

УДК 633.62.631.521

ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО СОРГО ЯК БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

БАЛАН В.М.,

доктор сільськогосподарських наук;

СТОРОЖИК Л.І.,

кандидат сільськогосподарських

наук;

Інститут цукрових буряків НААНУ

Вступ. Постійно зростаючий дефіцит нафтопродуктів, їх дороговизна та погрішнення екологічних факторів навколонього середовища, що негативно впливають на організми або його окремі функції, спонукають до пошуку альтернативних екологічно чистих джерел енергії. У цьому зв'язку актуальним є використання енергії, що накопичується рослинами в результаті їхньої фотосинтетичної діяльності. З найбільш поширеніх у світі є кукурудза, цукрові буряки, сорго цукрове та інші.

В Україні одним з альтернативних джерел для виробництва біопалива може бути цукрове сорго, яке сьогодні вирощується в чистих, змішаних та ущільнених посівах, який включає чисту чи сумісну з іншими культурами (кукурудза, соя) сівбу в першій декаді травня із шириною міжряддя 70 см і нормою висіву насіння 8-10 кг/га [3]. Проте економічно не доцільно вирощувати цукрове сорго як енергетичну культуру в чистих посівах, рослинна маса якого йде на переробку, замість використання на кормові цілі. Тому метою наших досліджень було визначення ефективності різних технологій вирощування цукрового сорго як енергетичної культури в зрошуваних умовах Криму.

Методика й матеріали. У завдання досліджень входило: 1) установити продуктивність посівів сорго цукрового в чистих посівах залежно від норми висіву насіння; 2) установити продуктивність посівів сорго цукрового з різною нормою висіву насіння в сумісних посівах із маточниками цукрових буряків. Сумісну сівбу проводили в один рядок весною овочевою сівалкою: у насіннєвий ящик засипали насіння сорго, у туковий – насіння буряків. Строки сівби й глибина загортання насіння сорго рекомендовані для даної зони, норми висіву сорго й цукрових буряків – згідно схеми досліду. Площа посівної ділянки 400-500 м², заливової – 350-450 м², повторність – чотириразова.

Результати досліджень. Спостереження за ростом і розвитком цукрового сорго показали, що фази розвитку як

у чистих, так і сумісних посівах за різних норм висіву насіння (густоти стояння рослин) наступали з деякими відхиленнями. Так, за сівби з нормою висіву 10-12 кг/га період повні сходи – кущення становив 20-22 днів, з нормою висіву 12-15 кг/га – 24-26 днів, вихід у трубку за норми висіву 12-15 кг/га був на 8-9 днів пізніше ніж за норми висіву 10-12 кг/га. Analogічна закономірність відмічена у сумісних посівах, за винятком того, що тривалість фаз у цьому випадку збільшилась на 1-3 дні.

Вегетаційний період сорго в чистих посівах за норми висіву насіння 10-12 кг/га склав 120 днів, 12-15 кг/га – 125 днів, у сумісних посівах – відповідно 128 і 129 днів.

Ступінь розвитку рослин сорго в певній мірі залежить як від норми висіву насіння, так і способу вирощування. Так, у фазі молочно-воскової стигlosti в чистих посівах за норми висіву 12-15 кг/га висота рослин у середньому за чотири роки збільшувалась на 5,9 см, маса однієї рослини зменшувалась на 19,9 г, вміст у зеленій масі волоті збільшувався на 3,2 %, площа листкової поверхні – на 2,2 тис. м²/га порівняно з нормою висіву насіння 10-12 шт./м. Analogічна закономірність відмічена у сумісних посівах (табл.1).

Урожайність зеленої маси сорго також залежить як від норми висіву насіння, так і способу вирощування. За більшої норми висіву насіння сорго (густоти стояння рослин) маса однієї рослини збільшувалась. Проте з урахуванням збільшення кількості рослин на одиницю площи з нормою висіву 12-15 кг/га вихід зеленої маси цукрового сорго

збільшувався на 22,7 ц/га за чистої сівби й на 13,1 ц/га за сумісної, сухої речовини – відповідно на 2,4 і 2,7 % (табл.2).

Більш ефективним у цьому випадку є сумісна сівба двох культур. Необхідно відмітити, що сумісна сівба двох-трьох кормових культур вивчається давно, і знаходить широке застосування в різних районах земної кулі.

Установлено, що такі посіви з біополічно-сумісними компонентами є засобом не тільки збільшення збору протеїну, але й підвищення врожаю кормової маси.

Кожна рослина в ценозі виступає в ролі продуцента, донора фізіологічно активних речовин і їхнього споживача, акцептора або репіцента. Відповідно цьому А.М. Гродзинський виділяє алелопатичну активність, тобто здатність створювати прямим чи непрямим шляхом захисну біохімічну сферу, і алелопатичну толерантність або комплексну витривалість рослин до колінів (фізіологічно активних речовин) у середовищі. Використання цих закономірностей (алелопатична дія донора) сприяє підвищенню продуктивності обох культур [2].

При вирощуванні цукрових буряків на насіння в під покривних посівах спостерігається взаємний вплив на ріст і розвиток двох сільськогосподарських культур.

На початку вегетації, коли в ґрунті є достатня кількість вологи й поживних речовин, кожна з культур забезпечена в рівній кількості факторами зовнішнього середовища (сонячна радіація, температура), не спостерігається взаємного пригнічення одних рослин іншими. По мірі росту покривної культури ріст рос-

Таблиця 1

Ступінь розвитку рослин сорго в чистих і сумісних посівах, фаза молочно-воскової стигlosti (Совєтська сортодільниця, АР Крим, 2005-2008 рр.).

№ п/п	Варіант	Висота рослин, см	Маса однієї рослини, листкового апарату (у цукрових буряків), г	Вміст у зеленій масі волоті, %	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га
1	Сорго - норми висіву 1012 кг/га (контроль)	235,6	301,5	35,3	56,4
2	Те, що і 1 вар., але норма висіву 12-15 кг/га	241,5	281,6	38,5	58,6
3	Те, що і 1 вар., але + цукрові буряки	231,4 31,6*	297,3 49,5*	32,0	57,5
4	Те, що і 2 вар., але + цукрові буряки	238,2 34,5*	277,5 83,7*	35,6	59,2
HIP ₀₅		27,4	15,7	-	4,0

*) показники по цукровим буряках.

Таблиця 2

Продуктивність сорго в чистих і сумісних посівах, фаза молочно-воскової стигlosti.

Місце вирощування, роки	Способ вирощування	Зелена маса, ц\га	У тому числі, %		Сухої речовини, %	Загальна цукристість, %
			основна культура	сумісна		
Кримська дослідна станція тютюнництва (1989-1994)	Сорго	356,5	100	-	22,3	14,5
	Сорго+ буряки	378,0	100	6	24,5	15,7
КСП "Побєда" Советського району АР Крим (1996-1998)	Сорго	405,3	100	-	21,2	14,3
	Сорго+ буряки	433,6	100	7	21,8	15,0
Советська сортодільниця АР Крим (1999-2000)	Сорго	403,5	100	-	21,3	14,3
	Сорго+ буряки	434,2	100	7,6	21,5	14,8
(2005-2008)	Сорго - норма висіву 10-12 кг/га	470,6	100	-	21,7	14,2
	Сорго - 12-15 кг/га	503,3	100	-	24,1	14,7
	Сорго - норма висіву 10-12 кг/га + буряки	537,5	100	6,8	22,0	14,8
	Сорго - 12-15 кг/га + буряки	550,6	100	7,3	24,7	15,2
НРР ₀₅ для 2005-2008 pp.		15,3-16,1	-	-	0,25-0,31	0,22-0,27

лин цукрових буряків пригальмовувався. Цей стан фактично триває до збирання покривної культури. Проте в середині вегетаційного періоду (ближче до кінця) спостерігається деяке гальмування росту й розвитку покривної культури, особливо в несприятливі з метеорологічними умовами роки. Так, за даними О.Є. Тарабрина в кукурудзи, наприклад, в 1996 році на чистих посівах нарахувалось 98,6% початків, а на підпокривних – 86,4 %. У цілому їхнє зниження загальної врожайності зеленої маси кукурудзи з одиниці площи не відмічено [4].

Проведений моніторинг продуктивності цукрового сорго в різних районах АР Крим показує наступне.

На Кримській дослідній станції тютюнництва Бахчисарайського району при вирощуванні сорго цукрового сорту Одеський 220 в сумісних посівах із маточниками цукрових буряків у середньому за 5 років урожайність зеленої маси підвищилась на 6,0 %, уміст сухої речовини – на 2,2 %; у КСП «Побєда» Советського району в середньому за 4 роки – на 7,0 % і на 0,6 % (сорт Сахарное 40); на Советській сортодільниці (1999-2000 pp.) – на 7,6 % і 0,2 % (сорт Кримське 15); на Советській сортодільниці (2005-2008 pp.) – на 6,8-7,3 % і на 2,1-4,7 % (сорт Силосне) відповідно порівняно із чистою сівбою. (див. табл. 2). Як бачимо, зниження врожайності зеленої маси за сумісної сівби з маточниками цукрових буряків в усіх установах, де проводились досліди, не відмічено. Це пояснюється наступним: при збиранні сорго силосозбиральними комбайнами частково видаляється й листковий апарат

буряків, який має подовжені лінійні розміри. Наші спостереження показали, що за висоти зрізу 12-16 см видаляється 12-15 % листкової маси буряків, що в переважному випадку становить 25-30 ц/га [1].

Для характеристики цукрового сорго як енергетичної культури важливим є вміст цукру. Проведений аналіз показав, що при збільшенні норми висіву сорго загальний вміст цукру підвищувався на 0,5 % за чистої й на 0,4 % за сумісної сівби. В усі роки досліджень збільшений вміст цукру (на 0,2-0,7 %) був за сумісної сівби сорго з маточниками цукрових буряків (див. табл.2).

Розрахунки показують, що за врожайності зеленої маси 500-600 ц/га й вмісту цукру 15,0-15,7 % можна одержати 300-350 ц соку, з останнього - 60-65% концентрації сироп для виробництва 2,2-2,5 тонн біоетанолу.

Бібліографія

- Балан В.М. Підпокривна сівба за безвисадкового способу вирощування цукрових буряків у південно-східній частині Криму / В.М. Балан, О.М. Клещевіков // Зб. наук. праць. – К.: ІЦБ НААНУ, 2005. – с.288-296.
- Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин / А.М. Гродзинський. – К.: Наукова думка, 1973. – 205 с.
- Коломієць Л.В. Технологія вирощування сорго в чистих змішаних та ущільнених посівах / Л.В. Коломієць, В.Т. Маркевич // Вісник Степу. – Кіровоград, 2005. – С.17-18.
- Тарабрін О.Є. Підпокривна сівба при безвисадковому вирощуванні насіння / О.Є. Тарабрін // Цукрові буряки. – 1998. – №3. – С.9-11.

Анотація

У статті приведені результати досліджень про вплив різних технологій вирощування цукрового сорго як енергетичної культури в зрошуваних умовах Криму.

Аннотация

В статье приведены результаты исследований о влиянии различных технологий выращивания сахарного сорго как энергетической культуры в орошаемых условиях Крыма.

Annotation

The article deals with the results of investigations of the effect of different technologies on growing sweet sorghum as an energy crop under irrigated conditions of Crimea.