

шення, фону живлення та сорту при вирощуванні на півдні України. Зрошуване землеробство. Зб. наук. пр. Херсон: Олді плюс, 2010. Вип. 53. С. 11-18.

8. Мазур В. А., Гончарук І. В., Панцирева Г. В., Телекало Н. В. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур. Монографія. Вінниця : Твори, 2020. 192 с.

9. Забарна Т. А., Пелех Л. В. Продуктивність сортів сої залежно від впливу ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України. Slovak international scientific journal. 2020. № 39. Р. 6-11.

10. Пелех Л. В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності сої в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 109-119.

УДК 633.174:631.5 (477)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.2>

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРГО В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Бакланова Т.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Гамаюнова В.В. – д.с.-г.н.,

професор кафедри землеробства, геодезії та землеустрою,

Миколаївський національний аграрний університет

Сидякіна О.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

За виробництвом зерна високої якості та його експортом Україну визнають у світі. Потенціал виробництва зерна є потужним. Особливо цим славиться Південний регіон. Тут вирощують практично всі зернові культури. Рівні врожайності зерна значно коливаються за роками вирощування та обумовлюються багатьма факторами, зокрема: забезпеченістю рослин вологою, оптимізацією поживного режиму, добором кращого попередника, сорто-гібридним складом, способом обробітку ґрунту, системою захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників тощо. Разом з тим, все більше площ у розрізі зернових культур слід виділяти під посіви сорго. Особливо це набуде актуальності за кліматичних змін та погіршення родючості ґрунтів. Відомо, що соргові рослини є посухостійкими та невибагливими до умов вирощування. Важливо, що ця культура набуде особливої значущості і у зв'язку з послабленням економічного стану господарств України, в тому числі здорожчанням основних матеріальних ресурсів та засобів хімізації. У статті наведено динаміку виробництва зерна сорго на основі площ посівів та врожайності культури в Україні, провідних країнах, які найбільше виробляють зерна сорго та загалом у світі за період з 2000 до 2021 року. За наведеними даними обґрунтовано, що Україна є перспективною країною щодо нарощування обсягів виробництва соргових рослин. Урожайність зерна сорго в нашій країні за останні роки стрімко зростає та перевищує рівень 4 т/га. Тобто за рівнем урожайності сорго не поступається більшості ярих зернових культур. В статті обґрунтовано, що для успішного вирощування сорго в Україні є всі сприятливі передумови для нарощування площ та обсягів виробництва, а саме: розроблено оптимальні технології, створено адаптовані сорти і гібриди, зростає зацікавленість виробників, у тому числі для отримання екологічно чистого палива. Не дивлячись на те, що в Україні ще незначні площі зайняті цією культурою, порівняно з США та Індією, за обсягами виробництва

зерна вона вже входить до п'ятірки світових лідерів – виробників сорго, а за експортом посідає 3 місце у світі. Це свідчить про доцільність вирощування сорго в Україні, збільшення його площ, удосконалення технологій та про виключну важливість цієї культури у зв'язку з кліматичними змінами.

Ключові слова: сорго, урожайність зерна, валові збори, динаміка посівних площ.

Baklanova T.V., Gamayunova V.V., Sydiakina O.V. Modern trends of sorghum cultivation in Ukraine and the world

Ukraine is recognized worldwide for the production of high-quality grain and its export. The potential for grain production is powerful, especially in the Southern region, where almost all grain crops are grown. The level of grain yield varies significantly from year to year and is determined by many factors, including plant moisture supply, optimization of the nutrient regime, selection of the best predecessor, variety-hybrid composition, soil cultivation method, plant protection system from weeds, diseases, and pests, and so on. At the same time, more and more areas in terms of grain crops should be allocated for sorghum cultivation. This will become particularly relevant due to climate change and deterioration of soil fertility. It is known that sorghum plants are drought-resistant and unpretentious to growing conditions. It is important that this crop will become especially significant in light of the economic downturn in Ukraine, including the rising cost of basic materials and chemical resources. The article presents the dynamics of sorghum grain production based on the area of sowing and crop yield in Ukraine, leading countries that produce sorghum grain, and globally for the period from 2000 to 2021. According to the data provided, it is justified that Ukraine is a promising country for increasing the volume of sorghum production. The yield of sorghum grain in our country has been rapidly increasing in recent years and exceeds the level of 4 t/ha. Thus, in terms of sorghum yield, it does not lag behind most of the spring cereals. The article argues that for successful sorghum cultivation in Ukraine, all favorable conditions for increasing the area and volume of production have been created, namely: optimal technologies have been developed, adapted varieties and hybrids have been created, and there is a growing interest among producers, including for obtaining environmentally friendly fuel. Despite the fact that in Ukraine, the area occupied by this crop is insignificant compared to the USA and India, in terms of grain production volumes, it is already among the top five world leaders – sorghum producers, and ranks third in the world in terms of exports. This indicates the expediency of growing sorghum in Ukraine, increasing its area, improving technologies, and the exceptional importance of this crop in connection with climate change.

Key words: sorghum, grain yield, gross harvest, dynamics of sown areas.

Постановка проблеми. Зміна клімату є найважливішою проблемою сьогодення. Кліматичні зміни в сільському господарстві України зумовлюються, насамперед, глобальним потеплінням, прямим наслідком чого є посуха, яка негативно впливає на врожайність сільськогосподарських культур, адже від погодних факторів природи врожаю можуть коливатися до 50%, особливо в зоні Півдня нашої країни. Тому головне із завдань аграріїв – вдосконалення відомих елементів технології вирощування польових культур і розробка нових заходів для забезпечення стабільності галузі та зменшення її залежності від кліматичних факторів [1, с. 139; 2, с. 14].

Глобальне потепління може мати серйозний вплив на вирощування врожаю зернових культур. Зокрема, підвищення температури повітря та ґрунту може призвести до зниження врожайності та якості вирощуваних культур. Висока температура може спричинити пожежі, які знищують поля та врожай. Крім того, глобальне потепління може призвести до зменшення кількості опадів, що негативно вплине на ріст та розвиток рослин упродовж їх вегетації [3, с. 18; 4, с. 173; 5, с. 6].

Також слід зазначити, що глобальне потепління може призвести до зниження рівня води в ґрунті та поверхневих водних джерелах, що може знизити врожайність та якість вирощуваних культур. Зменшення рівня води також може призвести до збільшення площ солончаків та інших проблем з ґрунтом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах посушливості клімату зернові культури, як правило, потребують та використовують значно менше води, ніж в умовах років звичайного оптимального зволоження. Оскільки вода є обмеженим ресурсом, фермери повинні забезпечувати ефективне водоспоживання для зернових культур. Це може бути досягнуто шляхом використання систем краплинного зрошення, які дозволяють точно контролювати кількість води, що надходить до рослин. За відсутності зрошення доцільно використовувати інші методи, такі як збереження води в ґрунті, підвищення ефективного засвоєння її рослинами. Цього досягають за допомогою мульчування, збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті. Важливою умовою є також вибір посухостійких культур, які мають високий потенціал ощадливого використання води, таких як соргові [6, с. 39-40; 7, с. 14].

Сорго є однією з найбільш посухостійких культур, яка може вирощуватися в умовах обмеженого забезпечення вологою. Ця культура має кореневу систему, яка добре розвинена та здатна забезпечувати рослини вологою. Крім того, сорго має високий потенціал водозбереження, оскільки вона може зберігати воду в своїх листках та стеблах [8, с. 212].

Окрім того, сорго має високий рівень стійкості до хвороб та шкідників, що робить її менш вразливою до змін клімату та забезпечує високу врожайність. Не менш важливим є те, що зерно сорго має високий показник енергетичної цінності, що робить його цікавим для використання у кормовиробництві, а також може бути використане для виробництва біопалива та інших продуктів [9, с. 58; 10, с. 185].

Серед багатьох культур, що використовуються для виробництва етанолу, сорго вважається однією з найперспективніших [11, с. 10; 12]. Воно має високу фотосинтетичну ефективність і може за короткий час утворювати потужну, багату енергією біомасу. Крім того, значна частина енергії рослин міститься в речовинах, які легко перетворюються на етанол. Цукрове сорго містить повний комплекс цукрів і зернового крохмалю. Вихід крохмалю із зерна сорго значно вищий, ніж із кукурудзи (наприклад 74% порівняно з 67% кукурудзи). З цукрового сорго істотно вищим є вихід спирту. Майбутнє виробництво біоетанолу у майбутньому буде базуватися більшою мірою на цій культурі [13]. Якщо для виробництва біоетанолу, окрім соломи, використовувати зернові, можна отримати до 7000 літрів біоетанолу з гектара на рік. Крім того, сорго добре адаптоване до вирощування в більшості зон України [14; 15].

Таким чином, сорго є важливою культурою для забезпечення продовольства в умовах зміни клімату та зростання посушливості.

Постановка завдання. Метою досліджень передбачали проаналізувати динаміку виробництва зерна сорго на основі площ посівів та врожайності культури в Україні, провідних країнах, які найбільше виробляють зерна сорго, та загалом у світі за період з 2000 до 2021 року.

Виклад основного матеріалу дослідження. У зв'язку з тим, що сорго набуває все більшої популярності, площі посіву цієї культури зростають. За обсягами вирощування воно посідає четверте місце у світі після пшениці, кукурудзи та рису. За даними FAOSTAT на 2021 рік, найбільшими виробниками сорго є Індія та США, де його вирощують на площі більше 10 млн га (рис. 1).

Не є стабільними і істотно коливаються за роками вирощування загальні площі під сорго у світі (рис. 2).

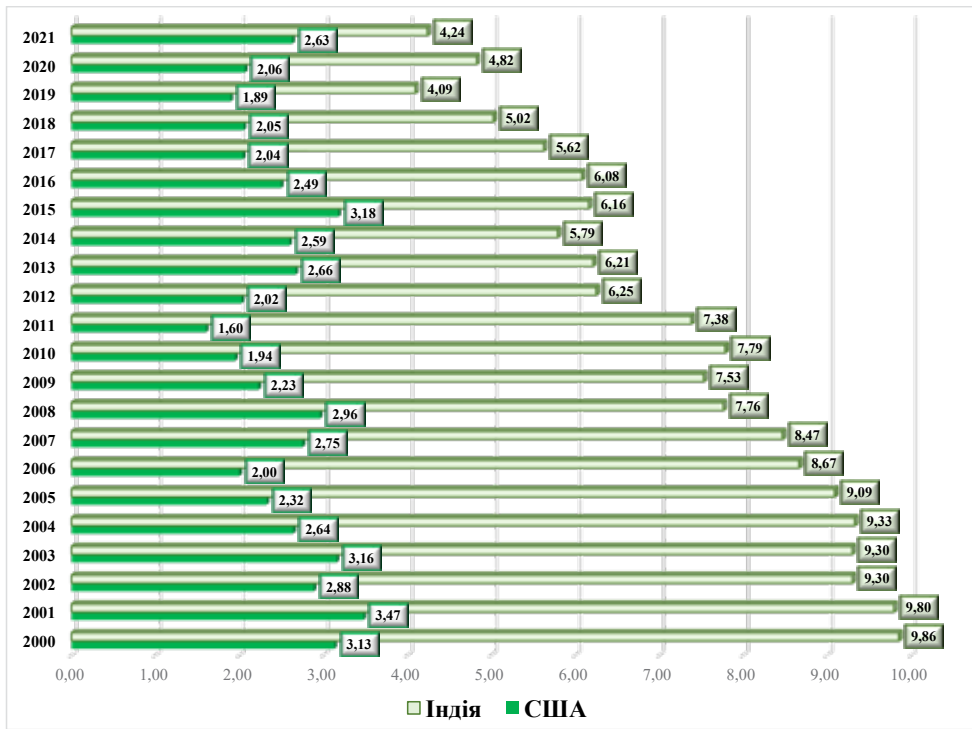


Рис. 1. Площі посівів зернового сорго в Індії та США, млн га (джерело FAOSTAT, 2022)

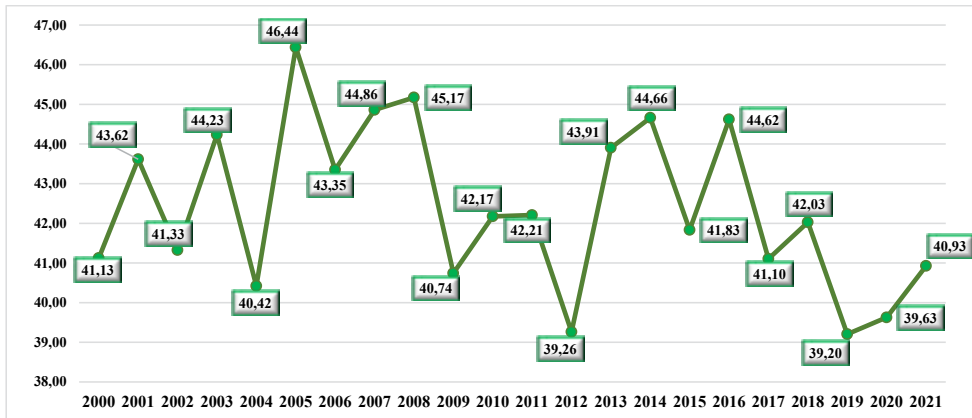


Рис. 2. Площі посівів сорго зернового у світі, млн га (джерело FAOSTAT, 2022)

Найбільші посівні площі зернового сорго в Україні були в 2012 році і склали 136,9 тис. га. Потім площі невпинно скорочувалися, а останніми роками, в період з 2018 по 2021, коливалися на рівні 41,7-47,2 тис. га (рис. 3). В 2021 році площі посівів сорго склали 41,7 тис. га, що в 2,9 разів перевищило площі посівів у 2000 році.

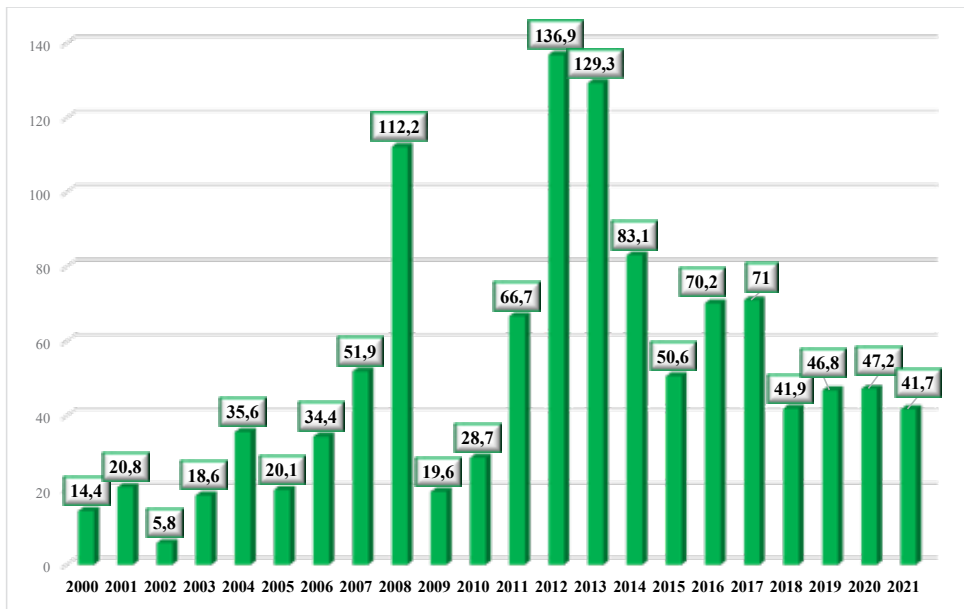


Рис. 3. Площі посівів зернового сорго в Україні, тис. га (за даними FAOSTAT, 2022)

Можна відзначити, що ситуацію зі зменшенням площ посівів дещо переважають рівні врожайності. Аналіз досліджень рівня врожайності сорго в Україні показав, що з 2000 року вона коливалась, але переважно зростала, досягнувши максимуму 4,63 т/га у 2018 році (рис. 4). Загалом, за ілюстрацією рисунка чітко прослідковується ріст урожайності зерна сорго в нашій державі, який поступається рівню продуктивності цієї культури лише в США. Середня врожайність зерна сорго в світі за весь двадцятирічний період в цілому не змінюється і становить 1,3-1,4 т/га.

Згідно з оцінками експертів, Україна вже декілька років (незважаючи на відносно невеликі посівні площі) входить до п'ятірки ключових світових експортерів сорго, хоча за обсягами виробництва та посівними площами цієї культури наша країна не входить до десятки світових провідних виробників. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, наша держава посідає 3 місце за експортом сорго в світі. У 2019/2020 маркетинговому році Україна експортувала близько 1,3 млн тон сорго, що становить біля 8% від загального світового експорту цієї культури. Найбільшими імпортерами українського сорго є Китай, Іспанія та Італія.

Найбільшими імпортерами зерна сорго з України є європейські країни – Іспанія, Італія, Польща. Також останніми роками Україна продавала зерно сорго до Ізраїлю та Туреччини. На думку українських експертів, у держави є хороші перспективи експорту сорго, особливо з урахуванням того, що основні споживачі зерна сорго – країни Близького Сходу, Африки та ЄС. Україна має вигідніше географічне розташування, ніж найбільші виробники цієї культури: США, Індія, Мексика та Аргентина. Також передбачається, що з точки зору експорту найперспективнішим для України є китайський ринок.

Головними причинами недостатнього поки що розвитку ринку сорго в Україні є низька обізнаність виробників із технологією його вирощування, неналагодженість переробки та збуту цієї продукції, а також суттєві коливання в рентабельності

виращування культури. І все ж, зважаючи на швидкі зміни клімату в Україні і світі, зі все більшим зростанням дефіциту природного зволоження, здатністю цієї культури формувати сталу продуктивність на всіх типах ґрунтів, тобто її невибагливістю до умов вирощування, аналітики й спеціалісти останнім часом стверджують, що в цих умовах українським агровиробникам доведеться диверсифікувати своє виробництво і переорієнтуватися на нові культури, зокрема такі посухостійкі, як сорго.

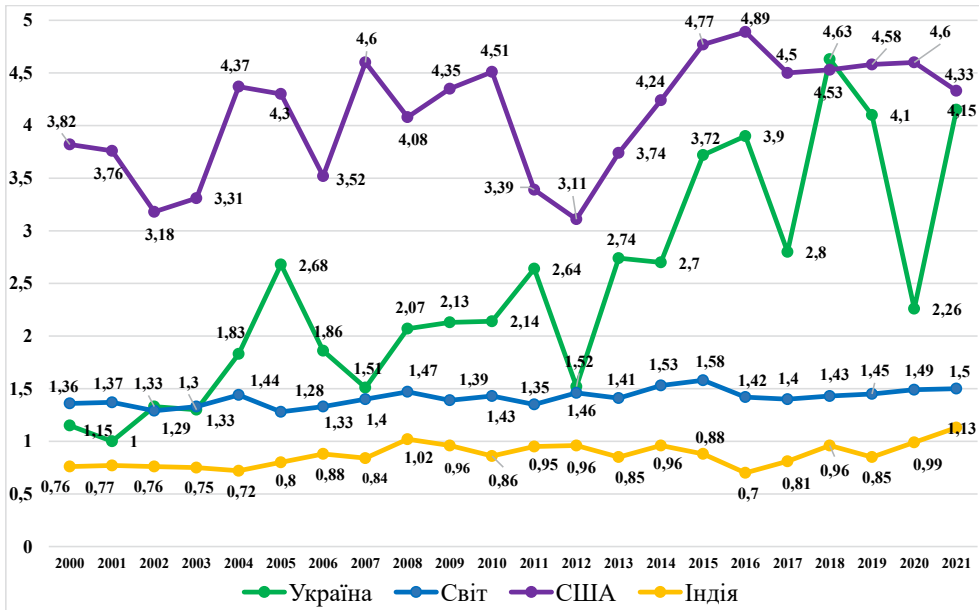


Рис. 4. Врожайність зерна сорго, т/га (за даними FAOSTAT, 2022)

Знання обсягу валових зборів є важливим для економіки та фінансової політики країни. Визначення економічної ситуації країни, зокрема обсягу валових зборів, є одним з основних показників її економічного розвитку, що дозволяє оцінити загальний стан, обсяг виробництва, продажів та прибутковості країни.

Зазначимо, що валовий збір зерна сорго з роками за двадцятирічний період в Україні поступово зростає, проте є істотно меншим порівняно зі світовими зборами найбільших країн – виробників (табл. 1).

Більш чітко спостерігати за змінами, які відбуваються з виробництвом сорго у нашій державі, можемо за даними рис. 5, які свідчать, що найбільше зерна сорго виробили у 2013 році. Обсяг виробництва досяг 354,4 тис. т за середньої врожайності на рівні 2,74 т/га. Достатньо високими валові збори зерна сорго в Україні отримано і у 2008 та 2016 роках. Зазначимо, що наведені збори значною мірою залежать від рівня врожайності. Так, у 2016 році середня врожайність зерна сорго в країні склала 3,9 т/га, у 2008 р. вона сформована значно меншою – 2,07 т/га, проте площа під цією культурою склала 112,2 тис. га, тоді як у 2016 р. – 70,2 тис. га.

Динаміка валових зборів зерна сорго у світі та найбільших країнах-виробниках також коливається за роками вирощування (рис. 6 та 7). Стосовно виробленої продукції у світі істотних коливань не спостерігаємо. До 2021 року цей показник дещо збільшився порівняно з початком століття та окремими роками вирощування.

Таблиця 1
Динаміка валових зборів зерна сорго в Україні, світі, США та Індії, тис. т
(за даними FAOSTAT, 2022)

Рік	Україна	У світі	США	Індія
2000	16,5	55821,0	11951,9	7529,4
2001	20,7	59789,8	13057,2	7556,8
2002	7,7	53442,8	9162,5	7070,0
2003	24,0	58852,7	10445,4	7012,4
2004	65,0	58090,2	11522,1	6681,3
2005	53,9	59557,7	9976,0	7244,3
2006	63,9	57702,3	7031,7	7629,6
2007	78,2	62756,6	12635,7	7150,8
2008	231,8	66350,3	12087,3	7925,6
2009	41,7	56742,2	9693,2	7245,6
2010	61,4	60181,4	8775,2	6698,2
2011	175,9	56808,0	5410,3	7003,1
2012	208,5	57321,0	6293,0	5980,0
2013	354,4	61894,9	9965,7	5280,0
2014	224,2	68300,9	10987,9	5540,0
2015	188,3	65939,2	15158,2	5450,0
2016	273,7	63385,8	12199,2	4240,0
2017	198,5	57593,4	9192,0	4567,9
2018	194,0	60032,3	9271,1	4803,4
2019	192,0	56706,0	8673,5	3475,1
2020	106,6	58920,8	9473,6	4772,1
2021	173,2	61365,0	11374,9	4810,0

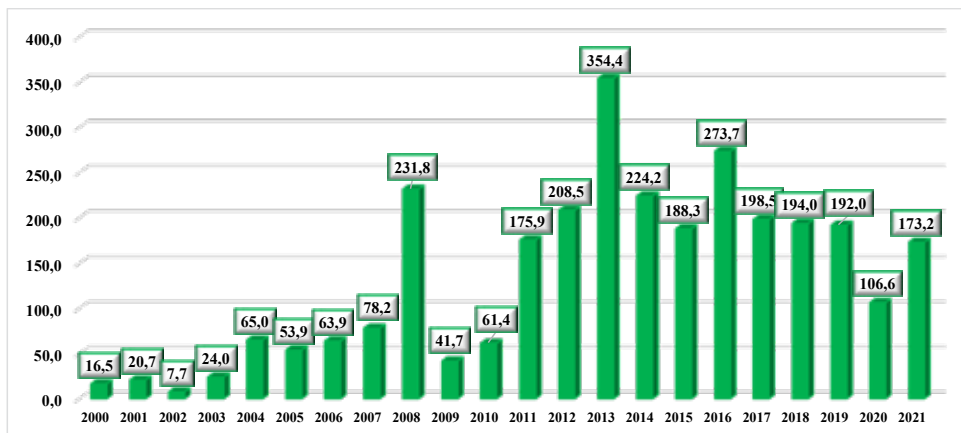


Рис 5. Валові збори зерна сорго в Україні, тис. т (за даними FAOSTAT, 2022)

Дані рисунка 7 чітко ілюструють значне перевищення валових зборів зерна сорго в США порівняно з Індією. Зазначену тенденцію можна спостерігати і за роками вирощування, що, очевидно, залежало від площ під цією культурою та кліматичних умов, які створювалися у ці роки.

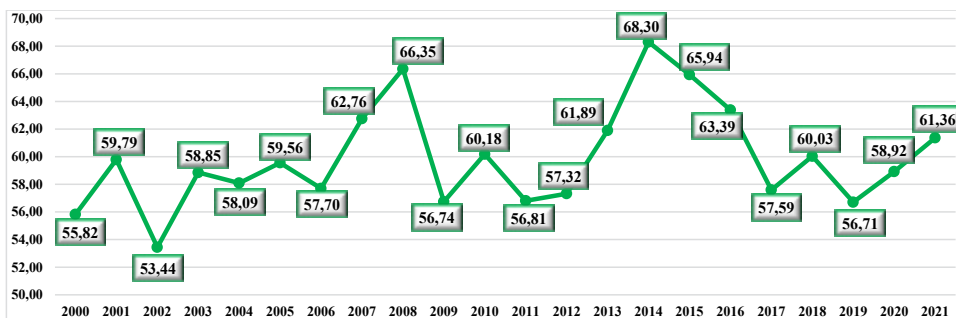


Рис. 6. Валові збори зерна сорго у світі, млн т (за даними FAOSTAT, 2022)

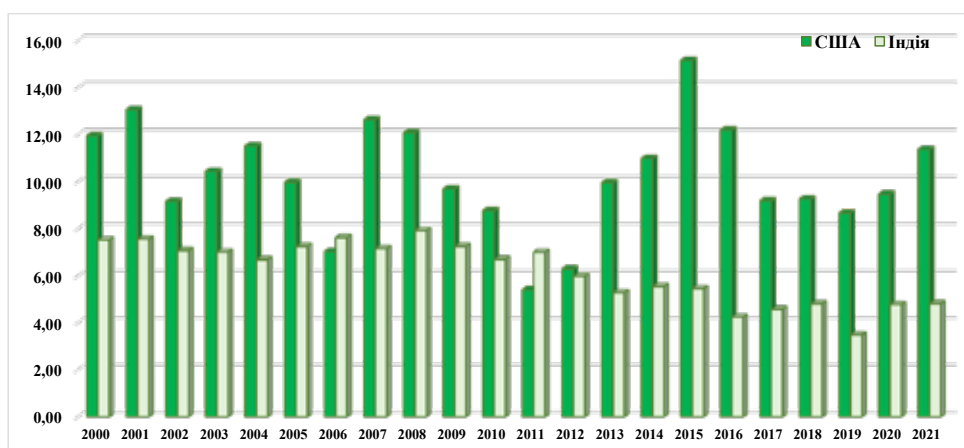


Рис. 7. Валові збори сорго зернового у США та Індії, млн т (за даними FAOSTAT, 2022)

Висновки та пропозиції. Аналізуючи в цілому наведений статистичний матеріал відносно вирощування та виробництва сорго, необхідно зазначити, що Україна також почала нарощувати площі під цією культурою і при цьому, найважливіше, що в нашій державі все більшими темпами зростають рівні врожайності зерна. Це, на нашу думку, пов'язано з добре відпрацьованими технологіями вирощування сорго, наявністю родючих ґрунтів, невибагливістю цієї культури до ґрунтово-кліматичних умов, пристосуванням її до зростання температурного режиму та посухи. Значною мірою зазначені досягнення доцільно пов'язати з наявністю адаптованих до умов зон України сортів та гібридів сорго.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ткачук О.П., Вітер Н.Г. Динаміка кліматичних показників та їх вплив на урожайність основних сільськогосподарських культур у Вінницькій області. 2023. С. 139–149. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.17.19>
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: Аналіт. доп. / С. П. Іванюта та ін.; ред. С.П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL: <http://miss.gov.ua>.
3. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 15 листопада 2022 р. Науково-методичний центр ВФПО. Київ. 2022. 170 с.

4. Gamajunova V.V., Khonenko L.G., Kovalenko O.A., Baklanova T.V. Adaptation of the Agricultural Industry to Changes of Climatic Conditions in the Steppe Zone of Ukraine. Proceedings book: Spec 7th International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Rural Development (18–19 September 2021, Muş, Turkey). Turkey. 2021. P. 173–174.
 5. Гамаюнова В.В., хоненко Л.Г., Смірнова І.В., Бакланова Т.В. Заходи збільшення зерновиробництва в Україні у сучасний період. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної онлайн конференції: «Тенденції розвитку та виклики сучасній аграрній науці й освіті, за змінних кліматичних та політичних умов» 28–30 листопада 2022 року. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ. С. 6–8.
 6. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Коваленко О.А. Підходи до добору посухостійких соргових культур за зміни кліматичних умов Південного Степу України. Матеріали IV всеукраїнської наукової інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (10 травня 2021 р.). С. 39–42.
 7. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Федорчук М.І., Коваленко О. А. Добір посухостійких культур для Південного Степу України. Науковий журнал : Зернові культури. Том 5. № 1. Дніпро: Інститут зернових культур НААН України. 2021. С. 13–22. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0153>.
 8. Gamayunova, V., Honenko, L., Baklanova, T., Pilipenko, T. Current Trends in Sorghum Use, Grain Yield and Water Consumption Depending on the Hybrid Composition. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 24(6). С. 211–220.
 9. Федорчук М., Коковіхін С., Каленська С. та ін. Агротехнологічні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах півдня України: навч. посібник. Херсон : ФОП Бояркін Д.М., 2017. 160 с.
 10. Федорчук М., Коковіхін С., Каленська С. та ін. Науково-теоретичні засади та практичні аспекти формування еколого-безпечних технологій вирощування та переробки сорго в степовій зоні України: монографія. Херсон : ФОП Бояркін Д. М., 2017. 160 с.
 11. Gamayunova V., Honenko L., Kovalenko O. Bioethanol Producing from Sorghum Crops. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science* Vol. 26, No. 1. P. 9–18. 2022.
 12. Фадеев Л. Перспективний ринок сорго. 2021 URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/7957-perspektyvnyi-svitovyi-rynok-sorho.html>
 13. Біопаливо – майбутнє цукрової галузі України. URL: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/biopalivo-majbutne-cukrovoi-galuzi-ukraini>.
 14. Продан І. У боргу перед сорго. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2018/dekabr-2018-god/u-borgu-pered-sorgo>
 15. Kulichkova G.I., Savytska N.A., Volodko O.I., Ivanova T.S., Tsygankov S.P. Перспективи отримання біогазу з цукрового сорго в Україні. Наукові доповіді НУБІП України. № 5(99) (2022). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.05.001>.
-