

УДК 631.5: 633.11

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.15>

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕТАРДАНТУ ХЛОРМЕКВАТ-ХЛОРИД ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА РІВНЯ УДОБРЕННЯ ҐРУНТУ

Позняк В.В. – асистент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати застосування ретарданту Хлормекват-хлорид на пшениці озимої сорту Співанка (в посівах різної щільності з нормами висіву насіння 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн. шт./га) за трьох рівнів удобрення ґрунту та різних варіантах застосування ретарданту на формування урожайності, а також показники економічної ефективності вирощування зерна. Встановлено, що оптимальною для цього сорту пшениці озимої є норма висіву насіння 4,5 млн. шт./га. При застосуванні норми висіву насіння 5 млн. шт./га порівняно з оптимальною нормою (4,5 млн. шт./га) знизилась урожайність і вартість продукції на 5,3%, прибуток – на 13%, підвищилась собівартість на 6,5%, що обумовило більш низький рівень рентабельності, а саме 88%. Аналогічні закономірності характерні для посівів, які піддавались дії ретарданту. Інкрустація насіння перед сівбою або обробка посівів ретардантом восени покращила показники економічної ефективності за всіх норм висіву насіння пшениці озимої, але більш ефективним був останній варіант. В середньому по всіх нормах висіву насіння порівняно з контролем без застосування ретарданту у варіанті з інкрустацією урожайність і вартість продукції з гектару посівів пшениці зросла на 3,4%, а внаслідок обробки посівів – на 8,9%, прибуток з гектару посівів збільшився на 5,9% і 9,0%, собівартість однієї тони зерна зменшилась на 2,2% і 6,7% відповідно. Це обумовило зростання рентабельності з 92,7% у контролі до 97,0% у варіанті з інкрустацією насіння й до 106,6% під впливом обробки посівів восени. Під час застосування оптимальної норми висіву насіння (4,5 млн. шт./га) рівень рентабельності у контролі складав 101%, у посівах інкрустованим насінням – 103,8 %, у посівів, оброблених ретардантом восени, – 116%. Економічно обґрунтованим виявилось застосування добрив в дозі  $P_{30}K_{20}+N_{30}$  або  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$ . Обробка ретардантом удобрених посівів пшениці озимої економічно ефективніша за інкрустацію насіння перед сівбою.

**Ключові слова:** озима пшениця, норми висіву насіння, добриво ґрунту, Хлормекват-хлорид, уповільнювач, урожайність, економічна ефективність.

### **Pozniak V.V. Economic efficiency of cultivation of winter wheat with the use of Chlormequat-chloride retardant, depending on the seeding rate and fertilization level of the soil**

The article presents the results of the use of Chlormequat-chloride retardant on winter wheat variety Spivanka (in crops of different density with seeding rates of 3.5; 4.0; 4.5; 5.0 million pieces of seeds/he) and also the interaction of three levels of fertilizer soil and variants of application of retardant for the formation of yields and indicators of economic efficiency of grain cultivation. It was found that the seed rate of 4.5 million pieces of seeds/he is optimal for this winter wheat variety. When applying the seed rate of 5 million pieces/he compared to the optimum rate (4.5 million pieces/he), the yield and cost of production decreased by 5.3%, the profit – by 13%, the cost price increased by 6.5%, which led to a lower level of profitability – 88%. Similar patterns are typical for crops that were exposed to retardant activity. Seed inlay before sowing or retardant application on crops in the fall improved indicators of economic efficiency of all winter wheat sowing rates, but the retardant application was more effective. On average, by all norms of sowing of seeds, compared to the control without the use of retardant in the variant with seed inlay, the yield and cost of production per hectare of wheat crops increased by 3.4%, and as a result of crop retardant processing by 8.9%; yield per hectare of crops increased by 5.9% and 9.0%, the cost of one tons of grain decreased by 2.2% and 6.7%, respectively. This led to an increase in profitability from 92.7% in control to 97.0% in experience option with seed inlay and to 106.6% under the influence of crop retardant processing in the fall. When the optimal seed seeding rate (4.5 million units/he) was applied the level of control profitability was 101%, in seed inlay sowing 103.8%, in crops retardant processing in the fall – 116%. The application of

*fertilizers at a dose of P30K20+N30 or N30P60K30+N30 was economically justified. Retardant treatment of fertilized winter wheat crops is more cost-effective than seed inlay before sowing.*

**Key words:** winter wheat, seed sowing rates, soil fertilizer, Chlormequat-chloride retardant, yield, economic efficiency.

**Постановка проблеми.** Отримання високих урожаїв пшениці озимої в степовій зоні України є важливим завданням аграрного виробництва, що потребує подальшого вдосконалення технології вирощування цієї культури з урахуванням сучасних досягнень аграрної науки.

Інтенсивне використання чорноземів обумовило втрату ними значної кількості органічної речовини та елементів живлення [1, с. 56–64; 2, с. 34–46], тому в умовах Степу України важливою складовою отримання високого урожаю пшениці озимої є оптимізація системи живлення посівів, в результаті якої відбувається найбільш повне задоволення потреб рослин у поживних елементах протягом усього періоду вегетації [3, с. 332–354; 4, с. 210–214].

Іншим фактором збільшення урожайності пшениці озимої та резервом інтенсифікації виробництва її зерна є застосування сучасних регуляторів росту рослин, які є аналогами натуральних фітогормонів [4, с. 49–63; 5, с. 78–96; 6, с. 65–69; 7, с. 24–29]. На ринку існує ціла низка препаратів, які впливають на рослини пшениці озимої як рістрегулятори. Зокрема, це ретардант Хлормекват-хлорид, що є препаратом антигіберелінової дії, який сприяє зменшенню висоти стебла, потовщенню стінок соломини, збільшенню міцності нижніх міжвузлів. Він прискорює швидкість утворення хлорофілу в листі та посилює розвиток кореневої системи. Хлормекват-хлорид є речовиною з низьким рівнем ризику для довкілля та здоров'я людини. Під час його розпаду в рослинах утворюються природні метаболіти (холін та бетаїн), що обумовлює відсутність негативного впливу на екологічний стан довкілля. Під дією Хлормекват-хлориду посилюється стійкість рослин до несприятливих факторів довкілля, збільшується продуктивність рослин [4, с. 115–123; 8, с. 138–144; 9, с. 116–123].

Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, яка відображає результативність використаної технології вирощування, тому ефективність застосованих елементів технології підтверджується підвищенням базових показників економічної ефективності. Подорожчання матеріально-технічних засобів, які використовуються під час вирощування пшениці озимої, приводить до зростання собівартості виробленої продукції та зниження рентабельності виробництва, що обумовлює необхідність пошуку найбільш економічно вигідних елементів технології. Результатом вжиття цих заходів має бути одержання такої кількості продукції, яка дасть змогу отримати дохід, що перевищує суму витрат на виробництво.

Удосконалення технології вирощування пшениці озимої дає змогу використати резерви підвищення її продуктивності, тому ці питання потребують подальшого детального вивчення. Пошук ефективних прийомів підвищення урожайності цієї культури є актуальним завданням сучасної агрономічної науки й практики. У зв'язку з цим важливим є вирішення питання щодо виявлення умов позитивного впливу взаємодії системи удобрення ґрунту та обробки насіння й посівів регулятором росту Хлормекват-хлоридом як на формування урожаю пшениці озимої, так і на підвищення економічної ефективності її вирощування. Отже, є низка питань з удосконалення технології вирощування пшениці, які потребують вирішення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробленню сучасної технології вирощування пшениці озимої багато уваги приділялось ученими, які зробили

значний внесок у розвиток аграрної науки. Великий вклад у дослідження різних аспектів цього питання здійснили Г.Р. Пікуш, І.С. Годулян, В.І. Бондаренко, А.І. Носатовський, Л.А. Животков, В.Г. Нестерець, А.В. Черенков і багато інших науковців [10, с. 21–29; 11, с. 33–56]. Останніми роками питанням застосування рістрегулюючих препаратів, які здатні впливати на ростові процеси рослин і сприяти отриманню високих та стабільних урожаїв озимої пшениці, вчені приділяють багато уваги [12, с. 56–59; 13, с. 56–59; 14, с. 565–589], але дія наявних рістрегуляторів на сучасні сорти цієї культури значною мірою залишається не вивченою.

**Постановка завдання.** Пошук шляхів вжиття агротехнічних заходів під час вирощування інтенсивних сортів пшениці озимої з урахуванням максимальної реалізації її біологічного потенціалу та ґрунтово-кліматичних умов є актуальним для сучасної агрономічної науки й практики, тому метою статті є встановлення ефективності комплексного застосування обробки насіння й посівів пшениці озимої сорту Співанка ретардантом Хлормекват-хлорид та різних норм мінеральних добрив на формування урожаю зерна та показники економічної ефективності під час вирощування її на чорноземі звичайному в умовах північного Степу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Україна володіє унікальними ґрунтами, адже близько 60% ріллі складають чорноземи. Однак глобальне потепління клімату, екологічні проблеми, на фоні яких триває економічна криза, сприяють зниженню їх якості, зокрема, відзначено зменшення вмісту гумусу й органічної речовини. Негативно впливає на стан ґрунту недостатнє й незбалансоване застосування мінеральних та органічних добрив та інші чинники [10, с. 335–344; 11, с. 110–118; 15, с. 167–175]. Усе це сприяє зниженню урожайності пшениці озимої.

В попередніх публікаціях нами було показано, що обробка ретардантом Хлормекват-хлорид позитивно впливала на ріст, розвиток і формування урожаю рослинами пшениці озимої середньораннього сорту Співанка протягом усієї весняно-літньої вегетації, що за оптимальної норми висіву (4,5 млн. шт./га) обумовило отримання прибавки урожаю зерна в середньому на 0,52 т/га [16, с. 306–313]. В середньому за роки досліджень (2012–2016 рр.) найбільш ефективними варіантами застосування цього регулятора росту щодо впливу на урожайність виявились обробка регулятором росту посівів восени й один або два рази навесні, інкрустація насіння ретардантом перед сівбою й обробка посівів навесні, адже в цих варіантах дослідів отримано 5,75–5,82 т/га урожаю зерна (контрольні посіви без обробки ретардантом приносили 5,14–5,28 т/га). Застосування підвищеної дози добрив ( $N_{60}P_{90}K_{60} + N_{30} + N_{30}$ ) у комбінації з різними варіантами обробки Хлормекват-хлоридом не забезпечило значної прибавки урожаю зерна порівняно з дією доз добрив  $P_{30}K_{20} + N_{30}$  і  $N_{30}P_{60}K_{30} + N_{30}$  [17, с. 177–182].

Розрахунки економічної ефективності, що підтверджують доцільність вжиття того чи іншого заходу, дають змогу виявити резерви зменшення витрат на виробництво продукції без зниження рівня продуктивності культури. Високі ціни на закупівлю й значні витрати на внесення мінеральних добрив обумовлюють необхідність оптимізації їх доз задля економії ресурсів та отримання високого прибутку, адже кожне наступне збільшення кількості внесених добрив забезпечує менший приріст урожаю пшениці. Застосування сучасних рістрегулюючих препаратів, вартість яких відносно невисока, а збільшення урожаю внаслідок застосування яких досить значне, також є важливим складником підвищення урожайності, економічну ефективність якої слід обґрунтувати.

Економічне оцінювання елементів технології вирощування озимої пшениці проводилося за загальноприйнятою методикою, яка дає змогу оцінити варіант

технології за рівнями урожайності, собівартості виробництва одиниці продукції, прибутковості гектара посівної площі та рентабельності. Виробничі витрати розраховували на основі технологічних карт вирощування пшениці озимої та діючих методичних рекомендацій [18–21].

Як свідчать наші розрахунки, норми висіву насіння суттєво впливають як на рівень зернової продуктивності посівів пшениці озимої, так і на рівень показників економічної ефективності виробництва зерна (табл. 1). За всіма показниками оптимальною виявилась норма висіву насіння 4,5 млн. шт./га. Так, у варіанті без застосування ретарданту урожайність і вартість продукції за цієї норми висіву (порівняно з нормою 3,5 млн. шт./га.) збільшилися на 10,7%, прибуток з кожного гектару посівів – на 19,3%, собівартість однієї тони зерна зменшилась на 6,8%, за рахунок чого рівень рентабельності збільшився на 13,8%.

Таблиця 1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої  
залежно від норми висіву насіння та використання ретарданту  
(середнє за 2013–2016 рр.)**

Показник	Норма висіву насіння, млн. шт./га	Контроль без ретарданту	Інкустація насіння перед сівбою	З обробкою ретардантом посівів восени
Урожайність зерна, т/га	3,5	5,23	5,4	5,69
	4,0	5,52	5,71	5,97
	4,5	5,79	5,94	6,32
	5,0	5,50	5,76	6,02
Вартість продукції, грн./га	3,5	15 167	15 660	16 501
	4,0	16 008	16 559	17 313
	4,5	16 791	17 226	18 328
	5,0	15 950	16 704	17 458
Собівартість 1 т, грн.	3,5	1 548,8	1 516,1	1 446,6
	4,0	1 490,0	1 465,7	1 399,7
	4,5	1 443,0	1 422,7	1 342,7
	5,0	1 542,7	1 488,5	1 431,2
Прибуток на 1 га, грн.	3,5	7 067	7 473	8 270
	4,0	7 783	8 190	8 957
	4,5	8 436	8 775	9 842
	5,0	7 465	8 130	8 842
Рівень рентабельності, %	3,5	87,2	91,3	100,5
	4,0	94,6	97,9	107,2
	4,5	101,0	103,8	116,0
	5,0	88,0	94,8	102,6

Застосування більшої норми висіву насіння (5 млн. шт./га) було дещо менш ефективним, адже порівняно з оптимальною нормою (4,5 млн. шт./га) знизилась урожайність і вартість продукції на 5,3%, прибуток – на 13%, підвищилась собівартість на 6,5%, що обумовило більш низький рівень рентабельності, а саме 88%. Аналогічні закономірності характерні для посівів, які піддавались дії ретарданту.

Обидва варіанти застосування Хлормекват-хлориду (інкрустація насіння перед сівбою та обробка посівів восени) сприяли покращенню показників економічної ефективності за всіх норм висіву насіння пшениці озимої. Однак більш позитивним впливом вирізнявся варіант з обробкою посівів ретардантом. Так, в середньому по всіх нормах висіву насіння порівняно з контролем без застосування ретарданту у варіанті з інкрустацією урожайність і вартість продукції з гектару посівів пшениці зросла на 3,4%, а внаслідок обробки посівів – на 8,9 %, прибуток з гектару посівів збільшився на 5,9% і 9,0%, собівартість однієї тони зерна зменшилась на 2,2% і 6,7% відповідно. Це обумовило зростання рентабельності з 92,7% у контролі до 97,0% у варіанті з інкрустацією насіння й до 106,6% під впливом обробки посівів восени.

Аналогічні дані отримані під час економічного аналізування ефективності дії ретарданту за застосування оптимальної норми висіву насіння (4,5 млн. шт./га). Зокрема, рівень рентабельності вирощування зерна пшениці озимої у контролі складав 101%, у посівах інкрустованим насінням – 103,8%, у посівів, оброблених ретардантом восени, – 116%.

На економічну ефективність вирощування зерна в посівах пшениці озимої, що піддавалась різним варіантам дії Хлормекват-хлориду, значною мірою впливає також норма внесених добрив (табл. 2).

Однак слід враховувати, що, незважаючи на збільшення зернової продуктивності пшениці озимої внаслідок дії внесених добрив, постійно зростаючі ціни на мінеральні добрива й паливо можуть зменшувати рівень рентабельності виробництва зерна. Це пояснюється тим, що приріст урожайності та відповідне збільшення прибутку з гектару посівів не перекривають витрат на придбання та внесення мінеральних добрив.

Збільшення кількості добрив від мінімальної ( $P_{30}K_{20}+N_{30}$ ) до максимальної ( $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ ) дози дало змогу отримати прибавку урожаю зерна в різних варіантах дослідів від 9,6% до 12,1%.

Найбільший рівень урожаю отримано під час застосування більшої дози добрив, адже в середньому по всіх варіантах дослідів він становить 6,36 т/га проти 5,74 т/га за найменшої дози добрив. Вартість зерна з гектару посівів збільшилася з 16 650,8 грн. до 18 444,0 грн., собівартість виросла з 1 588,3 грн./т до 1 710,8 грн./т. Водночас прибуток з гектару посівів виріс незначно, а саме з 7 537,1 грн./га до 7 572,3 грн./га, а рентабельність виробництва зерна зменшилася з 82,7% до 69,6%.

Внесення добрив в дозі  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$  забезпечило рівень рентабельності в середньому по всіх варіантах дослідів 80,7%, що майже дорівнює відповідному показнику за мінімальної кількості внесених добрив. Наведені результати розрахунків свідчать про те, що економічно обґрунтованим слід визнати застосування добрив в дозі  $P_{30}K_{20}+N_{30}$  або  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$ .

Різні варіанти застосування ретарданту сприяли збільшенню кількості отриманого урожаю зерна пшениці озимої порівняно з контролем на 3,52–11,9%. Інкрустація ретардантом насіння перед сівбою виявилась менш ефективним прийомом порівняно з варіантами з обробкою ним посівів.

В середньому по всіх варіантах застосованих доз добрив порівняно з контролем без ретарданту зростання урожайності в цьому варіанті складало 4,2% (у варіанті з додатковою обробкою таких посівів навесні – 6,9%). Водночас обприскування посівів восени обумовило збільшення урожаю на 9,2%, а за додаткової обробки посівів навесні (один чи два рази) – на 10,9% і 11,4%. У такому ж співвідношенні змінювалась вартість отриманої продукції з гектару посівів.

Таблиця 2  
**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від фону живлення та застосування ретарданту Хлормекваг-хлорид (середнє за 2013–2016 рр.)**

Показник	Контроль без ретарданту	Інкрустація насіння перед сівбою	Інкрустація насіння й обробка посівів навесні	Обробка посівів восени	Обробка посівів восени й навесні	Обробка посівів восени й навесні двічі
$P_{30} K_{30} + N_{30}$						
Урожайність зерна, т/га	5,38	5,62	5,74	5,83	5,94	5,94
Вартість продукції, грн./га	15 602	16 298	16 646	16 907	17 226	17 226
Собівартість 1 т, грн.	1 657	1 601	1 591	1 551	1 544	1 586
Прибуток на 1 га, грн.	6 689	7 298	7 516	7 864	8 053	7 803
Рівень рентабельності, %	75,0	81,1	82,3	87,0	87,8	82,8
$N_{60} P_{60} K_{60} + N_{30}$						
Урожайність зерна, т/га	5,71	5,97	6,12	6,29	6,37	6,39
Вартість продукції, грн./га	16 559	17 313	17 748	18 241	18 473	18 531
Собівартість 1 т, грн.	1 691	1 632	1 613	1 556	1 557	1 591
Прибуток на 1 га, грн.	6 903	7 570	7 875	8 455	8 557	8 365
Рівень рентабельності, %	71,5	77,7	79,8	86,4	86,3	82,3
$N_{60} P_{30} K_{60} + N_{30} + N_{30}$						
Урожайність зерна, т/га	5,95	6,16	6,34	6,47	6,58	6,66
Вартість продукції, грн./га	17 255	17 864	18 386	18 763	19 082	19 314
Собівартість 1 т, грн.	1 793	1 746	1 717	1 669	1 661	1 679
Прибуток на 1 га, грн.	6 584	7 106	7 498	7 962	8 151	8 133
Рівень рентабельності, %	61,7	66,1	68,9	73,7	74,6	72,7

Збільшення урожайності і, відповідно, вартості зерна з гектару посівів обумовило зменшення собівартості 1 т зерна з 1 713,7 грн. на контролі до 1 659,7 грн. і 1 640,3 грн. у варіантах з інкрустацією насіння, а також до 1 592,0 грн., 1 587,3 грн. і 1 618,7 грн. під час обприскування посівів ретардантом (середнє по варіантах удобрення ґрунту). Привертає до себе увагу той факт, що у варіанті з обробкою посівів морфорегулятором восени й навесні двічі собівартість виявилась на 2% більшою, ніж під час одноразової обробки посівів пшениці восени й навесні.

Прибуток з гектару посівів пшениці озимої найвищим виявився у варіанті з обробкою посівів Хлормекват-хлоридом восени й навесні (в середньому по варіантах удобрення він становить 8 253,7 грн.), майже однакові показники отримані в разі обробки посівів тільки восени (8 093,7 грн.) та під час обробки посівів восени й двічі навесні (8 100,3 грн.). Інкрустація насіння перед сівбою виявилась менш ефективною, адже прибуток в цих варіантах дослідів складав 7 324,7 і 7 629,7 грн., але навіть тут він перевищував відповідний показник у контролі без застосування ретарданту на 8,9% і 13,5%.

Рівень рентабельності в середньому по досліджуваних нормах удобрення найвищим був під час обробки посівів тільки восени (82,4%) й під час обробки посівів восени й один раз навесні (82,9%), в інших варіантах застосування ретарданту рентабельність коливалась у межах 75–79,3%, на контролі – 60,4%.

Отже, різні варіанти обробки посівів пшениці озимої ретардантом Хлормекват-хлорид (восени або восени й один чи два рази навесні) виявились економічно більш вигідними порівняно з варіантами, на яких проводилась інкрустація насіння перед сівбою. Найвищий рівень рентабельності забезпечило застосування обробки ретардантом посівів пшениці, що вирощувались на фоні удобрення  $P_{30}K_{20}+N_{30}$  і  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$  (82,3–87,8%), збільшення дози добрив до  $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{30}+N_{30}$  обумовило зменшення рівня рентабельності в цих варіантах до 72,7–74,6%.

Під час застосування інкрустації насіння ретардантом перед сівбою спостерігалась аналогічна залежність, адже на фоні найбільшої дози добрив рентабельність знизилась з 77,7–82,3% до 66,1–68,9%.

Найнижчий рівень рентабельності отримано на контрольному варіанті без застосування ретарданту. Зі збільшенням дози добрив відбувалося зниження рівня рентабельності із 75,0% до 61,7%.

**Висновки і пропозиції.** З огляду на викладене вище можемо резюмувати таке.

1. За показниками економічної ефективності оптимальною для пшениці озимої сорту Співанка виявилась норма висіву насіння 4,5 млн. шт./га. Обидва варіанти застосування Хлормекват-хлориду (інкрустація насіння перед сівбою й обробка посівів восени) покращили показники економічної ефективності за всіх норм висіву насіння пшениці озимої, але більш ефективним був варіант з обробкою ретардантом посівів.

2. На економічну ефективність вирощування зерна пшениці озимої помітно впливали внесені добрива. Економічно обґрунтованим виявилось застосування добрив в дозі  $P_{30}K_{20}+N_{30}$  або  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$ . Обробка ретардантом посівів пшениці озимої економічно ефективніша порівняно з інкрустацією насіння, адже рентабельність таких варіантів на фоні  $P_{30}K_{20}+N_{30}$  або  $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$  складала 82,3–87,8%, на фоні  $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{30}+N_{30}$  – 72,7–74,6%, а під час інкрустації насіння – 77,7–82,3% і 66,1–68,9% відповідно.

3. Застосування ретарданту Хлормекват-хлорид для обробки посівів пшениці озимої сорту Співанка разом з оптимальною нормою висіву насіння й відповідним фоном удобрення є перспективним прийомом підвищення урожайності, тому може бути рекомендованим товаровиробникам зерна пшениці озимої.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Зубець М.В., Ситник В.П., Головка А.М. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : монографія. Київ : Аграрна наука, 2010. 254 с.
2. Сайко В.Ф., Малиєнко А.М., Мазур Г.А. и др. Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения. Киев : Урожай, 1993. 320 с.
3. Чабан В.І., Коваленко В.Ю., Клявзо С.П. Параметри вмісту гумусу в чорноземі звичайному та прогноз його змін залежно від агропромислового використання. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2010. № 38. С. 64–69.
4. Коваленко В.Ю., Чабан В.І. Рациональне використання добрив під озиму пшеницю. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2002. № 4. С. 17–21.
5. Кефели В.И., Прусакова Л.Д. Химические регуляторы растений. Москва : Знание, 1985. 249 с.
6. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. Київ : Урожай, 1989. 168 с.
7. Каленська С.М. Регулятори росту в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур. *Регулятори росту рослин у рослинництві*. Київ : Агроресурси, 1998. 165 с.
8. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях. *Защита и карантин растений*. 2014. № 4. С. 24–29.
9. Муромцев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. Москва : Агропромиздат, 1987. 254 с.
10. Райнбольт А.Н. Регуляторы роста растений с ретардантными свойствами. *Агробиология*. 1986. № 5. С. 116–123.
11. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Солодушко М.М. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування : монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. 542 с.
12. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.
13. Лихочвор В.В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 56–59.
14. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. Умань : Уманський ДАІ, 2008. 346 с.
15. Кур'ята В.Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку* : у 2 т. / за ред. В.В. Моргуна. Київ : Логос, 2009. Т. 2. С. 565–589.
16. Дегодюк Е.Г., Мамонтов В.Т., Гамалей В.І., Бацула О.О. Екологічні основи використання добрив. Київ : Урожай, 1988. 232 с.
17. Ярчук І.І., Позняк В.В., Кобос І.О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекват хлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 2. С. 306–313.
18. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту Хлормекват хлорид в посівах пшениці озимої залежно від рівня живлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 2. С. 177–182.
19. Черенков А.В., Рибка В.С., Шевченко М.С. та ін. Економіка виробництва зерна в зоні Степу (з основами організації і технології виробництва) : монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. 299 с.
20. Дробот В.І., Зуб Г.І., Кононенко М.П. та ін. Економічний довідник аграрника / за ред. Ю.Я. Лузана, П.Т. Саблука. Київ : Преса України, 2003. 280 с.
21. Шпичак С.М., Саблук П.Т., Ситник В.П. та ін. Методичні рекомендації оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на сільськогосподарську продукцію. Київ : Колос, 1997. 126 с.
22. Черенков А.В., Рибка В.С., Кулик А.О. та ін. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню по елементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур. Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства Степової зони України, 2014. 180 с.