

3 роки, була норма висіву 5 млн. шт./га, яка забезпечувала найбільшу врожайність 0,66 т/га. Збільшення або зменшення норми висіву супро-

воджувалось зменшенням насінневої продуктивності ценозу льону на 17-22%.

Таблиця 3. – Врожайність рослин льону сорту Водограй, 2011-2013 рр. т/га

Норма висіву, А	Обробіток ґрунту, Б			Середня по А НІР ₀₅ =0,11
	полицевий	безполицевий	мілкий	
3 млн.	0,49	0,52	0,62	0,55
4 млн.	0,58	0,47	0,58	0,54
5 млн.	0,64	0,65	0,70	0,66
6 млн.	0,51	0,56	0,60	0,56
Середня по Б НІР ₀₅ =0,09	0,56	0,55	0,63	НІР ₀₅ АБ=0,18

Висновки та пропозиції. Для одержання високіх і сталих урожаїв льону олійного з найкращими показниками якості, високою вартістю валової продукції доцільно після зернових колосових культур висівати високопродуктивний сорт Водограй із обов'язковим застосуванням наступних елементів технології вирощування: проведення з осені мілко-го обробітку на глибину 8-10 см (БДВП-4,2), проведення сівби в третій декаді березня (при прогріванні ґрунту 4-6 °С) з нормою висіву 5 млн. шт. насінин на гектар, що забезпечить отримання в умовах Криму максимальної врожайності

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Поляков А.И. Влияние условий выращивания на продуктивность льна масличного / А.И. Поляков, В.А. Ручка, О.В. Никитенко // Научно-технический бюл. ЮК УААН. – 2005. – Вып. 10. – С. 179-183.

2. Поляков А.И. Корреляционные связи продуктивности льна масличного и агроприемы его выращивания/ А.И. Поляков, В.А. Ручка, О.В. Никитенко, В.М. Нижегородко // Научно-технический бюл. ЮК УААН. – 2007. – Вып. 12. – С. 230-234.

3. Бушнев А.С. Состояние производства и совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в южном регионе РФ // А.С. Бушнев, Ф.И. Горбаченко, Е.В. Картамышева и др. // Науч.-техн. Бюллетень ВНИИМК. – 2013. – Вып. №2. – С. 63-84.

4. Гусев В.П. Почвы Крымской Государственной комплексной сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов / В.П. Гусев, В.Т. Колесниченко // Труды Крымской государственной комплексной сельскохозяйственной опытной станции. - Симферополь: Крымиздат, 1955. - Т. 1. – С. 21-47.

5. Половицкий И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия: справ. изд. / П.Г. Гусев, И.Я. Половицкий – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

УДК 633.15:631.5 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

КОЛПАКОВА О.С.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Проблема виробництва зерна є центральною в програмах розвитку сільськогосподарства України. Її вирішення безпосередньо впливає не тільки на сільськогосподарське виробництво, а й на галузі легкої і харчової промисловості, а також на життєвий рівень населення.

У зв'язку зі зміною погодно-кліматичних умов треба постійно коригувати елементи технології вирощування різних культур. Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських рослин, за особливостями свого біологічного потенціалу, в умовах південного Степу, є найбільш врожайною і лише в окремі роки поступається озимому ячменю та озимій пшениці [3, 4, 10, 14, 22]. Південь України має всі необхідні природно-господарські умови: сума ефективних температур сприяє веденню насінництва гібридів та сортів культури всіх груп стиглості, маючих ФАО від 150 до 700. Наявність зрошення та тривалий безморозний період дає змогу щорічно одержувати заплановану кількість насіння та значно зменшує ризик недобору врожаю від посухи. Насіння, вироблене на півдні України

значно дешевше, ніж отримане в інших регіонах, тому що вимагає менших витрат на досушування качанів. Вирощування гібридів кукурудзи з менш тривалим періодом вегетації, здатних забезпечити високі стабільні врожаї зерна, поряд із застосуванням енергозберігаючих, екологічно чистих технологій є одним із перспективних напрямів раціонального використання поливної води, добрив та енергії сонячної радіації при зрошенні.

На харчові цілі використовуються найпоширеніші підвиди кукурудзи - цукрова, розлусна, крохмалеста, воскоподібна, а в Україні - зубоподібна та кремениста. В зерні цієї культури містяться 65-70 % вуглеводів, 9-12 % білків, 4-8 % жирів, мінеральні солі і вітаміни. З нього отримують борошно, крупу, пластівці, консерви (цукрова кукурудза), крохмаль, етиловий спирт, пиво, глюкозу, цукор, сиропи, мед, масло, вітамін Е, аскорбінову кислоту, маточкові стовпчики застосовують у медицині. Зі стебел, листя і качанів виробляють папір, лінолеум, віскозу, активоване вугілля, штучну пробку, пластмасу та ін. Зерно кукурудзи - прекрасний корм, добре засвоюється тваринами в

подрібненому й розмеленому виді. У 1 кг зерна міститься - 1,34 кормової одиниці і 78 г перетравного протеїну. У 100 кг кукурудзяної соломки міститься 37 кормових одиниць, а 100 кг розмелених стрижнів - 35 [18, 24, 25].

Кукурудза була відома ще за 8-10 тис. років до н.е., а за деякими даними - набагато раніше в дикому вигляді. До Європи культуру завезли в 16 ст., після чого вона швидко набула розповсюдження в Іспанії, Італії, Франції, поступово поширилася далі на схід – в Індію та Китай [27]. На даний час кукурудзу вирощують в багатьох країнах Європи та Азії, тому культура в світовому масштабі серед інших зернових культур займає лідируючі позиції. На території країн СНД кукурудза вперше з'явилася в Молдавії, потім на півдні України та на Кавказі, але поширення культури відбувалося досить повільно, лише наприкінці 19 ст. площі її вирощування помітно почали зростати. Так, в 1898 р. на території Росії культуру вирощували на площі 1033,3 тис. га, а вже в 1908 р. площі вирощування кукурудзи збільшилися до 1475 тис. га. Після проходження акліматизації поблизу Чорноморських берегів, кукурудза стала розповсюджуватися в північних та лісостепових районах України, в 1916 р. площа посіву кукурудзи на зерно вже складала 650,6 тис. га [27]. В Україні культура набула розповсюдження в другій половині 20 ст. Поступове збільшення виробництва культури в Україні почалося з 2011 року, в структурі площі посівів частка кукурудзи зросла з 10,1% до 13,2%. Найбільшими регіонами, що сіють кукурудзу, є Полтавська (443,3 тис. га), Дніпропетровська (299,7 тис. га), Кіровоградська (288,5 тис. га), Черкаська (262,6 тис. га) області.

Щоб збільшити впровадження кукурудзи в сільсько-господарське виробництво, необхідні високопродуктивні нові гібриди культури з цінними біохімічними показниками, рекомендовані для вирощування в конкретній зоні. Зокрема, такими є гібриди кукурудзи української селекції, які за рівнем продуктивності не поступаються кращим закордонним зразкам, маючи при цьому перед ними незаперечну перевагу – створені в зоні Степу, вони мають генетично обумовлені механізми адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов південного регіону зрошуваного землеробства [2, 6, 9, 11, 13, 16, 19].

На даний час вирощування кукурудзи на зрошуваних землях південного Степу України зводиться в основному до двох біотипів – середньостиглих і середньопізніх, що не завжди економічно виправдано в зв'язку з великими витратами матеріально-технічних ресурсів на досування зерна. У зв'язку з цим, актуальним є дослідження доцільності вирощування ранньостиглих і середньоранніх гібридів.

Важливим аспектом використання у сільсько-господарському виробництві нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості є визначення і застосування оптимальних параметрів технології вирощування. Розробка і впровадження основних прийомів сортової агротехніки нових гібридів цієї культури сприяє найповнішому використанню їх генетичного потенціалу та представляє практичний інтерес для сучасного рослинництва. У комплексі агро-

технічних заходів, що впливають на економічний ефект вирощування нових гібридів кукурудзи, важливе місце належить строкам сівби та густоті стояння рослин в сукупності із застосуванням зрошення. Тому, вивчення і дослідження вихідного матеріалу кукурудзи та розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури в умовах зрошення, серед яких - визначення оптимальних строків посіву, густоти стояння, в поєднанні з застосуванням нових гібридів, має наукову новизну та актуальність для сільськогосподарського виробництва, тому що резерви можливостей кукурудзи, як культури, повністю ще не проявлені. [1, 12, 15, 17, 20, 21, 26].

Крім того, для південного Степу України важливим є детальне вивчення питання впливу лімітуючих метеорологічних факторів вегетаційного періоду (кількості опадів і суми температур безморозного періоду) на потенційну можливість ефективного використання сучасних гібридів кукурудзи. Вирішення поставлених питань забезпечить надійний спосіб підбору та ефективного використання нових гібридів кукурудзи у південному Степу України при зрошенні.

Стан вивчення проблеми. Сучасний асортимент гібридів кукурудзи відзначається різною тривалістю вегетаційного періоду, габітусом рослин, стійкістю їх до затінення, загущення, хвороб, посухи, реакцією на попередники тощо. Згідно результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених щодо впливу основних прийомів сортової агротехніки на продуктивність гібридів кукурудзи, проведено обґрунтування і вибір напрямку досліджень. На підставі аналізу літературних джерел з питань сучасного стану виробництва зерна кукурудзи в умовах зрошення визначені особливості формування урожаю та динаміка зниження збиральної вологості зерна залежно від скоростиглості гібридів і густоти стояння рослин. Обґрунтована необхідність проведення досліджень за цією темою.

Завдання і методика досліджень. Головною метою досліджень є теоретичне обґрунтування доцільності вирощування в умовах зрошення південного Степу України нових гібридів кукурудзи та розробка основних прийомів сортової агротехніки для нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які повинні забезпечити раціональне використання сонячної радіації, вологи, з метою отримання найвищої економічної ефективності; надати рекомендації виробництву щодо оптимальних параметрів вирощування культури.

Результати досліджень. Для реалізації цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити особливості формування асиміляційної поверхні рослин, поглинання фотосинтетично активної радіації, накопичення абсолютно сухої речовини, водоспоживання, ріст і розвиток надземної частини кукурудзи залежно від морфотипу гібридів, їх скоростиглості і густоти посіву;

- встановити вплив досліджуваних факторів (застосування нових гібридів, оптимальних строків сівби, густоти стояння рослин) на урожайність зерна та структуру врожаю різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи;

- дослідити можливості зменшення енерговитрат на сушіння зерна кукурудзи шляхом підбору гібридів, що характеризуються більш інтенсивною втратою вологи зерном при досяганні та визначення раціональної густоти стояння їх рослин;

- обґрунтувати економічну доцільність використання нових скоростиглих гібридів при оптимальній структурній організації їх посівів.

Як просапна культура кукурудза – гарний попередник в сівозміні, сприяє звільненню полів від бур'янів, майже не має спільних з зерновими культурами шкідників і хвороб. При збиранні на зерно є гарним попередником для зернових культур, а при вирощуванні на зелений корм – чудовою парозаймаючою культурою. Кукурудза набула великого поширення в післяукісних, пожнивних і повторних посівах. Використовують її як кулісну рослину [2, 5, 23].

Для отримання високої продуктивності кукурудзи виробник повинен мати чітке уявлення про вплив того чи іншого агроприйому на ріст та розвиток рослини. Серед факторів, що забезпечують високий урожай кукурудзи значне місце займають просторове і кількісне розміщення рослин на площі живлення, а також технологічні прийоми, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу кукурудзи в південному Степу України. Це має велику інформаційну цінність, тому що в комплексі строки та густота посіву мають суттєвий вплив на урожайність зерна кукурудзи.

Наукові дослідження свідчать, що завдяки зрошенню природно врожаю зерна кукурудзи в південному Степу становлять від 3,0 до 5,0 т/га і більше. Зокрема, згідно даним багаторічних досліджень Інституту зрошувального землеробства, було встановлено, що, в середньому, за 35 років приріст урожаю на зрошуваних землях півдня України, порівняно з неполивними, становить: кукурудзи на зерно – 6,3 т/га (220%), кукурудзи на силос – 44,6 т/га (246%) [7,8]. Під зрошувану кукурудзу проводять дворазове дискування під кутом 45° і класичну оранку на глибину 25-27 см та один раз за 2 - 3 роки експлуатаційне вирівнювання планувальниками П-6, ПА-3, Д-179 у два сліди по діагоналі до оранки з послідовним чизелюванням.

Для нормального росту та розвитку рослинам кукурудзи потрібні макро- та мікроелементи, тому що неповноцінне мінеральне живлення може спричинити процеси затримання формування листків, цвітіння волоті, запліднення та формування зерна. Нестача азоту найбільше затримує ростові процеси, фосфору – пригнічує розвиток кореневої системи та репродуктивних органів, нестача калію – уповільнення процесу фотосинтезу [4, 11].

Щоб розрахувати кількість добрив на запланований врожай зерна кукурудзи потрібно для кожного локального масиву враховувати наявність доступних для рослин кукурудзи сполук азоту, фосфору і калію в ґрунті, коефіцієнт їх використання рослинами, частки використання добрив у рік їх внесення та інші природні та антропогенні фактори [14]. Основну частину фосфорних та калійних добрив вносять під зяблеву оранку; 40-50 кг суперфосфату – при сівбі, азотні - під весняну культивуацію і при підживленнях. Восени по оранці проводять вологозарядковий полив поливною нормою 800 —

1000 м³ води на 1 га.

Рано навесні ґрунт вирівнюють і проводять ранньовесняне боронування та передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. За посушливих умов навесні проводять передпосівний полив нормою 250-300 м³/га. Сіють кукурудзу при прогріванні ґрунту на глибину закладення насіння до +12°C пунктирним способом з міжряддям 70 см на глибину 5-7 см з одночасним внесенням у рядки до 50 кг/га гранульованого суперфосфату. Визначаючи строк сівби, важливо орієнтуватися на групу стиглості гібриду чи сорту - при ранньому посіві, у недостатньо прогрітому ґрунті насіння проростає дуже повільно, легше ушкоджуються дротяником, частина їх може покритися цвілью й загнити. При запізнюванні з сівбою у степових посушливих районах внаслідок швидкого наростання весняних температур і пересихання ґрунту сходи можуть вийти зрідженими й урожай різко знизиться. Насіння протруюють проти хвороб і шкідників. Норму висіву розраховують на таку густоту рослин: середньоранніх гібридів 75-90 тис. шт./га, середньостиглих 70-75, пізньостиглих 55-60 тис. шт./га [9, 17].

Бур'яни в посівах кукурудзи знищують гербіцидами або проводять боронування та міжрядні розпушування. Поливи починають у фазі 10—11 листків і продовжують протягом 1,5 — 2 місяців, підтримуючи вологість ґрунту на рівні 70 — 75 % НВ. Поливна норма 400 — 500 м³ води на 1 га. У Степу в сухий рік поливають кукурудзу 3 — 4 рази. При дотриманні агротехнічних прийомів вирощування, оптимальних режимах зрошення і живлення кукурудза забезпечує 12,0-16,0 т/га зерна. Теоретично, продуктивність кукурудзи на поливних землях, з урахуванням надходження ФАР, ефективного фотосинтезу та інших лімітуючих факторів може становити 27 т/га. Дослідженнями встановлено, що для формування врожаю зерна 9,0-10,0 т/га кукурудза витрачає 5000-6600 м³ води, значну частину якої – 55-73% і більше становить зрошувальна норма. Ефективність зрошення культури залежить від правильного розподілу води в допосівний період і при вегетації культури. Кукурудза не належить до культур, у яких вологозарядковий полив – обов'язкова частина режиму зрошення. Застосовують його для збільшення запасів вологи в 1,5-2-метровому шарі ґрунту до сівби, що забезпечує дружні сходи культури і хороший розвиток рослин у початковий період [1, 8]. Кукурудза має тривалий вегетаційний період, тому провідна роль у формуванні високих урожаїв її належить вегетаційним поливам. При визначенні строків поливу необхідно враховувати закономірності витрати води на її посівах за періодами вегетації.

Аналіз наведених даних свідчить про незначну середньодобову витрату води полем кукурудзи в період від сівби до появи сходів. У подальшому витрата її збільшується, що становить у період від появи сходів до утворення 13-14 листків 20-35 м³/га. Поливи в цей період вегетації кукурудзи неефективні, потреба рослин у воді забезпечується за рахунок осінньо-зимових запасів вологи в ґрунті. По мірі росту й формування органів плодоношення середньодобове водоспоживання різко

зростає і до критичного періоду, який починається за 7-12 днів до викидання волотей і продовжується до 30 днів, досягає 100 м³. Цей період характеризується максимальним розвитком листового апарату, найбільшим приростом зеленої маси і нагромадження сухих речовин. У період від молочної до повної стиглості зерна витрата води значно зменшується. При розробці поливних режимів необхідно враховувати періоди найбільшого водоспоживання культури, межі допустимого зниження вологості ґрунту перед поливами і величину активного шару. За активний треба приймати шар 0,7 м. Останні роботи вчених Інституту зрошувального землеробства НААН показують, що зволоження протягом вегетації постійного шару 0,7 м, а також перемінного 0,5-0,7-1 м не має переваг порівняно з постійним зволоженням півметрового шару ґрунту. Оптимальний передполивний поріг вологості ґрунту в критичний період росту і розвитку кукурудзи на супіщаних ґрунтах повинен становити 50-60, середньо – і легкосуглинкових – 65-70 і на важко суглинкових – 75-80% НВ. З метою економії поливної води передполивний поріг вологості ґрунту за періодами росту і розвитку рослин необхідно диференціювати. Урожай зерна кукурудзи при постійному перед поливному порозі 80 % НВ становив 9,0 т/га, а при диференційованому – 60-80% НВ – 8,8 т/га. Зниження врожаю незначне, а економія поливної води - 15-20%. Кількість вегетаційних поливів кукурудзи в особливо посушливі роки становить 10-12.

Висновки: аналіз літературних джерел свідчить про необхідність подальших досліджень з випробувань нових гібридів кукурудзи за різних строків сівби та густоти стояння рослин. Результати досліджень дадуть можливість ефективно використовувати ґрунтово-екологічний потенціал регіону та забезпечити підвищення рівня врожайності кукурудзи в умовах зрошення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Алиев К.А. Рациональное использование природных ресурсов при орошении / К.А. Алиев. - К.: Урожай, 1991. - 168 с.
- Андрієнко А.М. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин / А.М. Андрієнко. // Бюлетень Інституту зернового господарства. - Дніпропетровськ, 2003. - № 20. - С. 36-38.
- Архипенко О.М. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та пожнивності кукурудзи / О.М.Архипенко, А.О.Артющенко, О.І.Кухарчук. // Вісник аграрної науки. - 2005. - №6. - С.15-18.
- Боканча П.С. Кукуруза / П.С. Боканча. - Одеса: Агроукраїна, 1992. - 168 с.
- Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, М.А. Кузнецов; Под ред. П.П. Вавилова. - М.: Колос, 1981. - 432 с.
- Влох В.Г. Рослинництво / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онишук; За ред. В.Г. Влоха. - Київ.: Вища школа, 2005. - 382 с., іл.
- Вожегова Р.А. Сучасний стан та перспективи розвитку зрошення на півдні України / Р.А. Вожегова, Ю.О.Лавриненко, С.В.Коковіхін, О.В. Морозов, В.В. Морозов. // Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науков. збірник. - Херсон: Айлант, 2013. - Вип. 59. - С. 3-9.
- Горюнов Н.С. Определение сроков полива кукурузы по физиологическим показателям / Н.С.Горюнов. // Кукуруза. - 1960. - № 12. - С. 20-23.
- Григор'єва О.М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України / О.М. Григор'єва, Т.М. Григор'єва. // Збірник наукових праць Уманського ДАУ. - Умань, 2006. - Вип.63. - С.31-35.
- Гриценко В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калощина. - М.: Колос, 1984. - 272 с.
- Дзюбецький Б.В. Селекція подвійних міжлінійних гібридів на базі ліній, що відрізняються за скоростиглістю і генетичному походженню / Б.В. Дзюбецький, А.Н. Дуда, В.Ю. Черчель // Бюлетень Інституту кукурудзи. - Дніпропетровськ, 1999. - № 10. - С. 59-62.
- Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков / Г.М. Добрынин. - Л.: Колос, 1969. - 275 с.
- Домашнев П.П. Морфобиологические признаки и их значение при селекции / П.П.Домашнев. // Основы селекции и семеноводства гибридной кукурузы. - М.:Колос, 1968. - С. 152-188.
- Ефимов И.Т. Орошение и удобрение кукурузы / И.Т.Ефимов. - М.: Колос, 1971. - 180 с.
- Жуйков Г.Є. Еколого-економічна оцінка продуктивності зрошуваних земель Херсонщини / Г.Є. Жуйков, Л.М. Миронова, О.М. Димов, О.П. Жаров. // Таврійський науковий вісник. Збірник наукових праць. - Херсон: Айлант, 2005: Вип. 41. - С. 189-193.
- Зайцев А.М. Хотите мати гроші – сійте гібриди хороші! / А.М. Зайцев, О.О. Сергієнко. // Пропозиція. - 2001. - №1. - С. 40-41.
- Запорожець Ж.М. Вплив густоти рослин на врожайність імбредних ліній та гібридів кукурудзи / Ж.М. Запорожець, С.П. Савченко. // Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених: Уманському ДАУ – 160 років. - Умань, 2004. - С. 35-37.
- Здольник Н.В. Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині / Н.В. Здольник, В.Г. Данилець, А.А. Ключко. // Насінництво. - 2006. - №2. - С. 3-8.
- Золотов В.И. Устойчивость кукурузы к засухе – основы биологии, экологии и сортовой агротехники / В.И. Золотов.- Днепропетровск: Новая идеология, 2010. - 274 с.
- Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи / О.В. Князюк. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. - Біла Церква, 2004. - Вип. 30. - С. 59-65.
- Коковіхін С.В. Вплив густоти посіву на водоспоживання кукурудзи в умовах південного Степу / С.В. Коковіхін. // Вісник аграрної науки. - Херсон: Айлант, 1999. - №9. - С. 78-79.
- Лихочвор В.В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. - Київ: ЦНЛ, 2004. - 798 с.
- Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко. - М.: Колос, 1996. - 335 с.
- Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. - М.: Колос, 1983. - 270 с.
- Тооминг Х.Г. Растениеводство по принципу максимальной продуктивности / Х.Г. Тооминг. // Сельскохозяйственная биология. - 1984. - №9. - С. 3-14.
- Ушкаренко В.А. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта / В.А. Ушкаренко, А.Я. Скрипников. - К.: Вища школа, 1988. - 120 с.
- Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков. - Днепропетровск: Зоря, 2003. - 296 с.