

УДК 636.55.64

ПЕРСПЕКТИВНІ СПОСОБИ ВИРОБНИЦТВА ВУГЛЕЦЕВО-БІЛКОВИХ І ВУГЛЕЦЕВО-ПРОТЕЇНОВИХ КОРМІВ З РОСЛИННИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ

Солових С.І., канд. техн. наук, Шерстобітов В.В., канд. техн. наук
Одеський державний аграрний університет

Наведена ефективність застосування різних кормосумішей з рослинних сільськогосподарських відходів (РСГВ).

Ключові слова : вуглецево-білкові корми (ВБК), вуглецево-протеїнові корми (ВПК), гідроліз.

Вступ. Великий інтерес для отримання білкових кормових добавок представляє біотрансформація такої доступної і дешевої сировини як целюлозо-крохмальовмісні відходи агропромислових комплексів. У країні щорічно накопичуються величезні кількості соломи, отру бей злакових культур, виноградних віджилок, рідинних і щільних відходів плодоовочевих баз, картопле крохмальних і консервних заводів та інших підприємств, які переробляють сільськогосподарську сировину. Всі ці відходи використовуються не завжди економно або не використовуються зовсім і можуть стати сировиною (РСГВ) для виробництва кормових білкових препаратів.

Проблема. У промисловості широко застосовуються технології отримання вуглецево-рослинного корму з використанням кислотного гідролізу з деревини і відходів її переробки. Великі заводи розташовані практично у всіх регіонах країни, які мають відповідну сировину. Це звичайно багатоасортиментні виробництва, які забезпечують десятки тисяч тон гідролізного білку за рік при досить малому проценті рентабельності. Альтернативним кислотно-гідролізному способу переробки деревини - рослинної сировини у вуглецево-білкові корми є розроблений спосіб попереднього ферментативного гідролізу з наступним вирощуванням на гідролізатах дріжджів. Цей спосіб простий в реалізації і може бути застосований в (кожному) іншому кормоцеху при незначному дообладнанні. Не дивлячись на це, подібний процес використовується поки що в основному у експериментальних господарствах і ще не вишов широко у тваринництво з-за відсутності з однієї сторони потрібних кількостей необхідних ферментів, а з іншої з-за інертності сільського господарства у питанні застосування досягнень сучасної науки.

Аналіз останніх досліджень публікацій. Певний інтерес і розповсюдження у сільському господарстві отримала термічна і лужна обробка целюлозовмісних відходів з метою підвищення кормової цінності. Однак у цих процесах річ йде в основному про підвищення вмісту легкозасвоюваному цукрі, продукт залишається низько білковим (2-4 % протеїну) або навіть знижується у

порівнянні з вихідною сировиною. Можливі такі комбінації вказаних технологій, які визначаються спочатку можливостями кормової бази того чи іншого регіону країни, технічними можливостями і наявністю спеціалістів у господарстві, здатних підтримати ту чи іншу реалізовану технологію. Перелік альтернативних технологій отримання вуглецево-білкового або вуглецево-протеїнового корму, можна було б значно продовжити, але це повинно бути предметом спрямованих досліджень, кінцевою метою яких буде вибір найбільш кращій технології і апаратурної схеми виробництва кормів з урахуванням специфіки кормової бази регіону, а також критеріїв оцінки ефективності виробництва, таких як живильна цінність кормів, собівартість інгредієнтів кормів, і питомі капіталовкладення у виробництво, енергоспоживання виробництва і т.п.

Мета досліджень. Враховуючи вище сказане, пропонується наступна стратегія розробки технології кормоцеху з виробництва ВПК або ВБК з целюлозних відходів, які є в регіоні (кормове борошно, виноградні, яблучні, томатні вичавки, солома, лузга соняшника, кочережки кукурудзи, лушпиння плівчастих злаків і ін.) Першочергова задача – це оптимізація кормових раціонів, точніше їх рецептів, збалансованих за основними живильними речовинами для різних статевовікових груп ВРХ, птиці, свиней. Ці розрахунки надають можливість визначити можливість вводу у кормові раціони тих чи інших компонентів і в кінцевому підсумку, визначити потужності виробництва окремих компонентів і перейти потім до розрахунку матеріальних потоків і системи кормо виробництва у господарстві. Технологічні лінії виробництва ВПК та ВБК будуть формуватися з серійно випускаємого обладнання.

Результати досліджень. Найбільш кращими для реалізації нам представляються чотири технологічні схеми виробництва вказаних кормів : 1) кислотний гідроліз целюлозовмісних відходів до 8-10 % моносахаридів з додаванням до отриманого продукту 1,0% діафоній фосфату і сечовини. Гідролізат згодовується ВРХ до 30% від об'єму раціону, останні 70% складають інші корми, які має господарство (силос, кормові концентрати, грубі корми і ін.). 2) ферментативний гідроліз целюлозовмісних відходів до простих вуглеводів з використанням промислових ферментів - целловиридина ГЗх та пектофосфидина ГЗх; норма вводу допускається до 50% від загального об'єму раціону; 3) ферментативний гідроліз целюлозовмісних відходів до простих вуглеводів, вирощування на отриманій суміші дріжджів, змішування у необхідній пропорції дріжджової біомаси з вуглецевою складовою попередньої стадії процесу; отримана білково-вуглецева складова раціону згодовується у якості високопоживної добавки ВРХ у кількості до 50% від об'єму раціону; інші компоненти вводяться у відповідності з вимогами збалансованого повнораціонного корму; 4) ферментативний гідроліз целюлозовмісної сировини попередньо обробленої гарячою зерно-картопляною післяспиртовою бардою у співвідношенні 1 : 1 з наступною додаванням ферменту глюкованорину Пх. Модифікацією цього методу є метод, який включає обробку сировини неохолодженою пивною дробиною у співвідношенні 1 : 1 - : 3. Поживність такого

корму складає по перетравному протеїну 4-4,3%, цукру – 14-17%, к.о. – 0,24 в 1 кг сирого корму. При наявності у замовника необхідної кількості вільних виробничий площ або окремих видів обладнання технологічних ліній капітальні вкладення зменшаться. Технологічні лінії по другому, третьому і четвертому варіантах за бажанням замовника можуть бути змонтовані на базі мобільних кормороздавачів КТУ-10, РСР-10 ті інших, що значно знижує капвкладення у проектування і будівництво. Апаратурно-технологічна схема кормоцеху складається з живильника, транспортерів, які подають РСГВ у приміщення кормоцеху, бункера-накопичувача концентратів, похилого шнеку, примусово-втяжної вентиляції, горизонтального завантажувального транспортера, змішувача-кормозапарювача, вивантажуючого транспортера, перерозподільника, агрегату АЗМ-0,8 для приготування суспензії дріжджів, компресора, насосу. Обробка РСГВ ферментно-дріжджовим способом виконується наступним способом. Попередньо здрібнені РСГВ завантажують у живильник за допомогою транспортерів, подають у приміщення кормоцеху на горизонтальний завантажувальний транспортер, завдяки якому вони подаються у змішувач С-12. Після завантаження у змішувач 300-500 кг РСГВ включають мішалку, подають зерно борошняні відходи з бункера шнеком і транспортером у кількості 50-60 кг, сечовину – 10 кг, моно кальцій фосфат – 10 кг, діафоній фосфат – 10 кг, вмикають пару і воду. РСГВ у змішувач завантажують до норми – 1000-1200 кг і вмикають подачу води. У змішувачі маса перемішується і нагрівається паром до температури 85-90 °С. За допомогою примусово-втяжної вентиляції і перемішування маса охолоджується до температури 50-55 °С. При вказаній температурі вводяться ферментні препарати Пектофостидин ГЗх і Целловиридин ГЗх або отримані у господарстві ті ж ферменти, але повернімо способом у кількості 5-6 кг на 1 т РСГВ для проведення ферментативного гідролізу клітковини. Ферментацію проводять впродовж 2-х годин. За допомогою подачі у змішувач повітря по повітроводу температуру маси знижують до 28-32 °С і з інокулятора насосом перекачують у змішувач раніш приготовлену суспензію дріжджів. Готують суспензію дріжджів в інокуляторі у розрахунках на один змішувач С-12 3-6 кг пресованих пекарських дріжджів, 20 кг патоки, 75 л водопровідної води, підігрітої до 28-30 °С. Процес вирощування дріжджів на отриманому ферментативному гідролізаті продовжується 6-8 годин при періодичному перемішуванні і подачі повітря з компресора на 2-5 хвилин через кожні 30 хвилин. Після закінчення процесу вирощування дріжджів корм готовий для згодовування і за допомогою вивантажувальних транспортерів вивантажується в транспорт з подальшою доставкою у господарства для згодовування ВРХ. У процесі відпрацювання технології виробництва корма з РСГВ ферментно-дріжджовим способом добова потужність кормоцеху може бути доведена до 10 тон на добу. Отриманий корм досліджений на хімічний склад. Склад корму (в % до АСР – абсолютно суху речовину) : протеїн – 11,9; жир – 2,2; клітковина – 31,0; зола 6,8; білок – 8,2; цукор – 3,2 ; кальцій – 5,2 г/кг; фосфор – 2,8 г/кг; перетравний протеїн – 94,5 г/кг. Для встановлення ефективності ви-

користання УБК, отриманого ферментно-дріжджовою обробкою РСГВ, в раціонах дійних корів був проведений науково-виробничий дослід на поголів'ї дослідної групи з 100 корів. Тварин годували два рази на день кормом, який складався з кукурудзяного силосу, соломи, запареної і збагаченої зерновідходами – для контрольних тварин або УБК – для піддослідних тварин, кормовий буряк і запарені концкорми. Норма згодовування корму на одну корову на добу – 35 кг. Поживність корму як для контрольних, так і для піддослідних тварин складала 0,3 кормових одиниці в 1 кг. Поїдаємість корму і запарених концкормів була 100%. Науково-виробничий дослід проводився впродовж 4-х місяців. За період дослідження щодавно проводилась контрольна дійка і визначалась вмістом жиру в молоці. Результати науково-виробничого дослідження приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. **Продуктивність піддослідних тварин**

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Кількість тварин, голів	100	100
Середньодобовий надій на початку дослідження, кг	10,0	10,0
Жирність молока, %	3,5	3,5
Середньодобовий надій у дослідний період (122 дні), кг	8,2	9,3
Жирність молока, %	3,55	3,75
Валовий надій молока по групі, кг	100040	113460
Кількість молочного жиру по групі за дослід, кг	3351,4	4254,7
Отримано додатково молока у порівнянні з контрольною групою, кг	-	13420
Отримано додатково молочного жиру у порівнянні з контрольною групою, кг	-	703,3

З даних таблиці видно, що тварини дослідної групи, які отримували у складі корму УБК мають більш високу молочну продуктивність у порівнянні з тваринами контрольної групи. Середньодобовий надій у корів дослідної групи в період дослідження був більшим, ніж у корів контрольної групи на 13,5%. За період дослідження від корів дослідної групи надоїли молока більше ніж від корів контрольної групи на 13420 кг, а молочного жиру – на 703,3 кг. Збільшення молочної продуктивності корів дослідної групи свідчить про те, що вміст поживних речовин у вуглецево-білковому кормі (ВБК) вище, ніж у запареній соломі. Це підтвердилось результатами аналізу готового корму: вміст протеїну підвищився з 5% до 9,5%, простих цукрів – з 2-3% до 8,9%. При нормі витрат на 1 кг корму РСГВ 5 кг ферменту вказаної активності і 1 т води отриманий вуглецево-протеїновий корм забезпечить відгодівлю біля 100 голів ВРХ. Авторами з метою визначення собівартості 1 т кормо суміші порівнювались варіанти виробництва: соломоконцентрата, збагаченого зерном, вуглецево-білкового корму з РСГВ, підданих ферментативному гідролізу з використанням пекарських дріжджів, вуглецево-протеїнового корму з використанням зерно-картопляної барди і ферментів, вуглецево-білкового корму з викорис-

танням пивної дробини, пивних дріжджів, білкового відстою і ферментів вуглецево-протеїнового корму з використанням рідинної кормової добавки. Як видно з таблиці, найбільш коштовним є соломо концентрат, збагачений зерном, самим дешевим – ВПК з використанням зерно-картопляної барди і ферментів. ВВИДУ відносної дефіцитності у ряді господарств зерно-картопляної барди, за пріоритетом буде найбільш ефективним виробництво ВПК з використанням рідинної кормової добавки ферментів. Собівартість такого кому в 2 рази дешевше корму з соломо концентрату, збагаченого зерном. Застосування вказаного ВПК з використанням рідинної кормової добавки дозволить істотно скоротити витрати на виробництво молока.

Таблиця 2. **Ефективність використання різних кормосумішів з РСГВ**

Найменування показників	Одиниці виміру	Соломоконцентрат збагачений зерном	ВБК з соломи після ферментно-дріжджової обробки	ВПК з використанням зерно-картопляної барди	ВПК з використанням рідинної кормової добавки (ЖКД)
1	2	3	4	5	6
Вміст кормових одиниць в 1 т корму	к.о.	260	260	260	260
Собівартість однієї кормової одиниці	грн.	8,77	2,35	1,51	1,61
Витрати кормових одиниць на отримання 1 т молока.	к.о.	1280	1120	1120	1120

Висновки. З чотирьох запропонованих технологій виробництва кормосумішей з РСГВ найбільш ефективним визнано застосування ВПК з використанням рідинної кормової добавки (РКД), що дозволить істотно скоротити витрати на виробництво молока.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авров В.Е., Мороз З.М. Использование соломы в сельском хозяйстве.. – Л. : Колос, 1979.
2. Рыжов С.В. Механизация переработки соломы на корм. – М.: Колос, 1983.
3. Кропп Л.Н., Евсеев Н.К. и др. Производство комбикормов и кормовых смесей в хозяйствах. – М.: Колос, 1982.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВЫХ И УГЛЕВОДНО-ПРОТЕИНОВЫХ КОРМОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Соловых С.И., В.В. Шерстобитов В.В.

Ключевые слова : углеводно-белковые корма (УБК), углеводно-протеиновые корма (УПК), гидролиз.

Резюме

Приведена эффективность применения различных кормосмесей из растительных сельскохозяйственных отходов (РСХО).

PERSPECTIVE METHODS OF PRODUCTION OF CARBOHYDRATE-ALBUMINOUS AND CARBOHYDRATE-PROTEIN FORAGE FROM VEGETABLE AGRICULTURAL WASTES

Solovykh S.I. , Chestobitov V.V.

Key words : carbohydrate-albuminous forage (UBK), carbohydrate-protein forage (UPK), hydrolysis.

Summary

Efficiency of application of different kormosmesey is resulted from vegetable agricultural wastes (RSKHO).