

отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні.

При зволоженні 0-60 та 0-20 см шару ґрунту спостерігалась явна перевага варіанту з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні, різниця між якими становила 3,7 т/га.

Використання добрив забезпечує, в середньому за фактором, суттєву прибавку врожаю 8,5 т/га або 25,9 %, у порівнянні з неудобреним фоном, на якому врожай формується за рахунок отримання бульб меншої маси (110,6 проти 138,9 г). За способами внесення добрив урожайність бульб становила в середньому за роками – 31,6-33,9 т/га. Аналіз результатів досліджень показав, що внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні незалежно від умов зволоження забезпечило на 9,6 т/га більший врожай, у порівнянні з неудобреним фоном.

Висновки. При дослідженні способів внесення добрив за різних умов зволоження при вирощуванні продовольчої картоплі на краплинному зрошенні в умовах півдня України максимальну продуктивність забезпечило внесення локально мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ при підтриманні диференційовано за періодами росту та розвитку рослин передпосівної вологості ґрунту 80-80-70% НВ в розрахунковому шарі 0-60 см. Собівартість одиниці продукції становила 1345 тис. грн/т, рентабельність виробництва – 160,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромащенко М. І. Тенденції розвитку системи краплинного зрошення / М. І. Ромащенко, А. П. Шатковський. – Газета "Агробізнес сьогодні". – 2014. – №21(292).
2. Залежність урожайності картоплі і якості бульб від способів обробки ґрунту та внесення добрив / [Ворона Л. І., Місечко Е. М., Прокопчук Н. Т., Чупира Л. В., Петрук М. М., Прокопчук С. В.] – [Вип. 22]. – К. : Картоплярство, 1991. – С. 31-34.
3. Кучко А. А. Потенційна продуктивність картоплі і основні фактори її формування / А. А. Кучко, В. М. Мицько. Картоплярство: міжвід. наук. тем. зб. – К., – 1995. – Вип. 26. – С. 3-8.
4. Alva A. K. Impact of Deficit Irrigation on Tuber Yield and Quality of Potato Cultivars / A. K. Alva, A. D. Moore, H. P. Collins. – Journal of Crop Improvement. – 2012. – P. 211-227.
5. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко Український науково-дослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу: економічні науки. – К., 2014. – Вип. 25. – С. 102-107.
6. Бугаєва І. П. Культура картоплі на півдні України / І. П. Бугаєва, В. С. Сніговий. – Херсон, 2002. – 176 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М. М. Горянский. – К. : Урожай, 1970. – 84 с.
9. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгаєцький та ін.] ; Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.
10. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / [Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, М. П. Малярчук та ін.] ; за ред. Р. А. Вожегової. / Ін-т зрощ. землероб. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 286 с.
11. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство) : [навчальний посібник] / [В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін]. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 448 с.

УДК 633.114:631.6:631.8

ВПЛИВ БІОЛОГІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Кривенко А.І. – кандидат сільськогосподарських наук
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. В останні роки в різних країнах світу швидкими темпами розвивається виробництво органічної продукції, що обумовлює необхідність наукового обґрунтування та практичної реалізації біологізованих технологій вирощування. Нажаль розвиток цього процесу в Україні традиційно відстає від розвинутих країн. Світовий ринок пред'являє все більше вимог до органічної рослинницької продукції, проте сучасні інтенсивні технології, які поширені в Україні, руйнують екологічну сталість навколишнього середовища, виснажують природні ресурси, потребують застосування синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, мають негатив-

ний вплив на здоров'я людини. Тому напрям інтенсифікації землеробства не можна визнати перспективним [1]. Високі і сталі врожаї зернових озимих культур передбачають удосконалення технологій сільськогосподарського виробництва, оптимізації сівозмін, підбору попередників та вдосконалення систем обробки ґрунту. Ці актуальні проблеми доцільніше розв'язувати за допомогою введення біологізованих елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України з врахуванням впливу природних умов та агротехнологічних факторів як на урожайність, так і на якість зерна.

Стан вивчення проблеми. В досліджах вітчизняних вчених доведено, що науковців зазначали, що найбільш кращі умови для одержання високих урожаїв зернових культур створюються чергуванням у сівозміні полицевого, безполицевого і мілкого поверхневого обробітків ґрунту. Це сприяє нагромадженню і раціональному використанню води, безперервному окультурюванню ґрунту та підвищенню його родючості, забезпечує ефективний захист від бур'янів, шкідників і хвороб, сприяє формуванню високих і якісних врожаїв [2].

Перевага безполицевого обробітку ґрунту також була підтверджена багаторічними дослідженнями, які й досі проводяться кафедрою землеробства ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Результати цих досліджень показали, що безполицеві обробітки ґрунту не впливали на врожайність озимої пшениці та ячменю [3].

За результатами багатьох досліджень, мінімальний обробіток ґрунту дозволяє одержати такий же урожай зернових культур, а іноді й значно більший, як і за традиційної системи обробітку ґрунту. Безполицевий обробіток ґрунту, навпаки, приводив до зниження їх урожайності [4]. Диференційована система основного обробітку найбільш повно відповідає сучасному землеробству. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей сільськогосподарських культур, вона найбільш органічно поєднує в сівозміні чергування різноглибинних полицевих і безполицевих способів обробітку ґрунту [5].

Для використання зерна на харчові цілі важливе значення мають запасні білки, які в пшениці зумовлюють хлібопекарські властивості борошна. Великий вміст клейковини не лише покращує харчову цінність хліба, а є основною умовою добрих хлібопекарських якостей борошна та значною мірою зумовлює об'ємний вихід хліба, співвідношення між висотою череневого хліба і його діаметром, шпаристість і зовнішній вигляд. Поряд із кількістю клейковини важливе значення має якість. Вона визначається сукупністю фізичних властивостей, таких як пружність, еластичність, розтяжність, міцність. Багатьма вченими вказується на те, що якість клейковини у

зерні майже на 50% залежить від генотипу, а решта 50% – від умов вирощування [6].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було вивчити вплив біологізованих технологій вирощування на якість зерна пшениці озимої при вирощуванні в умовах Південного Степу України.

Дослідження проводили на полях Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН упродовж 2011-2014 рр. Основний метод – польовий, який доповнювався аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві та землеробстві. Повторність 4-х разова. Розміщення варіантів методом розщеплених ділянок [7, 8]. Якість зерна встановлювали у відповідності до ДСТУ 3768-2010 [9].

Експериментальна частина була виконана в чотирьох сівозмінах, які відрізняються тільки першим полем, тобто перша сівозміна починається з чорного пару, друга – з сидерального пару з викою озимом, третя – з сумішшю гороху + гірчиця біла на сидерат і четверта – з гороху на зерно. Останні поля у всіх сівозмінах зайняті однаковими культурами. Це було зроблено з метою дотримання принципу єдиної різниці і визначення післядії парів і непарових попередників.

Досліджували чотири системи осново обробітку ґрунту: диференційована-1; диференційована-2; безполицева різноглибинна; мілка одноглибинна.

Результати досліджень. Результатами наших досліджень доведено, що натура зерна і маса 1000 зерен у 1-й культурі пшениці озимої на фоні сидерального пару (вика озима та суміш гороху з гірчицею) виявилася вища порівняно з іншими попередниками (табл. 1, 2).

Збільшення натури спостерігалася на фоні попередника викою озимом, яка перевищила по цьому показнику пар чорний на 1,7%, тобто на 12,7 г. Проте, натура зерна пшениці озимої на фоні парів чорного і сидерального (вика озима та суміш гороху з гірчицею) відповідає вимогам, які застосовуються до 1-го класу пшениці (760 г/л).

Таблиця 1 – Натура зерна пшениці озимої, яка розміщувалася після парів і гороху на зерно, г/л

Основний обробіток ґрунту (фактор А)	Попередник (фактор В)				Середнє по фактору А	% до диференційованої-1
	пар чорний	сидеральний пар		горох на зерно		
		вика озима	горох+гірчиця			
Диференційована-1	756,8	772,0	776,3	751,8	764,2	100
Диференційована-2	755,5	771,4	771,7	747,2	761,5	99,6
Безполицева різноглибинна	770,3	782,5	772,3	750,5	768,9	100,6
Мілка одноглибинна	768,8	776,5	772,3	747,3	766,2	100,3
Середнє по фактору В	762,9	775,6	773,2	749,2	765,2	–
% до пару чорного	100	101,7	101,4	98,2	–	–

Натура зерна на фоні гороху на зерно відповідає вимогам стандарту 2-го класу (740 г/л). Різні системи основного обробітку ґрунту мали неістотний вплив на об'ємну масу зерна пшениці

озимої. Спостерігалася тенденція підвищення натури зерна при безполицевому та мілкому обробітках ґрунту. Відхилення склало порівняно з полицевим обробітком ґрунту 4,7 і 2,0 г/л, відповідно.

Таблиця 2 – Маса 1000 зерен пшениці озимої, яка розміщувалася після парів і гороху на зерно, г

Основний обробіток ґрунту (А)	Попередник (В)				Середнє
	пар чорний	пар сидеральний		горох на зерно	
		вика озима	горох + гірчиця		
Диференційована-1	36,7	39,2	39,2	34,8	37,5
Диференційована-2	35,8	38,7	38,4	31,5	36,1
Безполицева різноглибинна	38,1	39,8	40,0	32,5	37,6
Мілка одноглибинна	38,8	40,1	39,8	31,8	37,6
Середнє	37,4	39,5	39,4	32,7	37,3
% до пару чорного	100	105,6	105,3	87,4	–
НІР ₀₅ , г: А = 1,18; В = 1,18					

В середньому маса 1000 зерен у 1-й культурі також була найкращою на фоні сидерального пару і майже була однаковою після вики озимої (39,5 г) та після гороху з гірчицею (39,4 г). Перевищення тут по даному показнику порівняно з паром чорним склало 5,6 і 5,3%, відповідно. Після застосування різних систем обробітку ґрунту маса 1000 зерен була практично однаковою.

На другий рік родючість ґрунту більш вирівнялася і ростові процеси проходили менш інтенсивно і приблизно однаково, хоча погодні умови і явище посухи були однакові для пшениці на фоні прямої дії парів та післядії тих же попередників.

З урахуванням попередників після полицевої системи одержано крупного зерна майже однаково кількість, післядія чорного пару – 97,2%, після сиде-

рального пару з викою озимою – 96,8% і з сумішшю гороху з гірчицею - 96,7%. На ділянках диференційованого обробітку ґрунту найбільш вирівняне зерно було після сидерального пару з викою озимою і становило 95,6%. Після чорного пару вирівняність склала 95,0%, після суміші – 94,5, а після гороху на зерно – 92,3%. У варіанті з безполицевою системою одержано вирівняного зерна після чорного пару – 94,0%, після сидерального пару з викою озимою – 96,1, з сумішшю гороху і гірчицею – 94,5, а після гороху на зерно – 95,3%. Кращим тут був варіант з сидеральним паром (вика озима).

В дослідях доведено, що на якість зерна пшениці озимої вагомий вплив мають не тільки погодні умови, але й агротехнічні чинники (табл. 3).

Таблиця 3 – Якість зерна пшениці озимої залежно від системи основного обробітку ґрунту в роки проведення досліджень,

1-а культура після парів і гороху

Система основного обробітку ґрунту	Вміст білку за роками, % на суху речовину					Вміст сирової клейковини за роками, %				
	2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє
Пряма дія обробітку ґрунту (1-а пшениця після парів і гороху)										
Диференційована-1	11,9	14,5	11,2	11,3	12,2	21,0	25,0	18,2	19,2	20,9
Диференційована-2	12,0	14,4	11,5	11,2	12,3	20,7	24,4	16,8	17,4	19,9
Безполицева різноглибинна	11,8	14,9	10,9	11,4	12,3	20,9	25,7	19,1	20,5	21,6
Мілка одноглибинна	12,2	14,3	9,4	10,1	11,9	21,2	25,0	12,8	18,1	19,3
Середнє	12,0	14,3	10,7	11,2	12,2	21,0	25,0	16,7	18,8	20,4
НІР ₀₅	0,35	0,56	1,01	0,74	0,85	0,61	1,42	0,95	0,88	0,99

В 2011 році в 1-й культурі пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту одержано зерно 3-го класу групи А, в 2012 році – 2-го класу групи А, в 2013 р. – 6-го класу, а в 2014 році – 3 класу групи А.

Системи основного обробітку ґрунту обумовлюють певний вплив на якість зерна. В 2011 році на

фоні всіх схем обробітку ґрунту одержано зерно 3-го класу за вмістом білка і сирової клейковини, в 2012 році за всіма схемами обробітку ґрунту спостерігалася накопичення в зерні пшениці озимої найбільшої кількості білку, який за вмістом відповідає 1-му класу і найбільшій кількості сирової клейковини, яка

відповідає за вмістом 2-му класу. В цілому в цьому році за якістю було отримано зерно 2-го класу.

В 2013 р. на фоні мілкого обробітку ґрунту одержано зерно найнижчого класу (6-й клас), тоді як у варіанті з полицевим обробітком – 3-го класу, на ділянках з безполицевим обробітком – 5-го класу. В 2014 році було отримано зерно, яке відповідає вимогам 3-го класу групи А. В середньому за чотири роки за всіма варіантами одержано зерно 3-го класу (вміст білку – 12,2%, а сирій клейковини – 20,4%), тобто різниця є між варіантами, інтервал коливання

за вмістом білку – 14,3-11,2% і за вмістом сирій клейковини – 25,0-16,7%. За показниками якості зерна найкраще виглядав варіант з безполицевою схемою обробітку ґрунту.

Пшениця озима, яка розміщувалася другою культурою після парів і гороху на зерно, в 2011 році в середньому сформувала зерно 6-го класу (перша пшениця – 3-й клас), в 2012 році – 2-го класу, як і перша пшениця (табл. 4); в 2013 році – 6 клас, а в 2014 році – було отримано зерно, яке відповідало вимогам 5 класу групи В.

Таблиця 4 – Якість зерна пшениці озимої залежно від післядії системи основного ґрунту в роки проведення досліджень,

2-га культура після парів і гороху

Система основного обробітку ґрунту	Вміст білку за роками, % на суху речовину					Вміст сирій клейковини за роками, %				
	2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє
Диференційована-1	10,0	14,2	10,3	10,4	11,2	15,9	25,5	16,3	16,8	18,6
Диференційована-2	9,9	13,9	10,5	9,7	11,0	14,7	25,0	16,0	16,8	18,1
Безполицева різноглибинна	10,7	14,1	11,6	11,5	12,0	15,7	26,0	18,0	18,9	19,7
Мілка одноглибинна	10,3	14,3	10,8	10,3	11,4	16,5	25,1	16,1	18,1	19,0
Середнє	10,0	14,1	10,7	10,6	11,4	15,7	25,4	16,5	17,7	18,9
НІР ₀₅	0,16	0,15	0,19	0,09	0,12	0,62	0,41	0,37	0,30	0,49

Системи обробітку ґрунту майже не вплинули на якість зерна пшениці озимої за всіма схемами обробітку ґрунту було сформована якість зерна 3-го класу. В середньому за чотири роки вміст білку в зерні другої пшениці озимої став практично однаковим за схемами обробітку ґрунту – перша і друга диференційовані та мілка різноглибинна (інтервал коливання 11,0-11,4%). При безполицевому обробітку ґрунту накопичення білка мало тенденцію до збільшення (12,0%). Така ж закономірність спостерігається за вмістом клейковини, що дозволяє віднести зерно пшениці до 3-го класу. Перша пше-

ниця озима також сформувала зерно 3-го класу, хоча відсоток білка вищий (інтервал коливання 11,9-12,3%) і відсоток клейковини також вище (19,3-21,6 проти 18,1-19,7%). Проте ця різниця в межах одного класу.

Попередник також впливає на якість зерна (табл. 5) поряд з погодою. В 2011 році після сидерального пару з викою озимою в 1-й культурі одержано зерно 2-го класу, тоді як після парів чорного і сидерального з сумішшю гороху й гірчиці – 3-го класу, після гороху – 5, тобто після гороху якість зерна пшениці озимої була найгіршою.

Таблиця 5 – Вплив попередника на якість зерна пшениці озимої в роки проведення досліджень

Попередник	Вміст білку за роками, % на суху речовину					Вміст сирій клейковини за роками, %				
	2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє
Пар чорний	11,9	14,5	10,9	11,1	12,1	20,3	26,8	17,4	21,2	21,4
Пар сидеральний (вика озима)	12,5	14,2	11,5	11,3	12,4	23,2	25,4	17,2	21,4	21,8
Пар сидеральний (горох+гірчиця)	11,3	14,1	10,8	10,9	11,8	19,8	24,9	17,0	18,0	19,9
Горох на зерно	10,6	14,0	10,3	10,7	11,4	19,7	24,8	15,3	18,4	19,6
Середнє	11,6	14,2	10,9	11,0	11,9	20,8	25,5	16,7	19,8	20,7
НІР ₀₅	0,84	0,34	0,62	0,43	0,52	0,70	0,56	0,92	0,48	0,75

В 2012 році після всіх попередників була сформована якість зерна (за вмістом білку та сирій клейковини), яка відповідала вимогам 2 класу групи А. В цьому році за вмістом білка зерно відповідає 1-му класу, а за вмістом клейковини – 2-му класу. Серед-

ня кількість білку за всіма попередниками складає – 14,2%.

В 2013 рік був несприятливим для накопичення та формування зерна доброї якості. Після усіх попередників було отримано зерно 6-го класу. Причому

кількість білка відповідала 5 класу за всіма попередниками, крім пару сидерального з викою озимомою. Тут кількість білка відповідала 3-му класу й становила 11,5%. Середня кількість білка за всіма попередниками становить 10,9%, а сирі клейковини – 15,3%.

За результатами досліджень в 2014 році встановлено, що після парів чорного і сидерального з викою озимомою якість зерна дорівнювало 3 класу за вмістом білку (11,1 і 11,3%, відповідно) і сирі клейковини (21,2-21,4%). На фоні пару сидерального з сумішшю гороху і гірчиці, а також гороху на зерно якісні показники були гірші і відповідали 5-му класу за вмістом білка (10,9 і 10,7%) і 3-му класу за вмістом сирі клейковини (18,0 і 18,4%, відповідно).

В середньому за чотири роки на фоні всіх попередників одержано зерно 3-го класу, хоча величина вмісту білка та сирі клейковини у варіантах з чорним та сидеральним паром з викою озимомою істотно вища, ніж після суміші гороху й гірчиці, а також після гороху на зерно (12,1 і 12,4 проти 11,8 і 11,4% та відповідно 21,4 і 21,3 проти 19,9 і 19,6%).

В 2-й культурі післядія попередників також оказало вплив на якісні показники зерна пшениці озимомою. В 2011 році на фоні сидерального пару з викою озимомою було отримано за вмістом білку зерно, яке відповідає 5 класу. В цілому за всіма попередниками як за кількістю білку так і за кількістю сирі клейковини зерно відповідало вимогам 6-го класу. Коливання за цими показниками спостерігалося в межах 9,8-10,1 та 15,5 і 17,5 %, відповідно.

Якісні показники у 2012 році відрізнялися достатньо високим рівнем порівняно з іншими роками досліджень. На фоні парів чорного та сидерального з викою озимомою за вмістом білка зерно пшениці відповідало вимогам 1-го класу (14,5-14,4%), а на фоні сидерального пару з сумішшю гороху і гірчиці та гороху на зерно – 2-го класу (13,9 і 13,6%). В середньому у 2012 році було отримано зерно 2-го класу (вміст білку – 14,1%, вміст клейковини – 25,3%).

Слід зауважити, що в 2013 році в середньому якість зерна була на рівні 6 класу (вміст білка – 10,6% і сирі клейковини – 16,6%). За вмістом білка в середньому відповідала 5-му класу, а за вмістом сирі клейковини – 6-му класу.

В 2014 році спостерігалися також несприятливі умови для формування і наливу зерна. Якісні показники були зафіксовані на низькому рівні як за вмістом білка так і за вмістом клейковини. В усіх варіантах, крім варіанту з викою озимомою, зерно відповідало 6-му класу, а на ділянках з сидеральним паром з викою озимомою – 5-му класу. Узагальнюючи дані за чотири роки на фоні всіх попередників зерно за цими 2-ма показниками відповідало 3-му класу групи А, тобто зерно продовольче.

Висновки. Доведено, що за всіма варіантами дослідів найкращі показники якості зерна пшениці озимомою спостерігалися після сидерального пару з викою озимомою в 1-й культурі. Натура зерна і маса 1000 зерен у 1-й культурі пшениці озимомою після сидерального пару (вика озима та суміш гороху з гірчицею) виявилася вища порівняно з іншими поперед-

никам. Натура зерна пшениці озимомою після парів чорного і сидерального (вика озима та суміш гороху з гірчицею) відповідає вимогам, які застосовуються до 1-го класу пшениці (760 г/л). Різні системи основного обробітку ґрунту не істотно впливали на об'ємну масу зерна пшениці озимомою. Маса 1000 зерен, яка розміщувалася 2-ю культурою після парів і гороху на зерно на фоні сидеральних парів і гороху на зерно мала однакові показники з невеликим відхиленням один від одного. Найкраща якість зерна пшениці озимомою за вмістом білка і сирі клейковини була одержана на фоні сидерального пару з викою озимомою і з безполлицевим основним обробітком ґрунту під 1-у і 2-у культури. В основному було одержано зерно пшениці групи А, що дозволяє використовувати його для продовольчих (переважно в борошно-мелійній та хлібопекарській галузях) потреб і для експортування на зовнішні ринки.

Список використаної літератури:

1. Кисіль В.І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи / В.І. Кисіль. – Харків: Штрих, 2000. – 162 с.
2. Животков Л.О. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимомою пшениці. / Л.О. Животков, М.В. Душко, О.Я. Степаненко та ін.; за ред. Л.О. Животкова і О.К. Медведовського. - К.: Урожай, 1992 – 224 с.
3. Шикуча М.К. Покращення агрофізичних властивостей ґрунтів застосуванням технологій біологічного землеробства / М.К. Шикуча, Н.М. Рідей, В.Г. Майстренко, О.Є. Глуценко // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. праць Уманського ДАУ. – Умань, 2003. – С. 777-784.
4. Соколов К.К. Сидеральні пари як попередники озимомою пшениці в умовах Південного Степу України / Соколов К.К., Кириленко В.М., Єлькін І.В., Сербіна С.А. // Вісник аграрної науки Південного регіону. С.-г. та біол. науки. Одеса: Видавництво ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». – 2007. – Вип. 8. – С. 64-70.
5. Нікітчин Д.І. Вплив сидеральних добрив (зеленої маси ріпаку яркого і гірчиці) на урожайність зернових колосових культур / Д.І. Нікітчин, А.П. Гуцаленко, П.П. Закарлюка // Збірник наукових праць інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 1999. – Вип. 4. – С. 153–155.
6. Кулаковская Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т.Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. – 270 с.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / под ред. В.С. Цикова, Г.Р. Пикуша. – Днепропетровск, 1983 – 46 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985 – 351 с.
9. ДСТУ 3768-2010. Пшениця. Технічні умови. – К.: ДержСпожив-Стандарт України, 2010. – 14 с.