

УДК 664.64.016.8:633.17:631.526.3+631.5
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.27.10>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ БІОЕНЕРГЕТИКИ РІЗНИХ КУЛЬТИВАРІВ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

МОРГУН А.В. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0001-6356-6851

Уманський національний університет садівництва
ЛЮБИЧ В.В. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-4100-9063

Уманський національний університет садівництва

Постановка проблеми. Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* Pers.) відноситься до роду *Sorghum* (L.), Moench. – сорго, родини злакові (*Poaceae* Bernh.) і включає 60–70 видів культурного сорго, групи напівдиких і диких рослин [1]. У сільськогосподарській практиці найціннішим є однорічне культурне сорго, що підрозділяється на зернове, цукрове, віничне і трав'янисте (суданська трава). До сорго цукрового відноситься велике число різновидів, що характеризуються тим, що у них в соку стебла міститься від 10 до 20% і більше цукру [2]. У природі не існує іншої рослини, яка могла б так швидко синтезувати сахарозу. Рослина сорго цукрового є високорослим кущем (до 200–350 см) з соковитими стеблами (до 60% від загальної маси). Середня врожайність стебел сорго – 20–30 т/га [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні сорго цукрове використовується для силосування, отримання зеленої маси, цукру, патоки і етанолу. Останній виробляють із клітинного соку з листків і стебел, який містить до 20% цукру. Саме тому його сік стали використовувати для виробництва біопалива (біогазу, паливних гранул та ін.) і сировини для отримання цукру, харчового сиропу, меду [4, 5].

Відповідно для отримання високого рівня продуктивності слід створити оптимальні умови для рослин сорго цукрового на усіх етапах органогенезу. Адже, відповідно до досліджень чим більш сприятливі умови для утворення зачатків стеблових вузлів, міжвузлів, листків, тим більший урожай надземної маси можна отримати [6, 7].

Урожайність сорго цукрового залежить як від густоти насаджень, так і від біологічних особливостей гібриду, норми висіву та ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Потрібно виважено підходити до вибору цих елементів технології, щоб отримати сировину високої якості для переробки на біопаливо [8, 9].

У дослідженнях [10], що проведені в Лісостепу України доведено, що врожайність стебел сорго цукрового значно змінювалась залежно від культивуру. Так, найбільший вихід біомаси у перерахунку на суху масу був у сортів сорго цукрового Гулівер (15,4 т/га), Цукрове (15,2 т/га) та Зубр (12,5 т/га). Проте в дослідженнях не вивчали формування продуктивності сорго цукрового залежно від інших агротехнологічних чинників.

В інших дослідженнях [11] встановлено, що найбільший вихід біопалива та енергії (до 791,8 ГДж/га) досягається за вирощування сорго цукрового гібрида Довіста за умови збирання його біомаси у фазу повної

стигlosti насіння (початок жовтня). Збирання біомаси сорго цукрового на біогаз доцільно розпочинати не раніше фази викидання волоті. Для забезпечення максимального виходу біоетанолу оптимальними строками збирання зеленої біомаси сорго цукрового є II декада вересня – I декада жовтня, а максимальний вихід твердого біопалива досягається за збирання біомаси не раніше фази воскової стигlosti зерна. На формування врожаю зеленої біомаси сорго цукрового найбільше впливали погодні умови (47,4%), меншим був вплив сортових особливостей (17,8%) та строків збирання (12,8%), а на вихід енергії найбільший вплив чинили строки збирання біомаси (37,4%). Встановлено тісну лінійну кореляційну залежність виходу енергії від врожайності зеленої ($R^2=0,81$) та сухої біомаси ($R^2=0,99$). Найбільш екологічно пластичним за показником загального виходу енергії з одиниці площі виявився гібрид Медовий F_1 ($b=1,62$), що свідчить про перспективність вирощування цього гібрида за сприятливих погодних умов та належного рівня агротехніки.

Результати досліджень інших вчених [12] свідчать, що збирання сорго цукрового найкраще проводити у фазу воскової стигlosti зерна. Сорго цукрове – культура подвійного призначення, яку можна використовувати як для енергетичної, так і для продовольчої безпеки. Проведені дослідження показали, що збирання сорго цукрового на етапах IV і V (104–117 днів після посадки або після 28–35 діб після цвітіння) буде доцільним для отримання зерна та біоетанолу. Однак на ці етапи можуть впливати умови навколишнього середовища. Про що свідчать також дослідження [13]. Отже, необхідно провести додаткові дослідження щодо встановлення оптимального строку збирання сорго цукрового для отримання біоетанолу.

Проведений аналіз свідчить, що науково-обґрунтований вибір норми висіву насіння сорго, залежить від ґрунтово-кліматичних умов, стану ґрунту, його вологості, біологічних особливостей сортів і гібридів, господарського призначення посіву.

Мета статті – визначити формування біоенергетичних параметрів (урожайність вегетативної маси, вихід біоетанолу та біогазу) різних гібридів сорго цукрового залежно від агротехнологічних прийомів.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на полях Дослідної станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» (м. Умань, Черкаська обл.) у 2021–2023 рр.

За фізико-географічним районуванням Черкаська область розташована у центральній частині України. Зона характеризується слабо хвилястим рельєфом і різноманітним ґрунтового покриву. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Для нього характерна висока природна родючість (вміст гумусу 3,0–3,2%), добрі фізичні, хімічні та біологічні властивості.

Клімат помірно-континентальний. Періоди з середньою добовою температурою повітря понад 5°C тривають 205–215 діб, температурою понад 10°C – 161–170 діб, а з температурою понад 15°C – 106–110 діб. Суми активних температур дорівнюють 2580–2900°C, а гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить 1,0–1,2. Опадів впродовж року випадає в середньому від 517 мм до 633 мм, а за період з температурою понад 10°C – від 334 до 412 мм.

У досліді вивчали гібриди сорго цукрового (фактор А): Зубр, Фаворит, Мамонт і Медовий; густоту стояння рослин (фактор В): 100 тис. шт/га, 150 тис. шт/га, 200 тис. шт/га, які висівали у два строки сівби і збирали у фазах викидання волоті, цвітіння та воскової стиглості зерна.

Площа посівної ділянки – 51,2 м², облікової – 37,8 м². Повторність досліді триразова. Досліди закла-

дали за методом систематичних повторювань з шириною міжрядь 45 см. Сівбу насіння сорго цукрового першого строку сівби проводили у першій декаді травня, другого строку – в третій декаді з глибиною загортання насіння 4–6 см.

Збирання врожаю проводили подільно у різні строки. Вихід біоетанолу та біогазу визначали розрахунково. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel.

Результати досліджень. Встановлено, що врожайність стебел змінювалась залежно від досліджених агротехнологічних заходів (табл. 1). Найбільшу врожайність забезпечувало вирощування гібриду Мамонт упродовж усіх строків збирання – 22,8–42,3 т/га сухої маси за першого строку сівби. Необхідно відзначити, що найбільшою вона була за збирання у фазу молочної стиглості зерна – 29,0–42,3 т/га сухої маси. При цьому збільшення густоти рослин достовірно збільшувало врожайність на 46%.

Урожайність сухої маси стебел решти гібридів було достовірно меншою. При цьому врожайність у гібриду Зубр збільшувалась лише на 7% за густоти 200 тис. шт/га. За другого строку сівби найбільшу вро-

Таблиця 1

Урожайність зеленої і сухої маси сорго цукрового залежно від агротехнологічних заходів, у середньому за 2021–2023 рр., т/га

Гібрид	Густота, тис. шт/га	Фаза збирання сорго					
		Викидання волоті		Цвітіння		Воскової стиглості	
		зелена маса	суха маса	зелена маса	суха маса	зелена маса	суха маса
I строк сівби							
Зубр	100	69,9	26,5	76,8	27,3	77,9	27,8
	150	77,5	26,3	86,7	28,3	89,3	29,0
	200	94,5	28,5	93,8	29,7	93,9	29,7
Фаворит	100	60,0	22,3	57,5	22,1	60,1	23,1
	150	72,9	23,4	66,1	22,2	68,5	22,7
	200	80,6	28,3	80,3	29,9	78,8	29,1
Мамонт	100	73,8	22,8	75,9	23,7	91,6	29,0
	150	94,0	33,6	97,3	33,8	113,3	39,4
	200	115,6	40,5	111,5	38,9	121,9	42,3
Медовий	100	65,1	18,6	60,2	18,8	54,4	16,2
	150	82,3	30,2	80,9	32,5	63,0	33,7
	200	91,3	33,3	94,6	36,4	83,3	37,0
II строк сівби							
Зубр	100	58,1	18,5	66,8	21,2	64,9	20,5
	150	70,9	22,4	79,9	25,1	70,5	21,6
	200	87,7	27,6	89,1	27,8	76,3	23,3
Фаворит	100	40,8	13,8	46,3	14,8	54,1	17,4
	150	52,5	18,3	56,8	19,2	65,2	22,4
	200	68,9	22,1	68,6	21,5	74,8	23,3
Мамонт	100	71,8	25,4	69,4	24,2	77,6	26,5
	150	75,9	23,5	79,2	24,1	85,7	26,1
	200	85,8	26,5	87,6	26,3	93,9	27,7
Медовий	100	58,3	23,0	61,7	24,2	59,9	23,1
	150	70,6	27,4	75,6	29,3	62,4	30,3
	200	89,4	35,1	92,6	36,3	71,3	36,8
<i>НІР₀₅</i>		3,8	1,3	3,9	1,3	3,9	1,3

жайність забезпечувало вирощування гібриду Медовий. Максимальну врожайність отримано вже в фазу цвітіння – 24,2–36,3 т/га залежно від густоти рослин.

У роки з недостатньою кількістю вологи сорго цукрове знижує врожайність зеленої маси на 30–50% як за першого строку сівби, так і за другого. При цьому описана тенденція зберігається.

Результати досліджень свідчать, що за першого строку сівби найвищий вихід біогазу забезпечувало вирощування гібриду сорго цукрового Мамонт при збиранні у фазу воскової стиглості зерна – 13,75–20,24 тис. м³/га залежно від густоти рослин (табл. 2). За збирання стебел у фазу цвітіння цей показник був на рівні 10,99–18,52 тис. м³/га.

Таблиця 2

Вихід біогазу (тис. м³/га) і біоетанолу (т/га) за вирощування сорго цукрового залежно від агротехнологічних заходів, у середньому за 2021–2023 рр.

Гібрид	Густота, тис. шт/га	Фаза збирання сорго					
		Викидання волоті		Цвітіння		Воскової стиглості	
		біогаз тис. м ³ /га	біоетанол т/га	біогаз тис. м ³ /га	біоетанол т/га	біогаз тис. м ³ /га	біоетанол т/га
I строк сівби							
Зубр	100	10,41	1,78	11,79	2,37	12,03	2,62
	150	11,35	2,05	13,17	2,48	13,69	3,11
	200	14,47	2,63	14,34	3,06	14,35	3,38
Фаворит	100	8,96	1,56	8,45	1,77	8,93	1,95
	150	10,83	2,02	9,51	2,17	9,83	2,36
	200	12,79	2,22	12,78	2,58	12,50	2,72
Мамонт	100	10,75	2,10	10,99	2,56	13,75	3,31
	150	14,84	2,62	15,48	3,45	18,88	4,15
	200	19,49	3,18	18,52	3,78	20,24	4,49
Медовий	100	8,87	1,82	7,77	1,91	7,04	1,91
	150	13,35	2,13	13,59	2,32	9,40	2,10
	200	15,07	2,40	16,53	2,81	13,54	2,39
II строк сівби							
Зубр	100	7,82	1,48	9,09	1,85	8,81	2,02
	150	9,85	1,80	11,39	2,24	9,78	2,30
	200	12,82	2,24	13,08	2,54	10,70	2,48
Фаворит	100	5,05	0,99	6,08	1,31	7,46	1,79
	150	7,30	1,32	8,04	1,61	9,51	2,10
	200	9,67	1,74	9,62	1,96	10,72	2,44
Мамонт	100	10,88	1,81	10,41	1,98	12,03	2,64
	150	10,90	1,97	11,49	2,34	12,75	2,98
	200	12,73	2,31	12,85	2,64	14,43	3,34
Медовий	100	8,52	1,33	9,20	1,60	8,85	1,80
	150	10,94	1,64	14,44	1,95	9,21	1,94
	200	15,49	2,03	16,49	2,34	11,00	2,15
<i>HIP₀₅</i>		0,57	0,10	0,59	0,12	0,58	0,13

Вирощування гібриду Мамонт забезпечувало найвищий вихід біоетанолу – 3,31–4,49 т/га за збирання у фазу воскової стиглості. За умови збирання вегетативної маси у фазу цвітіння цей показник був у межах 2,56–3,78 т/га.

За другого строку сівби найвищий вихід біогазу та біоетанолу також забезпечило вирощування гібриду сорго цукрового Мамонт. При цьому в фазу воскової стиглості вихід біогазу був на 40%, а біоетанолу – на 34% нижчим порівняно з першим строком сівби.

Біоенергетичні параметри для решти гібридів були достовірно меншими порівняно з гібридом Мамонт незалежно від досліджених агротехнологічних заходів.

Отже, енергетична продуктивність гібридів сорго цукрового за вирощування в Ліссестепу України у великій мірі залежить від урожаю зеленої маси, який у свою

чергу формується з урахуванням гібриду, густоти рослин, строку сівби і строку збирання.

Висновки. Встановлено, що для отримання зеленої маси сорго цукрового, як сировини для виробництва біоетанолу і біогазу, за умов вирощування в Ліссестепу України, оптимальною густотою насаджень для гібридів Фаворит, Зубр, Мамонт, Медовий є 150–200 тис. рослин на 1 га за міжряддя 45 см. Оптимальний строк сівби сорго цукрового – перша декада травня. За умови високих температур та малої кількості опадів кращий врожай був за збирання сорго цукрового в фазу воскової стиглості. Для виробництва найвищої кількості біоенергетичних продуктів необхідно вирощувати гібрид Мамонт. За оптимальних агротехнологічних заходів вихід біогазу становить 18,88–20,24 тис. м³/га, вихід біоетанолу – 4,15–4,49 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Hassan M.U., Chattha M.U., Barbanti L., Chattha M.B., Mahmood A., Khan I., Nawaz M. Combined cultivar and harvest time to enhance biomass and methane yield in sorghum under warm dry conditions in Pakistan. *Industrial Crops and Products*. 2019. Vol. 132. P. 84–91.
- Tang C. C., Sun C. D., Du F., Chen F., Ameen A., Fu T. C., Xie G. H. Effect of Plant Density on Sweet and Biomass Sorghum Production on Semiarid Marginal Land. *Sugar Tech*. 2018. Vol. 20(3). P. 312–322.
- Лапа О. М., Свиридов А. М., Щербаків В. Я. та ін. Вирощування зернового сорго в умовах України. Практичні рекомендації. Одеса. 2008. 33 с.
- Adams C. B., Erickson J. E., Campbell D. N., Singh M. P., Rebolledo J. P. Effects of row spacing and population density on yield of sweet sorghum: Applications for harvesting as billets. *Agronomy Journal*. 2015. Vol. 107, No. 5. P. 1831–1836.
- Любич В. В., Войтовська В. І., Крижанівський В. Г., Третьякова С. О. Формування біохімічної складової борошна із зерна різних гібридів соризу. *Вісник Уманського НУС*. 2021. №1. С. 66–70.
- Левандовський Л. В., Олійнічук С. Т., Ткаченко Л. В., Ткаченко А. Ф. Використання соку цукрового сорго для біосинтезу спирту. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 7. С. 63–65.
- Любич В. В., Сторожик Л. І., Войтовська В. І., Терещенко І. С., Лосева А. І. Агробіологічні параметри різних сортів і гібридів сорго цукрового. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Т. 17, № 3. С. 193–198.
- Wang E. Event frequency and severity of sorghum ergot in Australia. *Austral. J. Agr. Res.* 2000. Vol.51. № 4. P. 457–466.
- Сторожик Л. І., Войтовська В. І., Любич В. В., Рогальський С. В. Посівні властивості зерна сорго цукрового залежно від тривалості його зберігання та оброблення препаратами. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 129–139.
- Popova O. P., Kulyk M. I. Yield formation and energy potential of *Sorghum saccharatum* (L.) Moench biomass under the conditions of the central Ukrainian Forest-Steppe. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2023. Vol. 19(3). P. 168–175.
- Ганженко О.М. Енергетична продуктивність сорго цукрового залежно від строків збирання урожаю в центральній частині Лісостепу України. *Агробіологія*. 2021. No 1. С. 23–31.
- Atis I., Konuskan O., Duru M., Gozubenli H., Yilmaz S. Effect of Harvesting Time on Yield, Composition and Forage Quality of Some Forage Sorghum Cultivars. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2012. Vol. 14, Issue 6. P. 879–886.
- Oyier M.O., Owuochi J.O., Oyoo M.E., Cheruiyot E., Mulianga B., Rono J. Effect of harvesting stage on sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) genotypes in Western Kenya. *The Scientific World Journal*. 2017. Article ID: 8249532.
- and methane yield in sorghum under warm dry conditions in Pakistan. *Industrial Crops and Products*, 132, 84–91.
- Tang, C., Sun, C., Du, F. (2018). Effect of plant density on sweet and biomass sorghum production on semiarid marginal land. *Sugar Tech*, 20 (3), 312–322.
- Lapa, O. M., Sviridov, A. M., Shcherbakov, V. Ya. (2008). *Vyroshchuvannya zernovoho sorho v umovakh Ukrainy. Praktychni rekomendatsii* [Cultivation of grain sorghum in the conditions of Ukraine]. Practical recommendations, Odesa, 33 p. [in Ukrainian].
- Adams, C. B., Erickson, J. E., Campbell, D. N., Singh, M. P., Rebolledo, J. P. (2015). Effects of row spacing and population density on yield of sweet sorghum: Applications for harvesting as billets. *Agronomy Journal*, 107(5), 1831–1836.
- Lyubich, V. V., Voitovska, V. I., Kryzhanivskiy, V. G., Tretyakova, S. O. (2021). *Formuvannya biokhimichnoi skladovoi boroshna iz zerna riznykh hibrydiv soryzu* [Formation of the biochemical component of flour from the grain of various hybrids of soriz]. Bulletin of the Uman State University, 1, 66–70. [in Ukrainian].
- Levandovskiy, L.V., Olyinichuk, S.T., Tkachenko, L.V., Tkachenko, A.F. (2004). *Vykorystannya soku tsukrovoho sorho dlia biosyntezy spyrtu* [Use of sugar sorghum juice for alcohol biosynthesis]. Bulletin of Agrarian Science, 7, 63–65. [in Ukrainian].
- Lyubich, V.V., Storozhyk, L.I., Voitovska, V.I., Tereshchenko, I.S., Loseva, A.I. (2021). *Ahrobiologichni parametry riznykh sortiv i hibrydiv sorho tsukrovoho* [Agrobiological parameters of different varieties and hybrids of sugar sorghum]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 17(3), 193–198. [in Ukrainian].
- Wang, E. (2000). Event frequency and severity of sorghum ergot in Australia. *Austral. J. Agr. Res.*, 51(4), 457–466.
- Storozhyk, L. I., Voitovska, V. I., Lyubich, V. V., Rogalskiy, S. V. (2020). *Posivni vlastyvosti zerna sorho tsukrovoho zalezno vid tryvalosti yoho zberihannya ta obroblyennia preparatamy* [Sowing properties of sugar sorghum grain depending on the duration of its storage and treatment with drugs]. Collection of scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, 28, 129–139. [in Ukrainian].
- Popova, O. P., Kulyk, M. I. (2023). Yield formation and energy potential of *Sorghum saccharatum* (L.) Moench biomass under the conditions of the central Ukrainian Forest-Steppe. *Plant Varieties Studying and Protection*, 19(3), 168–175.
- Ganzhenko, O.M. (2021). *Energetychna produktyvnist' sorho cukrovogo zalezno vidstroktiv zbyrannja urozhaju v central'nijchastyni Lisostepu Ukrainy*. [Energy productivity of sugar sorghum depending on the harvest time in the central part of the Forest Steppe of Ukraine]. *Agrobiology*, 1, 23–31. [in Ukrainian].
- Atis, I., Konuskan, O., Duru, M., Gozubenli, H., Yilmaz, S. (2012). Effect of Harvesting Time on Yield, Composition and Forage Quality of Some Forage Sorghum Cultivars. *International Journal of Agriculture and Biology*, 14, Issue 6, 879–886.
- Oyier, M.O., Owuochi, J.O., Oyoo, M.E., Cheruiyot, E., Mulianga, B., Rono, J. (2017). Effect of harvesting stage on sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) genotypes in Western Kenya. *The Scientific World Journal*, article ID: 8249532.

REFERENCES:

- Hassan, M.U., Chattha, M.U., Barbanti, L., Chattha, M.B., Mahmood, A., Khan, I., Nawaz, M. (2019). Combined cultivar and harvest time to enhance biomass

Моргун А.В., Любич В.В. Технологічні параметри біоенергетики різних культиварів сорго цукрового залежно від умов вирощування

Мета. Визначити технологічні параметри біоенергетики різних культиварів сорго цукрового залежно від умов вирощування. **Методи.** Польовий – закладання дослідів, облік урожаю стебел, розрахунковий – вихід біоетанолу, твердого палива, аналізування, статистичний. **Результати.** Всі сортозразки мали вищу врожайність за більшої густоти стояння рослин на гектарі. Доцільніше проводити збирання врожаю зеленої маси одним укосом у фазу воскової стиглості зерна сорго цукрового. У роки з недостатньою кількістю вологи сорго цукрове знижує врожайність зеленої маси на 30–50%, як за першого строку сівби, так і за другого. Збір сухої речовини напряму залежав від урожаю зеленої маси сортозразків сорго цукрового. Зелена маса всіх сортозразків при всіх умовах вирощування (строки посіву, густина стояння, строки збирання) мала вміст сухої речовини в межах 20,5–21,2%. Тому характеристика урожайності сухої маси подібна до врожаю зеленої маси. За двохукісного збирання краще вирощувати ранні та середньоранні сорти сорго цукрового (Фаворит, Медовий), при умові першого скошування у фазу цвітіння, більші пізні сорти не дають відростання отави завдяки недостатній кількості вологи. За дефіциту вологи або пізнього посіву кращі результати дає вирощування середньопізніх і пізніх сортів (Зубр, Медовий) сорго цукрового за збирання одним укосом у фазу воскової стиглості зерна. **Висновки.** Встановлено, що для отримання найвищої врожайності зеленої маси сорго цукрового, як сировини для виробництва біоетанолу і біогазу, за умов вирощування в Лісостепу України, оптимальною густиною насаджень для сортозразків Фаворит, Зубр, Мамонт, Медовий є 150–200 тис. рослин на 1 га за міжряддя 45 см. Оптимальний строк сівби сорго цукрового – перша, друга декада травня місяця за температури ґрунту на глибині посіву 12–14 °С. За умови високих температур та малої кількості опадів кращий врожай був за збирання сорго цукрового у фазу воскової стиглості.

Ключові слова: сорт, гібрид, урожайність, вихід спирту, вихід газу.

Morhun A.V., Liubych V.V. Technological parameters of bioenergetics of various sugar sorghum cultivars depending on growing conditions

Aims. To determine the technological parameters of bioenergetics of different sugar sorghum cultivars depending on the growing conditions. **Methods.** Field – launching experiments, recording stem yield, calculation – yield of bioethanol, solid fuel, energy, analysis, statistical. **Results.** All cultivar samples had a higher yield at a higher plant density per hectare. It is more reasonable to harvest the green mass with one cut in the waxy-ripened stage of the sugar sorghum grain. In years with low humidity, sugar sorghum reduces the yield of green mass by 30–50%, both in the first and second sowing periods. The dry matter harvest directly depended on the yield of green mass of varieties of sugar sorghum. The green mass of all variety samples under all growing conditions (sowing time, plant density, harvest time) had a dry matter content of 20.5–21.2%. Therefore, the characteristic of dry mass yield is similar to the yield of green mass. It is better to grow early and mid-early varieties of sugar sorghum (Favoryt, Medovyi) during two-cut harvesting, provided that the first cut is in the flowering stage, later varieties do not allow the regrowth of sorghum due to insufficient humidity. With insufficient humidity or late sowing, the best results are obtained by growing mid-late and late varieties (Zubr, Medovyi) of sugar sorghum by one-cut harvesting in the waxy-ripened stage. **Conclusions.** It was found that in order to obtain the highest yield of sugar sorghum green mass, as a raw material for the production of bioethanol and biogas, under the conditions of cultivation in the Forest Steppe of Ukraine, the optimal plant density for the Favoryt, Zubr, Mamont, Medovyi varieties is 150–200 thousand plants per 1 ha with 45 cm row spacing. The optimal sowing time for sugar sorghum is the first and second decade of May, when the soil temperature at the sowing depth is 12–14 °C. Under the conditions of high temperatures and low rainfall, the best crop was obtained when harvesting sugar sorghum in the waxy-ripened stage.

Key words: variety, hybrid, productivity, alcohol yield, gas yield.