

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ВИЖИВАНОСТІ РОСЛИН СОРГО ЦУКРОВОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

А. В. Чернова, здобувач

ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

О. А. Коваленко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

М. М. Корхова, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6713-5098

Л. К. Антипова, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-2609-0801

Миколаївський національний аграрний університет

У статті висвітлено результати дослідження впливу норм висіву насіння, біопрепаратів та мікродобрив (Біокомплекс-БТУ, Квантум-Бор Актив, Квантум-АкваСил, Квантум-Хелат Цинку, Квантум-Аміно Макс) на виживаність рослин сортів та гібридів сорго цукрового (Медовий, Троїстий, Фаворит, Сило 700Д) в умовах Південного Степу України. Установлено кращий варіант норм висіву насіння та обробки препаратами і мікродобривами, який дозволяє сформувати оптимальну густоту стояння досліджуваних рослин для формування високої продуктивності агрофітоценозу.

Ключові слова: сорго цукрове, сорт і гібрид, норма висіву насіння, біопрепарати і мікродобрива, густота стояння і виживаність рослин.

Постановка проблеми. Виробництво продукції з сорго набуло значного поширення у багатьох країнах світу через її різноманітне використання. Сорго висівають для виготовлення віників. Його вирощують як на зерно, зелений корм, сіно, силос, сінаж, так і на трав'яну муку, гранули, брикети для зміцнення кормової бази тваринництва. Набуло популярності сорго цукрове, яке використовують не тільки на корм сільськогосподарській худобі, але й як відмінну сировину для отримання цукрового сиропу та етанолу [1-3].

Встановлено, що з високопродуктивних сортів і гібридів сорго цукрового можна отримати до 5 т/га біоетанолу, вихід енергії при цьому становить 29 Гкал/га. Вихід біогазу з одиниці площі до 17,6 тис. м³ з вмістом метану 60% [4].

Загальновізнано, що одним із важливих елементів технології вирощування усіх сільськогосподарських культур є норма висіву насіння, від якої залежить формування густоти стояння рослин, їх ріст, розвиток і, у кінцевому результаті, саме вона є одним з елементів, який визначає формування продуктивності агрофітоценозу [5]. Ця закономірність стосується і сорго цукрового. Оптимальна густота стояння рослин сприяє забезпеченню їх елементами живлення, вологою, освітленням і формуванню завдяки цьому максимально можливого урожаю.

На думку вчених [6], одним із головних факторів, який визначає густоту стеблостою, є наявність у ґрунті доступної вологи й елементів живлення.

Відзначено [7], що показник оптимальної щільності стояння рослин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних особливостей сортів і гібридів сорго та напряму його використання.

Удосконаленню елементів технології вирощування цінної посухостійкої культури сорго для підвищення її продуктивності присвячено низку наукових праць. Водночас у посушливих умовах Півдня України не проведено досліджень впливу норм висіву насіння, біопрепаратів та мікродобрив на ріст і розвиток, у тому числі на виживаність рослин сортів та гібридів сорго цукрового.

Аналіз актуальних досліджень. У роботах вітчизняних та зарубіжних вчених вивчено питання впливу густоти стеблостою, біопрепаратів і мікродобрив на виживаність рослин сорго цукрового. Доведено, що, знаючи оптимальні норми висіву та глибину заробки насіння, можливо сформувати необхідну густоту стояння рослин на одиниці площі. Зі збільшенням норми висіву густота стояння рослин перед збиранням зростає, а польова схожість, збереження і виживання рослин, навпаки, знижуються [8-10]

Вченими, які проводили дослідження в умовах Лісостепу, обґрунтовано терміни сівби сорго з прогріванням ґрунту до 16-18⁰С, які забезпечують оптимальні результати схожості насіння, росту і розвитку рослин протягом вегетації [11].

Встановлено, що підвищення норми висіву насіння призводить до істотного зниження показників виживаності рослин, причому більшою мірою при вагомому збільшенні норми висіву із 200 до 240 тис. шт./га [12]. Доведено, що тільки при оптимальній площі живлення досягається максимальна продуктивність кожної рослини. Спосіб сівби і густина стояння рослин залежать від морфологічних особливостей сортів, тривалості періоду їх вегетації [13].

За результатами досліджень Марчук О.О. [14] визначено, що дози внесених добрив істотно не впливають на показники польової схожості насіння. Вищі показники отримано на варіантах з проведенням досходового боронування.

Варто підкреслити на підставі огляду літературних джерел, що досліджень, спрямованих на вирощування сортів та гібридів сорго з використанням оброблення рослин біопрепаратами та мікродобривами в умовах змін клімату Південного Степу України, недостатньо. Отже, існуюча технологія вирощування сорго цукрового, яка рекомендована для зон України, потребує більш глибокого дослідження в умовах Півдня країни, у тому числі за одночасного поєднання використання біопрепаратів та мікродобрив.

Метою дослідження є вивчення впливу норм висіву, сучасних біопрепаратів та мікродобрив на виживаність рослин сортів та гібридів сорго цукрового в умовах Південного Степу України.

Методика досліджень. Польові досліді проводили упродовж 2013-2015 рр. на полях Навчально - науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. Було закладено трифакторний дослід.

Схема досліді включала:

Фактор А – сорти та гібриди сорго цукрового: Медовий, Троїстий, Фаворит, Сило 700Д;

Фактор В – норма висіву: 70, 100, 130, 160 тис. шт./га;

Фактор С – обробка рослин біопрепаратами та мікродобривами: Біокомплекс-БТУ, Квантум-Бор Актив, Квантум-АкваСил, Квантум-Хелат Цинку, Квантум-Аміно Макс.

Варто зазначити, що досліджувані сорти та гібриди сорго цукрового включені були до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні [15].

Розміщення ділянок у досліді рендомізоване. Повторність у досліді чотириразова. Площа дослідної ділянки 50 м², облікової – 25 м².

Попередником сорго цукрового у досліді була цибуля ріпчаста. Ґрунт представлений типовим для умов південного Степу чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8-7,2). Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0–30 см) у середньому становить 3,3%, а запаси рухомих форм елементів живлення складають: легкогідролізованого азоту – 62-68 мг на 1 кг ґрунту, нітратів 22-28 (за Грандваль-Ляжу), фосфору (за Мачигінім) – 39-49, обмінного калію – 275-329 мг на 1 кг ґрунту.

Обробку рослин проводили у дві фази: під час фази кущення та виходу рослин у трубку. Обприскування листкової поверхні відбувалося таким чином: оброблення водою (варіант 1 – контроль); розчином у воді біопрепарату Біокомплекс-БТУ (2 л/га) (варіант 2); комплексу з мікродобрив Квантум-Бор Актив (0,3 л/га), Квантум-АкваСил (1 л/га), Квантум-Хелат Цинку (1 л/га), Квантум-Аміно Макс (0,5 л/га) (варіант 3) та їх сумішшю з препаратом Біокомплекс-БТУ (варіант 4).

Виживаність рослин сортів та гібридів сорго цукрового залежно від досліджуваних факторів визначали у фазу повної стиглості насіння за методикою [16].

Результати досліджень. Виробництво продукції сорго зазнавало значних змін за роками. Починаючи з 2003 р., площі під зерновим сорго в Україні зросли з 22,9 до 146,2 тис. га у 2013 р. а валовий збір зерна – з 24 тис. т до понад 250 тис. т. Середня врожайність зерна варіювала від 1,29 т/га у 2003 р. до 2,68 т/га у 2005 р. Суттєвих змін зазнали посівні площі у зоні Степу. Так, у 2011 р. вони становили 68,0 тис. га, у 2012 р. – 160,4 тис. га, а у 2013 р. – 134,3 тис. га. Особливо це стосується Одеської (2011 р. – 13,0; 2012 р. – 30,3; 2013 р. – 21,6 тис. га), Миколаївської (13,1; 42,5; 28,2 тис. га) та Дніпропетровської областей (8,9; 20,9; 17,0 тис. га відповідно за роками) [17].

За даними Державної служби статистики України [18], у господарствах усіх категорій виробництво сорго за роками різнилося. Так, у 2013 р. загальна площа збирання сягала 129,3 тис. га, у 2015 р. цей показник зменшився до 50,6, а у 2016 році він дещо зріс порівняно з попереднім роком (70,2 тис. га).

Найбільшу площу збирання сорго у 2016 р. зареєстровано у Миколаївській області (12,1 тис. га), дещо меншу – у Дніпропетровській області (11,1 тис. га) та Херсонській (7,9 тис. га).

Значних коливань упродовж останніх років зазнає такий важливий показник продуктивності сільськогосподарських культур, як урожайність. Він залежить як від застосовуваних моделей вирощування культурних рослин, так і ґрунтово-кліматичних умов зони та погодних умов за роками. Так, у 2016 р. урожайність сорго у середньому в Україні склала 3,89 т/га. Найбільше зерна з 1 га зібрано у Вінницькій області – 7,01 т, а найменше у Житомирській – 1,14 т. У Південному регіоні цей показник був дещо меншим порівняно з середнім у країні, наприклад у Миколаївській області – 3,27, у Херсонській – 3,41 т/га.

Продуктивність рослин залежить і від застосовуваного сорту або гібрида сорго. Так, за результатами досліджень вчених, кращі показники врожайності надземної біомаси були у сортів Фаворит (54,7–114,5 т/га), Нектарний (42,4–103,1) та гібрида Медовий (41,2–93,3 т/га) [19].

Погодні умови істотно різнилися за роками досліджень, що, безумовно, позначалося на показнику виживаності рослин сорго цукрового. Найбільш посушливим вегетаційний період виявився у 2013 р. Так, у першій декаді травня спостерігалася по-літньому дуже жарка, переважно суха погода. Середня місячна температура повітря – на 7,5°C вище норми та становила 20°C. Зазначені погодні умови спричинили дуже стрімке погіршення вологозабезпеченості рослин у початковий період їх розвитку. Зниження відносної вологості повітря до 30% та нижче, у поєднанні з високими температурами повітря і посиленням швидкості вітру, спричиняли суховійні явища. Погода у червні знаходилася здебільшого під впливом поля пониженого тиску та атмосферних фронтів. Середня місячна температура повітря виявилася на 2,4°C вищою за норму та становила 22,2°C. Оподи відмічалися у вигляді грозових дощів різної інтенсивності та розподілялися протягом місяця нерівномірно. У липні спостерігалася переважно жарка погода з випаданням опадів різної інтенсивності. Серпень відзначався сухою та жаркою погодою. В останні дні третьої декади місяця відбулося значне пониження температурного режиму, що супроводжувалося випаданням опадів різної інтенсивності. У першій декаді вересня переважала прохолодна та дощова погода. Середня декадна температура повітря протягом другої декади була в межах норми та становила 16,0°C. Через дощову погоду суттєво покращилися умови зволоження ґрунту. Показник виживаності рослин у досліді за таких

погодних умов залежно від досліджуваних факторів коливався у межах 73,0–82,6%.

Травень 2014 р. характеризувався складними погодними умовами: з надміром вологи та коливанням температури у широкому діапазоні. Середня місячна температура повітря становила 18,1°C, що було на 1,7°C вище норми. Червень видався теплим з нестійкою погодою, в окремі дні з дощами та грозами. Середня місячна температура повітря була на 1,2°C вище норми. Липень видався неоднорідним за погодними умовами. Спостерігалася дуже тепла погода, в окремі дні з дощами та грозами. Середня місячна температура повітря видалася на 2,8°C вище норми. Оподи різної інтенсивності відмічалися в окремі дні другої та третьої декади місяця, а перша декада була абсолютно сухою. У першій половині серпня переважала суха спекотна погода, погоду другої половини визначали атмосферні фронти та пов'язані з ними окремі грозові дощі. Середня місячна температура повітря становила 24,2°C, що на 2,8°C вище норми. Вересень був неоднорідним за температурним режимом: перша та друга декади були аномально теплими, а друга декада була абсолютно сухою. Виживаність рослин у досліді за вищезазначених погодних умов вегетаційного періоду сорго цукрового умов коливалася у межах від 75,5 до 86,5%.

Нестійка тепла та волога погода першої половини травня 2015 р. сприяла початковому росту і розвитку сорго цукрового. Середня місячна температура повітря коливалася у межах 16,7°C. Агrometeorологічні умови III декади травня не сприяли розвитку рослин. Через дефіцит опадів відбувалася стрімка втрата продуктивної вологи з орного шару ґрунту. Упродовж червня переважала тепла нестійка погода з випаданням частих опадів, зокрема грозових дощів у III декаді. Істотні оподи зволожували рослини і ґрунт також в I і II декадах липня.

Загалом протягом липня утримувалися досить сприятливі погодні умови для розвитку рослин. Відсутність опадів та підвищений температурний режим у серпні негативно вплинули на розвиток сорго, спостерігалася ґрунтова посуха. У вересні спостерігалася суха та аномально тепла погода. Середня місячна температура повітря була на 4,9°C вище норми та становила 20,6°C. В окремі дні проходили короткочасні малоінтенсивні оподи. Максимальна температура повітря в окремі найтепліші дні місяця підвищувалася до 35–39°. Внаслідок утримання сухої та аномально теплої погоди тривали критично несприятливі умови вологонакопичення у ґрунті. Тривала ґрунтова засуха. Показник виживаності рослин у

досліді за таких погодних умов залежно від досліджуваних факторів коливався у межах 75,0-84,6%.

У середньому за три роки досліджень, мінімальна (74,9%) виживаність рослин за сівби з нормою висіву 70 тис. шт./га, була визначена у сорту Сило 700Д, а максимальною (84,3 %) її сформував гібрид Медовий за норми висіву 160 тис. шт./га.

Спостереженнями, проведеними у роки досліджень, встановлено, що формування щільності посівів та виживаність рослин залежали від норми висіву, обробки рослин мікродобривами і біопрепаратами та сортових і гібридних особливостей сорго.

Вживаність рослин сорго цукрового сорту Сило 700 Д змінювалася і залежала як від норми висіву насіння, так і від впливу обробки біопрепаратами та мікродобривами. Цей показник за норми висіву 70 тис. шт./га збільшився на 8,9 % за обробки рослин Біокомплексом-БТУ сумісно з Квантумом порівняно з контролем (оброблення водою). Аналогічне збільшення виживаності рослин даного сорту спостерігали у варіантах норми висіву 100, 130 та 160 тис. шт./га – на 5,3; 3,9 та 3,3% відповідно.

Варто відмітити, що в основні періоди вегетації у сорту Сило 700Д найменшим впливом серед препаратів для обробки рослин вирізнявся біокомплекс-БТУ: встановлено, що відносно контролю збільшення виживаності рослин сорго цукрового сягало лише 4,5; 1,8 та 1,1% рослин за норми висіву 70, 100 та 130 тис. шт./га відповідно. У варіантах з нормою висіву 160 тис. шт./га цей показник був у межах похибки досліджу.

Для сорту-стандарту використання як підживлення комплексу мікродобрів значно впливало на формування густоти стояння рослин. А саме, за норми висіву 70 тис. шт./га цей показник збільшився відносно контролю на 6,6%. У варіантах з нормами 100, 130 та 160 тис. шт./га ця різниця визначена на рівні 3,4, 2,0 та 2,1% відповідно.

Для сорту Фаворит, залежно від досліджуваних факторів, цей показник змінювався від 76,9 до 83,0%. За збільшення норми висіву, кількість рослин, що залишилися на кінець вегетаційного періоду, зменшувалася. Так, на контрольних ділянках різниця між нормою висіву 70 тис. шт./га та кількістю рослин на період фази повної стиглості насіння склала 21,8%.

Вживаність рослин досліджуваних зразків гібридного складу сорго цукрового несуттєво різнилася. У гібрида Троїстий даний показник у середньому у всіх варіантах норм висіву склав

80,9%, а у гібрида Медовий підвищився до 81,3% відповідно.

За норми висіву 100 тис. шт./га гібрида Троїстий різниця між кількістю висіяного насіння та кількістю рослин на період збирання склала 21%, що на 1,4% більше, ніж у варіанті з меншою нормою висіву за обробки рослин водою. За норми висіву 130 та 160 тис. шт./га виживаність рослин на контрольних ділянках склала 78,7 та 77,6 % відповідно.

Найменшим показником виживаності на контрольних ділянках (без обробки препаратами) для гібрида Троїстий відмічена норма висіву 130 тис. шт./га (21,3 %), а найвищим (22,4 %) – за норми 160 тис. шт./га. Збільшення норми висіву призводить до підвищення густоти стояння рослин, але кількість рослин, що виживає при цьому, зменшується від 79,6% при 70 тис. шт./га до 77,6 % – за 160 тис. шт./га.

Дані щодо виживаності рослин гібрида Медовий залежно від норми висіву, біопрепаратів і мікродобрів представлено у вигляді діаграми (рис. 1).

Доведено зворотну залежність між густотою стояння та виживаністю рослин сортів та гібридів сорго цукрового. Згідно з отриманими даними, відмічено суттєвий вплив сумісної дії препаратів Біокомплекс-БТУ та Квантум, незважаючи на густоту стояння рослин. Характерно відмітити, що зменшення норми висіву зі 160 до 70 тис. шт./га призвело до збільшення показника виживання рослин із 78 до 84% відповідно.

Щодо впливу обробки рослин у період вегетації сумішкою біопрепарату «Біокомплекс-БТУ» і комплексом мікродобрів «Квантум» на виживаність рослин сорту Фаворит, спостерігали аналогічну, встановлену для інших сортів та гібридів, закономірність – збільшення кількості рослин на гектарі у фазу повної стиглості насіння порівняно з контрольним варіантом (обробка рослин водою). За норми висіву 70 тис. шт./га виживаність на ділянках з обробкою тільки «Біокомплексом-БТУ» склала 79,9%, що на 1,7% більше порівняно з контролем.

У варіанті з обробленням рослин сорго цукрового системою мікродобрів «Квантум» цей показник складав 81,3 за різниці 3,1% відносно контролю. На ділянках за сумісної обробки препаратами Біокомплекс та Квантум виживаність за цієї норми висіву становила 83,0%, що на 4,8% більше, ніж у контролі. Таким чином, найбільш оптимальною густотою стояння рослин досягається за сумісної обробки біопрепаратом та комплексом мікродобрів.

Аналізуючи отримані результати щодо гібриду Медовий, можна констатувати, що виживаність

рослин також змінювалася під впливом обробки біопрепаратом «Біокомплекс» і системою мікродобрив «Квантум» у всіх варіантах за різної норми висіву (рис.).



Рис. Вживаність рослин сорго цукрового гібриду Медовий залежно від норми висіву, біопрепаратів і мікродобрив (середнє за 2013-2015 рр.), %

Так, за сівби з нормою 70 тис. шт./га цей показник склав на контрольних ділянках 80,1, що на 4,4% менше порівняно з обробкою сумішкою препаратів. За проведення сівби з нормою висіву 100, 130 та 160 тис. шт./га різниця склала 4,6, 4,3 та 3,8% відповідно.

Стосовно гібриду Троїстий, відмічали тотожність отриманих результатів з вище наведеними сортами та гібридами. За норми висіву 160 тис. шт./га у контрольному варіанті він склав 77,6%, що менше порівняно з нормою висіву 70 тис. шт./га (78,7%).

На ділянках з обробкою біопрепаратом та комплексом мікродобрив вживаність рослин гібриду Медовий на період збирання склала 82,5% за сівби з нормою висіву 160 тис. шт./га, а гібриду Троїстий дорівнювала 82,1%. Характерно відмітити, що у роки досліджень відмічено збільшення вживаності рослин гібриду Троїстий під впливом препаратів за норми висіву 70 тис. шт./га порівняно з іншими нормами на 4,4, 4,3 та 4,5% відповідно.

Так, у сортів відмічалися мінімальні показники вживаності 74,9% у Сило 700Д та 77,1% у Фаворита, а у гібрида Медовий – 78,5% та Троїстий – 77,6%. Вживаність рослин суттєво

відрізнялася залежно як від сорту та гібриду, так і від інших досліджуваних факторів. Це пов'язано з морфобіологічними та фізіологічними особливостями сортів та гібридів, що сприяли кращому росту та розвитку рослин [20].

Найвищі показники вживаності відмічені за норми висіву 70 тис. шт./га у сорту Фаворит і гібридів Медовий та Троїстий. Так, у гібрида Медовий на контрольних ділянках цей показник змінювався від 80,1 за норми висіву 70 тис. шт./га до 78,7% за норми 160 тис. шт./га відповідно. Лише у сорту Сило 700 Д на ділянках без обробки препаратами за норми висіву 70, 130 та 160 тис. шт./га вживаність рослин була дещо нижчою в порівнянні з контролем за норми 100 тис. шт./га.

Використання для обробки рослин Біокомплексу-БТУ та мікродобрив Квантум сприяло підвищенню показника вживання для всіх сортів і гібридів. Так, у сорту Фаворит за норми висіву 70 тис. шт./га вживаність рослин під дією біопрепарату збільшилася на 1,7%, суміші мікродобрив – на 3,1%, а сумісна обробка сумішшю препарату та мікродобрив – на 4,8%, порівняно з контрольним варіантом.

Марчук О.О. [14] стверджує, що показник вживання рослин корелюється з польовою схожістю насіння. Найкращим вживанням характеризувалися рослини сорту Фаворит (59,7–84,3%), гібрида Медовий (58,2–81,2) та сорту Нектарний (58,3–82,3). Підвищення цього показника (на 6,9%) можна досягти завдяки внесенню середньої дози добрив. Позитивний вплив має і використання гербіцидів.

Висновки. Збільшення норми висіву призводить до підвищення густоти стояння рослин, але при цьому зменшується їх вживаність як для сортів, так і гібридів сорго цукрового на 3%. Застосування сумісно біопрепаратів та комплексу мікродобрив підвищує вживаність рослин цієї культури на 8,8%.

Для підвищення показника вживаності рослин в умовах змін клімату доцільно висівати гібриди Медовий та Троїстий, що переважають інші сорти, з нормою висіву 130 тис. шт./га за комплексної обробки біопрепаратом Біокомплекс-БТУ та мікродобривом Квантум.

Список використаних джерел:

1. Алдошин А. В., Самойленко А. Т., Федоренко Е. М., Яланський А. В., Черенкова Т. П. Особливості насінництва соргових культур. //Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України: електрон. версія. 2013. №5. URL : <http://www.institut-zerna.com/library/pdf5/23.pdf>
2. Обаян А. С., Коломиец Н. Я. Сорго – выгодная культура. *Земледелие*. 2006. № 4. С. 31.

3. Землянов В. А., Смиловенко А. А. Роль сахарного сорго в стабилизации кормопроизводства на Дону. *Кормопроизводство*. 2011. № 1. С. 32-33.
4. Герасименко Л. Перспективи вирощування сорго в Україні. *Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату*: Збірник наук. праць всеукр. наук.-практ. конф. (15-16 червня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2017. 234 с. (С. 69).
5. Петричук Л. І. Агробіологічні основи формування високопродуктивних агрофітоценозів силосних культур в умовах Південного Степу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Херсон. 2015. 18 с.
6. Курило В. Л., Григоренко Н. О., Марчук О. О., Фуніна І. Р. Продуктивність сорго цукрового (*Sorghum saccharum* (L.) Pers.) залежно від сортових особливостей та різної густоти стояння рослин. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. №3. С. 8-12.
7. Черенков А. В., Шевченко М. С., Дзюбецький Б. В. [та ін.]. Соргові культури : технологія, використання, гібриди та сорти : [рекомендації]. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 63 с.
8. Сторожик Л. І., Будовський М. Д. Продуктивність сорго цукрового як джерела виробництва біопалива в сумісних посівах з іншими культурами. *Цукрові буряки*. 2016. № 2. С. 7-11.
9. Воскобулова Н. И. Совершенствование технологических приемов выращивания сахарного сорго в степной зоне Оренбургского Предуралья. : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.09.09 : Оренбург, 2003.149 с.
10. Каракальчев А. С., Рахимбеков Т. С., Макаров В. М., Русаков П. С. Сорго в пустыне. *Кукуруза и сорго*. 1985. № 4. С. 24-25.
11. Пигорев И. Я., Ишков И. В. Выживаемость и сохранность растений сорго в условиях Лесостепи: электрон. версия. URL : КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyzhivaemost-i-sohrannost-rasteniy-sorgo-v-usloviyah-lesostepi>
12. Рожков А. О., Свиридова Л. А. Польова схожість насіння і виживання рослин сорго зернового залежно від впливу норми висіву та способу сівби. //Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво: электрон. версия. 2017. № 1. С. 99-109. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_roslyn_2017_1_14.
13. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. //Наукові доповіді НУБіП України: электрон. версия. 2018. № 5 (75). URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/420720.pdf>
14. Марчук О.О. Продуктивність сорго цукрового залежно від елементів технології вирощування: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2015. 22 с.
15. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2013 році. К., 2013. 495 с.
16. Єщенко В.О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
17. Лебідь Є. М., Дзюбецький Б. В., Черенков А. В. [та ін.]. Сорго в Присивашші. Дніпропетровськ, 2006. 29 с.
18. Державна служба статистики України: сайт. URL : www.ukrstat.gov.ua
19. Курило В. Л., Григоренко Н. О., Марчук О. О. Вплив сортових особливостей та норм внесених добрив на фенологічні показники та продуктивність рослин сорго цукрового. *Цукрові буряки*. 2013. № 4 (94). С. 13–14.
20. Коваленко О. А., Чернова А. В. Вплив норм висіву насіння, біопрепаратів і мікродобрив на формування висоти рослин сортів і гібридів сорго цукрового в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник: науковий журнал*. Вип. 101. Херсон: Гельветика, 2018. С. 54-62.

А. В. Чернова, О. А. Коваленко, М. М. Корхова, Л. К. Антипова. Способы повышения выживаемости растений сорго сахарного на Юге Украины

В статье приведены результаты исследования влияния норм высева семян, биопрепаратов и микроудобрений (Биокомплекс-БТУ, Квантум-Бор Актив, Квантум-АкваСил, Квантум-Хелат цинка, Квантум-амино Макс) на выживаемость растений сортов и гибридов сорго сахарного (Медовый, Троицкий, Фаворит, Сило 700Д) в условиях Южной Степи Украины. Установлен лучший вариант норм высева семян и обработки препаратами и микроудобрениями, который позволяет сформировать оптимальную густоту стояния исследуемых растений для формирования высокой продуктивности агрофитоценозов.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт и гибрид, норма высева семян, биопрепараты и микроудобрения, густота стояния и выживаемость растений.

A. Chernova, O. Kovalenko, M. Korkhova, L. Antipova. Ways to increase the survival rate of sweet sorghum plants in the conditions of Southern Step in Ukraine

The article presents the indicators of the plants standing density of sweet sorghum varieties and hybrids, depending on the different sowing density in the conditions of the southern Steppe in Ukraine. It is presented an analysis of the data on the effect of the studied factors on the growth and development of plants obtained in the phase of full ripeness of the grain. It was established the best variant of sowing density and processing of plants with biopreparations and microfertilizers, which made it possible to form optimal plants standing density with high biometric indices.

Keywords: sweet sorghum, varieties and hybrids, seeding rate, biopreparations and microfertilizers, plant density and plant survival.