
УДК 633.1:632.4:631.8:632.983.3:632.952(477.42)

М. М. Ключевич

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

**РОЗВИТОК МІКОЗІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО
ЖИВЛЕННЯ І СИСТЕМ ЗАХИСТУ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ**

Досліджено етіологію основних хвороб тритикале озимого в агроценозах Полісся України. Встановлено розвиток мікозів культури залежно від застосування систем

© М. М. Ключевич

удобрення і захисту рослин. Показано збільшення розвитку хвороб листя тритикале після внесення $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап) та $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап) за мінімальної та комплексної систем захисту культури. З'ясовано, що поєднане застосування системи удобрення тритикале озимого $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап) та комплексного його захисту (протруювання насіння препаратом Ламардор 400 FS, ТН, 0,15 л/т, обприскування посіву на 31-му етапі розвитку рослин гербіцидом Еллай Супер, 70, в. г., 0,015 кг/га і фунгіцидом Таліус 20 к. е., 0,15 л/га) забезпечує контроль розвитку борошнистої роси на рівні 1,6; бурої листкової іржі – 1,4; септоріозу листя – 5,3; корневих гнилей – 0,4 % та збільшення врожаю зерна – на 1,71 т/га.

Ключові слова: тритикале озиме, грибні хвороби, мінеральні добрива, гербіцид, фунгіцид, урожайність зерна.

Постановка проблеми

Зернова галузь є базою та джерелом сталого розвитку агропромислового комплексу, яка визначає соціально-економічний стан суспільства та становить основу аграрного експорту [1, 2].

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови України, вагомі інноваційні розробки у новітніх технологіях вирощування зернових культур, високий попит на зернову продукцію на внутрішньому та світовому ринках дають підстави збільшити виробництво зерна в державі у 2015–2017 роках до 71–80 млн. тонн. У Програмі «Зерно України – 2015» визначено основні засади розвитку зернової галузі, як ключової у реалізації державної політики у реформуванні аграрного сектора економіки України та підвищення ролі нашої держави у забезпеченні світової продовольчої безпеки [3].

Для реалізації поставлених завдань із збільшення валового виробництва зерна, особливо на малородючих землях Полісся, актуальним є розширення площ посіву тритикале озимого як культури, невибагливої до умов вирощування і високого потенціалу продуктивності. Проте дедалі часте порушення технологій його вирощування, особливо її складової – системи захисту рослин від шкідливих організмів – призводить до погіршення фітосанітарного стану посівів, накопичення та поширення агресивних збудників хвороб в агроценозах і, як наслідок, до недоотримання врожаю зерна. Тому наразі одним із заходів регулювання розвитком мікозів та урожайністю тритикале є комплексне внесення мінеральних добрив у поєднанні із застосуванням ефективних препаратів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Донедавна часу науковці вважали [2, 4, 5], що тритикале озиме має низьку сприйнятливості до хвороб і не потребує захисних заходів. Проте, у результаті проведеного нами моніторингу хвороб в агроценозах Полісся [6, 7] й за даними

досліджень закордонних науковців [5, 8–11] встановлено ураження кореневої системи, стебел, листя та колосу збудниками: *Blumeria graminis* (DC.) f. sp. *tritici* Speer., *Puccinia recondita* Dietel & Holw., *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter, *Phaeosphaeria nodorum* (Mull.) Hedjar., *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Ascochyta graminicola* Sacc, які можуть спричиняти недобір 1/3 врожаю.

Відомо, що застосування мінеральних добрив впливає на розвиток мікозів рослин і залежить від їх співвідношення. Фосфорні і калійні добрива підвищують стійкість рослин тритикале озимого проти хвороб, а надмірне і непропорційне внесення азотних – сприяє посиленню їх розвитку [2, 5, 12–14].

Bielski S. [5] у дослідженнях ефективності удобрення тритикале озимого встановив значну диференціацію у розвитку *Phaeosphaeria nodorum*, *Blumeria graminis* і *Puccinia recondita* на прапорцевому листку під дією азотних добрив і відзначив необхідність застосування одно- або дворазових обприскувань посівів фунгіцидами залежно від ЕПШ.

За високих доз внесення мінеральних добрив необхідно застосовувати ретарданти для захисту посівів від вилягання. Але найголовнішим мотивом внесення високих доз добрив є одержання приросту зерна, який забезпечував й економічну ефективність їх використання [2].

Особливої уваги на поліських ґрунтах потребує вивчення ефективності доз і строків внесення добрив під тритикале із застосуванням захисних заходів: протруювання насіння і обприскування посівів фунгіцидами [5]. Адже поєднання таких заходів є одним із ключових у підвищенні врожайності зерна тритикале озимого і покращення його якості [2, 5, 13]. За рахунок оптимізації азотного живлення рослин вміст клейковини в зерні зростає на 10 % і більше, тоді як білка – на 1,5–4,0 % у абсолютних величинах залежно від умов вирощування [13, 15, 16].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було встановити ефективність внесення доз мінеральних добрив у різні строки під тритикале озиме та застосування систем його захисту у регулюванні розвитку грибних хвороб і формуванні урожайності зерна в умовах Полісся.

Закладання польового досліджу здійснювали за загальноприйнятими методиками [17, 18] у польовій стаціонарній сівозміні ІСГ Полісся НААН України (Житомирська область, Коростенський район) упродовж 2012–2015 рр. Висівали тритикале озимого сорту Полянське. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий, глеуватий супіщаний, із вмістом гумусу 1,27 %, загального азоту – 0,064 %, рухомого фосфору – 8,4, обмінного калію – 10,1 мг на 100 г ґрунту, рН сол. – 5,0, гідролітичною кислотністю – 2,25 мг.-екв. / 100 г ґрунту.

Схема досліджу включала такі варіанти:

- 1) контроль (без добрив);

- 2) $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30 \text{ кг д. р./га}}$ (29-й етап розвитку рослин);
- 3) $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + $N_{30 \text{ кг д. р./га}}$ (карбамід) (37-й етап);
- 4) $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + $N_{30 \text{ кг д. р.}}$ (карбамід) і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап);
- 5) $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30 \text{ кг д. р.}}$ (29-й етап) + Фолікер, 5 кг/га (37-й етап);
- 6) $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30 \text{ кг д. р.}}$ (29-й етап) + Фолікер, 5 кг і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап);
- 7) $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (карбамід) (37-й етап) + $N_{30 \text{ кг д. р./га}}$ (карбамід) (51-й етап);
- 8) $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (карбамід) і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + $N_{30 \text{ кг д. р./га}}$ (карбамід) (51-й етап).

Мінеральні добрива застосовували в основне удобрення (амофос і хлористий калій), підживлення на 29-му (аміачна селітра), позакореневе підживлення 37 і 51-му етапах (карбамід) і на 37-му етапі (за шкалою ВВСН [19]) – позакореневе внесення комплексного водорозчинного добрива Фолікер (містить макроелемент N, збалансований пакет мікроелементів: Cu, Fe, Mn, Co, Zn на хелатній основі ЕДТА, що підвищує коефіцієнт використання елементів живлення до 90–95 % і забезпечує можливість застосування добрив у розчинах із широким діапазоном рН – 2–7).

Для запобігання вилягання посівів тритикале озимого на 37-му етапі його розвитку застосовували регулятор росту рослин Хлормекват-хлорид 750, в. р.

Ефективність систем удобрення вивчали на фоні двох систем захисту рослин від хвороб і бур'янів:

а) мінімальна – протруювання насіння препаратом Ламардор 400 FS, ТН, 0,15 л/т та обприскування посіву гербіцидом Еллай Супер 70, в. г., 0,015 кг/га (31-й етап);

б) комплексна – протруювання насіння препаратом Ламардор 400 FS, ТН, 0,15 л/т, обприскування посіву гербіцидом Еллай Супер, 70, в. г., 0,015 кг/га і фунгіцидом Таліус 20 к. е., 0,15 л/га.

Протруювання насіння проводили за три дні до сівби, а обприскування посіву – на 31-му етапі розвитку рослин.

Розмір облікових ділянок по 40,5 м², повторність – триразова.

Обліки хвороб рослин тритикале озимого здійснювали (борошнистої роси на 31-му, бурої листкової іржі, септоріозу листя та кореневих гнилей – на 71-му етапах розвитку рослин) за методикою В. П. Омелюти [20].

Результати досліджень

Встановлено, що домінуючими хворобами тритикале озимого у Поліссі є: борошниста роса, бура листкова іржа, септоріоз листя та кореневі гнилі. Розвиток мікозів на культурі, протягом періоду досліджень, залежав від погодних умов, систем застосування мінеральних добрив та захисту рослин (табл. 1).

Таблиця 1. Розвиток хвороб тритикале озимого залежно від систем удобрення і захисту рослин, 2012–2015 рр.

Варіант	Розвиток хвороб, %			
	борош-нистої роси	бурої листкової іржі	септоріозу листя	Корене-вих гнилей
Мінімальна система захисту				
Контроль (без добрив)	7,0	8,4	10,8	6,7
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ кг д. р./га (29-й етап)	9,1	10,3	12,1	5,6
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап)	10,1	11,7	14,5	4,9
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р. і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	8,2	9,8	12,7	5,1
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг/га (37-й етап)	9,7	8,9	13,4	3,4
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	9,2	9,6	13,0	2,8
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	11,2	12,6	16,1	3,6
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	3,5	2,6	6,3	1,6
Комплексна система захисту				
Контроль (без добрив)	3,4	3,6	6,0	2,9
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ кг д. р./га (29-й етап)	4,1	4,5	6,6	2,4
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап)	4,5	4,3	7,7	1,8
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р. і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,9	4,4	7,5	2,1
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг/га (37-й етап)	4,4	3,9	7,9	0,9
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,7	4,1	8,8	0,7
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	4,9	5,2	10,1	1,2
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	1,6	1,4	5,3	0,4
$НР_{05}$ – для добрив	1,8	2,6	2,5	1,0
$НР_{05}$ – для систем захисту	1,0	1,4	1,3	0,5

За мінімальної системи захисту культури, залежно від доз та строків застосування мінеральних добрив, розвиток борошнистої роси варіював від 3,5 до 11,2, бурої листкової іржі – від 2,6 до 12,6, септоріозу листя – від 6,3 до 16,1 та кореневих гнилей – від 1,6 до 6,7 %. Проте, використання комплексної системи захисту тритикале озимого сприяло зниженню розвитку мікозів листя

(борошнистої роси, бурої листкової іржі та септоріозу листя відповідно до рівня 1,6–4,9, 1,4–5,2 та 5,3–10,1 %) та кореневої системи (до 0,4–2,9 %) на усіх варіантах, незалежно від систем удобрення.

Вищі показники розвитку хвороб листя тритикале зафіксовано у варіантах, якими передбачено внесення $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап) та $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап) за мінімальної та комплексної систем захисту культури. Незначне посилення контролю борошнистої роси, бурої листкової іржі та септоріозу листя спостерігалось після додаткового застосування на 37-му етапі розвитку рослин водорозчинного добрива Фолікер, 5 кг / га й регулятора росту – Хлормекват-хлориду 750, в. р., 1,5 л / га.

Розвиток комплексу корневих гнилей, основними збудниками яких були *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem, *Fusarium oxysporum* E.F. Sm. & Swingle, *Cercospora herpotrichoides* Fron., *Rhizoctonia cerealis* E. P. Hoeven., зменшувався із використанням усіх систем удобрення, особливо після поетапного застосування підживлення на 29, 37 і 51 фазах росту рослин.

Ефективним щодо контролю розвитку мікозів тритикале озимого було поєднане застосування мінерального удобрення із регулятором росту рослин, яким передбачено внесення: $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап). Після проведення протруєння насіння тритикале препаратом Ламардор 400 FS, ТН, 0,15 л/т та захисту посіву від бур'янів (на 31-му етапі гербіцидом Еллай Супер 70, в. г., 0,015 кг/га), що передбачала мінімальна система захисту культури, розвиток борошнистої роси становив лише 3,5, бурої листкової іржі – 2,6, септоріозу листя – 6,3 та корневих гнилей – 1,6 %. Проте застосування комплексної системи захисту тритикале забезпечувало посилення контролю розвитку відповідних мікозів до 1,6; 1,4; 5,3 та 0,4 %.

Системи удобрення та захисту тритикале озимого від шкідливих організмів впливали на рівень збереженого врожаю (табл. 2).

Залежно від систем застосування мінеральних добрив за мінімального захисту культури, він становив у межах 0,82–1,52 т/га. Середня врожайність зерна при цьому була на рівні 3,27–3,97, а за використання комплексної системи захисту – збільшувалася до 3,48–4,32 т/га. Збережений врожай зерна за комплексного захисту культури збільшувався на 0,16–0,36 і, залежно від взаємодії засобів захисту, складав 1,03–1,87 т/га.

Таблиця 2. Урожайність зерна тритикале озимого залежно від систем удобрення і захисту рослин, 2012–2015 рр.

Варіант	Урожайність, т/га			
	середня	збережений врожай від		
		мінеральних добрив	засобів захисту	взаємодії засобів захисту
Мінімальна система захисту				
Контроль (без добрив)	2,45	-	-	-
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ кг д. р./га (29-й етап)	3,27	0,82	-	-
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап)	3,39	0,94	-	-
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р. і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,40	0,95	-	-
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг/га (37-й етап)	3,47	1,02	-	-
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,58	1,13	-	-
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	3,83	1,38	-	-
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	3,97	1,52	-	-
Комплексна система захисту				
Контроль (без добрив)	2,61	-	0,16	-
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ кг д. р./га (29-й етап)	3,48	0,87	0,21	1,03
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р./га (37-й етап)	3,61	1,00	0,22	1,16
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} кг д. р. і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,66	1,05	0,26	1,21
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг/га (37-й етап)	3,74	1,13	0,27	1,29
$N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ кг д. р. (29-й етап) + Фолікер, 5 кг і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л/га (37-й етап)	3,85	1,24	0,27	1,40
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	4,19	1,58	0,36	1,74
$N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап)	4,32	1,71	0,35	1,87

$НІР_{05}$ - для добрив

0,22

$НІР_{05}$ - для систем захисту

0,10

Вищий рівень урожайності зерна тритикале озимого (4,32 т/га) встановлено на варіанті після застосування $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап) та проведення комплексної системи його захисту.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Основними мікозами тритикале озимого в Поліссі є: борошниста роса, бура листовка іржа, септоріоз листя та комплекс кореневих гнилей.

2. На розвиток мікозів тритикале впливають дози та строки внесення мінеральних добрив у поєднанні із використанням засобів захисту рослин.

3. Поєднане застосування системи удобрення $N_{30}P_{40}K_{140} + N_{30}$ (29-й етап) + N_{30} і Хлормекват-хлорид 750, в. р., 1,5 л (37-й етап) + N_{30} кг д. р./га (51-й етап) та комплексного захисту тритикале озимого забезпечує контроль розвитку мікозів на рівні 0,4–5,3 % та збільшення врожаю зерна – на 1,71 т/га.

Подальші дослідження будуть спрямовані на встановлення етіології патогенного комплексу тритикале озимого та розробки і удосконалення ефективних заходів регулювання шкідливих організмів в агроценозах за різних технологій вирощування культури.

Література

1. Христенко Г. М. Розвиток та напрями підвищення ефективності зернової галузі / Г. М. Христенко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 53 (1026). – С. 182–188.

2. Білітюк А. П. Вирощування інтенсивних агроценозів тритикале озимого в умовах західного Полісся України / А. П. Білітюк, Н. Ф. Шустер // Зб. наук. пр. Волинського ін-ту агропромислового виробництва. – 2006. – С. 72–87.

3. Програма “Зерно України – 2015” / Мін-во аграрної політики та продовольства України. – К. : ДІА, 2011. – 48 с.

4. Плакса В. М. Продуктивність тритикале ярого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Західного Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво” / В. М. Плакса. – К., 2011. – 21с.

5. Bielski S. Effect of nitrogen fertilization and fungicide protection on winter triticale wholesomeness / S. Bielski // Agricultura Pol. – 2015. – 14 (4). – P. 3–14.

6. Ключевич М. М. Вплив факторів сівозміни та систем удобрення на розвиток грибних хвороб тритикале в Поліссі України / М. М. Ключевич // Актуальні питання сучасної аграрної науки : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Умань, 20 лист. 2015 р.). – Умань : Візаві, 2015. – С. 60–62.

7. Ключевич М. М. Розвиток мікозів на тритикале ярого залежно від удобрення у Західному Поліссі / М. М. Ключевич, В. М. Плакса // Зб. наук. пр. Уманського нац. ун-ту садівництва. с.-г. науки. – 2016. – Вип. 88, ч. 1. – С. 252–261.

8. Janusauskaitė D. Effect of different soil tillage and organic fertilizers on winter triticale and spring barley stem base diseases / D. Janusauskaitė, S. Ciuberkis // Crop Protect. – 2010. – № 29. – P. 802–807.

9. Parylak D. Possibilities of stem base diseases limitation in winter triticale continuous crop / D. Parylak, M. Paluch, L. Wojtala-Łozowska // *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Roslin.* – 2010. – № 50 (2). – P. 695–699.

10. Adamiak J. The effect of unix 75 wg fungicide on grain yield of winter triticale cultivated in crop rotation and long term monoculture / J. Adamiak, E. Adamiak, A. Bruderek // *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Roslin.* – 2008. – № 1. – P. 255–258.

11. Wpływ deszczowania, ochrony fungicydowej i nawożenia azotem na zdrowotność pszenżyta ozimego, odmiany Gniewko / K. Panasiewicz, W. Koziara, Z. Sawińska [et al.] // *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Roslin.* – 2012. – № 52 (2). – P. 298–301.

12. Huber D. M. Nitrogen and plant disease / D. M. Huber, I. A. Thompson // *Mineral Nutrition and Plant Disease* / eds. L. E. Datnoff, W. H. Elmer, D. M. Huber. – St. Paul : APS Press, St. Paul, 2007. – P. 31–44.

13. Господаренко Г. М. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив / Г. М. Господаренко, В. В. Любич // *Вісн. Полтавської ДАА.* – 2010. – № 1. – С. 6–9.

14. Huber D. M. Plant Nutrition and Health Risks Associated with Plant Diseases / D. M. Huber // *Fertilizing Crops to Improve Human Health: a Scientific Review.* – 2012. – Vol. 3. – P. 215–240.

15. Peter J. *Agrotechnika triticales* / J. Peter // *Uroda.* – 1987. – V. 35, № 8. – P. 251–255.

16. Булавина Т. М. Оптимизация примов возделывания тритикале в Беларуси / Т. М. Булавина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2005. – 224 с.

17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

18. Ретьман С. В. Хвороби зернових колосових культур / С. В. Ретьман // *Методики випробування і застосування пестицидів* / за ред. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – С. 236–270.

19. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals // *Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: monograph* / ed. U. Meier ; BBCH. – Berlin ; Wien : Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. – P. 12–16.

20. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 288 с.