

УДК 633.62

Гунчак Т.І.

науковий співробітник

Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

Чернівці, Україна

E-mail : Gunchak00@mail.ru

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ЗАХОДІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація

Наведено результати досліджень з вивчення росту, розвитку та продуктивності рослин сорго цукрового за різних строків сівби та різних способах догляду за посівами в умовах Південно-західного Лісостепу України. Визначено видовий склад бур'янів та встановлено, що найбільше впливали на ріст і розвиток рослин сорго цукрового заходи захисту посівів від бур'янів.

Проведено дворічні дослідження по визначенню наростання вегетативної маси рослин в динаміці, які показали, що найкращі показники висоти рослин, кількості листків та площі їх листової поверхні на протязі вегетації були на ділянках варіантів із застосуванням гербіциду Прімекстра Голд, який в середньому за два роки досліджень забезпечує формування урожаю зеленої маси – 72,3 т/га з вмістом цукру в клітинному соку – 18,4 %. Встановлено, що за сівби сорго цукрового в другій половині травня за умови проведення передпосівної культивування, що знищує першу хвилю бур'янів, можна отримати врожай культури на рівні 37,9 т/га зеленої маси навіть без застосування хімічних заходів захисту посівів від бур'янів. Визначено вплив погодних умов на урожайність сорго цукрового.

Ключові слова: сорго цукрове, строк посіву, урожайність, гербіцид, зелена маса.

Вступ. На даний час суспільство усіх країн світу з кожним роком все більше турбує постійне підвищення цін на енергоресурси та погіршення екологічного стану довкілля внаслідок варварського споживання викопних палив. Майбутній рівень існування людства залежить від вирішення цих проблем.

Актуальним напрямом розвитку аграрної сфери є виробництво енергії з біомаси. Біоенергетика – це об'єктивна реальність й нагальна потреба сьогодення. Враховуючи високу природну родючість ґрунтів, яка в значній мірі визначає економічну ефективність біоенергетики, для України цей напрямок є дуже актуальним [3].

Цінним джерелом сировини для виробництва біоетанолу та біогазу в Україні може стати сорго цукрове, яке є одним із потенційних сировинних джерел постачання цукристих речовин. Результати досліджень вчених ряду країн вказують на те, що сьогодні в природі не існує іншої рослини, котра б могла так швидко синтезувати цукрозу, яка серед вуглеводів клітинного соку становить 60-80% [4].

Сорго цукрове формує стабільні врожаї зерна та зеленої маси навіть в складних кліматичних умовах. Важливим є те, що сорго за посухо- та солестійкістю займає перше місце серед сільськогосподарських культур у світі. Культура дуже економічно, високопродуктивно використовує вологу на формування одиниці сухої маси (його транспіраційний коефіцієнт дорівнює лише 300, у той час як у кукурудзи він становить 450, у сої – 500, а у люцерни – 700). Для сорго характерна стабільна продуктивність у жорстких ґрунтово-кліматичних умовах [2].

Ґрунтово-кліматичні умови Буковини є сприятливими для вирощування культур з високим рівнем накопичення енергобіомаси під час вегетації.

З 2011 року науковцями Буковинської дослідної сільськогосподарської станції проводяться дослідження з вирощування енергетичних культур, в тому числі і сорго цукрового.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останнім часом вирощування цієї культури є досить актуальною темою, адже зросла зацікавленість до переробки сорго цукрового як альтернативного джерела для виробництва біопалива (біобутанол, біогаз, топливні пелети, біосингаз, біонафта, тощо) та як перспективної сировини для отримання цукровмісних продуктів (цукру, харчового сиропу, меду тощо) [5, 7].

За даними В.Л. Курила, Н.О. Григоренко, О.О. Марчук, завдяки своїй невибагливості до ґрунтово-кліматичних умов цукрове сорго є перспективною культурою для вирощування практично по всій території України. Ними встановлено, що посів сорго два і навіть три роки підряд на одному й тому ж полі не знижує його врожаю. Також досліджено, що при вирощуванні сорго використовується в 3-4 рази менше пестицидів, ніж при вирощуванні цукрових буряків. Відповідно і собівартість цукру із сорго в два рази нижче бурякового [6].

Ковальчук В.П., Григоренко Н.О. та Костенко О.І. вивчали особливості вирощування сорго як потенційного сировинного джерела постачання цукристих речовин. За їх даними, у фазі воскової й молочної стиглості зерна загальний вміст цукрів складає понад 18 % [5].

Дані дослідження, дають підстави вважати, що виробництво цукровмісних продуктів та біопалива з цукрового сорго є перспективним напрямом агропромислового виробництва України.

Мета. Встановити особливості впливу строків сівби та заходів догляду за посівами на підвищення продуктивності сорго цукрового в умовах Південно-Західного Лісостепу України.

Методологія дослідження. В 2014-2015 роках проводились дослідження по вивченню росту, розвитку та продуктивності рослин сорго цукрового за різних строків насадження та різних способах догляду за посівами в умовах Буковини за загальноприйнятими методиками [1].

В дослідженнях використовували два строки сівби, а саме: сівба сорго цукрового за умови прогрівання ґрунту $+10$ - $+12$ °С на глибині 10 см. (перший строк сівби), сівба через 15 днів після першого строку сівби (другий строк сівби). Також застосовувались наступні заходи захисту посівів від бур'янів: внесення ґрунтового гербіциду Прімакстра Голд 720 SC – 3 л/га, внесення ґрунтового гербіциду Прімакстра TZ Голд 500 SC – 4,5 л/га та внесення гербіциду Діален Супер 464 SL – 1,0 л/га у фазі 3-5 листків.

Використовували гібрид Медовий вітчизняної селекції. Сівба культури здійснювалась з розрахунку на кінцеву густоту стояння рослин – 150 тис./га. Досліди закладені в трьохразовій повторності. Площа посівної ділянки 25 м^2 , облікової – 20 м^2 . Загальна площа під дослідом – 0,188га.

Інші елементи технології загальноприйняті для вирощування цукрового сорго [2, 4]. Обліки і спостереження здійснювались за загальноприйнятими методиками [1].

Результати. Агрокліматичні умови в 2014 та 2015 роках дуже різнились між собою по кількості опадів. В 2014 році в квітні опадів випало значно менше від середнього багаторічного значення (табл. 1). Нестача вологи обумовила явище недружніх сходів сорго цукрового першого строку сівби (29 квітня) в досліді. Проте в травні опадів випало більше норми, що позитивно вплинуло на сходи рослин другого строку сівби (26 травня). Метеорологічні показники вказують на суттєве зменшення кількості опадів в червні. В подальші місяці опадів випало достатньо. Температурний режим повітря майже в усі місяці перевищував середній багаторічний показник на $0,4$ - $2,6$ °С. Такі умови

сприяли росту, розвитку та продуктивності рослин сорго цукрового.

В 2014 році достатнє забезпечення верхнього шару ґрунту вологою і тепла погода в період з травня по червень сприяли підвищенню ефективності внесених на поверхню ґрунту гербіцидів Прімекстра Голд 720 SC, Прімекстра TZ Голд 500 SC та Діален Супер 464 S також сприяло формуванню урожаю зеленої маси культури.

В 2015 році кількість опадів не менше за середній багаторічний показник відмічено лише в березні (табл. 1). В період сівби та сходів сорго цукрового першого та другого строків сівби (6 та 20 травня) опадів випало на 38,3 мм нижче норми. Дефіцит ґрунтової вологи і відсутність опадів негативно вплинули на ріст та розвиток рослин. Відмічено явище недружніх сходів культури та недостатню ефективність дії ґрунтових і післясходового гербіцидів.

Таблиця 1

**Метеорологічні умови в роки проведення досліджень, дані метеорологічного поста
Буковинської станції**

Місяці	Показники					
	Кількість опадів, мм			Середньодобова температура повітря, °С		
	2014	2015	середня багаторічна	2014	2015	середня багаторічна
<i>I</i>	35,9	10,1	32	-2,2	0,1	-4,8
<i>II</i>	13,5	19,0	33	-0,4	0,7	-3,4
<i>III</i>	38,0	56,1	39	7,6	5,2	1,8
<i>IV</i>	34,9	40,6	57	10,9	9,7	8,3
<i>V</i>	106,8	34,7	73	15,9	16,2	14,5
<i>VI</i>	20,4	20,4	89	18,6	18,6	17,4
<i>VII</i>	84,1	46,3	94	21,4	22,3	19,2
<i>VIII</i>	94,1	13,0	74	21,0	23,1	18,6
<i>IX</i>	6,2	47,5	57	16,4	18,1	14,2
<i>X</i>	57,4		48	9,7		8,8
<i>XI</i>			38			2,3
<i>XII</i>			33			-2,4
Сума опадів за 9 місяців	491,3	287,7				
Середня багаторічна сума опадів за рік			667			
Середня t за 9 місяців.				11,9	11,5	
Середня t за рік		-				7,8

В подальші місяці опадів випало також суттєво нижче норми, а отже вміст продуктивної вологи в ґрунті на протязі року був низьким. Що стосується температурного режиму повітря, то на протязі всього вегетаційного періоду сорго цукрового середньодобова температура перевищувала середній багаторічний показник на 1,2-3,9 °С.

Достатній вміст вологи в ґрунті в 2015 році був тільки в ранньовесняний період, в подальші місяці запаси продуктивної вологи в ґрунті дуже низькі. У 2014 році запаси продуктивної вологи в ґрунті були високими на протязі всієї вегетації рослин.

Оскільки в досліді передбачалось вивчення впливу заходів захисту посівів від бур'янів, був проведений облік і визначено видовий склад бур'янів на окремих варіантах досліді.

За результатами визначення видового складу бур'янів встановлено, що в посівах сорго цукрового на ділянках варіантів без проведення заходів захисту посівів від бур'янів домінував мишій сизий, як у 2014, так і в 2015 роках. В 2015 році значну частку в видовому складі займала лобода біла. В 2014 році на ділянках варіантів із внесенням гербіцидів Прімекстра Голд та Прімекстра TZ Голд були відмічені лише поодинокі

представники коренепаросткових, тоді як в 2015 році на цих варіантах бур'янів було значно більше.

Результати дворічних фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин цукрового сорго показали, що в рослин першого строку сівби вже після утворення третього справжнього листка відмічено відставання їх розвитку на варіантах без застосування заходів захисту посівів, порівняно з розвитком рослин на варіантах із застосуванням гербіцидів.

Рослини другого строку сівби навіть на варіантах без застосування заходів захисту посівів від бур'янів по фазах розвитку не відставали порівняно з рослинами аналогічних варіантах із застосуванням гербіцидів. Це на нашу думку пояснюється тим, що сівбу було проведено зразу після культивуації, яка знищила першу хвилю бур'янів.

Слід відмітити, що за даними дворічних спостережень тривалість фаз розвитку рослин сорго цукрового другого строку сівби значно менша, ніж у рослин першого строку сівби.

Проведені дворічні дослідження по визначенню наростання вегетативної маси рослин в динаміці показали, що найкращі показники висоти рослин, кількості листків та площі їх листової поверхні на протязі вегетації були на ділянках варіантів із застосуванням гербіциду Пріmekстра Голд, за використання обох строків сівби. Найменші показники висоти та площі листової поверхні були зафіксовані на ділянках без застосування заходів захисту посівів від бур'янів. При цьому слід відмітити, що різниця між вищезгаданими показниками у рослин з ділянок варіантів із застосуванням різних заходів захисту посівів та у рослин з ділянок варіантів без їх проведення, була більш суттєвою у рослин першого строку сівби.

Таблиця 2

**Продуктивність та якість урожаю сорго цукрового першого строку
сівби гібриду «Медовий»**

Зміст варіантів	2014	2015	середнє
Урожайність зеленої маси, т/га			
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	8,7	21,0	14,9
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра голд	78,8	65,8	72,3
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра TZ Голд	62,6	58,8	60,7
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	60,4	49,4	54,9
Вихід абсолютно сухої маси, т/га			
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	2,7	5,8	4,3
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра голд	21,4	18,1	19,8
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра TZ Голд	17,6	16,0	16,8
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	16,1	12,9	14,5
Вміст загальних цукрів у клітинному соку, %			
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	15,8	15,5	15,7
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра голд	18,8	18,0	18,4
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Пріmekстра TZ Голд	17,5	16,8	18,2
Перший строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	17,0	16,3	16,7
Нір	3,25	2,15	

Порівнюючи показники росту і розвитку рослин сорго цукрового перед збиранням врожаю в 2014 та 2015 роках можна зробити висновок, що погодні умови 2014 року були більш сприятливі для росту та розвитку рослин сорго цукрового. У 2015 році показники висоти, площі листової поверхні та діаметр стебла рослин сорго були меншими за аналогічні показники 2014 року, як за використання першого, так і другого строку сівби.

Зрозуміло, що і показники врожайності культури в 2015 році були меншими (табл. 2; 3).

Таблиця 3

Продуктивність та якість урожаю сорго цукрового другого строку сівби гібриду «Медовий»

Зміст варіантів	2014	2015	середнє
Урожайність зеленої маси, т/га			
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	38,5	37,2	37,9
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра голд	68,8	70,9	69,9
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд	67,5	60,8	64,2
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	55,7	58,4	57,1
Вихід абсолютно сухої маси, т/га			
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	10,8	10,9	10,9
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра голд	18,9	19,2	19,1
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд	18,6	16,4	17,5
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	15,0	15,6	15,3
Вміст загальних цукрів у клітинному соку, %			
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, без проведення заходів захисту посівів від бур'янів.	15,9	15,3	15,6
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра голд	17,4	18,0	17,7
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд	17,6	17,5	17,5
Другий строк сівби, ширина міжряддя 45см, внесення гербіциду Діален Супер	17,4	17,0	17,2
Нір	2,70	2,20	

Застосування гербіциду Прімекстра Голд в якості хімічного захисту посівів від бур'янів в середньому за два роки досліджень дозволило отримати урожай зеленої маси культури 72,3 т/га та сухої маси – 19,8 т/га. За аналогічних умов при використанні другого строку сівби врожай зеленої та сухої маси був на рівні 69,9 т/га і 17,7 т/га відповідно. Вміст загальних цукрів у клітинному соку при цьому був в межах 15,6-18,4 % за використання першого строку сівби та 15,6-17,7 % за використання другого строку сівби.

Висновки і перспективи. 1. Серед факторів, що вивчалися в досліді, найбільше впливали на ріст і розвиток рослин сорго цукрового заходи захисту посівів від бур'янів.

2. Серед запропонованих для вивчення гербіцидів найбільш ефективним виявився ґрунтовий гербіцид Прімекстра Голд.

3. Застосування ґрунтового гербіциду Прімекстра Голд 720 SC – 3 л/га забезпечує в середньому за два роки досліджень урожай зеленої маси культури 72,3 т/га та сухої

маси – 19,8 т/га.

4. Встановлено, що за сівби сорго цукрового в другій половині травня за умови проведення передпосівної культивуації, що знищує першу хвилю бур'янів, можна отримати врожай культури на рівні 37,9 т/га зеленої маси навіть без застосування хімічних заходів захисту посівів від бур'янів.

5. Погодні умови займають не останнє місце серед факторів, що впливають на урожайність сорго цукрового. При нестачі вологи урожайність рослин може значно знижуватись.

Список використаних джерел

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 352 с.
2. Григоренко Н. О. Цукрове сорго дає високі й стабільні врожаї зерна та зеленої маси за складних кліматичних умов. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 48-49.
3. Кириченко Л., Роженко В., Філоненко Л., Гусар І., Кукта С. Нове застосування сорго. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 23. С. 39-45.
4. Ковальчук В. П., Григоренко Н. О., Костенко О. І. Цукрове сорго – цукровмістна сировина та потенційне джерело енергії. Цукрові буряки. 2009. № 6. С. 6-7.
5. Курило В. Л., Герасименко Л. А. Вплив погодних умов на урожайність сорго цукрового залежно від строків сівби та глибини загорання насіння. *Збірник наукових праць / Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2011. Вип. 12. С. 74-78.
6. Курило В. Л., Григоренко Н. О., Марчук О. О. Цукрове сорго – перспективна сировина для комплексного використання. *Збірник наукових праць / Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2011. Вип. 12. С. 130-135.
7. Роїк, М. В., Курило В. Л., Гументик М. Я., Ганженко О. М. Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України. *Цукрові буряки*. 2011. №1. С. 6-7.

Стаття надійшла до редакції: 28.02.2017

1 рецензування : 27.03.2017 Прийняття в друк : 15.05.2017

Gunchak T.I.

Research Scientist

Bukovinian State Agricultural Research Station

Chernivtsi, Ukraine

E-mail : Gunchak00@mail.ru

SOWING TERMS AFFECT AND THE SOWING CARE MEASURES OF SOUTH-WESTERN UKRAINIAN FOREST STEPPE

Abstract

Study of the plant sweet sorghum growing, developing and productivity during the different terms of planting and different ways of care in the conditions South –Western Forest Steppe of Ukraine.

We examine the species composition of weed. There were established herbicides for the sweet sorghum plant growing and developing.

There were made two-years investigations for determining vegetative mass of plant in dynamics, which showed the best indexes in plant's height, leaf's quantity and the leaf area surface during their vegetation. There were some varieties for the herbicide Primextra Gold usage. This herbicide provides the yield forming of herbage-72,8 t/ha with sugar content in cellular fluid-18,5% on the meadow- chernozemic soil at the conditions of the first term sowing on the width of row spacing 70 cm.

You may receive the yield's capacity cultivar without chemical herbicide usage on the level 37,9 t/ha, at the sweet sorghum's sowing in the latter half of May in the condition of the presowing cultivation, which destroyed the first wave of weed.

Keywords: *sweet sorghum, sowing terms, yield capacity, herbicide, herbage.*

References

1. Dosepov, B. A. (1985). *Methods of field experience*. Moscow : Agropromizdat [in Rus.]
2. Grigorenko, N. O. (2011). *Sugar sorghum gives high and stable harvest of grain and green mass in difficult climatic conditions.* *Corn and bread*, 3, 48-49 [in Ukr.].
3. Kirichenko, L., Rozhenko, V., Filonenko, L., Husar, I. & Kukta, S. (2011). *A new application sorghum.* *Agribusiness today*, 23 [in Ukr.]
4. Kovalchuk, V. P., Grigorenko, N. O. & Kostenko O. I. (2009). *Sorghum sugar – sugar-raw potential source of energy.* *Sugar beets*, 6, 6-7 [in Ukr.].
5. Kurylo, V. L. & Gerasymenko, L. A. (2011). *The impact of weather conditions on the crop yield sugar sorghum depending on sowing time and depth of seeding.* *Collection of scientific papers. Institute of bioenergy crops and sugar beet*, 12, 74-78 [in Ukr.].
6. Kurylo, V. L., Grigorenko, N. O. & Marchuk, O. O. (2011). *Sugar sorghum – a promising raw material for integrated use.* *Collection of scientific papers. Institute of bioenergy crops and sugar beet*, 12, 130-135 [in Ukr.].
7. Royik, M. V., Kurylo, V. L., Humentyk, M. Ya. & Hanzhenko O. M. (2011). *The role and place of fitoenergetik in the energy sector of Ukraine.* *Sugar beets*, 1, 6-7 [in Ukr.].

Received : February 28, 2017

1 revision: March 27, 2017 Accepted: May 15, 2017