

Ефективність використання цукрового сорго на енергетичні та харчові потреби

У статті визначено ефективність використання цукрового сорго на енергетичні і харчові потреби

Ключові слова: цукрове сорго, “Мохавк”, СУ, “Порумбень”, біоетанол, харчовий сироп.

Вступ. В умовах енергетичної та екологічної кризи однією з найперспективніших енергетичних культур є цукрове сорго. Цукрове сорго є посухостійкою, солетривкою та непримхливою до ґрунтів культурою.

Цукрове сорго — високоросле (200–350 см), рунисте, із солодким (близько 18% цукрів) соком у стеблі, добре відростає. Його використовують на силос і в системі зеленого конвеєра, а з соку роблять сироп та етанол. Коренева система дуже розвинена (проникає в ґрунт на глибину 3 м), що дозволяє руйнувати шар ґрунту, ущільненого рушіями сільськогосподарської техніки, на глибині 1,5 м, а також виносити у верхні шари необхідні мінеральні речовини. Пожнивні і кореневі залишки цукрового сорго покращують ґрунт позитивним балансом гумусу на 1,5-2 т/га/рік за рахунок розкладання великої маси кореневої системи.

Основна частина. Середня врожайність зеленої маси цукрового сорго, яке вирощується в нашій країні в теперішній час, становить на незрошуваних землях 300 ц/га, на зрошуваних – до 1000 ц/га.

НВТ «Укрсорго» пропонує виробництву два гібрида цукрового сорго: МОХАВК – період вегетації – 100 діб, урожайність зеленої маси – 85,3 т/га, вміст цукру в соковій – до 18,5 %, (рис. 1), СУ – період вегетації – 90 діб, урожайність зеленої маси – 73 т/га.

Молдавські вчені створили перспективні сорти «Порумбень-4» і «Порумбень-5», а також спільно з українськими селекціонерами вивели новий сорт «Порумбень-6». Ці гібриди за своїми морфо-біологічними (товщина і висота стебел, наявність листя) і технологічними (відсоток вмісту цукру в соковій і пристосованість до механізованого способу обробітку і збирання) показниками аналогічні цукровій тростині.

З 1 гектара цукрового сорго стало можливим гарантовано отримати до 100 тонн зеленої маси, що забезпечує отримання 40-50 тонн соку (з 12-16 - відсотковою концентрацією цукру) і 25-30 тонн сухої речовини (бегасу).

Вироблений сік можна використати для отримання:

- екологічно чистого моторного палива (біоетанолу);
- питного соку в чистому вигляді або в купажі з фруктово-ягідними соками;
- харчового цукрового сиропу;
- харчового оцту;
- лимонної кислоти;
- харчового спирту для лікєро-горілчаної промисловості, парфумерії і медицини;

- кормових дріжджів, вітамінів, фарбників тощо.

Віджата зелена маса може бути використана для виробництва:

- комбікормів;
- паливно-енергетичних брикетів;
- картону, паперу, будівельних матеріалів (ДСП, ДВП тощо);
- добрив.

При цьому 1 гектар такого посіву цукрового сорго за вегетаційний період засвоює до 55 тонн вуглекислого газу, виділяючи в атмосферу близько 40 тонн кисню, тоді як хвойний ліс за рік виділяє на 1 гектарі 30 тонн кисню, а широколистяний ліс такої ж площі всього біля 16 тонн.



Рис. 1 – Загальний вигляд цукрового сорго сорту “Мохавк”

Економічна ефективність вирощування цукрового сорго. Витрати на вирощування і переробку біомаси з 1 га цукрового сорго урожайністю 80 т/га:

- витрати на вирощування і транспортування зеленої маси сорго – 9,5-11 тис. грн;
- витрати на переробку біомаси в біоетанол – 20,0 тис. грн.

Усього витрат на виробництво біоетанолу з 1 га цукрового сорго – 29,5 - 31,0 тис.грн на 1га.

У результаті переробки 80 т біомаси на біоетанол отримаємо 2500 л біоетанолу і 15 т паливних брикетів, що за енергетичним еквівалентом відповідає 7 т кам'яного вугілля. За умови ціни на біоетанол 18500 грн/т з ПДВ (ДП “Укрспирт” 2016 рік), ціна енергетичного вугілля 1736 грн/т без ПДВ (НКРЕКТ на 2017 рік). Очікуваний дохід складе біля 42,5 тис.грн з 1га.

Рентабельність переробки цукрового сорго на біоетанол може досягати 40 %.



Рис. 2 – Технологічна схема переробки цукрового сорго в біоетанол і паливні брикети

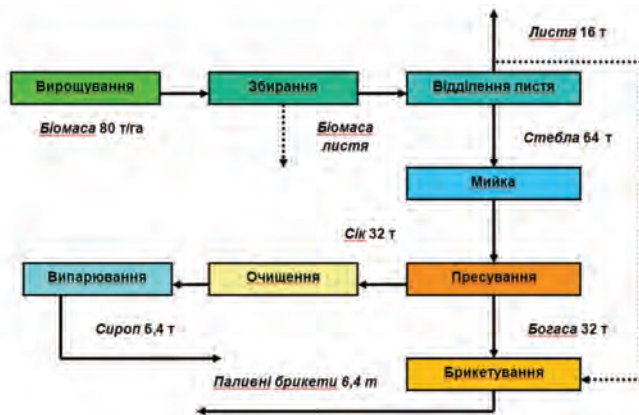


Рис. 3 – Технологічна схема переробки цукрового сорго на сироп

Упровадження у виробництво вирощування і переробки нових сортів цукрового сорго дозволить вирішити такі проблеми:

- значно збільшити сировинну базу виробництва поновлюваних видів енергії (біоетанолу, біогазу, паливних брикетів);
- підвищити біоенергетичну ефективність використання земельних ресурсів;

- забезпечити виробництво високоякісного харчового продукту – цукрового харчового сиропу;
- збільшити виробництво і використання органічних добрив для відновлення родючості ґрунтів (в теперішній час забезпеченість рільництва органікою складає лише 20% від технологічної потреби);
- частково забезпечити завантаження потужностей спиртової і цукрової промисловості.

Висновки. Для ефективного вирішення вказаних проблем необхідне виконання таких завдань:

1. Подальше відновлення та розширення забезпечення господарств високоякісним (не нижче другої репродукції) посівним матеріалом високопродуктивних сортів і гібридів цукрового сорго.
2. Подальше розроблення і вдосконалення механізованих технологій вирощування та збирання біомаси високопродуктивних сортів цукрового сорго.
3. Розроблення спеціалізованих технологічних ліній для отримання соку для подальшого виробництва біоетанолу.
4. Розроблення вітчизняного обладнання для збирання та переробки цукрового сорго в цукровий сироп аналогічно технологіям переробки цукрової тростини.
5. Розроблення вітчизняного обладнання для метанового зброджування біомаси цукрового сорго в твердофазних мікробіологічних реакторах періодичної дії для отримання біогазу і високоякісного органічного добрива.
6. Подальше розроблення і вдосконалення технологій і обладнання для виробництва біоетанолу з соку цукрового сорго.

Анотація. В статті определена ефективність использования сахарного сорго для энергетических и пищевых потребностей.

Summary. The efficiency of sugar sorghum for energy and nutritional needs is defined in the article.

Стаття надійшла до редакції 27 лютого 2017 р.