

УДК 631.57:633.18

## ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РИСІВНИЦТВА ЯК БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕСУРСУ

**КУРИЛО В. Л.,**

*доктор с.-г. наук, Інститут  
біоенергетичних культур і цукрових  
буряків НААН України*

**ГОРДІЄНКО І. В.,**

*аспірант ІБКіЦБ, Інститут рису НААН  
України*

Удосконалення енергетичної бази сільського господарства неможливе без підвищення ефективності використання джерел енергії та залучення в енергобаланс нетрадиційних місцевих видів палива, зокрема, біомаси рослинних відходів. При цьому основним напрямом енергозбереження є освоєння ресурсозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарської продукції. Останнім часом в агропромисловому комплексі України зростає інтерес до організації безвідходного виробництва, яке базується на принципі повного використання сировини, зокрема – відходів.

Технологічні процеси переробної промисловості зазвичай дають багатотоннажні відходи. Більша їх частина, що утворюється при переробці зерна, є вторинними сировинними ресурсами, з яких можна отримувати велику кількість цінних продуктів, до того ж без залучення нових джерел сировини. Проте на даний час рівень використання вторинних сировинних ресурсів у нашій країні залишається низьким, з усього комплексу підприємств зернопереробної промисловості круп'яне виробництво має найнижчий ступінь використання цього виду ресурсів. Однак до поновлюваних відходів сільськогосподарського виробництва слід відноситись як до перспективної сировини для отримання корисних для людини матеріалів.

В Україні валові збори рису-сирцю у 2009 р. становили 127,5 тис. т., а у 2010 р. – 150,1 тис. т. При вирощуванні та переробці зерна рису утворюються багатотоннажні відходи у вигляді соломи, лушпиння, мучки. Частка соломи рису в надземній масі рослин, залежно від сортових особливостей, становить 40-60%. У більшості рисосійних господарств країни вона залишається на полях і зазвичай спа-

люється. Основним способом переробки рису-сирцю в крупу на вітчизняних рисових заводах є шліфування, при цьому залежно від сортових його особливостей та технології переробки утворюється 15-20% лушпиння та 10-12% мучки [3]. Отже, щорічно поновлюється велика кількість цінної рослинної сировини, яка до цього часу не знаходить ефективного використання.

Найбільша частка в побічних продуктах рисівництва належить соломі. Хімічний склад соломи варіюється в досить широких межах залежно від ґрунтово-кліматичних умов, головним чином складається з трьох груп органічних сполук: целюлози, геміцелюлози та лігнінів. Особливістю рисової соломи є високий вміст золи порівняно з іншими зерновими культурами [8]. Фізико-механічні властивості характеризуються наступними величинами: міцність – 306,2 Н/мм<sup>2</sup>, коефіцієнт подовження – 2,21%, щільність – 1500 кг/м<sup>3</sup> [7]. Більшу частину рисової соломи спалюють, хоча існують рекомендації щодо її використання в якості кормів, добрив, будівельних матеріалів. За кордоном з рисової соломи виготовляють різноманітні плетені вироби – кошики, капелюхи, сандалі, циновки, мішки. З цією метою використовують переважно соломі глютинозних сортів рису, оскільки вона тонша і міцніша за соломі звичайних сортів культури. Також рисова солома використовується в якості біопалива. Технологія його виробництва складається з подрібнення висушеної сировини та пресування отриманого порошку під високим тиском у брикети. Продукція, отримана в такий спосіб, значно дешевша за дизельне паливо. Досвід застосування сушарок для сушіння соломи в Україні показав, що економічний ефект досягається за рахунок використання власного дешевого палива – соломи. Її використання дозволяє знизити витрати на паливо при сушінні соломи у 6 разів. За валового збору рисової соломи на рівні 170 тис. т., за умови використання її як альтернативного джерела енергії, рисосійні регіони України могли б отримати теплову енергію, еквівалентну кількості, яка отримується при спалюванні 62 млн. м<sup>3</sup> газу [3].

Лушпиння становить 16-28% маси нелущеного рису, його кількість зале-

жить від сортових особливостей, кліматичних умов зони вирощування, агротехніки, а також способів лушення рису. Об'ємна маса рисового лушпиння – 0,96-0,16 г/см<sup>3</sup>, теплотворна здатність становить 3300-3600 ккал/кг, температура горіння знаходиться в межах 800-1000°C, коефіцієнт теплопровідності – 0,2517-0,3288 [6]. Аналіз роботи рисових заводів у 80-х роках минулого сторіччя показав, що середньорічна частка використання рисового лушпиння від загального обсягу його виробництва розподілялась наступним чином: 50,2% відвантажено на гідролізні заводи для отримання фурфуролу та кормових дріжджів; 16,9% відправлено для виробництва кормових сумішей; 4,8% відпущено сільськогосподарським підприємствам для підстилання тваринам та 28,1% вивезено на сміттєзвалища. За останні 6 років у Росії вироблялось по 70-95 тис. т. рисового лушпиння. Баланс реального його використання виглядає так (%): 7,0 – для покращання структури ґрунту; 4,0 – для укріплення територій, які затоплюються; 5,0 – у виробництві цегли; 9,0 – в якості підстилання для тварин; 75,0 – вивозиться на сміттєзвалища. Проте, оскільки деструкція рисового лушпиння дуже тривалий процес, його заорювання в ґрунт для рекультивативної проблеми утилізації не вирішує. Аналогічний стан і з використанням даного виду побічної продукції для підсилення підтопленої території [1].

Для використання рисового лушпиння в якості палива потрібно виготовляти з нього брикети або гранули. За використання спеціального пристрою для брикетування відходів (шнекового преса) отримують паливні брикети без сполучних компонентів. Принцип роботи преса базується на процесі безперервного екструдуювання. Під дією тиску й температури природна сполучка лігнін пластифікується та виділяється на поверхню брикету, створюючи при цьому захисну оболонку. Брикети з рисового лушпиння за енергоємністю дещо поступаються кам'яному вугіллю – 4750 та 4900 ккал/кг відповідно, але перевищують за даним показником буре вугілля (3910 ккал/кг) та дрова (2600 ккал/кг) [5].

Рисова мучка також є побічним продуктом виробництва рисової крупки, скла-

дається з зародка, обривків тканин плодової, насінневої та, частково, квіткової оболонки, уламків зернівки (мілкої сички) і крохмалистого пилу. Відсотковий вміст всіх її компонентів і хімічний склад залежать від технології процесу шліфування рису та обдладнання, яке використовується при цій операції, а також від якості вихідної сировини.

Вихід рисової мучки коливається в межах 10-15% від маси зерна, яке піддається переробці. Вміст сирого жиру в ній досягає 20-24% за мінімальної кількості 8%. Зазвичай мучка використовується без будь-якої обробки для виробництва комбікормів і може слугувати потенційним джерелом для одержання рослинної олії. Проте, не зважаючи на відносно великі обсяги переробки зерна рису в світі, вилучення з нього цінної олії проводять лише в окремих країнах: Бразилії, Бірмі, Індії, Німеччині, Китаї, Кореї, на Філіппінах та Тайвані; у великих промислових масштабах екстракцію рисової олії здійснюють тільки в Японії [2].

Для використання рисових відходів у якості джерел хімічної сировини переробка здійснюється за трьома основними напрямками: отримання неорганічних сполук; отримання органічних речовин та використання безпосередньо рисових відходів як наповнювача для пластмас, вогнестійкого та термоізоляційного матеріалу. З 1 тонни побічної продукції рисівництва можна одержати: з соломи 70-120 кг аморфно-

го діоксиду кремнію, а з відповідної кількості лушпиння 120-200 кг кремнезему (який містить 90,00-99,99% SiO<sub>2</sub>) вартістю понад 26 доларів США за кілограм; фурфуролу (з соломи та лушпиння) – до 80 кг (втричі дорожчий за цукор); до 320 кг сировини для біленої целюлози (з соломи та лушпиння); рисового масла (з висівок) – до 180 кг; фітину та інших похідних фітинової кислоти (з мучки) – до 40 кг; оцтову та щавлеву кислоти, етанол, ванілін, горизанол та інші органічні сполуки, вихід яких становить не менше 4% [4].

Зважаючи на досить великий перелік способів використання побічної продукції рисівництва, не повинно бути проблеми утилізації відходів, проте через низку причин, які спричиняють економічні і соціальні фактори, більшість з них не знаходить практичного застосування. Часто виробники навіть не знають про можливості використання соломи, лушпиння та мучки рису в якості сировини для промисловості. Однак основною причиною низького рівня використання побічної продукції рисівництва залишається відсутність комплексних технологій, які б враховували регіональні умови вирощування та переробки рису. Є багато інформації щодо процесів переробки зерна рису, і потрібен відносно невеликий обсяг результатів досліджень для розробки технологічних параметрів раціонального безвідходного виробництва.

**Бібліографія**

1. Госпадинова В. И. Использование вторичного сырья рисового производства / В. И. Госпадинова, Т. Л. Коротенко // Рисоводство. – 2009. – № 15. – С. 65-69.
2. Госпадинова В. И. Использование вторичного сырья рисового производства / В. И. Госпадинова, Т. Л. Коротенко // Рисоводство. – 2010. – № 17. – С. 79-81.
3. Дудченко В. В. Эффективные заходы использования альтернативных джерел енергії / В. В. Дудченко, В. А. Єропкін, І. В. Гордієнко // Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2010. – Вип. 72. – С. 89-94.
4. Немного о производстве риса и его отходах <http://www.rdiscount.ru/modules/projects/?id=5581>.
5. Овсянко А. Д. Справочник. Топливная гранула: Россия, Беларусь, Украина / А. Д. Овсянко – Санкт-Петербург, 2007. – 200 с.
6. Оразымбетова Г. Ж. Изучение физико-химических свойств рисовой лузги и ее золы / Г. Ж. Оразымбетова, М. С. Жандуллаева, Л. Б. Кабулова [http://www.chem.asu/conf.../sbornik\\_tezis-2007-kniga-1-268.pdf](http://www.chem.asu/conf.../sbornik_tezis-2007-kniga-1-268.pdf)
7. Рисовая солома, рисовая и подсолнечная лузга. [http://www.jocelyngourvennec.com/.../print:page.1.risovaya\\_soloma.html](http://www.jocelyngourvennec.com/.../print:page.1.risovaya_soloma.html)
8. Шеуджен А. Х. Агрохимия / А. Х. Шеуджен, В. Т. Куркаев, Н. С. Котляров. – Майкоп: Афиша, 2006. – С. 633-634.

**Анотація**

На основі аналізу публікацій наведено огляд технологічних можливостей і перспектив використання відходів вирощування та переробки зерна рису.

**Аннотация**

На основе анализа публикаций представлен обзор технологических возможностей и перспектив использования отходов выращивания и переработки зерна риса.

**Annotation**

On the base of publications analysis provide an overview of technological possibilities and perspectives of waste using of rice cultivation and processing.

**АГРОІНФОРМАЦІЯ**

**ОРІЄНТИРИ ГАЛУЗІ:  
ВІДРОДЖЕННЯ  
ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ І  
ВИРОБНИЦТВО  
БІОЕТАНОЛУ**

Як повідомив Міністр аграрної політики та продовольства України Микола Присяжнюк під час наради з питань розвитку цукрової галузі та перспектив виробництва біоетанолу, що відбулася у Вінницькій області, зі збільшенням збору цукрових буряків та виробництва цукру в Україні збільшилась і кількість працюючих цукрових заводів. Так, якщо у 2009 році у нас працювало лише 56 цукрових заводів, то у 2010 – вже 73. А у 2011 році, за попередніми даними, в Україні вже 80 цукрових заводів планують включитися в переробку цукросировини.

Разом з тим, в Україні є ще 26 закonserвованих цукрових заводів, які при забезпеченні необхідною кількістю сировини можуть відновити свою виробничу діяльність. «Загальна потужність всіх вітчизняних цукрових заводів дозволяє щорічно виробляти понад 3 мільйони тонн цукру. За таких обсягів виробництва експортний ресурс цукру може становити понад 1 мільйон тонн на суму близько 1 млрд. доларів США».

При збільшенні виробництва основними ринками збуту українського бурякового цукру можуть бути Російська Федерація та низка інших країн СНД, які до 2020 року не зможуть повністю забезпечити себе цукром. Тому наразі Мінагрополітики, відповідно до доручення Уряду, продовжує переговори з країнами-членами Митного союзу (Росія, Білорусь, Казахстан) щодо встановлення з наступного року тарифної квоти на поставку до Росії українського бурякового цукру у режимі вільної торгівлі в обсязі 100 тисяч тонн. В подальшому необхідно досягти домовленостей щодо поступового збільшення квоти до 500 тис. тонн, - повідомив Міністр.

Поряд з цим, забезпечення стало розвинутої бурякоцукрової галузі та нарощення виробництва потребує захисту внутрішнього ринку цукру. Насамперед, необхідно обмежити субсидований експорт цукру до України з інших країн в режимі вільної торгівлі. Крім того, такі обмежувачі повинні поширюватись і на цукрозаїники та інтенсивні підсолоджувачі, що ввозяться в Україну для потреб харчової, фармацевтичної та інших галузей. Ця продукція у середньому вже заміщає щонайменше 300 тис. тонн українського цукру.

*За матеріалами Прес-служби  
Міністерства аграрної політики  
та продовольства України.*