

РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ І ВИРОБНИЧИХ ВІДНОСИН

УДК: 338.432:334.722:633.63:620.952

ІННОВАЦІЙНЕ БУРЯКОЦУКРОВЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО – СТАБІЛЬНИЙ ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОЇ ЕКОНОМІКИ

Б.Я. ПАНАСЮК, доктор
економічних наук, професор,
академік НААН, головний науковий
співробітник
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

У статті проаналізовано сучасний стан функціонування бурякоцукрового комплексу України. Проаналізовано сировинний потенціал України у контексті виробництва біологічних видів палива. Досліджено можливості й ефективність виробництва біоетанолу з проміжних продуктів переробки цукрових буряків в Україні. Проаналізовано світовий досвід виробництва та споживання палива, виготовленого з біологічної відновлюваної сировини. Обґрунтовано необхідність та значення виробництва біоетанолу з цукрових буряків задля диверсифікації паливно-енергетичного сектору України та зниження залежності від імпорту енергоносіїв. Розглянуто можливості організації виробництва біоетанолу на спиртових і цукрових заводах шляхом залучення до виробничого процесу існуючих потужностей, які не використовуються, та будівництва нових, що уможливило задоволення внутрішніх потреб у біоетанолі.

Ключові слова: цукровий буряк, біопалива, біоетанол, диверсифікація, енергоносії.

Табл. 3. Літ. 6.

Постановка проблеми. Глобальні зміни клімату та його вплив на довкілля – одна з найважливіших проблем ХХІ сторіччя. Аналіз змін, які відбуваються в атмосфері, дають вченим усі підстави стверджувати про збільшення випадків таких природних катаклізмів, як надмірні рясні дощі, буревії, торнадо, посухи. Щоб зупинити руйнівні тенденції, необхідно змінити пріоритети розвитку народного господарства, особливо аграрного та паливно-енергетичного комплексу.

Як стверджують експерти, підвищення глобальної температури в найближчі роки на 1-2 градуси спричинить постійні економічні втрати на рівні 3-5% світового ВВП. Україна як держава зі сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для вирощування енергетичних культур з високим рівнем накопичення енергії біомаси під час вегетації має змогу стати потужним виробником відновлювального палива, виготовленого з біомаси, та диверсифікувати паливно-енергетичний сектор, зменшивши залежність від країн-експортерів енергоносіїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загалом дослідженню питань ресурсного потенціалу агропромислового комплексу та розвитку виробництва біопалива присвятили свої наукові праці багато провідних українських вчених, зокрема Г.М. Калетнік [1,2,3,6], П.Л. Шиян [5], М.В. Роїк, І.Г. Кириленко, С.Т. Олійнічук, Я.Б. Блюм, М.П. Ковалко та багато інших. Економічну складову функціонально-рольових і змістовних характеристик біопаливної галузі як одного із передвісників національної енергетичної безпеки розкрито у дослідницьких напрацюваннях В.Я. Месель-Веселяка, О.М. Шпичака, С.М. Кваші.

Формулювання цілей статті. Метою статті є обґрунтування необхідності активізації виробництва біопалива в Україні задля зниження залежності від імпортних енергоносіїв за умови забезпечення енергетичної, економічної, екологічної та продовольчої безпеки країни.

Виклад основного матеріалу. Ґрунтово-кліматичні умови більшості регіонів України є сприятливими для вирощування високопродуктивних енергетичних культур з високим рівнем накопичення енергії біомаси під час вегетації. З-поміж традиційних культур, що вирощуються в Україні, найбільший вихід енергії з 1 га забезпечує переробка цукрових буряків на біоетанол (табл. 1). Аналізуючи види сировини, що розглядаються у світовій спільноті як ефективна сировина для виробництва біоетанолу, найбільшою кількістю виходу енергії з одного гектара характеризуються цукрове сорго та міскантус.

Таблиця 1

Виробництво енергії з високоенергетичних культур

Культура	Вихід біомаси, т/га	Вид біопалива	Вихід біопалива з 1 га, кг/га (м ³ /га)	Вихід умовного палива. кг у.п./га	Вихід енергії, ГДж/га
Цукрові буряки					
-коренеплоди	60	біоетанол	4620	3941	115,5
-гичка	20	біогаз 60% СН ₃	2000	1488	43,6
Кукурудза					
-зерно	6	біоетанол	1980	1689	49,5
-зелена маса	50	біогаз 60% СН ₃	19250	14318	419,7
Пшениця					
-зерно	5	біоетанол	1550	1322	38,8
-соллома	4	гранули	4000	2047	60,0
Ріпак					
-зерно	5	бiodизель	1750	2221	65,1
-соллома	5	гранули	5000	2729	80,0
Цукрове сорго					
-зелена маса	50	біогаз 60% СН ₃	19500	14504	425,1
-суха маса	25	гранули	25000	14500	425,0
Міскантус	20	гранули	20000	11600	340,0
Світчґрас	15	гранули	15000	8700	255,0

За показником виділення кисню у фотосинтезуючій системі цукрові буряки входять до групи С3, та значно перевищують за фотосинтетичною активністю природні ліси, у тому числі широколисті, тому що на 1 га цукрових буряків формується за вегетаційний період від 30 до 40 т кисню, що у 2-3 рази більше, порівняно з лісовими насадженнями.

Виробництво цукрового буряку в Україні – нестабільне та складно прогнозоване. За період 2000-2010 рр. тенденція до зростання обсягів виробництва змінювалася тенденціями до зниження. Максимальний рівень виробництва цукрових буряків було зафіксовано у 2006 р. – 22,4 млн. т, а мінімальний у 2009 р. – 12,38 млн. т. Такі коливання пояснюються сильним впливом на виробництво цукрового буряку кон'юнктури внутрішнього ринку цукру, яка своєю чергою нестабільна через обмеженість ринку збуту та неефективне державне регулювання.

Так, зменшення валового виробництва цукрового буряку у 2007 р., яке призвело до закриття заводів, скорочення робочих місць та зменшення виробництва цукру в країні протягом 2008-2009 рр., є результатом перенасичення ринку зазначеним продуктом у 2006 р., коли в Україні було вироблено 2,592 млн. т цукру. Тому, зважаючи на зменшення обсягів виробництва цукру з 2007 року, в Україні відбувається щорічне підвищення ціни на нього [2].

До чинників, що погіршують ситуацію у бурякоцукровій галузі України, варто віднести неефективне використання наявного власного виробничого і наукового потенціалу, повільне технічне переоснащення виробництва та впровадження інноваційних технологій, спрямованих на економію сировини, зменшення енерговитрат та раціональне використання відходів.

За таких умов рентабельність цукрових заводів зменшується, частина з них не витримує конкуренції та припиняє існування. Із 191 цукрового заводу за 20 років незалежності України залишилося 99, з них у 2012 р. для виробництва цукру було задіяно лише 63.

Водночас у світі стрімко розвивається виробництво біоетанолу, обсяги виробництва якого перевищують 60 млрд. л. Найбільш потужними виробниками та споживачами біоетанолу є США, Бразилія, Франція, Німеччина, нарощує виробництво біоетанолу також Азія, де панівним виробником цього продукту є Китай.

В умовах загострення проблеми забезпечення України енергоносіями та зменшення попиту на білий буряковий цукор доречно прискорити виробництво біоетанолу на основі цукрових буряків.

За даними УкрНДІспиртбіопрод, з 1 тонни цукрових буряків можна отримати 80-100 л біоетанолу, тобто для виробництва 1 т біоетанолу потрібно 12,6-15,7 т цукрових буряків [5]. Враховуючи, що за температури 20 °С густина біоетанолу становить 0,79 г/см³, з 1 т цукрових буряків можна отримати 0,079 т біоетанолу. Таким чином, за умови вирощування цукрових буряків в Україні на рівні 1990 року та переробки частини урожаю, незадіяної у виробництві цукру, на біоетанол, а це близько 25 млн т, Україна зможе виробити в середньому 1,975 млн т біоетанолу [6].

Концепція виробництва біоетанолу в Україні включає кілька напрямів:

1. Виробництво біоетанолу на діючих цукрових заводах шляхом дооснащення цукрових заводів відповідними технологічними лініями;
2. Реконструкція існуючих спиртових заводів та переобладнання їх на виробництво біоетанолу;
3. Будівництво нових заводів з виробництва біопалива з урахуванням зони вирощування сировини [6].

Реконструкція існуючих спиртових заводів дозволить довести виробництво паливного етанолу в Україні до 0,3 млн т/рік. Дооснащення цукрових заводів відповідними технологічними лініями дасть змогу отримувати 1,65 млн т етанолу на рік. Таким чином, з урахуванням усіх напрямів розвитку ринку біопалива, в Україні можна було б отримувати 2 млн т/рік біоетанолу [6].

Налагодження виробництва біоетанолу, зокрема із продукції переробки цукрових буряків, дозволить вирішити низку стратегічних завдань: організувати виробництво екологічно чистого альтернативного виду палива, утилізувати надлишки виробленої сільськогосподарської продукції та побічну продукцію аграрно-промислового виробництва, створити нові робочі місця й вирішити соціально-економічні проблеми жителів невеликих міст чи селищ, збільшити прибутки підприємств та забезпечити додаткові надходження до бюджету, знизити залежність України від імпорту енергоносіїв, забезпечити стабільне замовлення на сільськогосподарську та продукцію її переробки, освоювати нові ринку збуту для продукції бурякоцукрового виробництва [4].

Виробництво біоетанолу з меляси має високий енергетичний баланс енергії – 3,17 (відношення затраченої енергії до отриманої). Розрахунки наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Енергетичний баланс енергії задля виробництва біоетанолу

Показник	Меляса
Витрати антропогенної енергії при виробництві сировини для біоетанолу за типовими технологіями	4,5 МДж/т
Витрати енергії по сировині на 1 т біоетанолу	$4,5 \times 4,22 = 19$ МДж/т біоетанолу
Витрати енергії при виробництві біоетанолу	9440 МДж/т
Всього витрати енергії на виробництво 1 т біоетанолу	9459 МДж/т
Кількість енергії, отриманої при використанні 1 т біоетанолу	30000 МДж/т
Енергетичний вихід від виробництва 1 т біоетанолу	20541 МДж/т
Співвідношення отриманої енергії до затраченої	1:3,17

Джерело: [1]

Дані таблиці 2 свідчать, що використання 1 т біоетанолу з меляси дає на 68,5% більше енергії, ніж було витрачено на його виробництво. Таким чином, енергетичний вихід від виробництва становить 205541 МДж/т біоетанолу.

На виробництво 1 т біоетанолу необхідно затратити від 2,3 до 4,23 т меляси (залежно від вмісту цукру в мелясі та ефективності технологічного процесу). Таким чином, затрати теплоенергоресурсів на виробництво 1 т біоетанолу можуть коливатися (табл. 3).

Таблиця 3

Питомі витрати теплоенергоресурсів на виробництво 1 т біоетанолу з меляси

Назва показника	Затрати	
Сировина, т	2,3	4,23
Гріючої пари, м ³	1,91	3,52
Електроенергії кВт/год	87,00	160
Артезіанської води з температурою 15°C, м ³	4,08	7,5
Охолоджуючої (зворотної) води з температурою 25 °C, м ³	78,30	144

Джерело: [1]

Розв'язання проблеми динамічного виробництва біопалива потребує створення ринку енергетичних культур як сировини для його виробництва, використання сільськогосподарських угідь, придатних для вирощування енергетичних культур, не знижуючи рівень виробництва продуктів харчування. З цього приводу постійно триває дискусія: що важливіше – продовольство чи біопаливо? Зазначена проблема є дуже складною, оскільки, з одного боку, забезпечення населення продовольством є пріоритетним завданням кожного уряду, а з іншого, – енергетична незалежність держави є основою її суверенітету. Тому аналіз можливостей з вирощування біосировини для отримання біопалива варто провадити з урахуванням реальної ситуації з існуючими потребами в продуктах харчування, а також з наявними джерелами забезпечення паливом як держави загалом, так і окремих її регіонів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Світовий досвід переконує, що розвиток альтернативних видів біопалива на основі рослинної сировини – сприятлива можливість для економіки кожної країни. Виробництво біопалив на основі рослинної сировини створить нові виробничі потужності і робочі місця в сільській місцевості, поліпшить соціальну інфраструктуру, екологічну ситуацію та посилить паливно-енергетичну безпеку країни. Розвиток українського ринку альтернативної енергетики сприятиме розвитку науково-технічного потенціалу держави, що дозволить здійснювати диверсифікацію енергоресурсів шляхом власного виробництва біопалива – складової частини відновлюваної енергетики.

Список використаних джерел

1. Калетнік Г.М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. / Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. – К. : “Хай-Тек Прес”, 2010. – 312 с., іл.
2. Калетнік Г.М. Виробництво біоетанолу із цукрових буряків – один із головних чинників стабілізації галузі / Г.М. Калетнік, Н.В. Пришляк // Економіка АПК: міжнародний науково-виробничий журнал. – 2013. – № 3. – С. 65-69.
3. Калетнік Г.М. Розвиток виробництва біопалив як фундаментальна основа стабільності агропромислового комплексу / Г.М. Калетнік // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. – 2014. – Вип. 1 (87). – С. 3-12.
4. Коденська М. Ю. Передумови розвитку та інвестування біоетанолової галузі у цукробуряковому виробництві / М. Ю. Коденська. – К. : Цукор України, 2012. – С. 193–199.
5. Шиян П.Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійничук. – К. : Вид. дім «Асканія», 2009.– 424 с.
6. Grygorii Kaletnik Resource potential of bioethanol and biodisel production in Ukraine / G. Kaletnik, O. Prutska, N. Pryshliak // Visegrad Journal on bioeconomy amd sustainable development. – Slovakia. – № 1. – 2014. – P. 9-12.

Список джерел у транслітерації / References

1. Kaletnik G.M. Biopaly`vo: efekty`vnist` jogo vy`robnyc`ztva ta spozhy`vannya v APK Ukrayiny` : navch. posib. / G.M. Kaletnik, V.M. Pry`shlyak.– K.: “Хай-Тек Прес”, 2010. – 312 с., il.
2. Kaletnik G.M. Vy`robnyc`ztvo bioetanolu iz czukrovy`x buryakiv – ody`n iz golovny`x chy`nny`kiv stabilizaciyi galuzi / G.M. Kaletnik, N.V. Pry`shlyak // Ekonomika APK: mizhnarodny`j naukovo-vy`robnyc`hy`j zhurnal. – 2013. – # 3. – S. 65-69.
3. Kaletnik G.M. Rozvy`tok vy`robnyc`ztva biopaly`v yak fundamental`na osnova stabil`nosti agropromy`slovogo kompleksu / G.M. Kaletnik // Zbirny`k naukovy`x prac` VNAU. Seriya: Ekonomichni nauky`. – 2014. – Vy`p. 1 (87). – S. 3-12.
4. Kodens`ka M. Yu. Peredumovy` rozvy`tku ta investuvannya bioetanolovoyi galuzi u czukroburyakovomu vy`robnyc`ztvi/ M. Yu. Kodens`ka.–K.: Czukor Ukrayiny`, 2012.–S. 193–199.
5. Shy`yan P.L. Innovacijni texnologij spy`rtovoyi promy`slovosti. Teoriya i prakty`ka: Monografiya / P.L. Shy`yan, V.V. Sosny`cz`ky`j, S.T. Olijnichuk. – K. : Vy`d. dim «Askaniya», 2009.– 424 s.
6. Grygorii Kaletnik Resource potential of bioethanol and biodisel production in Ukraine / G. Kaletnik, O. Prutska, N. Pryshliak // Visegrad Journal on bioeconomy amd sustainable development. – Slovakia. – №1. – 2014. – P. 9-12.

АННОТАЦИЯ
ИННОВАЦИОННОЕ СВЕКЛОСАХАРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО –
СТАБИЛЬНЫЙ ПУТЬ К ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ЭКОНОМИКЕ

*ПАНАСЮК Бронислав Яковлевич, д.э.н., профессор,
академик, главный научный сотрудник, Институт
биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН*

В статье проанализировано современное состояние функционирования свеклосахарного комплекса Украины. Проанализированы сырьевой потенциал Украины в контексте производства биологических видов топлива. Исследованы возможности и эффективность производства биоэтанола из промежуточных продуктов переработки сахарной свеклы в Украине. Проанализирован мировой опыт производства и потребления топлива, изготовленного из биологического возобновляемого сырья.

Обоснована необходимость и значение производства биоэтанола из сахарной свеклы для диверсификации топливно-энергетического сектора Украины и снижения зависимости от импорта энергоносителей. Рассмотрены возможности организации производства биоэтанола на спиртовых и сахарных заводах путем использования существующих мощностей, которые не используются, и строительства новых, что позволит удовлетворить внутренние потребности в биоэтаноле.

Ключевые слова: сахарная свекла, биотоплива, биоэтанол, диверсификация, энергоносители.

ANNOTATION
INNOVATIVE SUGAR-BEETS PRODUCTION – THE SUSTAINABLE WAY TO
ECONOMIC INDAPANDANCE

*PANASYUK Bronislav, doctor of economic sciences, professor,
academician of the National Academy of Agricultural
Sciences of Ukraine, Chief Researcher, Institute of bioenergy
crops and sugar beet of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine*

The current state of the sugar-beet industry functioning in Ukraine is analyzed. The potential of Ukraine in the context of the production of biofuels is justified. Possibilities and efficiency of bioethanol production from different intermediates of sugar beet processing in Ukraine is investigated. International experience of production and consumption of fuel made from renewable biological materials is analyzed.

The necessity and importance of bioethanol production from sugar beets as the possibility to diversify energy sector of Ukraine and reduce dependence on energy imports is justified. The possibilities of bioethanol production at distilleries and sugar plants are examined, which makes it possible to satisfy the domestic needs of bioethanol.

Keywords: sugar beet, biofuels, bioethanol, diversification, energy suppliers.

Інформація про автора

ПАНАСЮК Броніслав Якович – доктор економічних наук, професор, академік НААН, головний науковий співробітник, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, e-mail: sugarbeet@ukr.net).

ПАНАСЮК Бронислав Яковлевич – доктор экономических наук, профессор, академик НААН, главный научный сотрудник, Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН (03141, г. Киев, ул. Клиническая, 25, e-mail: sugarbeet@ukr.net).

Panasyuk Bronislav – doctor of economic sciences, professor, academician of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Chief Researcher, Institute of bioenergy crops and sugar beet of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (03141, Kyiv, Clinichna str., 25, e-mail: sugarbeet@ukr.net).