

субстратів, які безпосередньо беруть участь в обміні, утворюється і всмоктується в травному тракті, тоді як менша генерується в процесах проміжного метаболізму в інших органах і тканинах. Тому основою нової системи служить блок травлення, в якому розраховується кількісний склад окремих поживних речовин, що всмоктуються, а не перетравних сирих поживних речовин.

Використана література

1. Болтянська Н.І., Комар А.С. Організаційно-економічні заходи ресурсозбереження в молочному скотарстві. Тези міжн. наук.-пр. форуму «Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції». ТДАТУ. 2019. С. 36-39.
2. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Зб. тез доп. II Міжн. наук.-техн. конф. «Крамаровські читання» НУБіП. 2015. С. 54-55.
3. Болтянська Н.І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. Науковий вісник ТДАТУ. 2016. Вип.6. Т.1. С. 55-64.
4. Voltyanskaya N.I. The dependence of the competitiveness of the pig industry from it-chnology parameters of productivity of the animals. Bulletin of Kharkov national University-University of agriculture after Petro Vasilenko. Kharkov. 2017. Vol. 18. 81-89.
5. Voltyanskaya N.I. The development of the pig industry and the competitiveness of its products. MOTROL: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 2012. Vol. 14. No3b. 164-175.
6. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Щодо оцінки потенційної можливості застосування ресурсозберігаючих технологій на підприємствах молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. 2016. Вип.6. Т.1. С. 50-55.
7. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ РЕСУРСІВ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ

БОНДАРЕНКО Л.Ю., к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Побічна продукція садівництва, а саме деревна біомаса зрізаних гілок дерев плодкових насаджень (ЗГП), відноситься до відновлюваного ресурсу і

може бути використана для енергетичних потреб України. В Європейському Союзі використання біомаси, отриманої від обрізки та видалення багаторічних насаджень, для потреб енергетики є відносно новим напрямком, який наразі активно досліджується і розвивається [1].

До недавнього часу виробники плодової продукції України проводили утилізацію ЗГП спалюванням на місці їх утворення або подрібненням та прикопуванням у ґрунт. Але протягом кількох останніх років спостерігається стійка тенденція добровільної чи законодавчо закріпленої відмови від таких способів утилізації. Якщо в структуру технологій виробництва плодів культур певних господарств будуть включені технічні енергетичні системи (ТЕС) з перетворення ЗГП в енергопродукт: тверде паливо (паливні брикети), «біодобриво», газоподібне паливо – «біометан» та неперероблена тріска [2], то екологічна і економічна ефективність діяльності таких виробництв буде значно більшою. Також наявність ТЕС, у разі необхідності, буде сприяти успішному проходженню сертифікації виробництв за стандартом GlobalG.A.P.[3].

Рішення щодо розроблення проектної документації на ТЕС виробником слід приймати на підставі інвестиційного проекту, у якому має бути обґрунтована доцільність перероблення ЗГП в певний вид енергопродукту. Але, на даний час, існуюча наукова інформація щодо розроблення інвестиційних проектів, а також технологічної і технічної документації на ТЕС не є достатньою. Розглянемо проблемні, на нашу думку, технічні і технологічні особливості варіантів (способів) перероблення ЗГП в певний вид енергопродукту.

Одним із способів перероблення ЗГП є виготовлення паливних брикетів для їх використання у якості твердого палива з поверненням попопу в сади.

Для покращення процесу горіння брикетів вивчали співвідношення їх геометричних розмірів, з тим, щоб вибрати для якої форми брикета на одиницю об'єму припадає найбільша площа поверхні, а також вплив фракційного складу на теплові властивості брикетів. Дослідження проводились для трьох форм брикетів: циліндрична, прямокутна. Аналіз співвідношення між розмірами брикету циліндричної форми дозволив встановити, що його радіус повинен бути меншим за висоту. Щодо брикетів прямокутної форми, то випадок, коли два розміри набагато менші ніж третій, або один розмір набагато менший за двох є найкращім.

Вивчення теплових властивостей брикетів проводили на брикетах циліндричної форми. Дослідження показали, що найбільш вдало брикетуються дрібні фракції – довжина тріски 10 мм, до крупної фракції (довжина тріски більше 10 мм) необхідно додавати в'язучі речовини (відходи переробки винограду або помідорів). При чому водний розчин відходів переробки помідорів є кращою в'язучою речовиною. Підвищення температури брикетування поліпшує механічні властивості брикетів. Визначено основні технологічні параметри процесу брикетування: температура – не менше 80⁰, тиск – 50-80 атм. Встановлено, що енергоємність перероблення зрізаних гілок

на брикети становить 2 МДж/кг, а питома теплота згорання брикетів становить 10,2 МДж/кг. Це вказує на ефективність застосування даного способу перероблення гілок.

Другий напрямок використання ЗГП пов'язаний із виготовленням добрив. Для отримання якісного і безпечного компосту, який можливо застосовувати у якості органічного добрива в садах, розглянуто термодинамічну модель процесу перетворення відходів у добрива [4], яка дає змогу визначити ефективність переробки тріски в буртах $\eta_{\text{еф}} = 27,6\%$. За таким показником

ефективності компостування параметри буртів мають бути такими: довжина бурта $L_6 = 6,4$ м, а його площа поверхні $F = 32,2\text{м}^2$. Технологія переробки ЗГП у добриво буде сприяти раціональному використанню природних ресурсів, дозволить мінімізувати ризики розповсюдження хвороб і бур'янів та підвищити показники родючості ґрунтів за рахунок застосування отриманого добрива.

Викликають інтерес дослідження з використання ЗГП для виробництва біогазу – «біометан». Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) опублікувало доповідь: «Прогноз для біогазу і біометану. Перспективи органічного зростання», де вказується на те, що біогаз, вироблений з органічних відходів, може замінити приблизно 20% сьогоденного світового споживання газу. Уже зараз в загальному енергобалансі Данії – біогаз займає до 18%, а однією з потужних баз сировини для виробництва біогазу є рослинництво [5].

Враховуючи наведено можна вважати, що спосіб вироблення біогазу з ЗГП є перспективним напрямком досліджень. Доведено, що для забезпечення рівномірності вироблення біогазу доцільно використовувати блочно-модульну систему реакторів із замкнутим циклом завантаження сировини. Для забезпечення рівномірності витрати біогазу в мережевій магістралі важливо знати тривалість циклу роботи кожного реактора. Дослідженнями роботи експериментальної установки об'ємом 8м^3 встановлена залежність виходу біогазу від часу реакції біомаси в реакторі – вихід біогазу становив $0,3\text{ м}^3$ з 1 м^3 біореактора на добу [6].

Одним з найбільш раціональних способів використання ЗГП є їх спалювання в подрібненому виді (тріска). Енергетична ефективність спалювання тріски в топках залежить від коефіцієнта корисної дії топки, підвищити який можливо за рахунок зменшення питомих втрат теплоти з димовими газами. Аналіз енергетичного балансу процесу горіння тріски у топці дозволяє встановити, що втрати теплоти з димовими газами залежать від температури згорання та вологості тріски. Тому горіння тріски в топці слід здійснювати у два етапи – у зваженому стані в об'ємі топки та на допалювальній горизонтальній колосниковій решітці, де вона догорає у нерухомому шарі. Це дає можливість знизити теплові втрати, а кількість корисно використаної теплоти збільшити до 83,9% [7].

Висновки

1. Доведено, що для обґрунтування економічної доцільності перероблення ЗГП в певний вид енергопродукту необхідне розроблення інвестиційних проектів на підставі наукової інформації про технологічні і технічні особливості процесів виробництва продукції, яка на даний час не є достатньою.

2. Зазначено, що для проходження успішної сертифікації технологічних процесів виробництв за вимогами стандарту GlobalG.A.P., виробникам необхідно організувати процес переробки ЗГП за науково-обґрунтованими методиками, які повинні гарантувати не тільки відповідну енергетичну ефективність процесів, а й екологічну.

Використана література

1. Перспективи використання біомаси від обрізки та видалення багаторічних сільськогосподарських насаджень для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Железна, С. В. Драгнєв, А. І. Баштовий // Промислова теплотехніка. – 2018. – т.40, № 6. – С. 68-74
2. Визначення та опис технічної енергетичної системи з використання відновлювальних ресурсів плодкових насаджень / Караєв О.Г., Бондаренко Л.Ю. / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання. Вип.19.-Т.2.- Мелітополь, 2019.- С. 192-199.
3. Global G.A.P. Интегрированная система управления сельско-хозяйственным производством [IntegratedFarmAssurance Standard (IFA)]. Общий базовый модуль для сельхозпредприятий – Растениеводство – Фрукты и овощи. Контрольные точки и критерии соответствия [Действует с 01.07.2017]. Кельн, 2017. 163 с.
4. Термодинамічна модель отримання добрив з тріски зрізаних гілок плодкових дерев / Караєв О.Г., Бондаренко Л.Ю., Стручаєв М.І., / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2019. – Вип. 19, т. 3. (с.105-114).-DOI: 10.31388/2078-0877-19-3-105-114.
5. Outlook for bio gas and biogas. Режим доступу: <https://webstore.iea.org/outlook-for-biogas-and-biomethane>.
6. Ши Линь, А.И. Караев, Н.И. Стручаев. Биогазгенератор для фермерского хозяйства // Ши Линь, А.И. Караев, Н.И. Стручаев. /Труды ТГАТА, Мелітополь, 1997. – Вып. 2. – С. 7-10.
7. Підвищення ефективності топки для використання енергопродукту з плодової деревини у якості біопалива // Караєв О.Г., Стручаєв М.І., Бондаренко Л.Ю. / Вісник Харківського Національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка «Інноваційні проекти у галузі технічного сервісу машин», Харків, 2019. – Вип. 201. – С. 253-259.