

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Семина С. А., Палийчук А. С. Условия возделывания и продуктивности кукурузы. *Нива Поволжья*. 2016. № 4(41). С. 63-67.
2. Семина С.А., Гаврюшина И.В., Палийчук А.С. Влияние минеральных удобрений и густоты растений на параметры фотосинтеза и продуктивность кукурузы. *Земледелие*. 2017. № 4. С. 15-18.
3. Носов В. в., Бирюкова О. А. С. Содержание подвижных форм фосфора в черноземах обыкновенных ростовской области и эффективность использования фосфора из удобрений растениями кукурузы. *Московский экономический журнал*. № 3. 2016. С. 6-11.
4. Johnston J., Fixen P., Poulton P. The efficient use of phosphorus in agriculture. *Better Crops with Plant Food*. 2014. Vol. 98. № 4. P. 22-24. [ipni.net/publication/bettercrops.nsf/issue/BC-2014-4](http://ipni.net/publication/bettercrops.nsf/issue/BC-2014-4).
5. Дьяченко Е. Н., Шевелев А. Т. Влияние извести и минеральных удобрений на урожайность кукурузы и содержание питательных элементов в серой лесной почве. *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 6. С. 13–17. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10603.
6. Янишевский Ф.В. Эффективность ЖКУ 10:34:0 при разных сроках внесения на дерново-подзолистой почве с разным содержанием подвижного фосфора. *Агротехника*. 1999. № 9. С. 47-52.
7. Махматмурадов А. У. Рост, развитие и урожайность кукурузы в зависимости от форм и нормы фосфорных удобрений на эродированных сероземах. *Наука и современность. Сельскохозяйственные науки*. 2012. С. 164-168.

УДК 633.112.1»324:631.559:631.811.98

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.16>**ВПЛИВ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ РІСТ  
РЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ****Ярчук І.І.** – д.с.-г.н.,

професор кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Мельник Т.В.** – к.с.-г.н.,

Товариство з обмеженою відповідальністю «ХІКС Україна»

**Мусієнко Б.С.** – здобувач вищої освіти ступеня бакалавра,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В статті подаються результати польових дослідів з вивчення реакції пшениці твердої озимої сорту *Континент* на різні за складом препарати з активною дією на ріст та розвиток рослин. Серед препаратів досліджувались: Біогумус + Аїдар, Реаком-СР-зерно, Антистрес, Марс ELBi, АКМ, Вимпел, Хлормекват-хлорид 750. Особливістю досліджень було не лише те, що дія препаратів розглядалась на пшениці твердої, а і те, що аналізувався вплив препаратів залежно від рівня агрофону. В досліді використовувалися два контрастних попередника: чорний пар та ячмінь ярий на яких створювалися два фони мінерального живлення: на пару –  $P_{15} + N_{30}$  і  $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ , після ячменю –  $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$ . До того ж препарати використовувались в різні строки: осінню перед припиненням вегетації і весною після її відновлення. Встановлено, що по пару на низькому

фоні живлення найбільші прибавки урожайності отримані в результаті використання препаратів АКМ (осінь) – 1,45 т/га або 36,9% і Марс ELBi (весна) – 1,34 т/га або 33,5%. На відміну від низького фону живлення на високому фоні препарати виявили значно меншу активність, а деякі навіть призвели до зниження урожайності порівняно з контролем. Стабільно позитивний вплив на зернову продуктивність незалежно від фону живлення мав препарат Біогумус + Айдар, який забезпечив прибавку на низькому фоні 0,71 т/га або 17,7%, а на високому 0,89 т/га або 19,1%. В найгірших умовах – після ячменю ярого за невисокої дози мінерального живлення, препарат Марс ELBi при використанні навесні забезпечив найбільше підвищення зернової продуктивності. У середньому за чотири роки прибавка склала 0,8 т/га (тобто 43,3%), але при використанні його на високому фоні після стерньового попередника ефект був майже відсутній. Підвищення урожайності відбулося також при використанні препарату Антистрес. Застосування препарату Хлормекват-хлорид 750, який значно підвищував урожайність по парі, після стерньового попередника не виявив позитивної дії.

**Ключові слова:** пшениця тверда озима, попередники, ріст і розвиток рослин, полікомпонентні біологічно активні речовини, продуктивність.

**Yarchuk I.I., Melnyk T.V., Musiyenko B.S. The influence of polycomponent growth-regulating drugs on forming the productivity of winter durum wheat**

The article presents the results of field studies about the reaction of the winter durum wheat, variety Kontyent, to drugs different by its content and active effect on plants' growth and development. Among analyzed drugs there are Biohumus + Aidar, Reacom-CP-zerno, Antistres, Mars ELBi, AKM, Ympel, Khlormekvat-khlорid 750. The peculiarity of the study was the analysis not only of the influence of the drugs on winter wheat but of the drug influence depending on the level of agricultural background. During the study, two contrast forecrops were used: after fallow and spring barley which created two backgrounds of mineral nutrition: after the fallow –  $P_{15} + N_{30}$  і  $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ , after the spring barley –  $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$ . Besides, these drugs were used at different periods of time: in autumn before the end of vegetation and in spring after its renewal. It was determined that after fallow with low level of nutrition the biggest productivity was shown by AKM (autumn) – 1.45 t/ha or 36.9% і Mars ELBi (spring) – 1.34 t/ha or 33.5%. Opposed to low level of nutrition, at high level of nutrition the drugs have shown significantly less activity and some of them even led to productivity decrease. Consistently positive influence on the grain productivity, regardless nutrition level, has the drug Biohumus + Aidar, which gave the increase 0.71 t/ha or 17.7% (low level) and 0.89 t/ha or 19.1% (high level). Under the worst conditions – after the spring barley with low dosage of mineral nutrition, the drug Mars ELBi in spring gave the biggest increase of the grain productivity. In general, for four years the increase was 0.8 t/ha or 43.3%, but using it after stubble predecessor the effect was almost absent. Increase of the productivity was also using the drug Antistress. The use of the drug Khlormekvat-khlорid 750, which significantly increased the productivity after fallow, showed no positive impact after the stubble forecrop.

**Key words:** winter durum wheat, growth and development of plants, polycomponent biologically active drugs, productivity.

**Постановка проблеми.** Постійно зростаюча потреба харчової промисловості в сировині вимагають подальшого значного нарощування виробництва сільськогосподарської продукції і особливо збільшення валових зборів зерна. Це можливо за умови інтенсифікації виробництва, максимального розкриття потенціалу продуктивності рослин. Для цього необхідно розробити нові заходи і технології вирощування зернових культур, зокрема пшениці твердої озимої, яка є основною сировиною для макаронної промисловості.

Орієнтовна потреба держави у виробництві зерна для макаронної і круп'яної продукції складає один мільйон тонн. Відповідно до цих потреб у зерні пшениці твердої площа її посівів у степових і лісостепових районах повинна складати близько 250 тис. га.

В Україні щорічно виробляється близько 290 тисяч тонн макаронної продукції. Проте якість вітчизняної продукції здебільше поступається імпортним виробам, що зумовлено використанням в деяких випадках борошна скловидних сортів пшениці м'якої. Це звичайно робить продукцію більш дешевою, але негативно позначається на її якості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Визнаним світовим лідером виробництва зерна пшениці твердої є Італія, яка щорічно збирає більше за 4 млн т. такого зерна. Слід зазначити, що в останні роки в світі зростає не лише урожайність цієї культури, а відмічається збільшення її посівних площ. Так у Франції площа посівів пшениці твердої вже перевищила за 400 тис. га [1, с. 37].

Агротехніка пшениці твердої має свою специфіку, що зумовлена її біологічними особливостями [2, с. 33; 3, 14]. Сорти пшениці твердої дещо інакше реагують на технологічні заходи порівняно з пшеницею м'якою [4, с. 28; 5, с. 27].

Суттєвий вплив на ріст, розвиток та формування продуктивності мають попередники та добрива [6, с. 76; 7, с. 100]. Вони впливають не лише на урожайність, а і на якість зерна [8, с. 31; 9, с. 59]. Всі ці питання відносно досконало вивчено і вони знайшли свої відображення в сучасних технологіях вирощування пшениці твердої озимої.

Останнім часом в Україні все більше виробників схиляються до використання на посівах різного роду препаратів, дія яких спрямована на активацію як біохімічних так і фізіологічних процесів [10, с. 28; 11, с. 206; 12, с. 128; 13, с. 112; 14, с. 159; 15, с. 168], і таким чином намагаються підвищити продуктивність і одночасно знизити витрати на вирощування сільськогосподарських культур [16, с. 39].

Більшість з цих препаратів довела свою ефективність, але всі вони переважно вивчалися без урахування природної родючості ґрунту і рівня мінерального живлення.

**Постановка завдання.** Метою наших досліджень було визначення основних закономірностей росту, розвитку, формування продуктивності та якості зерна пшениці твердої озимої залежно від застосування полікомпонентних ріст регулюючих препаратів за різних попередників та рівнів мінерального живлення в умовах північного Степу.

Польові досліді проводили на дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом 2013–2017 років. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним малогумусним середньосуглинковим. Потужність гумусованого профілю 75 см. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у верхній частині гумусо-аккумулятивного горизонту становить 3,1–3,2%. Вміст у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Коновою), становить 8,0–8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 9,0–10,0 мг/100 г ґрунту і обмінного калію (за Масловою) – 14,0–15,0 мг/100 г ґрунту.

Погодні умови в роки проведення досліджень, в основному, були характерними для зони Степу. Сприятливими для росту, розвитку і формування урожаю пшениці озимої були умови вегетації 2013/14 і 2014/15 рр., менш сприятливими – 2015/16 і 2016/17 рр.

Польові досліді з сортом пшениці твердої озимої Континент закладали методом розщеплених ділянок по двом попередникам: – по пару та після ячменю ярого. На кожному з попередників створювали по два фони мінерального живлення: на пару –  $P_{15} + N_{30}$  і  $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ , після ячменю –  $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$ . Облікова площа ділянок складала 30 м<sup>2</sup>, повторність триразова.

В дослідях вивчали препарати з різною біологічною активністю. Восени в ґрунт вносили Біогумус (гранульований, передпосівне внесення – 8,0 т/га) + Айдар (обприскування восени – 1,5 л/га); Реаком-СР-зерно (обробка насіння 1,25 л/т) + Реаком-СР-зерно (обприскування восени – 1,25 л/га); Антистрес (обприскування восени – 1,7 кг/га); Марс ELVi (обприскування восени – 750 мл/га, тобто 500 мл Марс EL (темного розчину) та 250 мл Бішофіту (світлого розчину); АКМ

(обприскування восени – 500 мл/га); Вимпел (обприскування восени – 1,25 л/га); Хлормекват-хлорид – 750 (обприскування восени – 1,5 л/га). Весною використовували ті ж самі препарати: Хлормекватхлорид (обприскування навесні – 1,5 л/га); Антистрес (обприскування навесні – 1,7 кг/га); Марс ELBi (обприскування навесні – 750 мл/га, тобто 500 мл темного розчину та 250 мл світлого); АКМ (обприскування навесні – 500 мл/га).

Два з досліджуваних препаратів передбачали обробку насіння до сівби – Айдар та Реаком-СР-зерно. Препарат Біогумус вносили перед сівбою розкидачем, інші ж препарати – шляхом обприскування вегетуючих рослин. Восени рослини обприскували в другій декаді жовтня, тобто за три тижні до припинення осінньої вегетації (середньобагаторічна дата припинення осінньої вегетації – 7 листопада). В подальшому цей період позначатиметься як «осінь». Навесні обробку ділянок проводили після відновлення весняної вегетації за середньодобової температури +10 °С. Далі за текстом даний період буде позначатися як «весна».

Агротехніка в досліді відповідала зональним рекомендаціям з вирощування пшениці для умов північного Степу [17, с. 98], крім чинників, які були поставлені на вивчення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідженнями встановлено, що, в середньому за чотири роки, по пару на низькому фоні живлення найбільші прибавки урожайності отримані в результаті використання препаратів АКМ

Таблиця 1

**Врожайність зерна пшениці твердої озимої по пару залежно від фону мінерального живлення та біологічно-активних препаратів (2014-2017 рр.), т/га**

Препарат (фактор В)	Фон живлення – $P_{15} + N_{30}$ (фактор А)			Фон живлення – $N_{30} P_{60} K_{40} + N_{30}$ (фактор А)		
	врожай- ність, т/га	прибавка		врожай- ність, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	3,99	-	-	4,69	-	-
Біогумус + Айдар*	4,70	0,71	17,7	5,58	0,89	19,1
Реаком-СР-зерно*	4,62	0,63	15,8	4,58	- 0,11	- 2,4
Антистрес *	3,61	- 0,38	- 9,4	4,08	- 0,61	- 12,9
Марс ELBi*	4,12	0,13	3,2	4,45	- 0,24	- 5,2
АКМ*	5,44	1,45	36,3	3,77	- 0,92	- 19,6
Вимпел*	4,60	0,61	15,2	5,18	0,49	10,4
Хлормекват-хлорид 750*	4,65	0,66	16,5	4,53	- 0,16	- 3,4
Хлормекват-хлорид 750**	4,70	0,71	17,9	5,36	0,67	14,2
Антистрес**	4,63	0,64	16,1	3,73	- 0,96	- 20,5
Марс ELBi**	5,33	1,34	33,5	4,74	0,05	1,0
АКМ**	5,15	1,16	29,1	4,92	0,23	5,0
НІР <sub>05</sub>	2014 р.: А – 0,08; В – 0,19; АВ – 0,27; 2015 р.: А – 0,04; В – 0,10; АВ – 0,14; 2016 р.: А – 0,06; В – 0,16; АВ – 0,22; 2017 р.: А – 0,08; В – 0,20; АВ – 0,29.					

Примітка: \* – застосування препарату відбувалось восени; \*\* – застосування препарату відбувалось навесні.

(осінь) – 1,45 т/га або 36,9% і Марс ELVi (весна) – 1,34 т/га або 33,5% (табл. 1). Позитивні результати також отримані при застосуванні препаратів АКМ (весна), прибавка склала – 1,16 т/га або 29,1%, Хлормекват-хлорид 750 (весна) – 0,71 т/га або 17,9%, Біогумус + Айдар – 0,71 т/га або 17,7%.

На відміну від низького фону живлення ( $P_{15} + N_{30}$ ), на високому фоні ( $N_{30} P_{60} K_{40} + N_{30}$ ) препарати виявили значно меншу активність, а деякі навіть призвели до зниження урожайності порівняно з контролем. Стабільно позитивний вплив на зернову продуктивність незалежно від фону живлення мали препарати: Біогумус + Айдар, який забезпечив прибавку на низькому фоні 0,71 т/га або 17,7%, а на високому 0,89 т/га або 19,1%; Хлормекват-хлорид 750 (весна) забезпечив приріст 0,71 і 0,67 т/га або 17,9 і 14,2%, відповідно; Вимпел дав приріст 0,61 і 0,49 т/га або 15,2 і 10,4%, відповідно, і АКМ (весна) – 1,16 і 0,23 т/га або 29,1 і 5,0%, відповідно. Негативно проявив себе на обох фонах живлення по пару в середньому за чотири роки препарат Антистрес при використанні його восени.

Таким чином, підводячи підсумки дії препаратів у варіантах по пару, слід зауважити, що по кращому попереднику за умови достатнього забезпечення елементами живлення ефективність більшості препаратів була або відсутня, або вкрай низька.

Таблиця 2

**Врожайність зерна пшениці твердої озимої після ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення та біологічно-активних препаратів (2014-2017 рр.), т/га**

Препарати (фактор В)	Фон живлення – $N_{15} P_{15} K_{15} + N_{30}$ (фактор А)			Фон живлення – $N_{60} P_{60} K_{40} + N_{30}$ (фактор А)		
	врожай- ність, т/га	прибавка		врожай- ність, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	1,85	-	-	2,33	-	-
Біогумус + Айдар*	1,88	0,03	1,7	2,03	- 0,30	- 12,7
Реаком-СР-зерно*	1,65	- 0,20	- 11,0	2,55	0,22	9,6
Антистрес*	1,99	0,14	7,8	2,72	0,39	16,7
Марс ELVi*	1,71	- 0,14	- 7,6	1,91	- 0,42	- 18,0
АКМ*	1,91	0,06	3,2	2,39	0,06	2,5
Вимпел*	2,22	0,37	20,3	2,55	0,22	9,4
Хлормекват-хлорид 750*	1,96	0,11	5,7	2,11	- 0,22	- 9,4
Хлормекват-хлорид 750**	1,79	- 0,06	- 3,1	2,30	- 0,03	- 1,3
Антистрес**	2,12	0,27	14,5	2,46	0,13	5,8
Марс ELVi**	2,65	0,80	43,3	2,51	0,18	7,6
АКМ**	2,11	0,26	14,2	2,62	0,29	12,5
НІР <sub>05</sub>	2014 р.: А – 0,04; В – 0,10; АВ – 0,16; 2015 р.: А – 0,03; В – 0,07; АВ – 0,10; 2016 р.: А – 0,06; В – 0,14; АВ – 0,20; 2017 р.: А – 0,04; В – 0,09; АВ – 0,12.					

Примітка: \* – застосування препарату відбувалось восени; \*\* – застосування препарату відбувалось навесні.

Аналогічний дослід, але проведений по значно гіршому попереднику – ячменю ярому, показав, що пшениця тверда озима в таких умовах малочутлива до більшості препаратів (табл. 2). Досліджувані нами препарати переважною більшістю виявили позитивний ефект лише за умови середнього забезпечення елементами живлення. Виключення може складати препарат АКМ за використання його навесні. Він підвищував урожайність пшениці твердої озимої порівняно з контролем після стерньового попередника на низькому фоні живлення на 0,26 т/га (або 14,2%), а на високому – на 0,29 т/га (або 12,5%).

В найгірших умовах – після ячменю ярого за невисокої дози мінерального живлення, препарат Марс ELVi при використанні навесні забезпечив найбільше підвищення зернової продуктивності. У середньому за чотири роки прибавка склала 0,8 т/га (тобто 43,3%), але при використанні його на високому фоні після стерньового попередника ефект майже відсутній.

Підвищення урожайності відбулося також при використанні препарату Антистрес. На низькому фоні мінерального живлення після ячменю ярого ефект було отримано при застосуванні його весною (приріст склав 0,27 т/га, або 14,5%), а на високому фоні більша прибавка отримана при використанні його восени (0,39 т/га, або 16,7%).

Всі інші досліджувані препарати після стерньового попередника не виявили позитивної дії, і навіть призводили до зниження урожайності. Застосування препарату Хлормекват-хлорид 750, який значно підвищував урожайність по пару, після стерньового попередника не виявив позитивної дії.

Найбільша ефективність застосування препаратів відмічена при вирощуванні пшениці по пару, особливо на низькому фоні мінерального живлення. Ймовірно, це пояснюється більш сприятливим фітосанітарним станом попередника, коли активність патогенів незначна, а поживний режим не надто високий.

При вивченні ефективності дії різних препаратів на урожайність пшениці твердої озимої спостерігались значні коливання її залежно від гідротермічних умов року, попередника і рівня мінерального живлення. Ця нестабільність, на нашу думку, пояснюється перш за все вмістом цілого комплексу речовин різного спрямування і відмінністю погодних умов. Це значно ускладнює аналіз впливу препаратів на продуктивність рослин.

### **Висновки.**

1. На високому агрофоні (пар з внесенням повного мінерального добрива), а також на низькому (стерньовий попередник з мінімальною кількістю мінеральних добрив) ефективність впливу препаратів на основні елементи структури урожаю була мінімальною і навіть від'ємною.

2. Серед препаратів, що вивчались найбільшу стабільність в суттєвому підвищенні зернової продуктивності пшениці твердої озимої виявив препарат Марс ELVi при внесенні навесні після відновлення весняної вегетації (при середньодобовій температурі + 10 °C) нормою витрат 750 мл/га.

3. По пару за умови достатнього забезпечення елементами живлення ( $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$ ) ефективність більшості досліджуваних препаратів була або відсутня, або вкрай низька. Винятком був ретардант росту Хлормекват-хлорид 750, який виявляв позитивний ефект лише за умови високого агрофону. Малоефективними препарати були і за умов низького агрофону (стерньовий попередник з внесенням  $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$ ). Переважною більшістю вони виявили позитивний ефект лише за умови середнього забезпечення елементами живлення.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Ронис Н. Б. Мировое производство зерна твердой пшеницы. *Зерновое хозяйство*. 1986. № 5. С. 37–38.
2. Дерюгин И. И., Новиков Н. Н., Мокриевич Г. Л. Влияние уровня минерального питания на урожайность и качество зерна твердой пшеницы при выращивании на карбонатном черноземе. *Изв. Тимирязев. с.-х. акад.* 1992. № I. С. 27–34.
3. Pabriani G., Idntae C. Durum wheat: chemistry and technology. *Amer. assoc. of cereal chemists*. St. Faul. Minn. 1988. № 332. P. 14.
4. Выблов Б. Р., Выблова А. В. Реакция сортов озимой мягкой и озимой твердой пшениц на комплекс агротехнических приемов. *Вісник аграрної науки*. 1991. № 8. С. 27–29.
5. Тарасенко Б. А., Изотов А. М., Грицай А. Д. Оптимальные параметры агрокомплекса (срок сева x норма высева) технологии выращивания твердой озимой пшеницы. *Вопросы стабилизации и повышения эффективности АПК Крыма в исследования молодых ученых. Сб. науч. тр. Крымского СХИ*. Симферополь, 1997. С. 25–28.
6. Остапов В. І., Льоринець Ф. А., Рудаков Ю. М. Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників, обробітку ґрунту та добрив на звичайному чорноземі північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2001. № 1. С. 75–77.
7. Милосердов Н. М., Выблов Б. Р., Выблова А. В. Стабильные урожаи озимой пшеницы при интенсивном земледелии и черные пары. *Вестник с.-х. науки*. 1982. № 7. С. 92–102.
8. Волошин О. С. Влияние предшественников на урожайность, технологические и хлебопекарные качества озимой пшеницы. *Степное земледелие*. 1985. № 19. С. 28–32.
9. Кульбида В. В., Артюшенко А. А. Значение севооборота в производстве высококачественного зерна озимой пшеницы. *Вестник с.-х. науки*. 1992. № 2. С. 56–61.
10. Волкогон В. В. Мікробні препарати як фактор підвищення засвоєваності рослинами мінеральних добрив. *Сільськогосподарська мікробіологія*. Чернігів, 2006. Вип. 4. С. 21–30.
11. Вінюков О. О. Ефективність застосування мінерального мікродобрива Сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків, 2014. № 17. С. 201–208.
12. Скачок Л. М., Потапенко Л. В., Ярош Т. М. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах. *Сільськогосподарська мікробіологія*. Чернігів, 2008. № 7. С. 122–130.
13. Артем'єва К. С. Ефективність позакорневих підживлень рідкими органомінеральними добривами посівів ячменю ярого. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. № 83. С. 110–113.
14. Ярчук І. І., Мельник Т. В. Вплив строків застосування препаратів на врожайність пшениці твердої озимої в умовах північного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 155–160.
15. Ярчук І. І., Позняк В. В. Вплив комплексних рідких регулюючих препаратів залежно від фону удобрення на формування урожайності пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 160–170.
16. Семина С. А. Формирование продуктивности яровой мягкой пшеницы при применении регуляторов роста и микроудобрений. *Нива Поволжья*. Пенза, 2010. № 3. С. 37–41.
17. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу. НААН України / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони, 2014. 115 с.