

*Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019.*

УДК 621.311.25 : 620.952 : 338.43

Л. М. Костик, канд. техн. наук, доц.; О. О. Вакуленко; С. В. Коваль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

L. M. Kostyk, Ph. dr., Assoc. prof.; O. O. Vakulenko; S. V. Koval

**THE EFFICIENCY WASTE USE INCREASING
OF THE AGRICULTURAL CROPS**

В світі 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 2030 року планують виробити 45% енергії з відновлюваних джерел, а Німеччина вже зараз виробляє її одну третину.

Тому Україні, як традиційно буряковій державі, необхідно використовувати їх як сировину для виробництва біопалива. 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. Згідно програми при збереженні виробництва цукру на рівні 3020 тис. т виробництво біоетанолу повинно сягати рівня 1196 тис. т, біогазу - 842,4 млн. м куб., тепла з біогазу - 2,36 млн. ГВт, електроенергії - 1,6 млн. ГВт [1].

Так, в залежності від цукристості коренеплодів, яка коливається в межах 15–19%, з їх 1 т можна одержати в середньому 100 л біоетанолу; з пресованого жому при його переробці на спеціальній біогазовій установці - 24 м куб. біогазу із вмістом метану 70%. В середньому на 100 частин сухої речовини в мелясі міститься понад 90% органічних речовин, з яких виготовляють етиловий спирт та високооктанові добавки до нього. Оскільки відходи цукрової галузі є важливим джерелом біоенергетики, великого значення набуває розрахунок техніко-економічного обґрунтування їх собівартості. До прикладу, нижче наведено калькуляцію затрат на виготовлення сушеного жому з цукросировини.

Кількість залікового свіжого жому M , т з масовою часткою сухої речовини CP 6,5% для одержання сушеного жому в кількості $M_{сж}$, т визначають за формулою: $M = (M_{сж} \times CP_{сж}) : 6,305$, (т), де 6,305 – масова частка CP залікового жому з урахуванням витрат при сушінні (3%). На заводах, де відпресовують жом, який направляється тільки на жомосушіння, витрату залікового жому визначають з урахуванням витрат CP при пресуванні за формулою: $M = (M_{сж} \times CP_{сж} \times 100) : \{6,5 \times [100 - (V_{п} + 3,0)]\}$, (т), де $V_{п}$ – витрати CP при пресуванні, %. Витрату залікового свіжого жому на виробництво сушеного м'ясованого або бардяного жому при додаванні м'яси або барди перед сушінням визначають за формулою: $M = [(M_{м.ж} \times CP_{м.ж}) - (M_{м.} \times CP_{м.})] : 6,305$, (т), де $M_{м.ж}$ – маса сушеного м'ясованого (бардяного) жому, т; $CP_{м.ж}$ – масова частка сухих речовин м'ясованого (бардяного) жому, %; $M_{м.}$ – маса м'яси (барди), введеної в жом, т; $CP_{м.}$ – масова частка сухих речовин м'яси (барди), введеної в жом, % [2].

Про актуальність таких розрахунків промовляє сам факт, що 50% бурякової м'яси експортується до таких країн як Німеччина, Польща, Іспанія, Італія, Франція, Туреччина, Молдова, країни Азії.

Системний аналіз будь-якої галузі агропромислового комплексу країни, в тому числі й буряківництва, показує, що він відіграє провідну роль у формуванні валового

регіонального продукту (ВРП) і сталому зростанні економіки, забезпеченні населення продовольчими продуктами та сприянні його зайнятості у сільській місцевості.

На прикладі Кіровоградської області встановлено, що важливими ендogenousними (внутрішніми) факторами впливу на динаміку ВРП (Y) обсяг валового збору зерна (X_1) і олійних культур (X_2), а екзогенним (зовнішнім) - є обсяг освоєння інвестицій (X_3) в сільське, лісове та рибне господарство. Найвищий вплив на динаміку зміни ВРП має фактор X_3 (коефіцієнт кореляції $r = 0,972$); також значний вплив мають фактори X_2 (коефіцієнт кореляції $r = 0,918$) й X_1 (коефіцієнт кореляції $r = 0,62$). Порівняння емпіричних розрахунків з табличними значеннями критерію Ст'юдента ($t_r \geq t_{0,05}$) дало такі значення для факторів впливу на ВРП: X_1 ($4,03 > 2,306$), X_2 ($7,99 > 2,306$), X_3 ($13,49 > 2,306$).

На основі аналізу статистичної інформації за 2004–2015 рр. розроблена багатофакторна кореляційно–регресійна математична модель прогнозування ВРП Кіровоградської області на середньострокову перспективу до 2025 р. в залежності від динаміки зміни ендogenousних й екзогенного факторів, що враховує стохастичний характер можливого впливу кліматичних змін й технологічних інновацій, виду: $Y = 6,519 \cdot X_1^{0,079183} \cdot X_2^{0,460536} \cdot X_3^{0,611465}$, де параметри степеневі функції отримані за допомогою методу найменших квадратів [3].

Отримане рівняння регресії достовірне за коефіцієнтами кореляції для впливаючих факторів та коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,967$. Оцінка точності результатів прогнозування проводилась за допомогою визначення середньої відносної похибки апроксимації $\varepsilon = 2,79 < 10\%$. Гіпотеза про статистичну значущість рівняння регресії та показника тісноти зв'язку перевірялась за допомогою F–критерію Фішера й розрахованого коефіцієнта детермінації: $F_{розрах} = 78,14 > F_{табл} = 4,07$.

Глобальні кліматичні зміни - виклик людству, що потребує зосередження зусиль на зменшення їх негативних наслідків і ризиків, в тому числі для сільського господарства. В умовах певного регіону необхідно використовувати перспективні сорти і гібриди сільськогосподарських культур.

Основними перешкодами на шляху розвитку оптимістичного сценарію глибокої переробки цукросировини, як і інших відходів рослинництва, є:

- стійкий багаторічний опір крупних енергетичних компаній розширенню виробництва біопалива і лобювання ними власних інтересів;
- відсутність преференцій для виробництва біоетанолу щодо акцизу;
- зношеність і неготовність матеріально-технічної бази для виробництва біопалива та роз'єднання суб'єктів між різними відомствами, що особливо характерно для цукрової промисловості і державних підприємств спиртової галузі;
- значний вплив на свідомість громадян різних теорій про недопустимість переробки на біопаливо продовольчих культур і шкідливість біоетанолу для машин;
- невідпрацьованість нормативно-правової бази як для виробників біопалива, його споживачів, так і для інших учасників ринку паливно-мастильних матеріалів [1].

Література

1. Бондар В. С. Цукрові буряки як відновлювальне джерело біоенергетики // Вісник цукровиків України. - 2014. - №1 (92), ч. 1. - С. 22–25; №2 (93), ч. 2. - С. 15–19.
2. Гальчинська Ю. М. Особливості ціноутворення на побічну продукцію переробки цукрових буряків з урахуванням виробництва біоетанолу / Ю. М. Гальчинська, А. Малак–Равліковська // Молодий вчений. - 2015. - №12 (27), ч.1. - С. 142–145.
3. Кернасюк Ю. В. Прогноз розвитку аграрного сектору і економіки Кіровоградської області в умовах зміни клімату // Наук. праці Кіровоград. нац. техн. ун-ту. Економічні науки. - 2017. - Вип. 31. - С. 245–255.