

УДК 633.62

**В.Л. КУРИЛО**, доктор с.-г наук, заступник директора з наукової роботи**Н.О. ГРИГОРЕНКО**, кандидат технічних наук, зав. сектором**О.О. МАРЧУК**, м. н. с., аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН,

E-mail: [alexandra8@ukr.net](mailto:alexandra8@ukr.net)

## УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу сортових особливостей за застосування різних норм внесених добрив та хімічних методів боротьби з бур'янами на врожайність рослин сорго цукрового.*

**Ключові слова:** урожайність, сорго цукрове, сорт, гібрид, норми добрив, бур'яни, гербіциди.

**Вступ.** Сорго – культура, що відрізняється надзвичайно високою врожайністю та посухостійкістю. Відноситься до видів тропічного походження і наділена ефективним механізмом фотосинтезу С<sub>4</sub>, тобто спроможна активно здійснювати процеси засвоєння і трансформації світлової енергії за температури повітря 35 і навіть 40°C. Сорго дуже економно, високопродуктивно використовує вологу на формування одиниці сухої маси. Його транспіраційний коефіцієнт дорівнює лише 300. Так, наприклад, за однакових запасів доступної води у ґрунті посіви сорго формують у 1,9 раза більше сухої речовини порівняно з посівами пшениці озимої. Доцільність вирощування сорго в посушливих і напівпосушливих районах зумовлюється його високою продуктивністю та універсальністю використання [1].

Однак, продуктивність сучасних сортів та гібридів сорго в умовах виробництва часто реалізується лише на 50-60% від можливого через недостатній рівень технічного оснащення господарств, відсутність рекомендацій щодо оптимальних норм внесених добрив, ненадійний захист посівів від бур'янів та інші об'єктивні фактори [2].

Гербіциди та мінеральні добрива досить часто використовуються спільно, однак про дію їх в цих умовах на бур'яни і врожайність сільськогосподарських культур відомо дуже мало. Застосування добрив накладає ряд особливостей на використання гербіцидів. Ще Д.Н. Прянишников показав, що на надто засмічених полях добрива можуть не справляти позитивної дії, а іноді дають негативний ефект, тобто добрива сприяють підвищенню врожаю на чистих від бур'янів полях і практично не ефективні на засмічених. Це дуже важливо для сорго, характерною біологічною особливістю якого є повільний ріст після появи сходів (у перші 25-35 днів вегетації добовий приріст перебуває в межах 1-2см, що пов'язано з швидкими темпами нарощування кореневої системи). У цей час рослини сорго надзвичайно чутливі до негативного впливу бур'янів, темп росту яких удвічі швидший, тому, якщо не проводити хімічної обробки, бур'яни можуть повністю "заглушити" сходи сорго [3].

Однак, у зв'язку з тим, що виробництво гербіцидів щорічно збільшується, і покращується їх якість, а також значна кількість вилучається із виробництва або ж зовсім заборонена, обмежені або відсутні відомості відносно впливу фону живлення на активність сучасних гербіцидів чи їх композицій, і їх вплив на ріст, розвиток та врожайність рослин сорго, вивчення даного питання є досить актуальним.

*Метою досліджень* було підвищення продуктивності та покращення показників якості сорго цукрового шляхом удосконалення елементів технології вирощування для виробництва харчових сиропів і біопалива.

**Матеріали та методика досліджень.** Польові дослідження проведені у 2011-2012 рр. на полях Уладово–Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий малогумусний. В орному шарі вміст гумусу складає 3,7%, легкогідролізованого азоту – 10,3, а рухомих форм фосфору та калію – 23,3 і 13,5 мг на 100г ґрунту відповідно, рН ґрунтового розчину – 5,6, гідролітична кислот-

ність – 1,5 мг-екв/100 г ґрунту.

Дослід закладався за методом систематичних повторювань: у кожному повторенні варіанти досліду розміщувались по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – 3-разова. Сівбу проводили на глибину 4...6 см з шириною міжрядь 30 см, густотою 300 тис. шт./га. Площа посівної ділянки 75 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Дослід з вивчення продуктивності цукрового сорго залежно від сорту, удобрення і способів боротьби з бур'янами проводили за наступною схемою: фактор А – сорти (Силосний42, Нектарний) і гібриди (Медовий, Фаворит), фактор В – добрива (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, N<sub>160</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub>), фактор С – методи боротьби з бур'янами (механічний, хімічний).

Попередником під цукрове сорго була озима пшениця. Мінеральні добрива: аміачну селітру, гранульований суперфосфат та калій хлористий вносили врозкид під оранку згідно зі схемою досліду. На початкових етапах вегетації боротьбу з бур'янами здійснювали шляхом ручних прополювань та підгортань. Обприскування Діаленом Супер здійснювали у фазі 3-5 листків культури при нормі внесення 1,0-1,25 л/га, Естероном 600ЕС у фазі кушіння до виходу в трубку культури 0,6-0,8 л/га штанговим обприскувачем ОП-2000, норма витрати робочої рідини 220-250 л/га. Обприскування здійснювали у суху погоду за температури повітря від 16 до 24°C. Через місяць після сівби рослини цукрового сорго сформували достатню вегетативну масу, що дозволило їм контролювати потік сонячного світла і не допускати появи сходів бур'янів. Забур'яненість визначали кількісним методом двічі впродовж вегетації сорго цукрового: перед внесенням гербіциду і через 10 днів після внесення. Для цього по діагоналі ділянки в чотирьох місцях на однаковій відстані на поверхню ґрунту накладали рамки площею 0,25 м<sup>2</sup> на кожному повторенні досліду. У межах кожної рамки визначали кількісний і видовий склад бур'янів і загальну їх кількість. Видовий склад бур'янів визначали за допомогою відповідних методик [4]. Урожайність цукрового сорго визначали поділянково, шляхом зважування зібраних з ділянки рослин [5].

**Результати досліджень.** За результатами досліджень, проведених в умовах Уладово - Люлинецької дослідно-селекційної станції, перед обприскуванням посівів сорго цукрового гербіцидами у бур'яновому угрупованні зустрічались: мишій сизий (*Setaria glauca* (L.)Pal. Beauv.) – 16,9-18,0 шт./м<sup>2</sup>, півняче просо (*Echinochloa crus-gali* (L.)Pal. Beauv. ) – 16,5-17,8 шт./м<sup>2</sup>, підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) – 2,5-2,9 шт./м<sup>2</sup>, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 6,8-7,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла (*Chenopodium album* L.) - 11,5-12,3 шт./м<sup>2</sup>, талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) – 5,3-8,6 шт./м<sup>2</sup>, фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.) – 3,1-4,2 шт./м<sup>2</sup>, гірчак берізковидний (*Poligonum convolvulus* L.) – 3,2-4,0 шт./м<sup>2</sup>, щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) – 7,4-8,7 шт./м<sup>2</sup>, грицики (*Capsella bursa-pastoris* L.) – 4,3-5,7 шт./м<sup>2</sup>, куколиця біла (*Melandrium album* Mill.) – 2,1-2,8 шт./м<sup>2</sup>, зірочник середній (*Stellaria media* L.) – 5,0-6,3 шт./м<sup>2</sup>, осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) – 3,7-4,2 шт./м<sup>2</sup>, ромашка непахуча (*Matricaria inodora* L.) – 5,8-6,2 шт./м<sup>2</sup> та інші види (рис.1). Загальна кількість бур'янів становила від 100,7 до 105,7 шт./м<sup>2</sup>. Середня чисельність бур'янів 103,6 шт./м<sup>2</sup>.

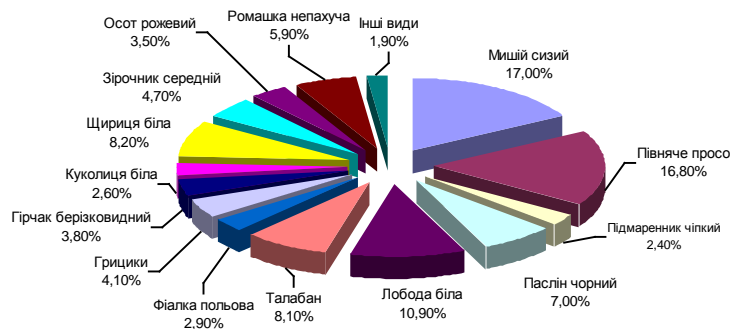


Рис.1. Структура видового складу бур'янів у посівах сорго цукрового, (середнє за 2 роки)

Зміна чисельності бур'янів на варіанті застосування гербіциду Діален Супер наведена на рис.2. Кількість бур'янів до та після обприскування була відповідно 100,7 і 40,5 шт./м<sup>2</sup>, знищено 60,2 шт. або 59,8%.

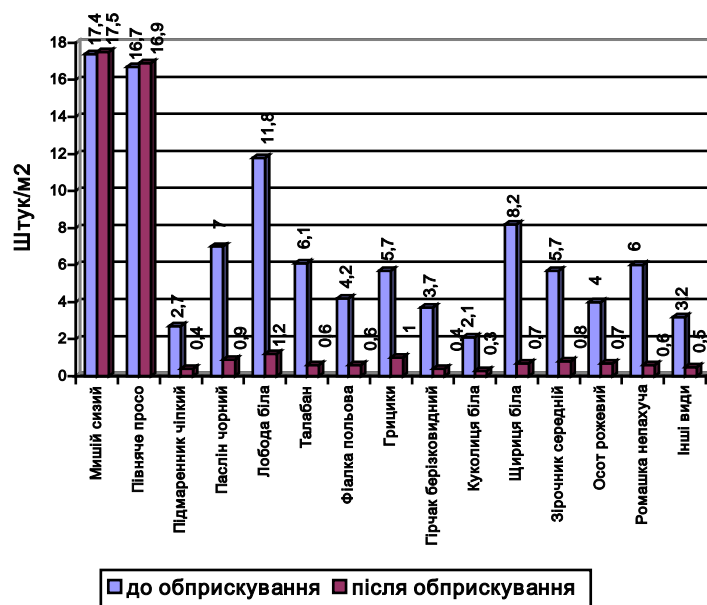


Рис .2. Вплив гербіциду Діален Супер на чисельність видів бур'янів у посівах сорго цукрового (середнє за 2 роки)

Естерон 600ЕС мав дещо слабшу знижувальну дію на видовий склад бур'янів (рис 3.). Кількість бур'янів до та після обприскування була відповідно 104,5 і 43,1 шт./м<sup>2</sup>, знищено 61,4 шт. або 58,8%

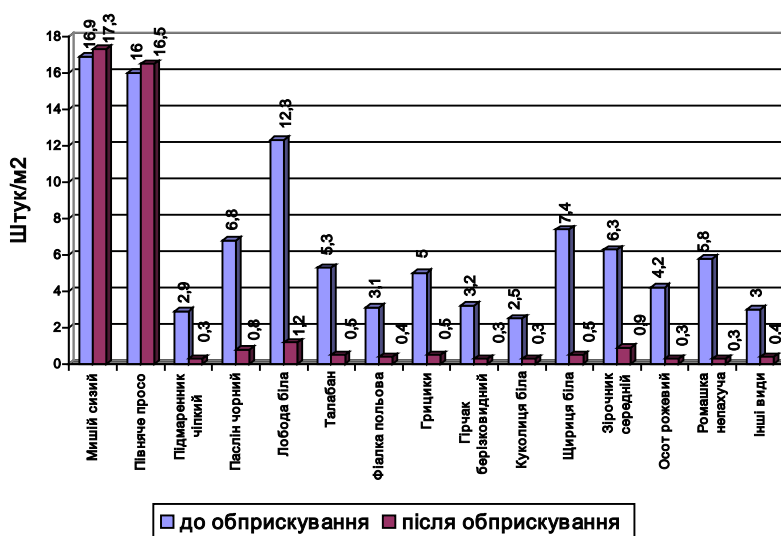


Рис 3. Вплив гербіциду Естерон 600ЕС на чисельність видів бур'янів у посівах сорго цукрового (середнє за 2 роки)

Однорічні види злакових бур'янів – мишій сизий та півняче просо були стійкими до дії гербіцидів і залишались до збирання врожаю. Ефективність дії гербіцидів на посівах сорго цукрового була не досить високою, значна частка бур'янів гинула, однак мишій сизий та півняче просо виживали і продовжували вегетацію.

Важливо те, що обробляти посіви сорго цукрового даними гербіцидами необхідно у фазі від 3 до 6 листків у рослин сорго. Використання в більш пізні фази (6-10 листків) негативно впливає на рослини сорго. Такі рослини під впливом вітру та дощу вилягають. Тому слід суворо дотримуватись встановлених норм та строків обробітку посівів.

Спостереження показали, що гербіциди мали інгібіруючу дію не лише на бур'яни, а на початкових стадіях і на рослини сорго цукрового, затримуючи їх у рості. Так, у фазі виходу в

трубку висота рослин сорту Силосне42 та сорту Нектарний була меншою на 18,9 та 17,2%, порівняно з контролем, а у гібридів Медовий та Фаворит – на 10,3 та 10,0% відповідно. Однак, площа листків у першому контролі на ділянках з внесенням гербіцидів була більшою в середньому на 15,0% по всіх сортах та гібридах. Діаметр стебел рослин сортів Силосне42 та Нектарний був більшим на 13,0 та 20,3% порівняно з контролем у середньому на всіх фонах добрив, а гібридів Медовий та Фаворит – на 18,1 та 9,2% відповідно. Однак вже у фазі викидання волоті висота рослин усіх досліджуваних сортів та гібридів на всіх фонах мінерального живлення перевищувала контроль у середньому на 6,72%. Маса рослин на контролі у фазі виходу в трубку менша за масу рослин на оброблених ділянках у середньому на 15,7г. Проте у фазі викидання волоті рослини оброблених ділянок за всіма показниками перевищують контроль. Дана тенденція зберігається до фази воскової та повної стиглості зерна на всіх фонах мінеральних добрив.

На рис. 4,5 та 6 показано залежності площі листової поверхні, висоти рослин сорго цукрового та діаметра стебел від сортових особливостей на неудобреному фоні за використання гербіциду Діален Супер. Рослини відбирали у фазах: виходу в трубку (I), викидання волоті (II), формування та росту зернівки (III), повної стиглості зерна (IV). Встановлено, що найбільш високопродуктивними є сорт Нектарний та гібриди Медовий і Фаворит, які за всіма фенологічними показниками, незалежно від фону добрив та методу боротьби з бур'янами, перевищували показники отримані по сорту Силосне42, що пов'язано з його сортовими особливостями.

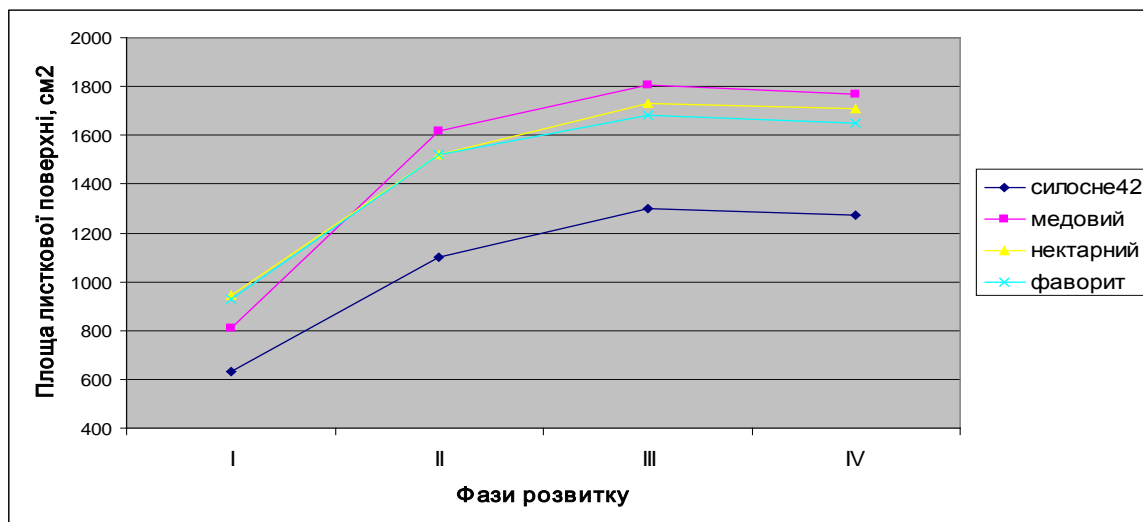


Рис 4. Площа листової поверхні рослин сорго цукрового залежно від сортових особливостей на неудобреному фоні за використання гербіциду Діален Супер, см<sup>2</sup> (середнє за 2011-2012рр.)

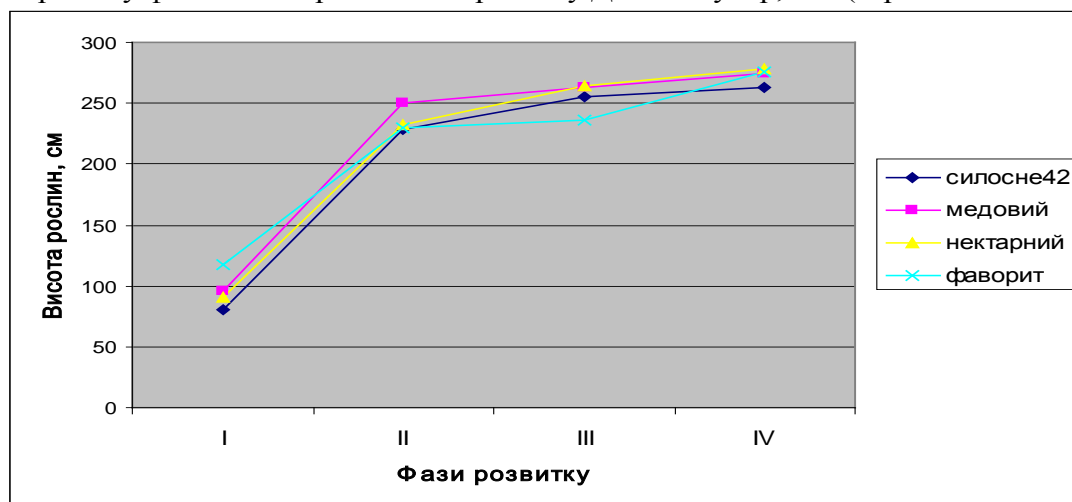


Рис 5. Висота рослин сорго цукрового залежно від сортових особливостей на неудобреному фоні при використанні гербіциду Діален Супер, см (середнє за 2011-2012 рр.)

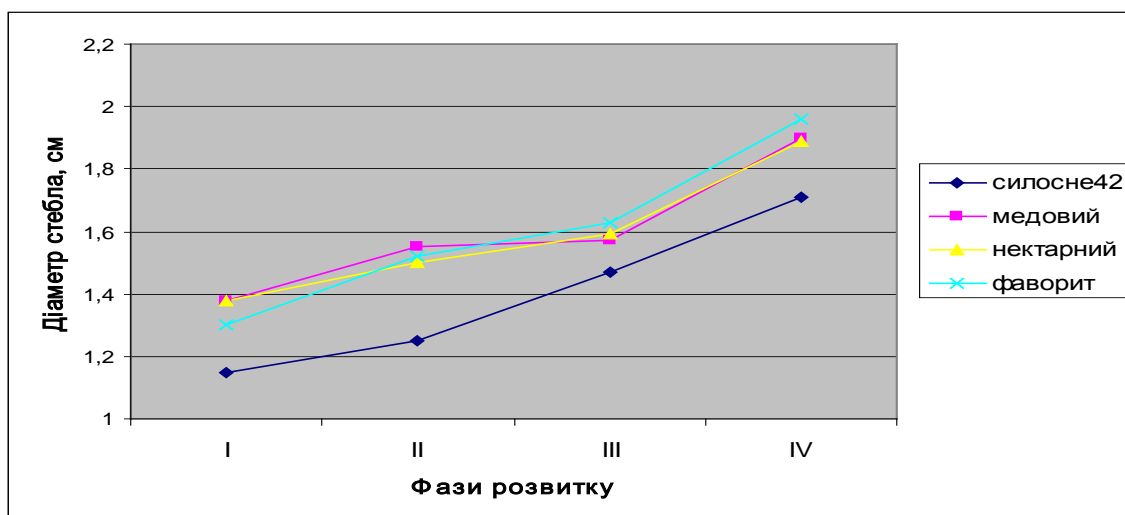


Рис 6. Діаметр стебла рослин сорго цукрового залежно від сортових особливостей на неудо-  
бреному фоні за використання гербіциду Діален Супер, см (середнє за 2011-2012 рр.)

Застосування гербіцидів знижувало засміченість посівів, добрива краще використовувались рослинами, у результаті чого підвищувалась урожайність рослин сорго цукрового (Табл.1). Рівень урожайності рослин сорго цукрового на забур'яненому контролі коливався від 40,8 т/га до 53,8 т/га на ділянках без внесення добрив, на ділянках з внесенням добрив  $N_{80}P_{80}K_{80}$  – від 55,6 т/га до 71,3 т/га, за норми  $N_{160}P_{160}K_{160}$  – від 60,8 т/га до 74,6 т/га. Зниження врожайності рослин від впливу бур'янів становило в середньому 32,9% порівняно з ділянками, на яких проводили ручне прополювання.

У кращому варіанті хімічного захисту посівів від бур'янів (варіант Діален Супер) урожайність сорго цукрового перевищувала забур'янений контроль у середньому по всіх сортах та гібридах: на неудобреному фоні – на 54,7%, при внесенні середньої норми добрив – на 29,9%, при повній нормі мінерального живлення – на 36,8%. Використання Естерон 600ЕС призводило до зниження врожайності рослин сорго цукрового на неудобреному фоні в середньому на – 3,38%, за норми внесення  $N_{80}P_{80}K_{80}$  – 3,67% та на 6,36% при використанні  $N_{160}P_{160}K_{160}$ , порівняно з ділянками, які обробляли гербіцидом Діален Супер.

Таблиця 1

Урожайність сортів та гібридів сорго цукрового залежно від способів боротьби з бур'я-  
нами на різному фоні мінеральних добрив. т/га, середнє за 2011-2012 рр.

Варіанти дослідів	Сорт,гібрид											
	Силосне42			Медовий			Нектарний			Фаворит		
	Фон живлення											
	без добрив	$N_{80}P_{80}K_{80}$	$N_{160}P_{160}K_{160}$	без добрив	$N_{80}P_{80}K_{80}$	$N_{160}P_{160}K_{160}$	без добрив	$N_{80}P_{80}K_{80}$	$N_{160}P_{160}K_{160}$	без добрив	$N_{80}P_{80}K_{80}$	$N_{160}P_{160}K_{160}$
Без гербіцидів(контроль)	40,8	55,6	60,81	41,2	64,4	69,4	41,7	65,8	69,8	53,8	71,3	74,6
Діален Супер	60,7	69,9	79,4	63,6	75,7	90,5	65,6	83,4	106,4	85,2	106,9	112,7
Естерон 600ЕС	58,7	67,5	73,6	61,5	72,4	89,6	62,6	79,6	100,5	83,2	104,4	109,6
Ручне прополювання	69,0	79,4	84,6	71,5	83,1	99,8	74,5	90,4	112,3	97,9	118,1	124,0
HP05=2,9												

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що кращі показники врожайності показали сорт Нектарний та гібриди Медовий та Фаворит за ручних прополювань на фоні добрив  $N_{160}P_{160}K_{160}$ .

Кращим варіантом хімічного захисту посівів сорго цукрового є варіант з використанням гербіциду Ділен Супер. Ефективність знищення бур'янів становила 59,8%, що дало змогу зберегти врожай посівів у межах 87% та забезпечити врожайність сорго цукрового 60,7-112,7 т/га.

#### Список використаних літературних джерел

1. Бунь Л. Верблюд рослинного царства / Л. Бунь // Агроперспектива. – 2009. – № 12. – С. 54-56.
2. Іващенко О.О. Перспективи вирощування кукурудзи та сорго/О.О. Іващенко, О.І. Рудник-Іващенко//Хімія, агрономія, сервіс. – 2011. - №12. – С. 39-41.
3. Макаров Л. Х. Соріз (технологія, селекція, насінництво, переробка): Монографія / Л.Х.Макаров, М.В. Скорий – Херсон: Айлант, 2009. – 224с.
4. Наукові назви бур'янів / [Бурда Р.І., Власова Н.Л., Мириська Н.В., Ткач Є.Д.] – К.: Колобіг, 2004. – 96с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 504 с.

#### Аннотація

**Курило В.Л., Григоренко Н.А., Марчук А.О.**

#### *Урожайность сортов и гибридов сорго сахарного зависимо от элементов технологии выращивания*

*Приведены результаты исследований по изучению влияния сортовых особенностей при использовании различных норм вносимых удобрений и химических методов борьбы с сорняками на урожайность растений сорго сахарного*

**Ключевые слова:** урожайность, сорго сахарное, сорт, гибрид, нормы удобрений, сорняки, гербициды.

#### Annotation

**Kurilo V., Grigorenko N., Marchyk O.**

#### *Yield varieties and hybrids of sorghum regardless of the growing technology elements*

*The results of studies on the impact of varietal characteristics while sharing different rates of fertilizers and chemical methods of weed control on the yield of sugar sorghum plants.*

**Keywords:** productivity, sorghum sugar, variety, hybrid, fertilizing, weed, herbicides.