

загроза їх виснаження ще перед тим, як буде здійснений перехід на використання нових джерел енергії. Тим більше, що суспільство відчуває все більший дефіцит відновлюваних природних ресурсів.

У зв'язку з цим оптимальне використання природно-ресурсного потенціалу стає однією з найбільш актуальних проблем людства. Проблема охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів має яскраво виражений регіональний характер і відіграє особливу роль в інтенсифікації виробництва на основі прискорення науково-технічного прогресу. Така постановка проблем вимагає поліпшення розробки питань управління, пов'язаних із взаємодією продуктивних сил і виробничих відносин. Стосовно природокористування це означає поетапний розвиток наукових засад охорони навколишнього середовища і раціонального використання його можливостей, тобто природно-ресурсного потенціалу, на основі принципів планованості, пропорційності, оптимальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М. : Россия молодая, 1994. 366 с.
2. Ігнатенко М.Г., Малєєв В.О. Екологія і економіка природокористування : навч. посіб. Херсон : Айлант, 2002. С. 279–282.
3. Руденко В.П. Оцінка природно-ресурсного потенціалу України як основа менеджменту природоохоронної діяльності : монографія. Чернівці : Рута, 2014. 248 с.
4. Пилипенко Г.П., Горун В.В. Інтегральна оцінка ландшафтно-рекреаційних районів Одеської області. Україна: географія цілей і можливостей. Зб. наук. праць. У 3-х томах. К. : ВГЛ «Обрії», 2012. Т. I. С. 264–267.
5. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. У 3-х част. : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2010. 552 с.

УДК 631;631.95

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.28>

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВИЯВ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

*Теличко Л.П. – заступник директора з наукової роботи,
Сквирська дослідна станція органічного виробництва Інституту агроєкології
і природокористування Національної академії аграрних наук України,
здобувач відділу агроєкології та біобезпеки
Інституту агроєкології і природокористування
Національної академії аграрних наук України*

У статті наведено трирічні дані багатофакторних дослідів із вивчення ефективності традиційної та біологічної систем захисту рослин. У роботі було розглянуто комплексний вплив хімічних і біологічних препаратів засобів захисту рослин на кукурудзу цукрову. Досліджено реакцію рослин кукурудзи цукрової на дію препаратів захисту рослин. Вивчено особливості росту, розвитку, формування урожайності й продуктивність сортів і гібридів цукрової кукурудзи, прийоми вирощування екологічно чистої продукції.

Польові досліді виконано згідно методики закладки і проведення дослідів із кукурудзою. Вивчено сорти та гібриди за різними групами стиглості. Отримано результати досліджень, біометричні характеристики і показники урожайності, які проаналізовано з урахуванням біологічних властивостей гібридів кукурудзи, проведено статистичну обробку, що забезпечувало об'єктивність і достовірність висновків. Наведено результати щодо особливостей проходження фенологічних фаз росту і розвитку та формування урожайності сортів і гібридів кукурудзи цукрової залежно від типу комплексу захисної дії.

Проведені дослідження свідчать про задовільну реалізацію потенціалу продуктивності сортів і гібридів кукурудзи цукрової за дотримання агроекологічних технологій вирощування. Досліджувані сорти та гібриди кукурудзи цукрової виразно реагували протягом усього періоду росту на обробіток комплексами препаратів захисної дії. Передпосівна обробка біологічними препаратами насіння кукурудзи цукрової сприяла інтенсивнішій силі росту рослин на початковому етапі розвитку та підвищенню маси качанів. Результати досліджень переконливо доводять, що застосування біологічних препаратів у комплексі із сортами та гібридами кукурудзи цукрової, які володіють стійкістю до ґрунтових хвороб, є елементами екологічно безпечної технології вирощування цукрової кукурудзи та альтернативою хімічному методу захисту рослин.

Ключові слова: сорт і гібриди цукрової кукурудзи, препарати захисної дії біологічного походження, урожайність кукурудзи цукрової, агроекологічні технології вирощування.

Telychko L.P. The influence of agroecological technologies on the manifestation of economically valuable traits of sugar corn

Three-year data of multifactorial experiments to study the effectiveness of traditional and biological plant protection systems are presented. The complex influence of chemical and biological preparations of plant protection products on sugar corn was considered in the work. The reaction of corn plants to the action of plant protection products was investigated. Peculiarities of growth, development, formation and productivity of varieties and hybrids of sugar corn, methods of growing ecologically clean products were studied.

Field experiments were performed according to the method of designing and conducting experiments with corn. Varieties and hybrids by different groups of maturity were studied. The obtained research results, biometric characteristics and yield indicators were analyzed taking into account the biological properties of maize hybrids, as well as statistical processing was performed, which ensured the objectivity and reliability of the conclusions. The results on the peculiarities of the origin of phenological factors of growth and development and formation of yield of varieties and hybrids of sweet corn depending on the type of complex of protective action are given.

The conducted studies indicate a satisfactory realization of the productivity potential of varieties and hybrids of sugar corn, subject to agroecological cultivation technologies. The varieties and hybrids of sweet corn throughout the growing period clearly responded to seed treatment with complexes of protective drugs. Pre-sowing treatment of sugar corn seeds with biological preparations contributed to the more intense strength of plant growth at the initial stage of development and increasing cob weight. The results of these studies convincingly prove that the use of organic products in combination with varieties and hybrids of sweet corn, resistant to soil diseases, are elements of environmentally friendly technology for growing sweet corn and an alternative to chemical plant protection.

Key words: variety and hybrids of sugar corn, preparations of protective action of biological origin, corn productivity, agroecological technologies.

Постановка проблеми. Цукрова кукурудза вважається цінною овочевою культурою та однією із найбільш дохідних культур, тому що ціна реалізації цукрової кукурудзи значно вища, ніж ціна звичайної кукурудзи, при тому, що витрати на її виробництво не набагато більші. Виробництво цього товару за наявності ринку збуту може бути досить рентабельним навіть на невеликих площах. Тому питання підвищення урожайності і поліпшення якості культури є актуальними, що дозволить значно поліпшити економічні показники колективних і фермерських господарств. Аналіз стану виробництва продуктів харчування із кукурудзи цукрової в Україні показує, що їх асортимент і кількість повністю не задовольняють потреби населення.

При вирощуванні цукрової кукурудзи здебільшого не застосовується термін «оптимальний строк сівби». При поетапній сівбі ключовим є питання придатності

для цієї мети конкретних сортів. Кращі сорти здатні приносити хороші врожаї при посіві у різні терміни, однак на урожайність впливає їхня чутливість до різних стресових умов (водозабезпечення, тепловий стрес, тривалість світлового дня). Останнім часом для ранніх посівів почали використовувати інкрустоване насіння, на яке нанесені спеціальні плівкоутворювачі [1].

Нині провідне місце в захисті рослин займає хімічний метод, який дає змогу швидко та ефективно пригнічувати розвиток збудника хвороби, але призводить до забруднення навколишнього середовища та сільськогосподарської продукції. Одним із найперспективніших шляхів скорочення обсягів застосування небезпечних хімічних препаратів є розробка біологічних методів захисту рослин. Це особливо важливо для культур, продукцію яких споживають у свіжому вигляді та використовують при виготовленні дитячого й дієтичного харчування [2]. Застосування біопрепаратів активно впливає на проростання насіння і розвиток рослини, відкриває широкий спектр їх застосування з метою підвищення продуктивності та поліпшення якісних характеристик рослинницької продукції [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза взагалі і цукрова зокрема відіграють важливу роль як продукт харчування. Кожен житель України щороку споживає 3,5-4 кг цукрової кукурудзи, що відповідає медичним рекомендаціям Інституту харчування АМН України. Аналіз стану виробництва продуктів харчування із кукурудзи цукрової в Україні показує, що їхній асортимент і кількість повністю не задовольняють потреби населення.

У структурі посівних площ частка цукрової кукурудзи незначна. Враховуючи, що попит на продукцію цієї культури з кожним роком зростає, передбачено розширити посівні площі цього підвиду кукурудзи [4]. За оцінками експертів, площі посіву кукурудзи цукрової в Україні становлять близько 6 тис. га. Гравці ринку зазначають, що більшість фермерів, які почали вирощувати цю культуру, не мають наміру від неї відмовлятися – все ж занадто привабливими виглядають перспективи «до 100 тис. грн з гектару» прибутку [5].

Цукрова кукурудза – овочева культура, тому вимоги до її якості є значно вищими, ніж для зернової. Даних про зміни хімічного складу та поживних якостей зерна цукрової кукурудзи залежно від умов вирощування поки дуже мало, тому шляхи агротехнологічної організації їх безперервного надходження споживачам до цього часу не розроблені [6]. Запорука отримання високої урожайності та якості овочевої продукції, зокрема кукурудзи цукрової, – впровадження ефективної технології вирощування. Сучасний світовий асортимент майже на 90% складається із гібридів кукурудзи цукрової. Це пояснюється тим, що у гібридів першого покоління виявляється явище гетерозису – різкого підвищення життєздатності рослин, активуються біологічні процеси органотворення і значно зростає урожайність основної продукції (на 15-35% і більше) порівняно із сортами [7].

Кукурудза цукрова має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища. Її гібриди значно відрізняються за вегетаційним періодом, звідси і різні вимоги до вказаних вище факторів. Сучасні сорти та гібриди дають змогу вирощувати високоякісну кукурудзу для переробки і свіжого споживання, а нові технології – для отримання надраннього урожаю. Нині необхідні високопродуктивні сорти та гібриди з різними строками досягання – коротким, середнім і довгим вегетаційним періодом [8].

Отримати високі урожаї якісної продукції можна за дотримання оптимальних умов вирощування, тобто певного комплексу зовнішніх факторів, які дадуть змогу

виявитися потенційним можливостям культури. Важлива роль при цьому належить формуванню відповідної морфоструктури рослин у посівах, що насамперед досягається шляхом підбору сорту, оптимальних строків сівби та застосуванням препаратів, які б послабили негативний вплив посушливих погодно-кліматичних умов, що останніми роками дедалі більше посилюються в регіоні [9].

Біологічний метод захисту рослин – сучасна фундаментальна прикладна галузь знань, головною метою якої є отримання високоякісної екологічної продукції і збереження природного різноманіття сільськогосподарських культур. Біологічний захист рослин ґрунтується на системному підході, комплексній реалізації двох основних напрямів: збереження і сприяння діяльності природних популяцій корисних видів (ентомофагів, мікроорганізмів), самозахисту культурних рослин в агробіоценозах і поновлення агробіоценозів корисними видами, яких у них не вистачає або тих, які відсутні [10].

Мета досліджень. Метою досліджень є вивчення екологічно безпечної технології вирощування на основі підбору високопродуктивних, стійких до хвороб сортів і гібридів кукурудзи цукрової та комплексу препаратів захисної дії; аналіз реакції сортів і гібридів кукурудзи цукрової на біологічні засоби захисту. Для її досягнення було поставлено завдання із вивчення особливостей проходження фенологічних фаз росту і розвитку та формування урожайності сортів і гібридів кукурудзи цукрової залежно від типу комплексу захисної дії.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [11]. Вивчали сорти та гібриди за різними групами стиглості, а також іноземної та вітчизняної селекції. Досліди проводили протягом 2016-2018 років на базі «Сквирської дослідної станції органічного виробництва» ІАП НААН України. Отримані результати досліджень, біометричні характеристики і показники урожайності аналізували з урахуванням біологічних властивостей гібридів кукурудзи, проводили статистичну обробку, що забезпечувало об'єктивність і достовірність висновків.

Територія Сквирської дослідної станції відноситься до рівнинного чорноземного агроґрунтового мікрорайону Київської області. Ґрунт – чорнозем малогумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий за механічним складом на карбонатному лесі, який характеризується слабо вираженою неміцною структурою. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла (рН = 6,0-6,2).

Умови проведення досліджень були наближені до польових, площа дослідної ділянки – 0,110 га. Досліди розміщували згідно методики польового дослідження (за Б.О. Доспеховим) [12]. Посівна площа ділянок – 110,88 м², із них:

- 27 ділянок площею 68,04 м²;
- технічні площі (захисні смуги та дороги) – 42,84 м²;
- розмір облікової ділянки – 25,2 м².

Одна ділянка має 6 рядків по 6 метрів із шириною міжрядь 70 см у 3-разовому повторенні з рендомізованим розташуванням ділянок. Посів проводили у другій декаді травня в строки, оптимальні для зони північного Лісостепу при прогріванні посівного шару ґрунту до температури 12-16°С.

Насіння висівали ручними саджалками пунктирним способом із метою визначення польової схожості на кожному варіанті. Насіння кукурудзи за умовами дослідження було оброблене в день посіву. Норма висіву насіння – 7 шт. на 1 м. Глибина заробки насіння складала 4 см. Двічі проводили міжрядний обробіток: перший – у фазі 3-5 листків на невеликій швидкості з постійним контролемванням

якості обробітку, другий – у фазі 13-15 листків, не допускаючи виламування рослин. У досліді вивчали такі фактори і їх варіанти:

1. Гібрид (фактор А):

1. Середньостиглий сорт «Русалка» «Сквирської дослідної станції органічного виробництва» ІАП НААН України.

2. Середньоранній гібрид «Багратіон F1» компанії «Мнагор».

3. Ультраранній гібрид «Барселона F1» компанії «Мнагор».

Середньостиглий сорт «Русалка» – український сорт «Сквирської дослідної станції органічного виробництва» ІАП НААН України. Він занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів) із 2008 року. Вегетаційний період – 80-90 днів. Рослина середньоросла, висотою до 180 см. Качани середнього розміру, циліндричні, масою близько 250 г. Зерно білого кольору. Качани в молочно-восковій зрілості мають високі смакові якості. Цей сорт має в своєму складі до 9% цукру, він стійкий до бульбочкової головні. Використання універсальне.

Середньоранній гібрид «Багратіон F1», виробник «Мнагор», Україна. Занесений до Реєстру сортів із 2017 року. Вегетаційний період – 74-78 днів. Рослина висотою 170-185 см. Формує довгі (понад 20 см), потужні качани циліндричної форми. Зерно яскраво-жовтого кольору, вміст цукрів більше 12%. Висока посухо- і жаростійкість. Універсальний столовий гібрид, підходить для свіжого ринку та консервування.

Ультраранній гібрид «Барселона F1», виробник «Мнагор», Україна. Вегетаційний період – 65-68 днів. Рослина середньоросла, висотою 170-180 см. Формує вирівняні качани довжиною понад 20 см, рівномірно і щільно заповнені зернами яскраво-жовтого кольору. Один із найбільш ранньостиглих гібридів, містить цукру понад 22%! Характеризується підвищеною стійкістю до хвороб і вилягання. Прекрасно адаптований до органічного землеробства. Використовують у свіжому вигляді і для переробки.

2. Обробка насіння хімічними засобами захисту рослин (фактор В):

1. Хімічний фунгіцид + хімічний інсектицид.

2. Фунгіцид – препарат «МАКСИМ XL» виробництва фірми Syngenta; МАКСИМ XL 035 FS т.к.с. Двокомпонентний фунгіцид широкого спектру дії для протруювання насіння кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків та інших культур.

3. Інсектицид – препарат «Круїзер» виробництва фірми Syngenta. Круїзер® забезпечує ефективний захист від ґрунтових і посходових шкідників протягом 6-8 тижнів.

3. Обробка насіння біологічними засобами захисту рослин (фактор С):

1. Біологічний фунгіцид + біологічний інсектицид. Для біологічного захисту використовували рідкі біопрепарати, розроблені в лабораторії мікроорганізмів Інституту агроєкології та природокористування НААНУ. Фунгіцид – препарат «Біонорма Pseudomonas» виробництва фірми BioNorma. Препарат захисної та стимулюючої дії з підвищеною антибактеріальною та антигрибковою активністю для захисту від фітопатогенних мікроорганізмів – збудників захворювань культурних рослин.

2. Інсектицид – препарат «Агріінсекта Тріомакс» виробництва фірми BioNorma. Біологічний інсектицид ентомопатогенних бактерій і грибів контактної і шлункової дії.

Відповідно до схеми досліджень (табл. 1) за час вегетаційного періоду проводилися усі заплановані спостереження та виміри.

Таблиця 2

**Урожайність сортів і гібридів кукурудзи цукрової
залежно від фактору впливу за 2016-2018 роки**

№	Назва сорту	Обробка препаратом	Кількість качанів на рослину, шт.	Маса качана, г	
				в обгортці	без обгортки
1.	Русалка	контроль	1,8	215±1	169±0,8
2.	Русалка	біопрепарати	2	275±0,7	224±0,6
3.	Русалка	хімічні препарати	2	263±0,8	218±0,6
4.	Барселона F1	контроль	2,1	228±0,9	204±0,4
5.	Барселона F1	біопрепарати	2,3	235±0,6	205±0,3
6.	Барселона F1	хімічні препарати	2,1	243±0,6	197±0,3
7.	Багратіон F1	контроль	2,3	232±0,8	204±0,4
8.	Багратіон F1	біопрепарати	2,3	240±0,7	217±0,4
9.	Багратіон F1	хімічні препарати	2,3	256±0,6	228±0,3

Результати та їх обговорення. За даними біометричних вимірювань, які були проведені протягом 2016-2018 років, було визначено, що сорти та гібриди кукурудзи цукрової значно відрізняються між собою за показниками висоти рослин і прикріпленням качана (рисунок 1). Висота рослини та висота прикріплення качанів характеризують придатність ліній до механізованого збирання. Крім того, високорослі форми забезпечують вищу урожайність.

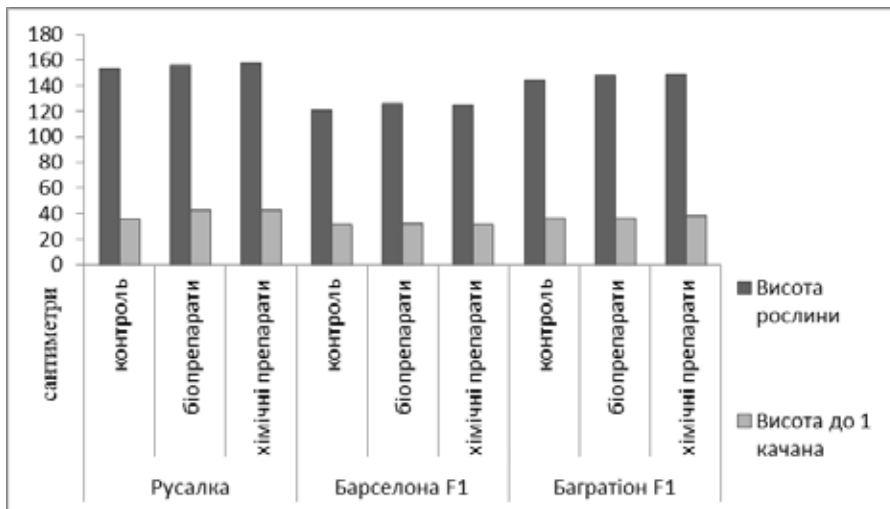


Рис. 1. Господарсько-біологічні ознаки сортів і гібридів кукурудзи цукрової (середнє за 2016-2018 роки)

Найнижкорослішими були варіанти гібриду «Барселона F1» – 121-126 см. Середньорослі рослини гібриду «Багратіон F1» мали висоту рослин 145-149 см. Найвищими були рослини сорту «Русалка». Висота рослин була в межах 153-158 см. Такий розподіл низкорослих, середньорослих і високорослих сортів і гібридів свідчить про те, що висота рослин пов'язана із скоростиглістю. Висота прикріп-

лення першого качана у сортів і гібридів коливалася в межах від 31 см у гібриду «Барселона F1» до 43 см у сорту «Русалка».

Ультраранній гібрид кукурудзи цукрової «Барселона F1» мав низьке прикріплення першого початка на рослині – 31 см. Для середньораннього гібриду «Багратіон F1» і середньостиглого сорту «Русалка» було зафіксовано розміщення першого качана вище 31 см. Загалом між висотою прикріплення першого качана та скоростиглістю існує чітка залежність.

Спостерігається і реакція рослин кукурудзи цукрової на дію комплексів препаратів засобів захисту рослин. Так, для сорту «Русалка» висота рослин за дії хімічних препаратів однакова із висотою рослин з дією комплексу біологічних речовин. Для гібридів «Барселона F1» і «Багратіон F1» зафіксовані незначні коливання у висоті рослин (1-2 см). Гібриди «Барселони F1», оброблені біологічними препаратами, мали більшу висоту, а гібриди «Багратіон F1» були вищими за рослини на ділянках із хімічним захистом.

Встановлено, що сорти і гібриди відрізняються за елементами структури урожаю (табл. 2).

Таблиця 1

Схема польового досліджу

Назва сорту	Вид обробітку насіння	№ досліджу / № повторності
«Русалка»	Контроль	1/1, 8/2, 22/3
	Біологічні препарати	2/1, 7/2, 24/3
	Хімічні препарати	3/1, 9/2, 23/3
«Барселона F1»	Контроль	4/1, 14/2, 21/3
	Біологічні препарати	5/1, 12/1, 20/3
	Хімічні препарати	6/1, 13/2, 19/3
«Багратіон F1»	Контроль	10/1, 18/2, 26/3
	Біологічні препарати	12/1, 16/2, 27/3
	Хімічні препарати	11/1, 17/2, 25/3

Показники мінімального та максимального вияву цих ознак засвідчують підвищене їх різноманіття.

За показниками маси качанів спостерігалися суттєві відмінності. Так, рослини кукурудзи цукрової сорту «Русалка» та гібриду «Барселона F1», насіння яких за умовами досліджу було оброблене комплексом біологічних речовин, сформували качани із масою більшою, ніж рослини під дією комплексу хімічних речовин. Рослини гібриду «Багратіон F1» показали найвищу масу качана на ділянках, на яких досліджується вплив комплексу хімічних препаратів.

Висновки і пропозиції. Сільськогосподарську продукцію на харчові цілі бажано вирощувати за технологіями, які максимально відповідають системам біологічного землеробства.

Досліджувані сорти та гібриди кукурудзи цукрової виразно реагували протягом усього періоду росту на обробіток комплексами препаратів захисної дії. Передпосівна обробка та інокуляція біологічними препаратами насіння кукурудзи цукрової сприяли інтенсивнішій силі росту рослин на початковому етапі розвитку, подовженню тривалості вегетаційного періоду та підвищенню маси качанів. Застосування біологічних препаратів у комплексі із сортами та гібридами кукуру-

дзи цукрової, стійкими до ґрунтових хвороб, є елементами екологічно безпечної технології вирощування цукрової кукурудзи та альтернативою хімічному методу захисту рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Болотських О.С. Овочі України. Харків : Орбіта, 2001. 1088 с.
2. Фурдичко О.І., Бойко А.Л. Екологічна безпека агропромислового виробництва : монографія. Київ : ДІА, 2013. 416 с.
3. Тихонович И., Круглова Ю. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. Москва, 2005. 154 с.
4. Гаврилюк В., Дмитришак М. Сахарная кукуруза. *Овощеводство*. 2005. № 4. С. 46.
5. Дмитро Дейна «Ніша цукрової кукурудзи перспективна, але трудомістка». *AgroPortal*: веб-сайт. URL: <http://agroportal.ua/> (дата звернення: 08.06.2020).
6. Журнал «Овочівництво». № 1 (142)*січень 2017, с. 22.
7. Горова Т.К. Сорти і гібриди овочевих та баштанних культур : книга-каталог. Харків : ЮБ, 2003. 176 с.
8. Плеханова Т.Ф. Кукурудза цукрова. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків, 2001. С. 562–583.
9. Мельничук Д.О. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України : монографія у 2-х т. Київ : ТОВ «Алефа», 2003. 886 с.
10. Шувар І.А., Шувар Б.І. Біологічне землеробство та його перспективи. *Агросектор*. 2007. № 9. С. 18–20.
11. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 120 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., перер. и доп. Москва : Агропромиздат, 1989. 351 с.