

УДК 664.1

Н.О. Григоренко, к.т.н., с.н.с., завідувач лабораторії
В.О. Штангеев, д.т.н., професор
Л.М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кор. НААН
Інститут продовольчих ресурсів НААН України

**НОВА ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ –
СОРГО ЦУКРОВЕ (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers.)**

Обґрунтовано доцільність розширення асортименту продукції цукрової галузі. Пропонується використання високопродуктивних сортів та гібридів цукрового сорго для отримання цукровмісного продукту. Розроблено технологію нового цукровмісного продукту із цукрового сорго.

N.O. Grygorenko, Ph. D. Technics, Head of Laboratory
V.O. Shtangeev, D. Sc. Technics, Prof.
L.M. Khomichak, D. Sc. Technics, Prof., Corresponding member of NAAS
The Institute of Food Resources of NAA

**NEW PROMISING RAW MATERIAL FOR SUGAR INDUSTRY –
SWEET SORGHUM (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers.)**

The necessity to expand the range of products of sugar industry is proven. It is proposed to use high-performance varieties and hybrids of sweet sorghum for manufacturing sugar-containing product. The technology of the new sugar-containing product from sweet sorghum is developed.

Н.О. Григоренко, к.т.н., с.н.с., зав. лабораторії
В.О. Штангеев, д.т.н., професор
Л.М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кор. НААН
Інститут продовольствених ресурсів НААН

**НОВОЕ ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ САХАРНОЙ ОТРАСЛИ –
СОРГО САХАРНОЕ (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers.)**

Обоснована целесообразность расширения ассортимента продукции сахарной отрасли. Предлагается использовать высокопродуктивные сорта и гибриды сахарного сорго для получения сахаросодержащего продукта. Разработана технология нового сахаросодержащего продукта из сахарного сорго.

Актуальність проблеми. Аналіз наукової та фахової літератури доводить зростання інтересу до рідких цукрових продуктів і, відповідно, виникає необхідність створення сучасних ефективних технологій їх виробництва. До основних переваг цих видів цукропродуктів належить мінімізація витрат на пакувальні матеріали, вантажно-розвантажувальні роботи, а також менші втрати при транспортуванні.

Асортимент цукропродуктів, які випускаються у світі, досить різноманітний. Підвищену біологічну цінність мають рідкі цукропродукти, збагачені вітамінами, мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами. В Україні ці продукти, практично, не виробляються і потреба в них забезпечується за рахунок імпорту.

Важливим чинником розширення асортименту продукції вітчизняної цукрової галузі цілком може стати культура цукрового сорго, оскільки сік його стебел має збалансовану харчову цінність, містить легкозасвоювані цукри, аміно- та органічні кислоти, макро- і мікроелементи, вітаміни тощо.

З огляду на вище зазначене, було сформульовано **мету досліджень** - вибір перспективних сортів і гібридів цукрового сорго та розроблення на їх основі технології отримання цукровмісного продукту для подальшого впровадження її в промислове виробництво.

На початковому етапі досліджень, для вибору пріоритетних гібридів, використовуваних, як вихідна сировина для отримання вищезазначеної продукції, було проведено аналіз вмісту цукрів у соку стебел, визначено урожайність зеленої і сухої біомаси досліджуваних сортів і гібридів цукрового сорго, які внесені до Державного реєстру сортів рослин України і успішно культивуються в умовах вітчизняних господарств.

Посіви зазначених зразків цукрового сорго закладались на дослідних ділянках Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та на демонстраційному дослідному полі цієї наукової установи в Київській області, с. Ксаверівка у вегетаційний період 2013-2015 років.

При вирішенні поставленої мети в роботі використовувались як загальноприйняті, так і спеціальні **методи досліджень** [1- 4]. Так, вміст сухих речовин у соку та готовому продукті здійснювали рефрактометричним методом, а в стеблах – ваговим методом; вміст редукувальних речовин та загальних цукрів – меднометричним методом Люффа-Шорля.

Склад макро- і мікроелементів у соках та готовому продукті визначали за допомогою методу атомно-абсорбційної спектроскопії на спектрофотометрі ААС-1 фірми „Карл-Цейс” (Німеччина).

Облік та спостереження за розвитком рослин проводили за загальноприйнятими методиками польового дослідження, урожайність цукрового сорго визначали подільсько-шляхом зважування зібраних з ділянки рослин [5].

Результати проведених досліджень вибраних зразків цукрового сорго підтвердили можливість використання даної культури для виробництва цукровмісних продуктів. За результатами досліджень (наведені на рисунку 1) було виділено найбільш перспективні гібриди, які характеризувались високим вмістом загальних цукрів у соку стебел.

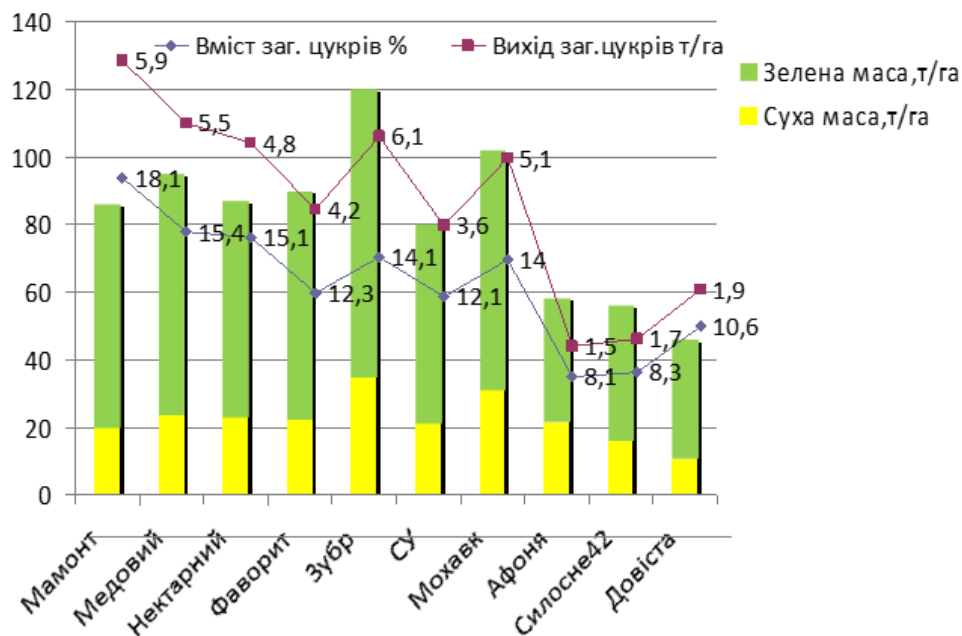


Рис. 1. Порівняльна характеристика досліджуваних сортів та гібридів цукрового сорго за їх продуктивністю та вмістом загальних цукрів.

Так, загальний вміст цукрів у гібридів, придатних для виробництва цукровмісних продуктів, знаходиться у межах від 12,1 до 18,1%. Ці гібриди можуть забезпечити гарантований збір загальних цукрів від 3,6 до 6,1 т з 1 гектару посівів цукрового сорго.

Після вибору пріоритетних високопродуктивних гібридів даної культури, на їх

основі була розроблена комплексна технологія отримання цукровмісного продукту із соку стебел цукрового сорго. Принципова технологічна схема отримання цукровмісного продукту, наведена на рисунку 2, передбачає коагуляцію нецукрів та клейстеризацію крохмалю при температурі від 95 до 100°C протягом 5 хвилин, двостадійний гідроліз крохмалю з використанням на першій стадії термостабільної альфа-амілази, а на другій – глюкоамілази, коагуляцію високомолекулярних сполук (ВМС) з використанням полікатионіту, а саме солі полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГХ), у кількості 0,003...0,004% до маси соку, фільтрування, згущення до полусиропу, очищення полусиропу від барвних речовин з додаванням активованого вугілля марки NMS-2-180 у кількості від 2,0 до 2,5% до маси сухих речовин. Наступним етапом було проведення контрольного фільтрування полусиропу та згущення до сиропу з вмістом сухих речовин (СР) 70...75%.

Вірний вибір високопродуктивних сортів та гібридів цукрового сорго та використання розробленої комплексної технології отримання цукровмісного продукту, дозволить отримати кінцевий продукт з таким співвідношенням вуглеводів: цукрози-50...55%, глюкози 15...30%, фруктози 10...15% до маси загальної кількості цукрів.

Також в продукті ідентифіковано 19 амінокислот, сім з яких є незамінними: треонін, валін, метіонін, ізо-лейцин, лейцин, фенілаланін, лізин. Вони не можуть синтезуватися в організмі людини і мають надходити з харчовими продуктами.

Крім того, в отриманому продукті виявлено сім життєво необхідних мікроелементів (залізо, нікель, цинк, мідь, кобальт, марганець, хром), які необхідні для здійснення метаболічних процесів, оскільки входять до складу ферментів, гормонів і вітамінів.



Рис. 2. Принципова технологічна схема отримання цукровмісного продукту із цукрового сорго

Оптимально збалансоване співвідношення вуглеводів у сиропі, наявність у ньому необхідних для організму людини органічних і мінеральних речовин свідчать про значну харчову і біологічну цінність отриманого продукту.

Висновки

Цукровмісний продукт з цукрового сорго може замінити цукор (частково або повністю) в кондитерській, хлібопекарській, консервній, молочній та інших галузях харчової промисловості для виготовлення продуктів дієтичного, лікувального та дитячого харчування, збагачених глюкозою, фруктозою, амінокислотами та мікроелементами.

Крім того, за попередніми розрахунками, оптова ціна нового цукровмісного продукту з цукрового сорго може бути на 20% нижча за ціну цукру, що дає підстави сподіватися на наявність попиту на отриманий продукт.

Література

1. Методи контролю харчових виробництв: Лаб. практикум / [Н.І. Штангеева, Л.І. Чернявська, Л.П. Рева та ін.]. – К.: УДУХТ, 2000. – 240 с.
2. Інструкція по хіміко-технічному контролю и учету сахарного производства. – К.: ВНИИСП, 1983. – 476 с.
3. Герасименко О.А. Методи аналізу і контролю у виробництві цукру / О.А. Герасименко, Т.П. Хвалковський. – К.: Вища школа, 1992. – 388 с.
4. Некрасов Б.В. Учебник общей химии / Б.В. Некрасов. - [4-е изд.]. – М.: Химия, 1981. – 560 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ Б.А. Доспехов. 5-е изд., доп. И перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.