически безопасных препаратов и удобрений на содержание элементов питания в зерне ярового тритикале.

Исследована реакция сортов ярового тритикале на действие микробиологического препарата Азотер и гуминового удобрения по показателям содержания питательных элементов в зерне, а также представлены результаты влияния экологически безопасного биопрепарата и удобрения на содержание питательных элементов в зерне ярового тритикале. Доказана целесообразность внедрения экологических агромероприятий по улучшению качества зерна ярового тритикале. Отмечено, что исследуемые сорта ярового тритикале одинаково реагируют на действие микробиологического препарата и гуминового удобрения.

Ключевые слова: яровое тритикале, удобрение, экологические агромероприятия, азот, фосфор, калий, зерно.

*M. Avhustynovych. **Influence ecological safe preparations and fertilizers on the content of the main nutrients in the grain of spring triticales.***

The research of reaction on varieties of spring triticales action microbiological preparation nitrogen and humic fertilizers of nutrients in the beans. Represented result of influence ecological safe preparations and fertilizers on the content of nutrients in the grain of spring triticales.

The proved expediency of implementation the agroenvironmental measures to improve the quality of grain of spring triticales. It is noted that the investigated spring triticales varieties are equally responsive to the action of microbial preparation and humic fertilizer.

Keywords: *spring triticales, fertilizer, agroenvironmental measures, nitrogen, phosphorus, potassium, grain.*