

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ ПЕРЕРОБКИ ЖОМУ ЯК ОДНОГО З ОСНОВНИХ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Юрченко О.М., Лавринюк З.В., Караїм О.А.

Волинський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк
yurchenko.oksana@vnu.edu.ua

Харчова промисловість України об'єднує понад 40 галузей, які виробляють продукти харчування. Однією з найбільших є цукрова промисловість. В Україні налічується більше 70 цукрових заводів. Відходи цієї галузі досить значні і можуть завдати значної шкоди навколишньому середовищу. Раціональна переробка відходів цукрової промисловості дає можливість зменшити навантаження на навколишнє середовище та отримати ряд цінних продуктів та енергію. Тому метою даної роботи є аналіз можливостей та технологій переробки жому як одного з основних відходів цукрової промисловості.

Жом - кормовий відхід цукробурякового виробництва, отримується після видалення соку з бурякової стружки. Становить основну частину відходів цукрового виробництва. Вихід сирого жому - 80–83% від маси перероблених буряків. Враховуючи величезні щорічні об'єми переробки цукрових буряків в Україні, вихід жому є досить значним і становить млн.т.

Жом має багато амінокислот та азотистих речовин. При зберіганні свіжим жом втрачає до 50% цінних речовин. 20–25% корисних речовин втрачається при транспортуванні. Щоб досягти найменших втрат цінних речовин, жом сушать. Тому досить раціональним є поєднання цукрового виробництва з жомосушильним.

Основні можливі сфери застосування жому: годівля тварин, виробництво енергії, біодобрива, виробництво харчових волокон, отримання пектину.

Використання жому для годівлі тварин. Для годівлі тварин жом використовують свіжим, кислим (силосованим), мелясованим та сушеним.

Свіжий жом містить до 93% води; суху речовину, що складається переважно з легких вуглеводів. В 1 кг свіжого жому міститься близько 0,08 корм. од. і 6-8 г перетравного протеїну. На 1 корм. од. у свіжому жомі припадає близько 7 г кальцію і 1 г фосфору. Перетравність органічних речовин свіжого жому становить близько 85%.

Виробництво жому має сезонний характер. У свіжому вигляді жом зберігається погано, і тому його силосують як в спеціальних ямах, так і в звичайних силосних траншеях. При силосуванні жому з метою скорочення втрат поживних речовин можуть бути використані хімічні консерванти, які застосовують при силосуванні зелених рослин.

Силосувати жом перед згодовуванням худобі можна частково понижаючи чи збагачуючи Нітрогеном шляхом пропускання через нього 0,5-2 кг аміачної води на 1 т. Після такої обробки його називають амонізованим жомом.

Кислий і амонізований жом, зазвичай, згодовують худобі по 30-40 кг на голову на добу, доповнюючи білковими концентратами з високим вмістом жиру - макухи, висівки, борошно з цілих бобів, сої та ріпаку.

Найбільш ефективний спосіб зниження втрат поживності свіжого жому - його висушування до 13-14% вологості. В 1 кг сухого жому міститься 0,84 корм. од., 9,78

МДж обмінної енергії, 80 г сирого протеїну, 6,1 г лізину, 3,2 г сірковмісних амінокислот, близько 5 г кальцію, 2 г фосфору і 173 г клітковини.

Сухий жом випускається заводами у вигляді брикетів або розсипом. Це цінний корм для тварин. Його можна вводити до 10% за масою, замінюючи кількість зерна.

Ще одним побічним продуктом цукрового виробництва є мелясований жом. На цукровому заводі жом змішують з мелясою, а потім піддають сушінню. Після сушіння масу гранулюють, зазвичай, через матрицю з отворами діаметром 12 мм. Мелясований жом містить ще більше енергії, у порівнянні з сухим жомом. Залежно від кількості введеної меляси вміст цукру у кінцевому продукті становить 13-28 %. Розщеплення у рубці такого корму проходить рівномірно, завдяки чому він добре засвоюється тваринами. Мелясований жом добре підходить для годівлі ремонтного молодняка на випасі. Це один зі стандартних компонентів для виробництва комбікорму для дійних корів.

Незважаючи на те, що цукровий жом є цінною сировиною для годування с/г тварин, повністю реалізувати його в період вересень - січень не вдається. Величезна кількість направляється в жомосховища, де він з часом розкладається, завдаючи шкоди екології. За вивезення невикористаного жому і викидання його у навколишнє середовище заводам доводиться виплачувати великі штрафи.

Жом у сирому вигляді має малий термін зберігання. Для експорту жому за кордон його сушать та гранулюють, однак це зовсім невелика кількість (близько 9%), не всі цукрові заводи обладнано сушильними установками та пресами глибокого віджиму.

Використання жому для виробництва енергії. Буряковий жом (свіжий і висушений) – це джерело для виробництва енергії завдяки вмісту в ньому цукру. Є відомості, що будівництво біогазового комплексу та переробка жому дають змогу отримувати біогаз, електричну енергію, біодобрива та теплову енергію.

Використання жому для отримання біогазу. Біогаз, що утворився у результаті анаеробного зброджування жому, після його подальшої газопідготовки передбачається використовувати залежно від пори року згідно з потребами замовника:

- у сезон цукроваріння біогаз буде спрямовуватися на виробничі потреби як недорога заміна природного газу;
- під час збирання зернових біогаз направлятиметься на зерносушарки,
- в решту часу біогаз спрямовуватиметься на газотурбінний енергоцентр для вироблення електроенергії і теплової енергії.

Використання бурякового жому в якості сировини біогазових установок дозволяє отримувати 60-70 м³ газу з 1 тонни сировини. Біогаз - це газ, що складається з 50-70% метану (CH₄) і 50-30% вуглекислого газу (CO₂), і за своїми характеристиками близький до природного газу. Використання біогазу в якості палива для теплоелектрогенератора забезпечує отримання 2 кВт-год. електричної та 2 кВт-год. теплової енергії з 1 м³ газу. При використанні додаткової системи очищення в біогазовій установці можна отримувати повний аналог природного газу (90% метану і 10% вуглекислого газу), який можна використовувати для заправки автомобілів.

Окрім основного продукту – біогазу, створюються умови для поліпшення екологічної ситуації навколо цукрового заводу, тому що це дає змогу зменшити

санітарну зону біля підприємства з 500 до 150 м. Використання бурякового жому як сировини для біогазових установок дає змогу отримувати 60–70 м³ газу з 1 т сировини.

Використання жому як біодобрив. Переброджену масу бурякового жому після біогазової установки можна відразу використовувати як добриво. Переброджена маса - це готові екологічно чисті рідкі і тверді біодобрива, позбавлені нітритів, насіння бур'янів, патогенної мікрофлори, специфічних запахів. При використанні таких збалансованих біодобрив врожайність підвищується на 30-50%. Таким чином, біогазова установка дозволяє отримувати добрива найвищої якості, ефективність яких вища мінеральних, а собівартість практично дорівнює нулю.

Виробництво харчових волокон з жому. Одним із перспективних і затребуваних напрямів використання бурякового жому є виробництво харчових волокон. Ще на початку 80-х років за кордоном буряковий жом почали використовувати для виробництва харчових волокон. Харчові волокна, що виробляються в різних країнах, відрізняються за вмістом основних хімічних компонентів і містять 90–92,6% сухих речовин, 65,5–67,5% клітковини, 20–23% пектину, близько 10% білка, а також мікроелементів у вигляді К, Na, Са. Харчові волокна використовують для приготування соусів, присипок і приправ. Сьогодні відомо різні способи отримання харчових волокон із жому [5].

Харчові волокна є готовим продуктом у вигляді порошку кремового кольору без запаху і смаку. Волокна з розміром часток 0,25–0,5 мм можна використати як добавку в м'ясні продукти, а волокна з розміром часток 0,25 мм і менше рекомендується використовувати в хлібопекарській, кондитерській, молочній та інших галузях харчової промисловості. Останніми роками за кордоном знаходять широке застосування пігулки, що включають до свого складу суміші різних харчових волокон. Так, акціонерне товариство ВУЦ (Прага) в Чехії розробило пігулки з бурякового волокна під назвою «СИТА», збагачені вітаміном С. Їх рекомендується вживати при розвантажувальних дієтах. Наголошується, що завдяки наявності їх у складі пектину пігулки дають змогу понизити вміст холестерину в крові, і тим самим виключається можливість інфаркту міокарду і низки інших захворювань. Проте наразі в Україні відсутня переробка жому в харчові волокна.

Отримання пектину з жому. Окрім харчових волокон, із бурякового жому є можливість отримувати пектин. Пектини нормалізують мікрофлору кишечника, поліпшують травлення, проявляють бактерицидні властивості. Пектин, отриманий із буряка, має найкращу комплексоутворювальну здатність і як детоксуюча природна речовина не має аналога у світі. З усіх видів пектину (яблучний, цитрусовий і буряковий) комплексоутворювальна здатність, тобто здатність зв'язувати метали і виводити з організму отруйні речовини та радіонукліди, у бурякового пектину втричі вище. З однієї тонни сирого бурякового жому можна отримати близько 12 кг пектину, а щоб виробити 35 тис. т, тобто задовольнити потребу всього населення України, необхідно близько 3 млн. т сировини. Однак великі енерговитрати, у тому числі на висушування бурякового жому, невідповідність якості сухого жому вимогам пектинового виробництва, а також недосконалі технічні рішення не дали змоги виробляти конкурентоздатний пектин, тому в Україні відсутнє виробництво пектину з жому.

Література

1. Белік В. Стан та проблеми цукрової промисловості//№9-10. Техніка АПК. – 2003, с. 34-36.
2. Семенова О. І., Бублієнко Н. О., Вітюк О. І. Сучасні напрямки використання та утилізації бурякового жому. // Efektivni nastroje modernich ved – 2013: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 27.04.2013 – 05.05.2013, Praha, 2013. Dil 37. С. 10 – 12.
3. Мартинюк А.С. Актуальні напрями утилізації відходів цукрового виробництва / Мартинюк А.С., Пастух Г.С. // Екологічні науки № 2(25), 2019. – с. 187-190.