

АГРОБІОЛОГІЯ

Збірник наукових праць

№ 2 (174) 2022

УДК 631/635(062.552):378.4(477.41) БНАУ
А 26

Агробіологія = Agrobiology: збірник наукових праць. № 2 (174) 2022. Білоцерківський національний аграрний університет. Біла Церква: БНАУ, 2022. 167 с. DOI 10.33245

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 11 від 27.12.2022 р.)

«Агробіологія» («Agrobiology») – збірник наукових праць є фаховим виданням, який включено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» (Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019 р.), і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року. Збірник представлено на порталі Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar, Crossref.

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Карпук Л.М.**, д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Заступник головного редактора – **Єзерковська Л.В.**, канд. с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Члени редакційної колегії:

Базіль П., гол. інженер, Французька асоціація географічної інформації (AFIGEO), Сен-Манде, Франція

Белік П., д-р габіл., проф., Словацький сільськогосподарський університет, Нітра, Словацька Республіка

Вахній С.П., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Грабовський М.Б., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Демидась Г.І., д-р с.-г. наук, проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

Заячук В.Я., канд. с.-г. наук, доцент, Національний лісотехнічний університет України, Львів, Україна

Іщук Г.П., канд. с.-г. наук, доцент, Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Іщук Л.П., д-р біол. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Лавров В.В., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Литвиненко М.А., д-р с.-г. наук, проф., академік НААН, Селекційно-генетичний інститут Національного центру насінництва та сортоживчення, Одеса, Україна

Лобачова С.В., ст. викладач, Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Марченко А.Б., д-р с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Примак І.Д., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Рубік Х., д-р філософії, доц., Чеський університет природничих наук, Прага, Чехія

Сич З.Д., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Ткаченко Н., д-р філософії, Університет Варвіка, Ковентрі, Великобританія

Фучило Я.Д., д-р с.-г. наук, проф., Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Київ, Україна

Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Хрик В.М., канд. с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Шмідке К., д-р наук, проф., Науково-дослідницький інститут органічного землеробства, Фрік, Швейцарія

Юхновський В.Ю., д-р с.-г. наук, проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

Editorial board:

Editor-in-Chief – **Karpuk L.**, D.Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine Deputy
Editor-in-Chief – **Ezerkovska L.**, PhD, Assistant Professor, Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine

Members of editorial board:

Bazile P., Chief Engineer, French Association for Geographic Information (AFIGEO), Saint-Mandé, France

Bielik P., Dr habil., Professor, Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

Demydas' G., Dr of Agriculture Science, Professor, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine

Fuchylo Ya., Dr of Agriculture Science, Professor, Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAN, Kyiv, Ukraine

Grabovskyi M., Dr of Agriculture Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Ishchuk H., Candidate of agricultural Science, Associate Professor, Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

Ishchuk L., Dr of Biological Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Khakhula V., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Khryk V., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Lavrov V., Dr of Agriculture Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Lobachova S., Senior Lecturer, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Lytvynenko M., Dr of Agriculture Science, Professor, Academician of NAAS, Breeding and Genetic Institute of the National Center for Seed Science and Variety Research, Odessa, Ukraine

Marchenko A., Dr of Agriculture Science, Associate Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Prymak I., Dr of Agriculture Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Roubík H., PhD, Associate Professor, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic

Schmidtke K., Dr., Professor, Research Institute of Organic Agriculture, Frick, Switzerland

Sych Z., Dr of Agriculture Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Tkachenko N., PhD, University of Warwick, Coventry, United Kingdom

Vakhniy S., Dr of Agriculture Science, Professor, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Yukhnovskyi V., Dr of Agriculture Science, Professor, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine

Zayachuk V., Candidate of agricultural Science, Associate Professor, Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

Адреса редакції: Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна, e-mail: redakciaviddil@ukr.net.

ЗМІСТ

Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С., Фурманець І.Ю. Щільність будови темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем обробітку під культурами сівозміння.....	6
Романчук Л.Д., Вишнівський П.С., Можарівська І.А. Концентрація важких металів у фітомасі енергетичних культур при вирощуванні в умовах Житомирського Полісся.....	13
Данюк Ю.С., Балагура О.В. Наростання вегетативної маси верби залежно від сортових особливостей та періоду заготівлі садивного матеріалу.....	19
Давиденко С.Ю. Урожайність зерна гібридів сорго різних груп стиглості за впливу норми висіву насіння та ширини міжрядь у Північному Степу України.....	27
Вінічук М.М. Ефективність позакореневого підживлення ярої пшениці сорту Струна миронівська сполуками цинку та марганцю в умовах Полісся України.....	37
Хіврич О.Б., Ганженко О.М., Атаманюк О.М., Сенчук С.М., Клименко В.П. Вплив строків збирання енергетичних буряків цукрових в зоні Лісостепу України на вихід біогазу.....	48
Лозінський М.В., Устинова Г.Л., Федорук Ю.В. Вплив генотипу і умов року на трансгресивну мінливість за довжиною стебла у популяції другого покоління пшениці м'якої озимої.....	56
Говенько Р.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи.....	68
Разанов С.Ф., Вдовенко С.А., Коминар М.Ф., Недашківський В.М., Качмар Н.В. Вплив мінерального удобрення ґрунтів на інтенсивність накопичення радіоцезію та важких металів у квітковому пилку соняшнику.....	79
Правдива Л.А., Атаманюк О.М., Яланський О.В. Формування біометричних показників сорго звичайного двокольорового (<i>Sorghum bicolor</i> L.) в умовах Правобережного Лісостепу України.....	87
Глеваський В.І., Городецький О.С., Куянов В.В. Роль генетичних і біологічних особливостей рослин у формуванні врожаю буряків цукрових при різних строках сівби.....	96
Миколайко І.І. Оцінка потенціалу побічної продукції гірчиці для удобрення.....	106
Кратюк О.Л. Дослідження видового різноманіття рослин лісів ДП «Радомишльське ЛМГ».....	112
Романчук Л.Д., Діденко П.В. Санітарний стан соснових насаджень Полісся Житомирщини.....	120
Лось Р.М., Дубовик Н.С. Дослідження сучасних сортів пшениці озимої за урожайністю залежно від умов вирощування.....	128
Марченко А.Б. Екологічні аспекти прояву інвазійного виду <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859) в урбанізованих екосистемах.....	138
Марченко А.Б., Роговський С.В., Олешко О.Г., Струтинська Ю.В. Дендрофлора ботанічного саду бнау та перспективи її збагачення у зв'язку із розвитком території як об'єкта природно-заповідного фонду.....	147
Єщенко В.О., Коваль Г.В., Накльока Ю.І. Плюси і мінуси no-till технології.....	156

УДК 631.5:633.174(1-924-85)

Урожайність зерна гібридів сорго зернового різних груп стиглості за впливу норми висіву насіння та ширини міжрядь у Північному Степу України

Давиденко С.Ю. 

Державний біотехнологічний університет

✉ stas-davydenko@ukr.net



Давиденко С.Ю. Урожайність зерна гібридів сорго зернового різних груп стиглості за впливу норми висіву насіння та ширини міжрядь у Північному Степу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2022. № 2. С. 27–36.

Davydenko S. Grain yield of grain sorghum hybrids of different ripeness groups depending on the influence of seeding rate and row spacing in the Northern Steppe of Ukraine. «Agrobiologia», 2022. no. 2, pp. 27–36.

Рукопис отримано: 16.10.2022 р.
Прийнято: 31.10.2022 р.
Затверджено до друку: 27.12.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2022-174-2-27-36

Наведено результати комплексного впливу ширини міжрядь і норми висіву насіння на урожайність зерна сорго зернового різних груп стиглості в умовах Північного Степу України. Дослідження проводили протягом 2019–2021 рр. на полях ФГ «Дюніс» Кременського району Луганської області. Трифакторний дослід закладено рендомізованим методом у чотирьох повтореннях. У досліді вивчали три варіанти ширини міжрядь – 35, 45 і 70 см, два гібриди – Сват і Флагг та чотири варіанти норми висіву насіння – 100, 140, 180 і 220 тис. шт./га. Площа посівної і облікової ділянок становила 100,0 і 80,0 м² відповідно. Щодо урожайності обох гібридів сорго кращим був варіант посіву насіння міжряддями 35 см з нормою висіву насіння 180 тис. шт./га. Урожайність гібридів Сват і Флагг у середньому за три роки у цьому варіанті становила 6,28 і 5,07 т/га відповідно. Підвищення норми висіву до 220 тис. шт./га не забезпечувало отримання достовірного приросту урожайності зерна. Лише в сприятливому для сорго 2019 р. відмічено достовірний приріст урожайності зерна гібрида Флагг за підвищення норми висіву насіння від 180 до 220 тис. шт./га. Водночас враховуючи те, що погодні умови місця досліджень зазвичай характеризуються високими літніми температурами і значним дефіцитом опадів, за сівби гібридів Сват і Флагг, а також близьких до них за біотипом гібридів перевагу слід надавати саме нормі висіву 180 тис. шт./га. У розрізі років відмічено певні відмінності щодо впливу норми висіву насіння. Зокрема, у менш сприятливому 2020 р., на варіантах з міжряддями 35 і 45 см урожайність обох гібридів на варіантах із нормою висіву 180 і 220 тис. шт./га статистично не відрізнялася, тимчасом на варіантах із міжряддями 70 см її підвищення призводило до істотного зниження урожайності. У 2019 р. найвища урожайність зерна обох гібридів сорго на варіантах із міжряддями 35 см була за норми висіву 220 тис. нас./га (6,77 т/га в гібрида Флагг і 5,51 т/га у гібрида Сват). У гібрида Флагг вона істотно перевищувала урожайність на варіанті з висівом 180 тис. нас./га, тимчасом у гібрида Сват була на одному рівні – 5,51 і 5,45 т/га відповідно.

Ключові слова: сорго зернове, норма висіву, ширина міжрядь, урожайність, гібриди, форма площі живлення, зерно.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Підвищення температурних показників і зниження кількості опадів впродовж останніх десятиріч, що спостерігається на території не лише Північного Степу, а й усю Україну, потребує коригування структури посівних площ культур, а саме поширення посухостійких культур здатних нормально розвиватися і формувати високі врожаї в умовах високих температур. З огляду на це, однією з найкра-

сих культур є сорго, яке активно використовує інсоляцію і фотосинтетичні ресурси. За умови застосування оптимальних технологічних параметрів вирощування соргові культури забезпечують стабільну урожайність [1–3].

Із високою ймовірністю можна прогнозувати, що сорго в перспективі стане стратегічною культурою України завдяки значному збільшенню посівної площі в степових і лісостепових районах, тобто в

умовах недостатньої кількості опадів і високих температурних показників. Наразі, одним із стримуючих чинників збільшення посівних площ цієї культури є недосконалість зональних технологій її вирощування [4]. Основним напрямом вирішення цієї проблеми є вдосконалення агротехніки вирощування з метою приведення її відповідно до біологічних особливостей конкретного сорту або гібрида, що дасть можливість більш повно реалізувати їх потенціал продуктивності [5].

Оскільки сорго є пластичною культурою, воно забезпечує отримання сталих врожаїв зерна в широкому діапазоні площ живлення окремої рослини та їх конфігурації. За умови розміщення на одиниці площі малої кількості рослин, сорго інтенсивно куциться і утворює великі суцвіття. У разі надмірного загущення, посіви «вирішують» цю проблему через зниження коефіцієнта куціння. Ці властивості сорго обумовили значне розмаїття рекомендованих варіантів способів сівби, від суцільного до широкорядного з міжряддями 70 см, та норм висіву насіння в діапазоні від 60 до 300 тис./шт. га і більше [6–10]. Водночас, в умовах дефіциту вологи, значення густоти рослин і їх розподілу по площі живлення значно зростає [11, 12].

Відносно оптимальної ширини міжрядь і норми висіву насіння сорго серед науковців немає єдиного погляду навіть для умов однієї зони вирощування. Більшість науковців відмічають, що найвищу врожайність зерна сорго формує з шириною міжрядь 70 см [13–15]. Ряд науковців надає перевагу рядковому способу сівби з міжряддями 15 см [16], або широкорядному з міжряддями 45 см [17].

Дослідники Г.К. Дремлюк, В.Л. Гамадій, І.В. Гамадій [18] за вибору ширини міжрядь для сівби сорго зернового, вважають доцільним враховувати умови вегетації. Зокрема, в посушливих умовах вони рекомендують висівати його широкорядним способом з міжряддями 45 і 70 см, а за умов достатнього вологозабезпечення посівів – рядковим способом із міжряддями 15 см.

Науковці О.І. Безручко і Н.П. Джулай [19] в лісостеповій зоні рекомендують висівати сорго зернове з нормою висіву насіння 180 тис. шт./га. Дослідник А.С. Беле-

цький зазначає [20], що залежно від морфологічних і біологічних особливостей гібридів, а також ширини міжрядь, норма висіву насіння для цієї зони має становити 160–200 тис. шт./га.

Ряд науковців [21–24], за вибору норми висіву насіння рекомендують також враховувати низку інших складових, зокрема, – мету вирощування, запаси поживних елементів у ґрунті, забур'яненість тощо. Дослідник А.В. Алабушев [23] рекомендує сорти і гібриди сорго з більш потужним габітусом висівати з міжряддями 60 і 70 см і густотою рослин 70 тис. шт./га, а менші за розміром рослини – з міжряддями 15–30 см і вищою нормою висіву.

У США сорго зернове зазвичай висівають з міжряддями 70–100 см [25]. В Індії найвищу врожайність зерна сорго отримують на широкорядних посівах із міжряддями 45 см [26, 27]. В Австралії, у штаті Квінсленд крім широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см поширений стрічковий спосіб з відстанню між рядами 18–45 см, а між стрічками – до 2 метрів [28].

Отже, аналіз наявних матеріалів свідчить про дискусійність і недостатню вивченість впливу норми висіву насіння і способу сівби на врожайність сорго зернового. Саме тому дослідження в цьому напрямі є актуальними. Насамперед це стосується району Північного Степу України, оскільки саме тут відмічається найбільша потреба збільшення частки посухостійких культур зокрема сорго. Крім того, досліджень щодо визначення кращих параметрів густоти рослин і способу їх розміщення по площі в умовах Північного Степу проведено недостатньо. Здебільшого, окремо вивчали вплив норми висіву насіння або способів сівби. Щодо комплексного впливу цих чинників даних обмаль.

Мета дослідження полягала у встановленні оптимальних поєднань варіантів норми висіву насіння та ширини міжрядь, які забезпечать формування вищої врожайності гібридів сорго зернового різних груп стиглості.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили протягом 2019–2021 рр. на полях ФГ «Дюніс» Кременського району

Луганської області відповідно до загальноприйнятих методик [29]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням рангового критерію Дункана [30]. Грунт території досліджень – чорнозем дерново-підзолистий, слабогумусний. Вміст гумусу в орному шарі – 2,4–2,8 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 11,6 мг, калію – 9,1 мг на 100 г ґрунту.

Трифакторний дослід закладено рендомізованим методом у чотирьох повтореннях. У досліді вивчали три варіанти міжрядь (чинник *A*) – 35, 45 і 70 см, два гібриди (чинник *B*) – Сват і Флагг та чотири варіанти норми висіву насіння (чинник *C*) – 100, 140, 180 і 220 тис. шт./га. Площа посівної і облікової ділянок становила 100 і 80 м² відповідно. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для району досліджень, за виключенням досліджуваних чинників.

Сівбу проводили універсальною сівалкою *Semeato SHM 11/13* бразильського виробництва, яка забезпечує високоточну сівбу будь-якого насіння в діапазоні норми висіву насіння від 0,5 до 400 кг/га з міжряддями від 17 до 70 см.

У дослідженнях вивчали два нових гібриди сорго зернового – Сват і Флагг. Ранньостиглий високоврожайний український гібрид Сват внесений до Державного реєстру з 2017 р., середньоранній французький гібрид Флагг – із 2018 р. Гібриди мають високі показники стійкості до збудників хвороб, посухостійкі й рекомендовані для вирощування в Степу.

Погодні умови в 2019–2021 рр. були контрастними насамперед за режимом зволоження. Водночас, впродовж років відмічали загальну тенденцію розподілу опадів, а саме, – значно більше їх випадало на початку вегетації сорго. Більш сприятливі тем-

пературні умови для сорго були в 2021 р. У травні 2019 і 2020 рр. температура повітря була значно нижчою показників кліматичної норми, що призводило до подовження періоду проростання. Влітку 2021 р., за виключенням кількох днів у другій декаді липня, температура знаходилася в діапазоні оптимальних показників для рослин сорго – 22–27 °С, тимчасом у 2020 р. у першій та другій декадах липня в окремі дні вона перевищувала 37,0 °С.

Загалом погодні умови були типовими для району досліджень, що дало можливість об'єктивно порівняти і визначити кращі варіанти поєднання норми висіву насіння та способу сівби сорго зернового різних груп стиглості.

Результати дослідження та обговорення. Досліджувані варіанти норми висіву насіння та ширини міжрядь істотно впливали на врожайність зерна сорго зернового. У середньому за три роки на варіантах із різними сполученнями цих чинників урожайність зерна гібрида Сват варіювала від 2,87 до 5,19 т/га, гібрида Флагг – від 3,63 до 6,47 т/га (табл. 1). Отже, лише завдяки зміні норми висіву та ширини міжрядь, розбіжність урожайності зерна сорго у середньому по гібридах становить близько 2,6 т/га або майже 80 %.

Вищу врожайність зерна посіви сорго формували на варіантах з міжряддями 35 см. За ширини міжрядь 35, 45 і 70 см, урожайність зерна в середньому становила 4,90, 4,78 і 4,27 т/га відповідно. За проведеним статистичним аналізом з використанням рангового критерію, різниці між показниками врожайності зерна на варіантах з міжряддями 35 і 45 см не було. Відмічалася лише тенденція до формування вищої врожайності на варіантах з міжряддями 35 см.

Таблиця 1 – Урожайність зерна гібридів сорго зернового в середньому за роками залежно від ширини міжрядь та норми висіву насіння, т/га

Ширина міжрядь, см (чинник <i>A</i>)	Норма висіву, тис. шт./га (чинник <i>C</i>)	Гібрид (чинник <i>B</i>)				Середнє	
		Флагг		Сват (<i>κ</i>)			
		Уз*	Рг	Уз	Рг	Уз	Рг
35	100	3,82	◆◆◆	3,08	◆	3,45	◇
	140	5,18	◆◆◆◆	4,10	◆◆◆	4,64	◇◇◇
	180	6,28	◆◆◆◆◆	5,07	◆◆◆◆	5,68	◇◇◇◇◇

Продовження табл. 1

	220	6,47	◆◆◆◆◆	5,19	◆◆◆◆	5,83	◇◇◇◇◇
45	100	3,75	◆◆	3,05	◆	3,40	◇
	140	5,05	◆◆◆◆	4,06	◆◆◆	4,56	◇◇
	180	6,13	◆◆◆◆◆	4,91	◆◆◆◆◆	5,52	◇◇◇◇
	220	6,25	◆◆◆◆◆	5,01	◆◆◆◆◆	5,63	◇◇◇◇◇
70	100	3,63	◆◆	2,87	◆	3,25	◇
	140	4,73	◆◆◆	3,77	◆◆	4,25	◇◇
	180 (к)	5,23	◆◆◆◆	4,47	◆◆◆◆	4,85	◇◇◇
	220	4,98	◆◆◆◆	4,45	◆◆◆◆	4,72	◇◇◇
Середнє за чинником А	35	5,44	◇◇◇◇◇	4,36	◇◇	4,90	■ ■
	45	5,30	◇◇◇◇	4,26	◇◇	4,78	■ ■
	70 (к)	4,64	◇◇◇	3,89	◇	4,27	■
Середнє за чинником С	100	3,73	◇◇	3,00	◇	3,37	■
	140	4,99	◇◇◇◇◇	3,98	◇◇◇	4,49	■ ■
	180 (к)	5,88	◇◇◇◇◇◇	4,82	◇◇◇◇	5,35	■ ■ ■
	220	5,90	◇◇◇◇◇◇	4,88	◇◇◇◇	5,39	■ ■ ■
Середнє за чинником В		5,13	■ ■	4,17	■	4,65	–

Примітка: * Уз – урожайність зерна, т/га; Рг – рангова група за проведеним статистичним аналізом із використанням рангового критерію: ■ – рангові групи для головних ефектів чинників; ◇ – рангові групи для ефектів взаємодії двох чинників; ◆ – рангові групи для ефектів взаємодії трьох чинників.

Врожайність зерна сорго на варіантах із міжряддями 35 см була істотно вищою порівняно з іншими варіантами в 2020 і 2021 рр. У середньому за іншими чинниками, врожайність зерна сорго на варіантах із міжряддями 35, 45 і 70 см у 2020 р. становила 4,21, 4,08 і 3,53 т/га, у 2021 р. – 5,25, 5,08 і 4,78 т/га (табл. 2).

Вплив досліджуваних варіантів міжрядь більшим був на посівах гібрида сорго Флагг. Зокрема, завдяки звуженню міжрядь з 70 до 35 см урожайність зерна гібрида Сват у середньому за роками і нормами висіву насіння підвищувалася на 0,47 т/га (12,0 %), гібрида Флагг – на 0,80 т/га (17,2 %).

Таблиця 2 – Урожайність зерна гібридів сорго зернового за різних варіантів ширини міжрядь та норми висіву насіння, т/га

Ширина міжрядь, см (чинник А)	Гібрид (чинник В)	Норма висіву насіння, тис. шт./га (чинник С)	Рік		
			2019	2020	2021
35	Флагг	100	4,16	3,06	4,25
		140	5,54	4,37	5,62
		180	6,61	5,18	7,04
		220	6,77	5,45	7,20
	Сват	100	3,40	2,66	3,18
		140	4,42	3,68	4,19
		180	5,45	4,57	5,20
		220	5,51	4,71	5,35
45	Флагг	100	4,14	3,01	4,10
		140	5,49	4,26	5,39
		180	6,51	5,11	6,76
		220	6,86	5,20	6,70
	Сват	100	3,36	2,65	3,13
		140	4,42	3,57	4,19
		180	5,26	4,31	5,17
		220	5,34	4,50	5,19
70	Флагг	100	3,94	2,87	4,07
		140	5,14	3,84	5,22
		180	5,27	4,07	6,35
		220	4,98	3,96	5,99
	Сват	100	3,20	2,34	3,08

Продовження табл. 2

		140	3,98	3,29	4,04
		180*	4,63	4,02	4,77
		220	4,80	3,83	4,72
Середнє за чинником <i>A</i>		35	5,23	4,21	5,25
		45	5,17	4,08	5,08
		70*	4,49	3,53	4,78
Середнє за чинником <i>B</i>		Флагг	5,45	4,20	5,72
		Сват*	4,48	3,68	4,35
Середнє за чинником <i>C</i>		100	3,70	2,77	3,64
		140	4,83	3,84	4,78
		180*	5,62	4,54	5,88
		220	5,71	4,61	5,86
НІР ₀₅ головного ефекту <i>A</i>			0,06	0,08	0,06
НІР ₀₅ головного ефекту <i>B</i>			0,05	0,07	0,05
НІР ₀₅ головного ефекту <i>C</i>			0,07	0,09	0,07
НІР ₀₅ взаємодії чинників <i>AB</i>			0,08	0,11	0,08
НІР ₀₅ взаємодії чинників <i>AC</i>			0,11	0,16	0,12
НІР ₀₅ взаємодії чинників <i>BC</i>			0,09	$F_{\phi} < F_T$	0,10
НІР ₀₅ взаємодії чинників <i>ABC</i>			0,15	0,27	$F_{\phi} < F_T$

Примітка: * – контрольний варіант досліджу.

Загальновідомо, що форма площі живлення рослин має наближатися до квадратної. Чим більше співвідношення між сторонами площі живлення, тим більш зростає конкуренція між рослинами. Елементарні розрахунки показують, що за ширини міжрядь 35 см площа живлення рослин сорго за обраних норм висіву насіння буде меншою. За норми висіву насіння 100 тис. шт./га площа живлення рослин наближається до квадратної з відношенням сторін 35 до 29 см. На варіантах із міжряддями 45 см це співвідношення становитиме 45 до 22 см, а з міжряддями 70 см – 70 до 15 см. Тобто, навіть за найменшої досліджуваної норми висіву відстань між рослинами в рядку з міжряддями 70 см становитиме близько 15 см. Якщо ж обрати норму висіву 220 тис. шт./га, відстань між окремими рослинами в рядку становитиме лише 6,5 см. За ширини міжрядь 35 і 45 см цей показник становить близько 13,0 і 10,0 см відповідно.

Враховуючи наведені розрахунки, можна пояснити більшу розбіжність між показниками врожайності зерна досліджуваних гібридів сорго за впливу досліджуваних варіантів ширини міжрядь на варіантах із найбільшою нормою висіву насіння – 220 тис. шт./га. Відмічена тенденція спостерігалася в усі роки. Зокрема, в 2019 р. урожайність зерна гібридів сорго Флагг і Сват зі звуженням ширини міжрядь від 70 до 35 см на варіантах з

нормою висіву 100 шт. га підвищувалася лише на 0,22 т/га (5,5 %) і 0,20 т/га (6,3 %) відповідно, тимчасом на варіантах із нормою висіву 220 тис. шт./га – на 1,36 т/га (36,0 %) і 0,71 т/га (14,8 %). Аналогічна закономірність відмічена в усі роки. Тенденцію збільшення впливу ширини міжрядь за умови підвищення норми висіву насіння сорго відмічають також дослідники M.R. Gondal [25], S.A. Stagenborg [26], Я.В. Алексеев [4].

Найвища врожайність обох гібридів сорго формувалася на варіантах поєднання норми висіву насіння 220 тис. шт./га з міжряддями 35 см. У середньому за три роки врожайність зерна гібридів Флагг і Сват у цьому варіанті становила 6,47 і 5,19 т/га (див. табл. 1). Водночас, за проведеним статистичним аналізом, урожайність зерна обох гібридів сорго у цьому варіанті істотно не відрізнялася від варіанта поєднання норми висіву насіння 180 тис. шт./га з міжряддями 35 см. Відмічена тенденція спостерігалася в усі роки.

У розрізі років встановлено певні відмінності впливу норми висіву насіння. Зокрема, в найменш сприятливому 2020 р. на варіантах з міжряддями 35 і 45 см урожайність зерна обох гібридів сорго із нормою висіву насіння 180 і 220 тис. шт./га статистично не відрізнялася, тимчасом на варіантах з міжряддями 70 см, підвищення норми висіву призводило до істотного її зниже-

ння. У 2019 р. найвища врожайність зерна обох гібридів сорго на варіантах з міжряддями 35 см відмічена за найвищої норми висіву – 220 тис. шт./га (6,77 т/га в гібрида Флаг і 5,51 т/га в гібрида Сват).

Кореляційно-регресійний аналіз показав, що врожайність сорго зернового гібри-

дів Сват і Флаг залежно від ширини міжрядь знаходиться в тісній і середній прямій залежності з обраним діапазоном норм висіву насіння. Коефіцієнт кореляції по гібриду Сват для ширини міжрядь 35 і 70 см становив 0,86 і 0,75 відповідно, по гібриду Флаг – 0,71 і 0,40 (рис. 1).

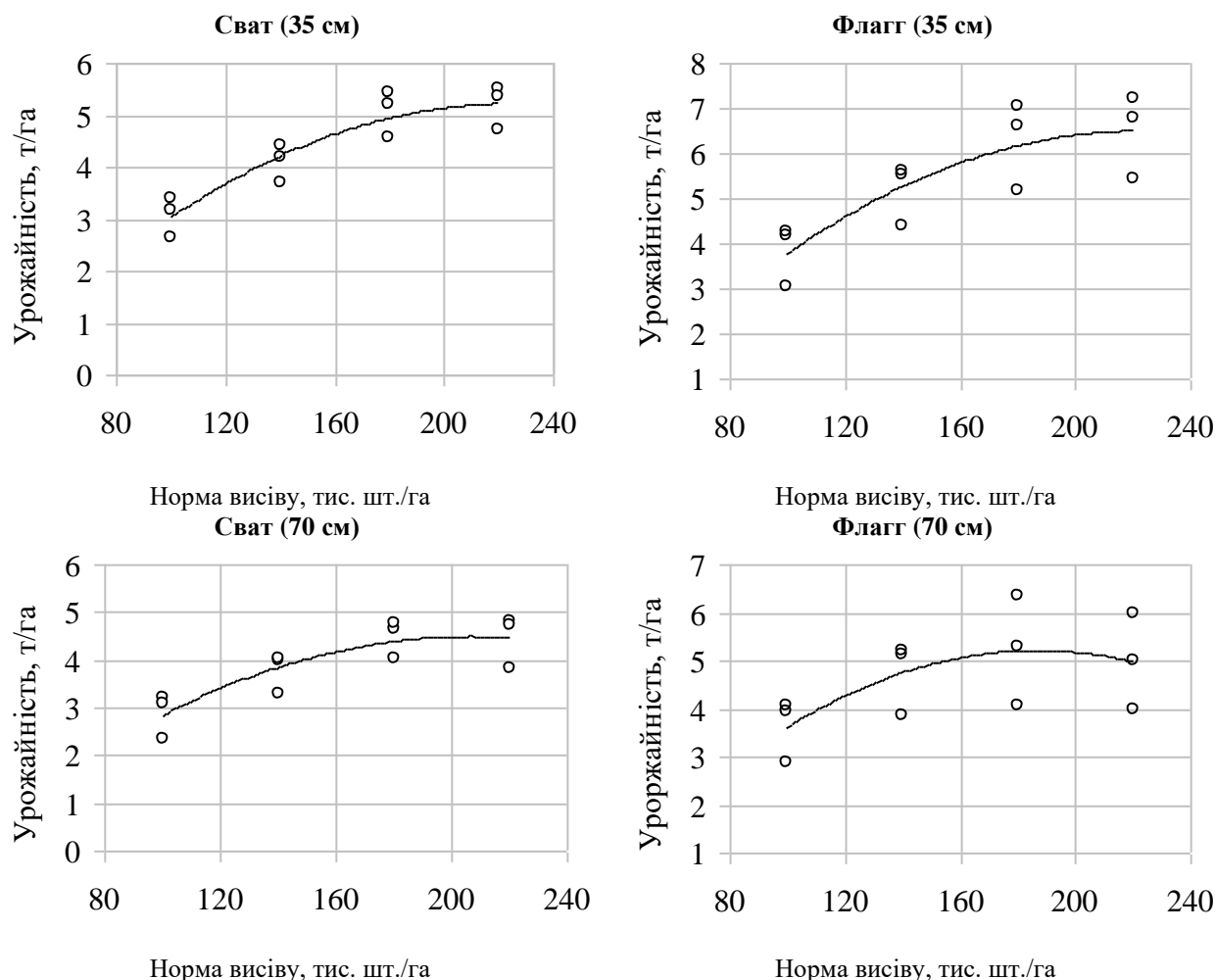


Рис. 1. Залежність урожайності зерна сорго гібридів Сват (зліва) і Флаг (справа) від норми висіву насіння на варіантах із міжряддями 35 і 70 см.

Порівняння досліджуваних чинників як джерел впливу на мінливість урожайності зерна сорго показало домінуюче значення норми висіву насіння. Її частка щодо мінливості врожайності зерна сорго перевищувала всі інші загалом частки чинників та їх поєднання і становила 51,3 % (рис. 2).

Метою багатофакторного аналізу, а точніше його основною перевагою є можливість визначати не лише частки впливу досліджуваних чинників, а також взаємодії. Комплексний ефект впливу певного чинника, завдяки його взаємодії з іншими чинника-

ми, доволі часто значно вищий порівняно з його головним ефектом. Зокрема, у проведеному досліді частка норми висіву насіння в мінливості врожайності зерна сорго, завдяки взаємодії з іншими чинниками (АС – 1,9 %, ВС – 0,3 % і АВС – 0,4) умовно становить не 51,3 а 53,9 %. Водночас, слід зазначити, істотний вплив щодо мінливості урожайності зерна сорго мала лише взаємодія норм висіву насіння з гібридами. Решта подвійних взаємодій, як і потрійна взаємодія досліджуваних технологічних чинників, не мали істотного впливу на варіабельність показника.

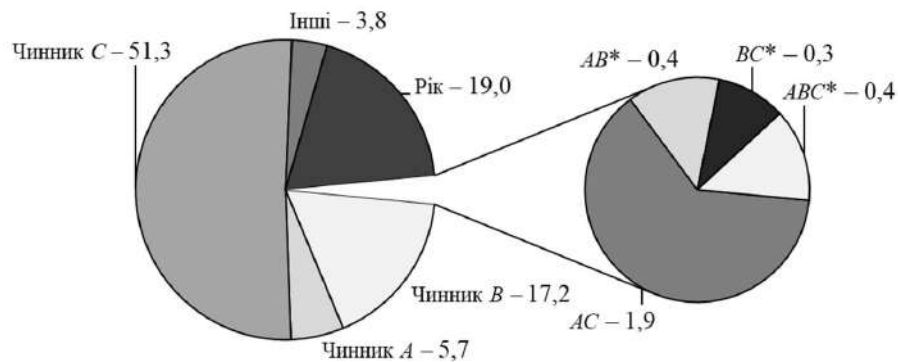


Рис. 2. Вплив досліджуваних чинників щодо варіабельності урожайності зерна сорго зернового, %.
Примітка: * – частка взаємодії чинників не істотна.

Частка погодних умов вегетації у мінливості врожайності зерна сорго становила 19,0 %. З одного боку це багато, що свідчить про їх важливе значення у формуванні зернової продуктивності посівів сорго, з іншого боку – частка впливу цього чинника була майже в 2,5 рази меншою порівняно з часткою норми висіву насіння і фактично на одному рівні з часткою ширини міжрядь. У переважній більшості досліджень саме погодні умови вегетації є домінуючими в мінливості показників урожайності посівів.

Відносно невисоку частку погодних умов вегетації як джерела впливу на мінливість урожайності зерна сорго в проведеному досліді можна пояснити тим, що погодні умови як за температурними показниками, так і за кількістю й розподілом опадів загалом не відрізнялися, спільним у них були невисокі температурні показники та достатнє вологозабезпечення рослин сорго на початкових етапах їх росту і розвитку та високі температури й дефіцит опадів у другій половині вегетації рослин. Відрізнялася здебільшого сила їх прояву.

Крім того, культура сорго, завдяки високій стійкості до посухи та високим температурам характеризується меншою реакцією на ці погодні явища порівняно з іншими культурами, а відповідно і меншим коливанням урожайності основної продук-

ції. У зв'язку з цим погодні умови не мали домінуючого впливу щодо мінливості зернової продуктивності посівів.

Висновки. У проведених дослідженнях найвища врожайність обох гібридів сорго зернового була на варіантах поєднання норми висіву насіння 180 тис. шт./га з міжряддями 35 см. Урожайність гібридів Сват і Флагг у середньому за три роки у цьому варіанті становила 6,28 і 5,07 т/га відповідно. Підвищення норми висіву насіння до 220 тис. шт./га не забезпечувало отримання достовірного приросту врожайності зерна. Лише в сприятливому для сорго 2019 р. відмічено достовірний приріст врожайності зерна гібрида Флагг за підвищення норми висіву насіння від 180 до 220 тис. шт./га.

За проведення сівби сорго обох гібридів із міжряддями 45 см слід надавати перевагу нормі висіву насіння 180 тис. шт./га. За умови проведення сівби з міжряддями 70 см норму висіву насіння сорго гібрида Флагг доцільно встановити на рівні 140 тис. шт./га, оскільки в 2019 і 2020 рр. її підвищення до 180 тис. шт./га не забезпечувало істотного збільшення рівня врожайності зерна. Для ранньостиглого гібрида української селекції Сват, який характеризується меншим коефіцієнтом кушніння, її слід підвищити до 180 тис. шт./га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Самойленко А. Сорго. Культура, равнодушная к засухе. Зерно. 2011. № 4. С. 34–35.
2. Герасименко Л.А. Перспективи вирощування сорго в Україні. Актуальні питання технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції. Кам'янець-Подільський, 2017. С. 68–69.
3. Калетник Г.М., Токарчук Д.М., Скорук О.П. Організація і економіка використання біоресурсів: підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. 372 с.

4. Алексеев Я.В. Порівняльна характеристика продуктивності сорго зернового залежно від площі живлення в умовах північного степу України. Аграрні інновації. 2021. № 5. С. 7–11. DOI: 10.32848/agraar.innov.2021.5.1
5. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38–41.
6. Правдива Л., Федорук Ю. Формування показників структури врожайності сорго зернового залежно від способу сівби насіння та густоти стояння рослин у Правобережному Лісостепу України. Новітні технології в АПК: дослідження та управління, 2021. № 28(42). С. 215–223. DOI: 10.3329/sja.v15i2.35154
7. Snider J.L., Raper R.L., Schwab E.B. The effect of row spacing and seed rate on biomass production and plant stand characteristics of non-irrigated photoperiod-sensitive sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Industrial Crops and Products, 2012. Vol. 37. P. 527–535.
8. Plant density and nitrogen fertilization optimization on sorghum grain yield in Mali / J.S. Dembele et al. Agronomy Journal, American Society of Agronomy, 2021. Vol. 113. P. 4705–4720. DOI: 10.1002/agj2.20850
9. Присяжнюк О.І., Сторожик Л.І. Екологічна пластичність сортів сорго зернового. Новітні агротехнології. 2019. № 7. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article>
10. Раєва С.А. Производство зернового сорго в Ростовской области. Кукуруза и сорго. 2005. № 6. С. 12–14.
11. George L. Quantifying Texas sorghum growers' use of IPM for insect pests. South western Entomologist. 2000. Vol. 25. P. 39–53.
12. Steiner J.L. Dryland grain sorghum water use, light interception, and growth responses to planting geometry. Agronomy Journal. 1986. № 78(4). P. 720–726. DOI: 10.2134/agronj1986.00021962007800040032x
13. Самойленко А., Шевченко Т. Технологія вирощування сорго. Агроексперт. 2009. № 5. С. 14–16.
14. Малиновская Е.В., Гулов Я.А. Влияние плотности посева и межгенотипической конкуренции на продуктивность зернового сорго. Кукуруза и сорго. 2006. № 2. С. 23–24.
15. Соловьев А.В., Каюмов М.К. Оптимизация структуры посевов сорго в Поволжье. Зерновое хозяйство. 2006. № 7. С. 26–28.
16. Андрусенко І.І. Сорго на зерно як проміжна культура для ланки озимої пшениці. Зрошуване землеробство. Київ: Урожай, 1979. Вип. 25. 19 с.
17. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на Півдні України / В.В. Базалій та ін. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 91. С. 3–6.
18. Дремлюк Г.К., Гамадій В.Л., Гамадій І.В. Основні елементи технології вирощування сорго. Посібник українського хлібороба. 2013. № 3. С. 274–277.
19. Безручко О.І., Джулай Н.П. Поповнення ринку сортів рослин України: сорго звичайне (двокольорове) (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 3 (17). С. 45–51.
20. Белецкий А.С. Удобрения и урожайность сорго. Химия сельского хозяйства. 1989. № 11. С. 60–61.
21. Горпиниченко С.И. Состояние и перспективы селекции сорго. Зерновые и кормовые культуры. 2000. № 7. С. 30–32.
22. Ишин А.Г. Рекомендации по индустриальной технологии возделывания сорговых культур в Саратовской области. Саратов, 1985. 22 с.
23. Алабушев А.В., Ковтунов В.В., Лушпина О.А. Сорго зерновое – перспективное сырье для производства крахмала. Достижение науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 7. С. 64–66.
24. Землянов А.Н. Интенсивная технология возделывания с.-х. культур. Сорго зерновое. Зональные системы земледелия в Ростовской области. 1986. № 2. С. 49–105.
25. Effect of seed rate and row spacing on grain yield of sorghum / M.R. Gondal et al. SAARC J. Agri. 2017. 15(2). P. 81–91. DOI: 10.3329/sja.v15i2.35154
26. Staggenborg S.A. Grain sorghum response to row spacings and seeding rates in Kansas. Journal of Production Agriculture. 1999. No 12(3). P. 390–395.
27. Villalobos G.A. Produccion de sorgo para grano. Agenda Tecnica Agricola Campeche, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agricolas y Pecuarias. 2015. P. 93–102. URL: https://issuu.com/senasica/docs/04_campeche_2015_sin
28. Caracterizacion y potencialidades del grano de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) / A. Perez et al. Pastos y Forrajes. 2010. No 33. P. 1–17.
29. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков та ін. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
30. Литтл Т.М., Хиллс Ф.Д. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ. Москва: Колос, 1981. 320 с.

REFERENCES

1. Samojlenko, A. (2011). Sorgo. Kultura, ravnodushnaya k zasuhe [Sorghum. A culture that is indifferent to drought]. Zerno [Grain], no. 4, pp. 34–35.
2. Herasymenko, L.A. (2017). Perspektyvy vyroshchuvannya sorho v Ukraini [Prospects for growing sorghum in Ukraine]. Aktualni pytannia tekhnologii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur v umovakh zmin klimatu: zbirnyk naukovykh prats Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Topical issues of the technology of growing agricultural crops in conditions of climate change: Collection of scientific works of the All-Ukrainian scientific and practical conference]. Kamianets-Podilskyi, pp. 68–69.
3. Kaletnik, H.M., Tokarchuk, D.M. Skoruk, O.P. (2020). Orhanizatsiia i ekonomika vykorystannia bio-resursiv: pidruchnyk [Organization and economics of the use of biological resources]. Vinnytsia, Print, 372 p.
4. Alekseev, Ya.V. (2021). Porivnialna kharakterystyka produktyvnosti sorho zernovoho zalezno vid ploshchi zhyvlennia v umovakh pivnichnoho stepu Ukrainy [Comparative characteristics of grain sorghum productivity depending on the feeding area in the conditions of the northern steppe of Ukraine]. Ahrarni innovatsii [Agrarian innovations], no. 5. pp. 7–11. DOI: 10.32848/agraar.innov.2021.5.1

5. Ivashchenko, O.O., Rudnyk-Ivashchenko, O.I. (2011). Perspektyvy vyroshchuvannya kukurudzky i sorho [Prospects for growing corn and sorghum]. Khimiia. Ahronomiia. Servis [Chemistry. Agronomy. Service], no. 12, pp. 38–41.
6. Pravdyva, L., Fedoruk, Yu. (2021). Formuvannya pokaznykiv struktury vrozhaivnosti sorho zernovoho zalezno vid sposobu sivby nasinnia ta hustoty stoiannia roslyn u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [The formation of indicators of grain sorghum yield structure depending on the method of sowing seeds and plant density in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. Novitni tekhnologii v APK: doslidzhennia ta upravlinnia [The latest technologies in agriculture: research and management], no. 28(42), pp. 215–223. DOI: 10.3329/sja.v15i2.35154
7. Snider, J.L., Raper, R.L., Schwab, E.B. (2012). The effect of row spacing and seed rate on biomass production and plant stand characteristics of non-irrigated photoperiodsensitive sorghum (*Sorghum bico-lor* L. Moench). Industrial Crops and Products. Vol. 37, pp. 527–535.
8. Joseph Sekou, Dembele, Boubacar, Gano, Mamoutou, Kouressy, Leonce, Lamine Dembele, Mohamed, Doumbia, Komla, Kyky Ganyo, SekouBa, Sanogo, Adama, Togola, Karim, Traore, Michel, Vaksman, Niaba, Teme, Diaga, Diouf (2021). Plant density and nitrogen fertilization optimization on sorghum grain yield in Mali. Agronomy Journal. Vol. 113, pp. 4705–4720. DOI: 10.1002/agj.2.20850
9. Prysiazniuk, O.I., Storozhyk, L.I. (2019). Ekologichna plastychnist sortiv sorho zernovoho [Ecological plasticity of grain sorghum varieties]. Novitni ahrotekhnologii [The latest agricultural technologies], no. 7. Available at: <http://jna.bio.gov.ua/article>
10. Raeva, S.A. (2005). Proyzvodstvo zernovoho sorho v Rostovskoi oblasti [Production of grain sorghum in the Rostov region]. Kukuuruza y sorho [Maize and sorghum], no. 6, pp. 12–14.
11. George, L. (2000). Quantifying Texas sorghum growers' use of IPM for insect pests. South western Entomologist. Vol. 25, pp. 39–53.
12. Steiner, J.L. (1986). Dryland grain sorghum water use, light interception, and growth responses to planting geometry. Agronomy Journal. no 78(4), pp. 720–726. DOI: 10.2134/agronj1986.00021962007800040032x
13. Samoilenko, A., Shevchenko, T. (2009). Tekhnolohiia vyroshchuvannya sorho [Sorghum cultivation technology]. Agroexpert, no. 5, pp. 14–16.
14. Malinovskaya, E.V., Gulov, Ya.A. (2006). Vliyanie plotnosti poseva i mezhgenotipicheskoy konkurencii na produktivnost zernovogo sorgo [Influence of seeding density and intergenotypic competition on productivity of grain sorghum]. Kukuuruza i sorgo [Maize and sorghum], no. 2, pp. 23–24.
15. Solovev, A.V., Kayumov, M.K. (2006). Optimizatsiya struktury posevov sorgo v Povolzhe [Optimization of the structure of sorghum crops in the Volga region]. Zernovoe hozyajstvo [Grain farming], no. 7, pp. 26–28.
16. Andrusenko, I.I. (1979). Corho na zerno yak promizhna kultura dlia lanky ozymoi pshenytsi [Grain sorghum as an intermediate crop for winter wheat]. Zroshuvane zemlerobstvo [Irrigated agriculture]. Kyiv, Harvest, Vol. 25, 19 p.
17. Bazalii, V.V., Boiko, M.O., Almashova, V.S., Onyshchenko, S.O. (2015). Roslynnyski aspekty ta ahroekologichni zasady vyroshchuvannya sorho zernovoho na Pivdni Ukrainy [Plant aspects and agroecological principles of growing grain sorghum in the South of Ukraine]. Tavriiskyi naukovi visnyk [Taurian Scientific Bulletin], no. 91, pp. 3–6.
18. Dremluk, H.K., Hamadii, V.L., Hamadii, I.V. (2013). Osnovni elementy tekhnologii vyroshchuvannya sorho [Basic elements of sorghum cultivation technology]. Posibnyk ukrainskoho khliboroba [Handbook of the Ukrainian farmer], no. 3, pp. 274–277.
19. Bezruchko, O.I., Dzhulai, N.P. (2012). Popovnennia rynku sortiv roslyn Ukrainy: sorho zvychaine (dvokolorove) (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) [Replenishment of the plant varieties market of Ukraine: common (two-color) sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)]. Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn [Varietal research and protection of rights to plant varieties], no. 3(17), pp. 45–51.
20. Beletskyi, A.S. (1989). Udobreniia y urozhaivnost sorho [Fertilizers and productivity of sorghum]. Khymia selskoho khoziaistva [Agricultural chemistry], no. 11, pp. 60–61.
21. Gorpichenko, S.I. (2000). Sostoyanie i perspektivy selekcii sorgo [Status and prospects of sorghum selection]. Zernovye i kormovye kultury [Grain and fodder crops], no. 7, pp. 30–32.
22. Ishin, A.G. (1985). Rekomendatsii po industrialnoy tekhnologii vzdelyvaniya sorgovykh kultur v Saratovskoy oblasti [Recommendations on the industrial technology of sorghum cultivation in the Saratov region]. Saratov, 22 p.
23. Alabushev, A.V., Kovtunov, V.V., Lushpina, O.A. (2016). Sorgo zernovoe – perspektivnoe syre dlia proizvodstva krahmala [Grain sorghum is a promising raw material for the production of starch]. Dostizhenie nauki i tehniki APK [Achieving the science and technology of agriculture], Vol. 30, no. 7, pp. 64–66.
24. Zemlyanov, A.N. (1986). Intensivnaya tekhnologiya vzdelyvaniya s.-h. kultur [Intensive technology of cultivation of agricultural crops]. Sorgo zernovoe [Grain sorghum]. Zonalnye sistemy zemledeliya v Rostovskoy oblasti [Zonal systems of agriculture in the Rostov region], no. 2, pp. 49–105.
25. Gondal, M.R., Hussain, A., Yasin, S., Musa, M., Rehman, H.S. (2017). Effect of seed rate and row spacing on grain yield of sorghum. SAARC J. Agri. no. 15(2), pp. 81–91. DOI: 10.3329/sja.v15i2.35154
26. Staggenborg, S.A. (1999). Grain sorghum response to row spacings and seeding rates in Kansas. Journal of Production Agriculture. no. 12(3), pp. 390–395.
27. Villalobos, G.A. (2015). Produccion de sorgo para grano. In: Agenda Tecnica Agricola Campeche, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agri-

colas y Pecuarías. pp. 93–102. Available at: https://issuu.com/senasica/docs/04_campeche_2015_sin

28. Perez, A., Saucedo, O., Iglesias, J., Hilda, B., Wencomo, H.B., Reyes, G.F., Oquendo, G., Milian, I. (2010). Caracterización y potencialidades del grano de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). Pastos y Forrajes. no. 33, pp. 1–17.

29. Rozhkov, A.O., Puzik, V.K., Kalenska, S.M., Puzik, L.M., Popov, S.I. (2016). Doslidna sprava v ahronomii: navch. posibnyk [Research work in agronomy]. Teoretychni aspekty doslidnoi spravy [Theoretical aspects of research]. Kharkiv, Maidan, 316 p.

30. Littl, T.M., Hills, F.D. (1981). Sel'skohozyajstvennoe opytное delo [Agricultural experimental business]. Planirovanie i analiz [Planning and analysis]. Moscow, Kolos, 320 p.

Grain yield of grain sorghum hybrids of different ripeness groups depending on the influence of seeding rate and row spacing in the Northern Steppe of Ukraine

Davydenko S.

The results of the complex influence of the row spacing and seeding rate on the grain yield sorghum of various ripeness group in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine are presented. The studies were carried out during 2019–2021 on the fields of the farming «Dyunis» of the Kreminsky district of the Lugansk region. A three-factor experiment was laid by a randomized method in four repetitions. In the experiment, three variant of the row spacing were studied – 35, 45 and 70 cm, two hybrids – Swat and Flagg and four variants of the seeding rate – 100, 140, 180 and 220 thousand pieces/ha. The area of sowing and accounting plots was 100 and 80 m² respectively. From the point of view

of the yield of both sorghum hybrids, the best option was the combination of sowing with row spacing of 35 cm with a seeding rate of 180 thousand seeds/ha. The yield of Swat and Flagg hybrids on average for three years in this variant was 6.28 and 5.07 t/ha, respectively. Increasing the seeding rate to 220 thousand units/ha did not provide a significant increase in grain yield. Only in 2019, favorable for sorghum, was a significant increase in grain yield of the Flagg hybrid noted with an increase in the seeding rate from 180 to 220 thousand units/ha. At the same time, taking into account that the weather condition of the study area are more characterized by high summer temperatures and a significant deficit of precipitation, during the sowing of Swat and Flagg hybrids, as well as hybrids close to them in term of biotype, preference should be given to the seeding rate of 180 thousand pieces/ha. In the context of years of research, certain differences were noted regarding the influence of the seeding rate. In particular, in the less favourable 2020, on variant with row spacing of 35 and 45 cm, the grain yield of both hybrids on variant with a seeding rate of 180 and 220 thousand pieces/ha did not differ statistically, while on variants with row spacing of 70 cm, its increase led to a significant decrease in yield. In 2019, the highest grain yield of the studied hybrids on variants with row spacing of 35 cm was noted at a seeding rate of 220 thousand pieces/ha (6.77 t/ha for the Flagg hybrid and 5.51 t/ha for the Swat hybrid). At the same time, on the crops of the Flagg hybrid, it significantly exceeded the yield on the variant with a seeding rate of 180 thousand pieces/ha (by 0.16 t/ha), while in the Swat hybrid it was at same level – 5.51 and 5.45 t/ha respectively (LSD₀₅ – 0.16 t/ha).

Key words: grain sorghum, seeding rates, row spacing, grain yield, hybrids, feeding area shape, grain.



Copyright: Давиденко С.Ю. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Давиденко С.Ю. <https://orcid.org/0000-0003-0218-0968>