

УДК.633.63:577.3:631.11

ЦУКРОВІ БУРЯКИ, ЯК ВІДНОВЛЮВАНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЕНЕРГЕТИКИ

БОНДАР В.С., к. е. наук (ІБКіЦБ)

Всвіті продовжуються складні, досить суперечливі процеси розвитку альтернативних відновлюваних джерел енергії – сонця, вітру, цілого ряду біоенергетичних культур, у тому числі й продовольчих, з яких одержують при переробці біоетанол, біодизель, біогаз та тверді види палива.

Так, країни ЄС в період до 2020 року планують виробити 20% енергії з відновлюваних джерел, до 2030 року – 45%. Вже зараз Німеччина виробляє одну третину енергії з альтернативних джерел. Навіть країни третього світу активно включаються в ці процеси.

Великі енергокомпанії, як правило, блокують розвиток виробництва біопалива шляхом прихованого лобіювання власних інтересів через уряди своїх країн, використовують при цьому гасла «зелених» про недоцільність використання продовольчих культур для одержання біоенергії, у той час як у світі мільйони людей голодують, активно залучають для цього засоби масової інформації. Між тим, темпи нарощування виробництва енергії з альтернативних джерел зростають, у тому числі з використанням сільськогосподарських продовольчих і технічних культур – цукрової тростини, кукурудзи, ріпаку, сорго, пшениці, ячменю, тритикале, а також коренебульбоплодів – цукрових і кормових буряків, топінамбуру, цикорію, картоплі та інших.

В кінці 2010 року в країнах світу нараховувалось 575 заводів з виробництва біоетанолу загальною потужністю 80,6 мільйона тонн, а основною сировиною для них була цукрова тростина, кукурудза, цукрові буряки, пшениця.

Найбільшими виробниками біоетанолу з рослин у світі є: США – 54,3% від світового обсягу виробництва, Бразилія – 33,7%, ЄС – 5%, Китай – 2,8%, Канада – 1,8%, Таїланд, Індія, Колумбія, Австралія сумарно – 1,6%, інші – 0,8%. В Україні виробництво біоетанолу знаходиться поки що в зародковому стані, хоча природні умови для цього є найкращими серед усіх країн Європи.

У той час, як Бразилія виробляє біо-

етанол переважно з цукрової тростини, а США – лідер виробництва з кукурудзи, ряд країн, особливо в останні роки, переходить на виробництво біопалива з цукрових буряків. Піонерами в цій справі є Франція та Німеччина, де збудовані для цього спеціалізовані й змішані підприємства, об'єднані в крупні компанії.

Використання цукрових буряків для переробки на біоетанол розпочато й в США та ряді інших країн. Тому Україні, як традиційно буряковій державі, більше ніж доцільно, а, по-суті, вкрай необхідно використати цукрові буряки як сировину для виробництва біопалива. До цього зобов'язує і Закон України від 19 червня 2012 року № 4970-VI, яким рекомендовано у 2013 році довести вміст біопалива в моторних бензинах до 5% (об'ємних); у 2014-2015 роках – обов'язково на рівні 5% (об'ємних), а з 2016 року – не менше 7% (об'ємних). При споживанні бензинів в Україні на рівні ~ 4,7 млн. т в рік, необхідна кількість біоетанолу в якості добавок має становити у 2013-2016 роках ~ 235 тис. т, з 2016 року ~ 329 тис. т, або, відповідно, 313 і 438 мільйонів літрів (1 л = 0,75 кг).

Мета дослідження. Виявлення дійсного потенціалу культури цукрових буряків як відновлюваного джерела біоенергетичного палива в Україні; визначення його реальної економічної ефективності, переваг і недоліків у порівнянні з іншими джерелами біосировини; обґрунтування ряду організаційних, технологічних, нормативно-правових і фінансових

заходів щодо налагодження виробництва біопалива з цієї культури в Україні і подолання відставання з цього приводу від інших країн світу в період до 2020 року.

Методи дослідження та матеріали. Методологічною основою дослідження є теорія ринкової економіки; а конкретними методами – діалектичний, системного підходу, аналізу та синтезу, експертних оцінок, обробки статистичної інформації. В дослідженнях використані наукові праці сучасних вітчизняних та зарубіжних вчених, законодавчі та нормативно-правові акти держави з даної проблеми, особисті результати досліджень автора, одержані ним в процесі розробки проекту концепції комплексної державної програми «Розвиток бурякоцукрового підкомплексу АПК України на основі поєднання (диверсифікації) виробництва цукру біоетанолу і біогазу на період до 2020 року», а також обширний полемічний матеріал з Інтернету за 2010-2012 роки.

Результати дослідження:

а) Потенціальні можливості культури цукрових буряків як джерела біопалива.

З 1 тонни цукрових буряків, вирощених в Україні, можна одержати 130 кг цукру (вихід 13,0%), 40 кг меляси (4%), 800 кг сирого жому (вихід 80%), або 238 кг пресованого. Залежно від цукристості, яка реально коливається в межах 15,5-19%, наведені показники можуть дещо змінюватися, але принципового значення це не має. В усіх випадках, з 1 тонни коренеплодів можна одержати, в середньому, 73 кілограми, або ~ 100 л біоетанолу, що при врожайності 50 т/га забезпечує його вихід на рівні 3 600 кг або 4 500 літрів. Із пресованого жому при його переробці на спеціальній біогазовій установці можна одержати 23,8 м³ біогазу із вмістом метану 70%, або 1190 м³ в розрахунку на 1 гектар при урожайності 50 т/га.

Цукрові буряки в помірних широтах за виходом біоетанолу перевершують всі інші сільськогосподарські культури. В книзі «Цукрові буряки» за редакцією Д. Шпаара (К., 2005, стор.34) приводять-

ся наступні дані з виходу біоетанолу при вирощуванні різних сільськогосподарських культур (див. таблицю 1)

Єдиною культурою, яка б'є рекорди з виходу біоетанолу є цукрова тростина, але вона, на жаль, в Україні не культивується.

Значний внесок в розробку технічних і технологічних основ виробництва біоетанолу з цукрових буряків в Україні внесли вчені ДНУ «УкрНДІ Спиртбіопроду», які, в співдружності з іншими установами Укрспирту, розробили принципову схему виробництва біоетанолу з напівпродуктів цукрового виробництва, вдосконалену схему переробки напівпродуктів цукрового виробництва з одержання біоетанолу з утилізацією відходів виробництва для отримання біогазу, визначили складові собівартості виробництва біоетанолу та виконали розрахунки цін одержання біоетанолу з окремих видів продуктів.

Так, за даними «УкрНДІ Спиртбіопроду» на виготовлення 1 тонни біоетанолу (~ 1 333 л) необхідно витратити: дифузійного соку (цукристістю 14%) – 11,2 тонни, цукрового сиропу (цукристістю 45%) – 3,47 тонни, зеленої патоки (цукристістю 50%) - 3,13 тонни коренеплодів, меляси (цукристістю 46%) - 3,4 тонни, безпосередньо цукрових буряків – 9,77 тонни. Визначені також складові собівартості виробництва біоетанолу, зокрема, вартість сировини та вартість переробки її безпосередньо на біоетанол за вдосконаленою технологією. Так, при виробництві біоетанолу з дифузійного соку вартість сировини для переробки при врожайності 40 т/га становить 4,88 грн./л, вартість переробки – 3,12 грн./л, всього – 8,00 грн./л; з цукрового сиропу і зеленої патоки відповідно: вартість сировини – 4,67 грн./л, переробки – 2,29 грн./л, всього – 6,96 грн./л; меляси – 2,72 + 2,28 = 5,0 грн./л. При рівні рентабельності 10% ціна біопалива (без ПДВ) становитиме відповідно із дифузійного соку – 7,56 грн./л, цукрового сиропу і зеленої патоки – 7,66 грн./л, меляси – 5,5 грн./л. Як бачимо, найдешевше обходиться виробництво біоетанолу з меляси. З решти напівпродуктів ціна на 40% вища, що свідчить, насамперед, про високу собівартість цукрових буряків в Україні ~ 315 грн./т. За собівартості 250 грн./т, якої можна досягти при застосуванні

спеціальної передової технології та зростанні урожайності до 50 т/га і вище, вартість сировини для переробки на етанол можна зменшити до 5,29-5,82 грн./л і забезпечити рівень ціни біоетанолу (без ПДВ) – 5,82-6,44 грн./л, а з ПДВ відповідно – 7,0-7,7 грн./л. До речі, ціна біоетанолу в Роттердамі у 2010 р. була 6,8 грн./л, у Бразилії – 5,68, у США – 4,72, в Україні – 6,8 грн./л, що за ціни бензинів в Україні 9,0-9,5 грн./л дає можливість ефективно розвивати дане виробництво. Власне, воно вже розвивається, але надто повільно й суперечливо, без чітких державних програм і належного правового забезпечення. Так, в 2012 р. на Узинському цукровому заводі Київській області діяла установка з виробництва біоетанолу, яка переробляла 70 тонн меляси на добу і отримувала при цьому 30 тонн біопалива.

Міністерством аграрної політики і продовольства України підготовлено проект постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку підприємств-виробників біоетанолу», в якому визначено 40 конкретних суб'єктів, в основному спиртових заводів, комбінатів та окремих цукрозаводів. «Укрспирт» планує п'ятикратне збільшення виробництва біоетанолу, в тому числі вже в 2013 році довести його до 120 тис. тонн.

За різними оцінками експертів, обсяги виробництва біоетанолу в Україні зараз не перевищують 50-60 тис. тонн в рік. На ряді спиртозаводів, таких як Івашівський, Коростишівський, Наумівський, Триліській були змонтовані установки дегідратації спирту етилового на мембранах. Впроваджено виробництво біоетанолу методом ректифікації на Гайсинському і Барському спиртових заводах; виробництво біопалива на основі моторного палива альтернативного впро-

ваджено на Лохвицькому спиртовому комбінаті.

Викликає значний інтерес виробництво біогазу з жому, меляси, коренів, гички та інших органічних відходів на газовій установці, що встановлена на Глобинському цукровому заводі фірми «Астарт». Точних відомостей у відкритому друку про результати її функціонування поки що немає, але, за відгуками фахівців, вона переробляє ~ 3 000 т жому на добу і генерує 125 т умовного палива (1 т умовного палива – 1 000 м³) за ціною на 25% нижчою за ціну природного газу, яка дорівнює для цукрової промисловості 4 606 грн. за 1 000 м³.

Отже, цукрові буряки – це не тільки біоетанол, а й потужне джерело біогазу, який можна використовувати для одержання теплової або електричної енергії. Відомо, що в 1 т жому міститься 50 кг сухої речовини (5%). Після переробки 1 т коренеплодів на цукор залишається 800 кг сирого жому, вихід якого після пресування дорівнює 0,238 т (вміст сухих речовин в пресованому жомі 18-20%). Якщо цукровий завод має потужність 5 000 т переробки коренеплодів на добу, він може одержати за добу 1 190 т пресованого жому. Вихід біогазу (з вмістом метану 70%) з 1 т пресованого жому дорівнює 100 м³, а з 1 т меляси 430 м³. Отже, за добу, установка, подібна до Глобинської, може виробити 119 000 м³ біогазу, за 100 днів – 11 900 000 м³. З 1 м³ біогазу можна отримати 3,1 Квт теплової енергії, або 2,1 Квт електроенергії, яку можна використовувати для потреб заводу, опалення місцевих тепломереж, або направити за межі за «зеленим тарифом». Отже, спалювання в когенераційній установці 19 200 000 м³ біогазу дасть 36,9 Гвт теплоенергії, або 53,76 Гвт електроенергії. Технологічний прогрес і економічна вигода очевидні, тим більше,

Таблиця 1.

Збір етанолу з різних сільськогосподарських культур.

Культури	Врожайність, ц/га	Збір етанолу, л/га
Цукрові буряки	574	5600
Кормові буряки	985	4923
Топінамбур	300	2610
Цикорій	350	3248
Картопля	324	3693
Кукурудза на зерно	69	2874
Пшениця	72	2854
Ячмінь	58	2150

що подібні установки мають строк окупності 3-4 роки.

На жаль, перелік діючих підприємств України з виробництва біоетанолу і біогазу надто обмежений з цілого ряду причин. Найперше, з причини неготовності обладнання на існуючих потужностях спиртової і цукрової промисловості, роздрібності підприємств між відомствами, відсутності єдиної державної політики з даної проблеми, сильної протидії енергетичного лобі, правової невизначеності умов виробництва та реалізації біологічних видів палива (податки, акциз та ін.).

б) Досвід Франції та Німеччини з виробництва біоетанолу з цукросировини.

Для України такий досвід має непересічне значення, так як він досить тривалий (з 2003 року), масштабний, містить в собі багато позитивного і, поряд з цим, ряд негативних моментів, які потрібно враховувати.

Характерною особливістю одержання біоетанолу з цукрових буряків у Франції є поєднання його виробництва з виробництвом цукру в межах одного заводу, що практично можливо й в Україні; використання для цього спеціального обладнання, яке забезпечує вихід цукру з коренеплодів на рівні 9%, а решта потрапляє до так званої «зеленої патоки», яка забезпечує високий вихід біопалива і заощаджує значні обсяги енергії. Другим важливим моментом є те, що керівники цукрових підприємств, орієнтовані на ринок, самостійно вирішують, яку частину урожаю коренеплодів переробити на цукор, а яку – на біоетанол. Для України, яка постійно страждає від перевиробництва або недовиробництва

цукру і стрибків цін на нього, таке запозичення стало б основним стабілізатором внутрішнього цукрового ринку й цін на цукор.

Нарешті, цінним є досвід цієї країни у виробництві цукрових буряків і розрахунків за них. Французькі фермери, які входять до кооперативів, вирощують цукрові буряки із середньою врожайністю 90-100 т/га та по 8 т/га пшениці. Цукрові заводи купують цукрові буряки за ціною 20-30 Євро за тону (~ 220-230 грн.), а пшеницю за 130-160 Євро/т (~ 1430-1760 грн.). В Україні ж закупівельна ціна на цукросировину знаходиться на рівні 420-450 грн./т. Отже, потрібно підняти урожайність цукрових буряків і знижувати їхню собівартість.

Цукрові заводи у Франції, крім цукру і біоетанолу, виробляють шрот, сухий жом від переробки цукрових буряків, які йдуть на корм худобі. За період майже 10-річної практики виробництва біоетанолу, Франція довела його випуск до обсягів понад 3 млрд.л і вже понад 7% нафтового палива замінила на біоетанол. За останніми даними, з причин зниження державного стимулювання й скорочення пільг, а також зменшення цін на сировину з боку біопаливної галузі у порівнянні із харчовою промисловістю, виробництво біоетанолу дещо скоротилось – до 2,7 млрд. л, але збільшився його імпорт із Нідерландів і Бельгії. Тому Франція й надалі залишається лідером за обсягом виробництва й споживання біопалива в ЄС; на її долю припадає 20% загального обсягу виробленого в Євросоюзі біопалива.

Для Німеччини характерно як будівництво крупних заводів з переробки цукрових буряків на біоетанол, установка

додаткового обладнання на цукрових заводах для виробництва біоетанолу із бурякового соку, так і підприємств по випуску етанолу зі змішаними видами сировини – цукрових буряків, зерна та інших видів з метою уникнення сезонності виробництва. Вартість такого крупного заводу дорівнює ~ 245 млн. євро і розрахований він на виробництво 300 млн. л біоетанолу в рік. Подібний завод переробляє 400 000 т цукрових буряків в рік і одержує з них 40 млн. л біоетанолу (13% потужності), решту – із пшениці та інших видів сировини; він може одержувати цукросировину і від інших цукрових заводів. Для опалення використовує висівки пшениці після її розмелювання та, частково, природний газ.

Такий досвід також може стати додатним для України, яка має десятки незадіяних спиртових заводів, крупні та середні цукрові заводи, які можна обладнати додатковим устаткуванням для виробництва біоетанолу.

Характерно, що структура витрат на виробництво 100 л біоетанолу із цукрових буряків в Німеччині та із меляси в Україні приблизно однакова, і становить, відповідно, 61,15 і 60,70 євро (за даними Є.Пушняка), що дорівнює ціні біоетанолу в Роттердамі після сплати мита, тому навіть самий дешевий український біоетанол з меляси є неконкурентноздатний на світовому ринку.

в) Потенційні можливості України з виробництва біоетанолу і біогазу з цукрових буряків.

Бурякоцукрове виробництво України після затяжної економічної кризи 1999-2005 років значно поліпшило свої економічні показники. Середня врожайність цукрових буряків зросла до 35-36 т/га, цукру з 1 га – до 4,55-4,68 т, а в 2012 році врожайність становила 40,7 т/га, виробництво цукру – 5,3 т/га – галузь в останні роки стала прибутковою з рівнем рентабельності 25-35%.

Однак, окремі кризові явища в цукробуряковому виробництві досі не подолані. Найбільш негативно впливають на стан галузі й функціонування ринку цукрових буряків і цукру різкі, майже щорічні, коливання врожайності та валових зборів цукрових буряків, а, відтак, і виробництва цукру, що деформує ціни, створює надлишок або нестаток продукту, спричиняє загальну нестабільність в

Таблиця 2.

Прогнозні показники виробництва цукру, біоетанолу і біогазу з цукрових буряків за оптимістичним варіантом на період до 2020 року.

Показники	2015 р.	2020 р.
Виробництво цукру, тис. т	2730	3020
у т.ч. на експорт, тис. т	735	899
Виробництво біоетанолу, тис. т	330	1196
у т.ч. на експорт, тис. т	-	844
Загальна площа цукрових буряків, тис. га	563	726
Урожайність цукрових буряків, т/га	40	50
Валовий збір, тис. т	22520	36300
Виробництво біогазу, млн.м3	511,7	842,4
Виробництво тепла з біогазу, млн. Гвт	1,43	2,36
Виробництво електроенергії (альтернатива), млн. Гвт	0,97	1,6

розвитку комплексу.

Між тим, поряд із загальними заходами, направленними на інтенсифікацію бурякоцукрового виробництва і врегулювання ринкових відносин, суттєву роль в його стабілізації може відіграти поспідова диверсифікація бурякоцукрового виробництва; тобто поєднання переробки цукросировини не тільки на цукор, а й на біоетанол та інші супутні продукти – біогаз, лимонну кислоту, пектин, тверді види палива та ін.

З цією метою Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків підготовлена концепція розвитку бурякоцукрового підкомплексу АПК України на основі поєднання (диверсифікації) виробництва цукру, біоетанолу й біогазу на період до 2020 року і ведеться розробка проекту відповідної державної програми.

Концепція передбачає два варіанти розвитку диверсифікації бурякоцукрового виробництва: оптимальний (максималістичний) і реальний (песимістичний).

За оптимістичним (масималістичним) Україна могла б досягти таких показників виробництва цукру, біоетанолу та біогазу з цукрових буряків за сприятливих умов розвитку економіки (див. таблицю 2.)

Однак, глобальні кризові явища в світовій економіці, в т.ч. й в Україні, очевидно, не дозволяють досягти кращих показників, особливо з експорту цукру та біоетанолу. Тому більш реальним виглядає наступний варіант диверсифікації (див. таблицю 3.)

Крім наведених варіантів розвитку процесів диверсифікації бурякоцукрового підкомплексу концепція передбачає шляхи й способи розв'язання проблеми, в галузі буряківництва, насінництва, сфері переробки цукрових буряків на цукор, біоетанол і біогаз; етапи виконання програми, фінансове забезпечення й очікувані результати, що, однак, не є темою даної публікації. Більш актуальним на сьогодні є усунення перешкод на шляху розвитку біоенергетики в Україні.

г) Основні фактори, що стримують виробництво біопалива в Україні.

Аналіз літературних джерел, інформативних матеріалів з Інтернету за 2011-2012 рр. з даної тематики, практика організації виробництва біоетанолу і біогазу на окремих підприємствах України свідчить про те, що основними перешко-

дами на шляху розвитку виробництва даного виду палива є:

- стійкий багаторічний опір крупних енергетичних компаній розширенню виробництва біопалива і лобювання ними власних інтересів через уряд країни та інші владні структури;
- відсутність єдиної системи координації зусиль окремих ентузіастів справи за загальною державною програмою;
- відсутність преференцій для виробництва біоетанолу щодо акцизу на дане паливо;
- зношеність і неготовність матеріально-технічної бази для виробництва біопалива та роз'єднання суб'єктів між різними відомствами, що особливо характерно для цукрової промисловості, яка є в приватній власності, і спиртової, багато підприємств якої знаходиться у державній;
- висока собівартість цукросировини в межах 320-350 грн./т;
- значний вплив на свідомість громадян різних теорій про недопустимість переробки на біопаливо продовольчих культур і шкідливість біоетанолу для машин і людей;
- невідпрацьованість нормативно-правової бази як для виробників біопалива, його споживачів, так і для інших учасників ринку паливно-мастильних

матеріалів.

При цьому співвідношення матеріалів про негативне й позитивне ставлення до виготовлення біопалива оцінюється як 60:40, що свідчить про гостроту проблеми та явну тенденційність цілого ряду панічних публікацій, особливо в Інтернеті.

Між тим, ряд критичних матеріалів є об'єктивними і слушними. Найперше, це стосується недоліків у проектуванні та фінансуванні підприємств з виробництва біоетанолу, зберігання й транспортування біопалива, низької прибутковості окремих видів палива, тощо. Справедливими є також твердження ряду авторів щодо недоцільності виробництва значних обсягів біопалива з урожаю продовольчих культур, особливо пшениці, ріпаку й кукурудзи. Тенденція скорочення такого виробництва вже спостерігається у Європі, в т.ч. й з причини загального подорожчання продовольства, особливо пшениці.

Висновки.

1. У світі невпинно зростають обсяги виробництва енергії із альтернативних відновлюваних джерел, у т.ч. й біологічних. Основними видами сировини для одержання біоетанолу, біодизелю, біогазу є цукрова тростина, кукурудза, цукрові буряки, сорго, пшениця, тритикале,

Таблиця 3.

Прогнозні показники виробництва цукру, біоетанолу і біогазу з цукрових буряків за песимістичним варіантом на період до 2020 року.

Показники	2015 р.	2020 р.
Виробництво цукру, тис. т	2 218	2 569
у т.ч. на експорт, тис. т	300	520
Обсяг переробки сировини на цукор, тис. т (96%)	16 747	19 397
Закупки сировини, тис. т	17 445	20 205
Урожайність, т/га	40	50
Посівна площа цукрових буряків на цукор, тис. га	428	396
Виробництво меляси, тис. т (4%)	670	776
Виробництво біоетанолу з меляси, тис. т (1т=3,4т меляси)	197	228
Потреба в біоетанолі для внутрішнього споживання, тис. т	330	380
Дефіцит біоетанолу, тис. т	133	152
Валовий збір цукрових буряків для переробки на біоетанол, тис. т	1 924	2 199
Необхідний обсяг переробки цукрових буряків на біоетанол, тис. т	1 847	2 111
Площа посіву на біоетанол, тис. га	53	48
Загальна площа посіву, тис. га	481	444
Загальний валовий збір, тис. т	19 369	22 405
Вихід пресованого жому, тис. т	4 425	5 119
Виробництво біогазу (100м3 з 1 т), млн.м3	442,5	511,9
Виробництво тепла з біогазу, (2,8 вт з 1 м3), ГВт	1 240	1 430
Виробництво електроенергії, (1,9 вт з 1 м3), ГВт	840	970

кормові буряки, топінамбур, картопля та інші сільськогосподарські культури.

2. Найбільшими виробниками біопалива в світі є США – 54,3% від загальносвітового виробництва, Бразилія – 33,7%, країни ЄС – 5%, Китай – 2,8%, Канада – 1,8%, Таїланд, Індія, Колумбія, Австралія – сумарно 1,6%, інші країни – 0,8%. Основні види сировини – цукрова тростина, кукурудза, цукрові буряки, пшениця, ріпак.

3. Основною сировиною для виробництва біопалива в Україні об'єктивно є культура цукрових буряків, яка дає найвищий вихід біоетанолу з 1 тонни коренеплодів ~ 100 л. Напівпродуктами, які використовуються для виробництва біоетанолу є дифузійний сік з вмістом цукру 14%, цукровий сироп – 45%, зелена

патока – 50%. меляса – 46%. Крім того, з 1 т цукрових буряків одержують 0,238 т пресованого жому, з якого виготовляють 100 м³ біогазу, 1 м³ якого при спалюванні дає 2,5-3,1 Квт теплової енергії, або 1,7-2,1 Квт електричної.

4. Потенційні можливості України для виробництва біопалива з цукрових буряків значні. За сприятливих економічних умов країна може виробляти 2,7-3,0 млн. т цукру, понад 1000 тис. т біоетанолу, 842,4 млн. м³ біогазу. Однак, у зв'язку із глобальною економічною кризою реально має обмежитись виробництвом 2,2-2,6 млн. т цукру, 380 тис. т біоетанолу та 5119 млн. м³ біогазу.

5. На даному етапі розвитку виробництва біопалива з цукрових буряків в Україні знаходиться лише в початковій

стадії й становить ~ 50-60 тис. т в рік. Його виробляють лише кілька спиртових і цукрових заводів. Основними причинами такого стану є технологічна відсталість і зношеність матеріально-технічної бази, протидія крупних енергетичних компаній, недосконалість нормативно-правової бази, відсутність єдиного державного управління процесами.

6. Враховуючи потенціал культури цукрових буряків, Україна обов'язково має його використати для планомірного нарощування біопалива до обсягів, необхідних для внутрішніх потреб, а, можливо, й для експорту; регулювання обсягів виробництва цукру і цін на нього; здешевлення палива та зменшення залежності від купівлі надто дорогих енергоносіїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Закон України «Про внесення змін до деяких Законів України щодо виробництва та використання моторних масел з вмістом біокомпонентів». К.: 19 червня 2012. - № 4970-IV.
2. Проект Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку підприємств-виробників біоетанолу». К.: Мінагрополітики, 2012.
3. «Цукрові буряки». 5 видання під редакцією Д.Шлаара. К.: 2005, ТОВ «ПоліграфКонсалтинг».
Гументик М.Я., Бондар В.С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. Журн. «Цукрові буряки», 2006. – С. 20-21.
«Промышленная переработка сахарной свеклы на этанол в странах ЕС». F.O.Lichts, 2008, № 21, - 140 vol.
Пришляк Н.В. Особливості виробництва біоетанолу з цукрових буряків у Франції та на Україні. Інтернет [Type text].

Коденська М.Ю. Обґрунтування необхідності розробки інвестиційних проектів у розвитку біоетанолової галузі на базі продукції цукробурякового виробництва. К.: 2012.
Кюзін Г.О. та ін. Особливості застосування біоетанолу в Україні. Журн. «Цукор України», № 9., К.: 2012. С. 35-36.
Зелений ресурс. «Как мир развивает альтернативные источники энергии». Інтернет.: 17.08.12. С. 1-4.
Перспективи виробництва біоетанолу з цукрових буряків в Україні. К.: Аналітична довідка ДНУ «УкрНДІ Спиртбіопрод.», 2012. С. 1-10.
Сінченко В.М. Управління формуванням продуктивності цукрових буряків. К.: НААН, 2012.
Концепція комплексної державної програми «Розвиток бурякоцукрового підкомплексу АПК України на основі поєднання (диверсифікації) виробництва цукру, біоетанолу і біогазу на період до 2012 року». К.: 2012, ІБКЦБ.

АНОТАЦІЯ

У статті висвітлено результати дослідження дійсного потенціалу культури цукрових буряків як відновлюваного джерела біоенергетичного палива в Україні; визначення його реальної економічної ефективності, переваг і недоліків у порівнянні з іншими джерелами біосировини; обґрунтування ряду організаційних, технологічних, нормативно-правових і фінансових заходів щодо налагодження виробництва біопалива з цієї культури в Україні й подолання відставання з цього приводу від інших країн світу в період до 2020 року.

АННОТАЦИЯ

В статье освещаются результаты исследования действительного потенциала культуры сахарной свеклы как возобновляемого источника биоэнергетического топлива в Украине; оп-ределены его реальная экономическая эффективность, преимущества и недостатки в сравнении с другими источниками биосырья; обоснован ряд организационных, технологических, нормативно-правовых и финансовых мероприятий по налаживанию производства биотоплива из этой культуры в Украине и преодоление отставания от других стран мира в период до 2020 года.

ANNOTATION

In the world unceasingly growing up production volume of energy from alternative renewing sources of energy – sun, wind, quite a number of bioenergy crops, includes, biological, from which under processing obtained the bioethanol, biodiesel, biogas and solid types of fuel. The main types of the raw material for obtaining bioethanol, biodiesel, biogas are sugarcane, maize, sugar beet, sorghum, wheat, triticale, fodder beet, earth apple, potato and others agricultural crops. In some countries is starting usage of sugar beet for processing for bioethanol.

In Ukraine the main raw material for producing biofuel is sugar beet crop, which gives highest yield of bioethanol from 1 ton of root crops ~ 100 l. Semiproducts, which are using for producing bioethanol are diffusive sap with content of sugar

14 %, sugar syrup – 45%, green molasses – 50%, molasses – 46%. In addition, from 1 ton of sugar beet obtaining 0, 238 ton of pressed bagasse, from which producing 100m³ biogas, 1m³ of which under burning gives 2,5-3,1 kW of heat energy, or 1,7-2,1 kW of electric power. Therefore, for Ukraine, as traditionally sugar state, more than reasonable, and, materially, absolutely necessarily to use sugar beet, as raw material for producing of biofuel.

There are in the article results of investigation real potential of sugar beet crop as renewing source of bioenergy fuel in Ukraine are explained; its real economic effectiveness, advantages and defects in comparison with others sources of biowar material is determined; list of organizing, technological, regulatory and law and financial measures as to organizing of producing of this crop in

АГРОНОВИНИ

ЩЕДРИЙ ПАТЕНТНИЙ «УРОЖАЙ» НАУКОВЦІВ

Для науковців Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України минулий рік видався досить щедрим на винаходи та корисні моделі. За підсумками завершених наукових робіт з питань вирощування та збирання біоенергетичних культур отримано 14 патентів.

Високо поціновані, зокрема: «Спосіб біоадаптивної технології вирощування цукрових буряків», «Спосіб садіння ризомів міскантусу», «Спосіб клонального мікророзмноження свічграсу (*Panicum virgatum L.*)», «Спосіб отримання подвоєних гапloidів у культурі *in vitro* цукрових буряків», «Спосіб вирощування міскан-

тусу», «Спосіб клонального мікророзмноження міскантусу», «Спосіб вирощування коріандру посівного», «Спосіб клонального мікророзмноження сорго цукрового», «Спосіб розмноження проса лозоподібного (*Panicum virgatum L.*)», «Спосіб відбору зразків ґрунту за локального внесення добрив», «Спосіб адаптації культурних рослин *Miscanthus giganteus* у ґрунтових сумішах», «Спосіб адаптації *in vitro* міскантусу у ґрунтових сумішах», «Спосіб депонування міскантусу у культурі *in vitro* та «Пристрій для збирання».

Инф. журналу «Біоенергетика/Bioenergy».