

**АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ
ПРОДУКЦІЇ ТА ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ ЦУКРОВОГО
ВИРОБНИЦТВА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ НА БІОПАЛИВО**

Kravchenko I.I.

**ASPECTS OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL GOODS PRODUCTION
AND INTERMEDIATE PRODUCTS OF SACCHARINE PRODUCTION AS A
RAW MATERIAL FOR PROCESSING ON BIOFUELS**

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану виробництва цукрових буряків і цукру викликає глибоку стурбованість у виробників сировини та переробників солодких коренеплодів. Зменшення внутрішнього споживання цукру, втрата зовнішніх ринків, скорочення виробництва призвели до того, що значна кількість підприємств галузі недовантажені, працюють не на повну потужність і тому перетворились у збиткові. Раніше прибуткова галузь останнім часом знаходиться не в найкращому становищі у зв'язку з ускладненням економічної ситуації на ринку цукру, невідповідністю між суттєвим підвищенням собівартості буряків і цукру та ринковими цінами на готову продукцію [1, с.36].

Разом з тим, існує серйозна проблема наростаючого виснаження природних джерел енергії в світі, і тому іде постійний пошук альтернативних видів палива. Україна належить до енергодефіцитних країн, через те освоєння відновлювальних джерел енергії можна розглядати як важливий фактор підвищення рівня її енергетичної безпеки. Одним із таких видів палива є біоетанол, який отримують із сільськогосподарської рослинної щорічно відновлювальної сировини, якою може бути не тільки цукровий буряк, але й

відходи бурякоцукрового виробництва – меляса та проміжні продукти переробки солодких коренеплодів: дифузійний сік, цукровий сироп, зелена патока. Зважаючи на перспективи розвитку сировинної бази для виготовлення біоетанолу, складаються передумови для розвитку цієї галузі і в нашій країні.

Виробництво цукрових буряків і цукру має важливе значення для розвитку економіки України. Без кардинальних змін у діяльності цього важливого підкомплексу його відродження набуває досить проблематичного характеру. Тому ще одним шляхом виходу з кризового стану є запровадження комплексної технології виробництва цукру з переробкою відходів на виробництво біоетанолу, що дасть можливість збалансувати потреби України в цукрі та зберегти й розвинути земельні площі під вирощування буряків за рахунок виробництва біоетанолу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями розвитку та виробництва біоетанолу, в тому числі з продуктів цукрового виробництва, займаються багато вчених та практиків як в Україні, так і в світі, зокрема: М.М. Ярчук, О.П. Скорук, Г.М. Калетнік, Г.О. Кизюн, Л.М. Хомічак, Е. Смитс та інші. Аналіз робіт показує все більшу зацікавленість з боку видатних учених України проблемами реформування даної галузі. Однак важливо продовжувати вивчення аспектів розвитку виробництва сільськогосподарської продукції та проміжних продуктів цукрового виробництва як сировини для переробки на біопаливо.

Постановка завдання. Метою статті є визначення шляхів вдосконалення організації переробки цукрових буряків з подальшим використанням на виробництво цукру і біопалива, а також обґрунтування необхідності запровадження виробництва біоетанолу як одного з альтернативних джерел енергії.

Виклад основного матеріалу дослідження. В 2011 році НААН України була прийнята Програма «Біоенергетичні ресурси». Головною установою з виконання даної Програми є Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України та низка інститутів-співвиконавців. Програмою

передбачається дослідження енергетичного потенціалу традиційних та нових сільськогосподарських культур і розробка рекомендацій з їх використання. Наша держава належить до енергодефіцитних країн. Її забезпеченість власними енергоресурсами не перевищує 30%, а щорічне споживання досягає 50 млрд. м³ природного газу, з яких понад 30 млрд. м³ імпортується. Для заміщення таких обсягів енергоносіїв нам достатньо закласти плантації біоенергетичних культур на площі близько 5млн.га. Для цього доцільно виділити малопродуктивні землі, до яких належить майже 8 млн.га [2]. Найбільш перспективними енергетичними рослинами для України є цукрові буряки та цукрове сорго, як найбільш продуктивні культури, придатні для виробництва біоетанолу та біогазу. Перспективними є також багаторічні рослини (Міскантус, Енергетична верба тощо), які є ефективною сировиною для виробництва твердих видів біопалива в багатьох країнах світу.

В енергозалежних країнах приділяється значна увага пошуку та використанню альтернативних джерел енергії. Зокрема, в Європейських країнах виробництво альтернативної енергії з біомаси отримує всебічну підтримку з боку урядів і з року в рік заміщує дедалі більшу частку загального споживання первинних енергоносіїв. Така тенденція розпочалась і в Україні, але вона розвивається надто повільними темпами. На сьогодні в Україні лише 2% енерговитрат покривається за рахунок відновлювальних джерел енергії в той час, як у країнах Європи даний показник в середньому перевищує 10%, а в період до 2020 року його передбачається збільшити у два рази, скоротити викиди парникових газів у атмосферу та підвищити енергоефективність на 20% [1, с.38].

Біоетанолом називають етанол, який вироблений із біомаси та застосовується як паливо. В складі пального біоетанол дозволяє покращити експлуатаційні характеристики сумішевого бензину, при цьому зменшується концентрація шкідливих компонентів у вихлопних газах, що є надзвичайно важливим для великих міст, а також спалювання етанолу, який отриманий з біомаси, не робить «внеску» до парникового ефекту. Лідерами виробництва

біоетанолу в світі є США та Бразилія, а в Європі – Німеччина та Франція, де рівень його споживання майже зрівнюється зі споживанням бензину. В зазначених країнах сировиною для вироблення біоетанолу є сільськогосподарська сировина та відходи від її перероблення, а саме: в США левова частка біоетанолу виробляється із зерна та кукурудзи, в Бразилії – з цукрової тростини, у Франції та Німеччині – з цукрового буряку та напівпродуктів цукрового виробництва. Застосування біоетанолу в цих країнах організовано практично двома способами: як добавкою до бензинів з масовою часткою до 20%, без зміни в конструкції двигунів та як спеціальне спиртове паливо, коли біоетанолу в суміші більше 80%. За першим способом застосовують біоетанол і в країнах ЄС, де, згідно чинної директиви Ради Європейського Парламенту, на території цих країн можна продавати бензин тільки з вмістом біоетанолу [3, с.35-36]. Наразі, згідно Закону України «Про альтернативні види палива», обов’язковий вміст біоетанолу в бензинах, що їх виробляють або реалізують на території України у 2014-2015 роках, становитиме не менше як 5%.

До енергетично привабливих рослин європейської зони для виробництва біоетанолу науковці відносять однорічні рослини з високим вмістом цукрів і крохмалю: цукрові буряки, зернові, кукурудза, картопля. Економічна ефективність цих культур, як сировини для виробництва біоетанолу, залежить від їх урожайності та вмісту цукру чи крохмалю. Залежно від цих показників, кожна країна визначає свою культуру для виробництва біоетанолу. Технологічна оцінка сировини для виробництва біоетанолу в Україні базується на вихідних даних, представлених в таблиці 1.

Таблиця 1

Технологічна оцінка сировини для виробництва біоетанолу

Культура	Середня урожайність, т/га	Вихід біоетанолу з однієї тонни сировини, л	Необхідна посівна площа для виробництва однієї тонни біоетанолу, га
Зернові	2,7	372	1,24
Кукурудза	5,0	399	0,63
Цукровий буряк	35	88,4	0,42

Меляса бурякова	-	303	-
Картопля	18	100,4	0,66

Джерело: [3]

Аналіз даних таблиці 1 показує, що для виробництва однієї тонни біоетанолу найбільша площа потрібна для вирощування зернових, при цьому найбільш перспективними є коренеплоди буряка та картоплі, які при урожайності навіть 35 та 18 т/га відповідно забезпечують вихід біоетанолу майже 89 та 101 л відповідно, та займають майже найменші необхідні площі. Але при цьому виникає складність їх зберігання, і відповідно, сезонність виробництва, а для картоплі ще й відносно висока ціна. Хоча якщо врахувати такий показник, як вихід біоетанолу з однієї тонни сировини, то на перше місце може вийти кукурудза – вихід біоетанолу з якої досить високий. Разом з тим в Україні понад десятиріччя лихоманить обсяги вирощування цукрового буряка і, відповідно, виробництва цукру. Багато заводів виведені із виробничого процесу. І тому є доцільним перепрофілювання цукрових заводів, які мають достатньо потужну технічну базу з перероблення цукрового буряка, на виробництво цукру та біоетанолу [4, с.3-5]. Таку схему широко застосовують у світовій практиці. Залежно від урожаю цукрового буряка можна легко регулювати виробництво того чи іншого продукту з урахуванням попиту на ринку, не допускати перевиробництва одного із продуктів, а отже, і затоварювання ринку та збут продуктів нижче собівартості. Але виникають проблеми, пов'язані з порівняно малим періодом (2-3 місяці) перероблення буряка, тому що коренеплід швидко псується, втрачає цукор, а його тривале зберігання потребує додаткових витрат. Як показують розрахунки науковців, найменшу вартість сировини в собівартості біоетанолу займає меляса, що дає найбільшу конкурентну спроможність біоетанолу при його виробництві саме з неї. Але вже давно меляса використовується у спиртовій галузі, та й ціни на цей вид сировини, як і зернових культур, постійно підвищуються [5, с.19-20]. Тому виникає необхідність пошуку способів організації виробництва біоетанолу з напівпродуктів цукрового виробництва, які підлягають зберігання, а також є

привабливими з економічної точки зору, тобто дають змогу одержати максимальний вихід біоетанолу.

На сьогодні існує декілька варіантів схем переробки не тільки цукрових буряків на цукор та біоетанол, в період дії цукрового заводу, але й отримувати біоетанол з проміжних продуктів переробки коренеплодів (дифузійного соку та цукрового сиропу). Дані щодо співвідношення вироблених продуктів і валовий дохід за різними варіантами для заводу потужністю в 3000т буряків за добу та дигестії 16% при закупівельній ціні буряків 500 грн./т й відпускній ціні на біоетанол 8 грн. за 1 л його розрахункової собівартості 6,42 грн. і тривалості сокодобування 90 діб наведено в таблиці 2. Результати розрахунків свідчать про те, що незалежно від варіанту схеми перероблення цукрових буряків будівництво біоетанольної установки, як складової цукрового заводу, збільшує обсяг його прибутку на 17-33 млн. грн. за рік.

Таблиця 2

Ефективність різних варіантів переробки цукрових буряків

Варіанти переробки	Вироблена продукція			Валовий дохід, млн. грн.
	цукор білий, тис. т	меляса, тис. т	біоетанол, т	
1.Переробка цукрових буряків за діючою схемою повного циклу виробництва цукру	35,1	10,8	-	184,0
2. Переробка цукрових буряків за схемою повного циклу цукрового виробництва та переробки меляси на біоетанол	35,1	10,8	2571	201,2
3. Переробка цукрових буряків за схемою вилучення з циклу цукрового виробництва 20% дифузійного соку та виробництва з нього й одержаної меляси біоетанолу	28,04	8,6	6429	204,5
4. Переробка цукрових буряків за схемою неповного циклу цукрового виробництва з вилученням 20% дифузійного соку та зеленої патоки першої кристалізації	22,19	-	10563	216,6

Джерело: [6]

Впровадження схеми вилучення зеленої патоки з технологічного процесу та використання її для виробництва біоетанолу забезпечить високу якість цукру, підвищить його конкурентоздатність, зменшить: витрати умовного палива до 0,3%, допоміжних матеріалів на 7%, витрати на амортизацію та експлуатацію обладнання [6]. Для реалізації технологічного процесу необхідно

розробити нормативно-технічну документацію з обліку сировини, технології переробки цукрових буряків та нормування параметрів виходу біоетанолу.

І тому, Інститут продовольчих ресурсів НААН України спільно з НАЦУ «Укрцукор» працює над концепцією єдиної державної науково-технічної політики в сфері дооснащення та реконструкції існуючих цукрових заводів для виробництва біоетанолу [7, с.78].

Висновки з даного дослідження. Налагодження сумісного виробництва біоетанолу та білого цукру з цукрового буряку дозволить більш ефективно використати наявні потужності цукрових заводів; спонукати до розширення площ вирощування цукрового буряку[8,с.28]; зменшити енергетичну залежність України від імпортованих нафтопродуктів; регулювати обсяги виробництва кожного з продуктів в залежності від величини зібраного урожаю та від потреб ринку; зберегти робочі місця та соціальну інфраструктуру сільського господарства на вирощування цукрового буряку та в переробній промисловості.

Отримання альтернативних видів палива з цукрових буряків та побічної продукції цукрового виробництва в Україні знаходиться на початковій стадії розвитку та потребує для впровадження здійснення значних вкладень. При виборі напрямів інвестування в цій сфері слід орієнтуватись насамперед на забезпечення оптимального поєднання вирішення продовольчих та енергетичних проблем країни. В перспективі виробництво та експорт біопалива з цукрових буряків може стати прибутковою галуззю, привабливою як для вітчизняних, так і для іноземних інвесторів. А це, в свою чергу, дасть змогу зменшити енергетичну залежність України, розв'язати проблеми агропромислового комплексу, забезпечити відродження цукробурякового виробництва, здійснити перехід галузі до інноваційної моделі розвитку.

Література:

1.Скорук, О.П. Пріоритетні напрями виробництва біоетанолу в Україні /О.П.Скорук, І.В.//Економіка АПК. –2014.–№2. –С.36-39.

Skoruk, O.P.(2014), «Priorytetni napryamy vyrobnytstva bioetanolu v Ukrayini», Skoruk, O.P., and Zubar, I.V., *Ekonomika APK*, no.2, pp.36-39.

2. Національна академія аграрних наук України. Пошук альтернативних видів палива та шляхів зменшення залежності агропромислового виробництва від газу та нафтопродуктів [Електронний ресурс] / Національна академія аграрних наук України. Режим доступу: <http://sugarbeet.gov.ua/news-18>

Natsionalniy Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.(2014), «Poshuk al'ternatyvnykh vydiv palyva ta shlyakhiv zmenshennya zalezhnosti ahropromyslovoho vyrobnytstva vid hazu ta naftoproduktiv», available at: <http://sugarbeet.gov.ua/news-18>(access date September 10, 2014)

3. Кизюн Г.О. Особливості застосування біоетанолу в Україні/ Г.О.Кизюн, О.С.Міщенко, О.М. Толстопятов. // Цукор України. – 2012. – №9 (81). – С.35-36

Kyzyun, H.O.(2012), « Osoblyvosti zastosuvannya bioetanolu v Ukrayini», Kyzyun, H.O., Mishchenko, O.S., and Tolstopryatov, O.M., *Tsukor Ukrayiny*, no.9(81).pp.35-36.

4. Калетнік Г.М. Економічна ефективність виробництва та використання біоетанолу в Україні /Г.М. Калетнік, С.Т.Олійнічук, О.П.Скорук. – Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №1 (56). – С.3-5.

Kaletnik, H.M.(2012), « Ekonomichna efektyvnist' vyrobnytstva ta vykorystannya bioetanolu v Ukrayini», Kaletnik, H.M., Oliynichuk ,S.T., and Skoruk, O.P., *Zbirnyk naukovykh prats' VNAU*, no.1(56), pp.3-5.

5. Янчевський В.М. Спиртова галузь: проблеми вітчизняної технології/В.М. Янчевський, С.Т.Олійнічук.//Харчова і переробна промисловість. –1999. –№3.- с.19-20.

Yanchevs'kyu, V.(1999), «Spyrtova haluz': problemy vitchyznyanoyi tekhnolohiyi», Yanchevs'kyu ,V., and Oliynichuk, S.T., *Kharchova i pererobna promyslovist'*, no.3, pp.19-20.

6. Ярчук М.М. Інформація про підсумки роботи НАЦУ “Укрцукор” в 2012 році[Електроннийресурс]/ЯрчукМ.М.Режимдоступу:

<http://sugarconf.com/custom/files/ua>

Yarchuk,M.M.(2012), «Informatsiya pro pidsumky roboty NATsU “Ukrtsukor” v 2012 rotsi», available at: <http://sugarbeet.gov.ua/news-18> (access date October11,2014)

7.Хомічак Л.М. Основні принципи комплексної технології переробки цукрових буряків на цукор та біопаливо/ Л.М.Хомічак /Шляхи диверсифікації виробництва продукції на цукрових заводах України: Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції цукровиків України.–К.:НУХТ,2013.–С.78 –82

Khomichak, L.M.(2013), «Osnovni pryntsypy kompleksnoyi tekhnolohiyi pererobky tsukrovyykh buryakiv na tsukor ta biopalyvo», *Shlyakhy dyversyfikatsiyi vyrobnytstva produktsiyi na tsukrovyykh zavodakh Ukrayiny*: [By diversifying production factories in Ukraine], mater.Mizhnar. nauk.-tekhnich. konf. tsukrovyykiv Ukrayiny:[International scientific and technical conference of Sugar Ukraine],(Kyiv, 23-25 March 2013),pp.78–82.

8. Ткаченко Н.М. Цукрова промисловість України: минуле і сучасне, шляхи відновлення галузі/Н.М.Ткаченко,І.Й.Кравченко.//Цукор України.-2014.- №4(100), –С. –24–28.

Tkachenko, N.M.(2014), « Tsukrova promislovIst UkraYini: minule I suchasne, shlyahi vIdnovlennya galuzI», Tkachenko, N.M.,and Kravchenko, I.Y.,Tsukor UkraYini,no.4(100), pp.24-28.

Анотація

Кравченко І.Й. АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ НА БІОПАЛИВО

Мета статті полягає у визначення шляхів вдосконалення організації переробки цукрових буряків з подальшим використанням на виробництво цукру і біопалива, а також обґрунтування необхідності запровадження виробництва

біоетанолу як одного з альтернативних джерел енергії на підприємствах цукрової галузі.

Методика дослідження. В процесі дослідження проаналізовано можливості поєднання виробництва цукру та біоетанолу як з цукрового буряку так і з проміжних продуктів цукрового виробництва.

Результати. Визначена можливість поєднання виробництва цукру та біоетанолу. Обґрунтовано необхідність запровадження виробництва біоетанолу як одного з альтернативних джерел енергії на підприємствах цукрової галузі.

Наукова новизна результатів дослідження. Підкреслена можливість поєднання одночасного виробництва цукру та альтернативних видів палива на цукрових заводах.

Практична значущість результатів дослідження. Налагодження сумісного виробництва білого цукру та біоетанолу з проміжних продуктів цукрового виробництва дозволить більш ефективно використати наявні потужності заводів, дасть змогу зменшити енергетичну залежність, здійснити перехід галузі до інноваційної моделі розвитку.

Ключові слова: цукровий буряк, галузь, цукровий завод, біопаливо, сировина, енергетична залежність, біоетанол, проміжні продукти.

Аннотация

Кравченко И.И. АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА БИОТОПЛИВО

Цель статьи заключается в определении путей совершенствования организации переработки сахарной свеклы с последующим использованием на производство сахара и биотоплива, а также обоснования необходимости внедрения производства биоэтанола как одного из альтернативных источников энергии на предприятиях сахарной отрасли.

Методика исследования. В процессе исследования проанализированы возможности сочетания производства сахара и биоэтанола как из сахарной свеклы так и из промежуточных продуктов сахарного производства.

Результаты. Определена возможность сочетания производства сахара и биоэтанола. Обоснована необходимость введения производства биоэтанола как одного из альтернативных источников энергии на предприятиях сахарной отрасли.

Научная новизна результатов исследования. Подчеркнута возможность сочетания одновременного производства сахара и альтернативных видов топлива на сахарных заводах.

Практическая значимость результатов исследования. Налаживание совместимого производства биоэтанола и белого сахара из промежуточных продуктов сахарного производства позволит более эффективно использовать имеющиеся мощности заводов, даст возможность уменьшить энергетическую зависимость, осуществить переход отрасли к инновационной модели развития.

Ключевые слова: сахарная свекла, отрасль, сахарный завод, биотопливо, сырье, энергетическая зависимость, биоэтанол, промежуточные продукты.

Annotation

Kravchenko I.I. ASPECTS OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL GOODS PRODUCTION AND INTERMEDIATE PRODUCTS OF SACCHARINE PRODUCTION AS A RAW MATERIAL FOR PROCESSING ON BIOFUELS

The purpose of the article consists in determination of ways of perfection of organization of processing of sugar beet with the subsequent use on the production of sugar and biofuels, and also grounds of necessity of introduction of production of bioethanol as one of alternative energy sources on the enterprises of saccharine industry.

Research Methodology. The study analyzed the possibility of combining the production of sugar and ethanol from sugar beets as well as intermediate products of sugar production.

Results. The possibility of a combination of sugar and ethanol. The necessity of introduction of bioethanol as one of the alternative energy business in the sugar industry.

Scientific novelty of the research results. Underlined the possibility of combining the simultaneous production of sugar and alternative fuels in the sugar factories.

Practical meaningfulness of research results. Adjusting of compatible production of bioethanol and white sugar from the intermediate products of saccharine production will allow more effectively to use present powers of factories, will enable to decrease power dependence, to carry out passing of industry to the innovative model of development.

Keywords: sugar beet, industry, sugar-house, biopropellant, raw material, power dependence, bioethanol, intermediate products.