

Використання нетрадиційної сировини в складі кормосуміші

Шаповаленко О.І., доктор технічних наук, Євтушенко О.О., кандидат технічних наук, Почеп В.А., асистент, Бондар А.О., магістр Національний університет харчових технологій
 Улянич І.Ф., аспірант, Уманський національний університет

Сучасний етап розвитку комбикормової промисловості потребує переходу на більш високий рівень виробництва, значного розширення асортименту і поліпшення якості продукції. Пошук нових джерел одержання та ефективного використання нетрадиційних рослинних ресурсів є актуальним для відгодівлі тварин в умовах зростаючого попиту населення на продукти харчування. Інтенсифікація виробництва та забезпечення високої якості тваринницької продукції потребує також врахування фактору одночасного енерго- та ресурсозбереження. В зв'язку із цим актуальним є пошук нетрадиційних видів сировини для їхнього введення до складу кормів.

Зокрема, привертає увагу до себе овочева сировина, яка багата на вуглеводи, що містяться у вигляді цукрів (сахарози, фруктози, глюкози), крохмалю, клітковини, інуліну і використовується у фермерських господарствах при годівлі тварин. Вміст цукрів у них коливається від 0,2 до 11%. Багато є сахарози в буряках (11%), а крохмалю – в картоплі (до 25%). Овочі містять азотисті речовини у вигляді білків і сполук небілкового азоту (амінокислоти, аміачні сполуки тощо). Високим вмістом азотистих речовин вирізняються бобові (2,4-6,5%), капустяні (1,8-4,8%) і шпинатні (1,5-3%) овочі. Однак свіжі овочі містять від 70 до 90% води. Більша частина її перебуває у вільному стані [1]. Тому актуальним є проведення досліджень з використанням овочевих компонентів у складі кормів для сільськогосподарських тварин.

В результаті проведених раніше пошукових досліджень була розроблена технологічна схема введення натуральних овочевих

ароматизованих добавок до складу гранульованих кормів, що наведена на рис. 1, у відповідності до якої проводиться початкове вилучення овочевого соку та одночасне подрібнення сировини, що забезпечує збереження поживних речовин та зменшення енерговитрат на обробку [2].



Рис. 1. Схема введення овочевих ароматизованих добавок до складу кормів

Одним з видів овочів, широко розповсюджених в Україні, є картопля (лат. *Solanum tuberosum*). Це сільськогосподарська культура родини пасльонових, яку в народі називають «другим хлібом», вона є однією з найважливіших продовольчих, технічних і кормових культур [1].

Таблиця 1. Рівні факторів та інтервали їхнього варіювання

Рівень	Фактор		
	вміст картоплі, % (X ₁)	вміст бурякового жому, % (X ₂)	вміст виноградних вичавок, % (X ₃)
Верхній	4,5	4,5	4,5
Нульовий	2,75	2,75	2,75
Нижній	1,0	1,0	1,0
Інтервал	1,75	1,75	1,75

Булби картоплі містять близько 25% сухої речовини, основними складовими якої є крохмаль – 80-85% у залежності від місця вирощування і сорту (за іншими даними, 15-25%), до 3% білка; жиру – 0,3-0,6% [3]. Проте, у бульбах міститься до 3 мг% соланіну (від 3 до 7 мг% [3]), тому їх не використовують у сирому вигляді, оскільки це може викликати отруєння. При вмісті соланіну вище 20 мг% бульби стають отруйними. За умови використання схеми введення овочевих ароматизованих добавок до складу кормів (рис. 1) є потенційний ризик його потрапляння до корму, що призведе до порушення показників безпеки при згодовуванні корму сільськогосподарським тваринам.

Практичний інтерес становить також буряковий жом, який є побічним продуктом бурякоцукрового виробництва. За якісними показниками він має відповідати вимогам ТУ У15.8-24741681-700-2003 «Жом буряковий свіжий і кислий». Буряковий жом являє собою знецукрену стружку, яку одержують при переробці цукрових буряків на цукор і використовують для відгодівлі сільськогосподарських тварин.

У 100 кг свіжого жому міститься 12 кормових одиниць і 0,6 кг перетравного протеїну, у 100 кг кислого – відповідно 8,7 і 0,8. Вважається, що найбільш раціональним способом збереження поживних речовин у жомі є його висушування. У такий спосіб вміст вологи в жомі знижується до 10-12%, що дає змогу зберігати його без втрати поживних речовин майже цілий рік. Однак сам процес сушіння є досить енерговитратним, також під час термічної обробки спостерігається розкладання біополімерів.

Серед фруктових вичавок, які є теж досить вологою сировиною, можна виокремити виноградну макуху (виноградні вичавки) (товарна позиція 2308 згідно з УКТ ЗЕД).

На відміну від бурякового жому, сушіння фруктових вичавок є досить виправданою операцією. Це пов'язано з тим, що, на відміну від овочевої сировини, в складі відходів переробки фруктів спостерігається значний вміст кісточок, які мають значне зчеплення з вологими вичавками і погано відокремлюються. Також спостерігається прискорений процес псування цієї кормової сировини.

Таким чином, для висушених фруктових вичавок можна запропонувати традиційні операції із введення їх до складу

кормів, а для вологих коренеплодів і овочевого жому необхідні інші підходи. За основу можна взяти підготовку картоплі в закладах громадського харчування за такою схемою: сортування, миття, механічне очищення, ручне дочистення, промивання, зберігання, реалізація [4], виключивши деякі з них.

Сортування за якістю і розміром дозволяє зменшити кількість відходів і скоротити час очищення. Під час сортування видаляють бульбу, яка про-росла, згнила, механічно пошкоджена.

Після цього можна запропонувати подрібнення картоплі та бурякового жому.

В результаті проведених досліджень нами запропонована така принципова схема підготовки сировини до виготовлення кормосуміші з подальшим її гранулюванням (рис. 2). Основним компонентом кормової суміші була як подрібнена, так і екструдована зернова сировина.

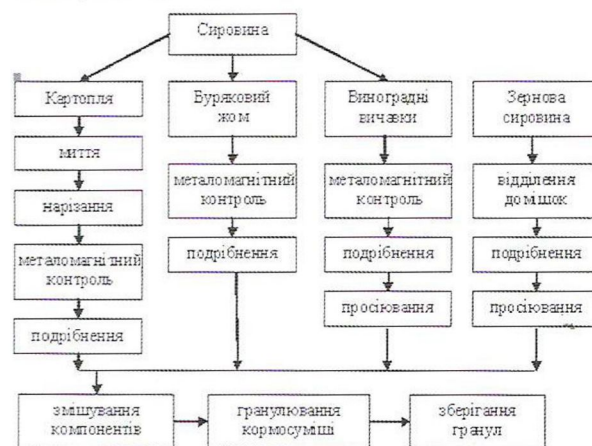


Рис. 2. Принципова схема підготовки сировини та виготовлення кормосуміші

Для проведення дослідів та оцінки можливості реалізації принципової схеми були обрані фактори з відповідним інтервалом їхнього варіювання (табл. 1).

Таблиця 2. Середні показники фізико-хімічних властивостей гранульованих кормосумішей

Показник	№ зразка та співвідношення компонентів (пшениця : картопля : буряковий жом : виноградні вичавки, %)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	97: 1: 1:1	93,5:1: 4,5:1	93,5:4,5: 1:1	90: 4,5: 4,5:1	93,5: 1: 1:4,5	90: 1: 4,5:4,5	90: 4,5: 1:4,5	86,5: 4,5: 4,5:4,5
Вологість, %	11,2	13,3	13,2	15,6	9,5	11,3	11,5	15,3
Кут природного нахилу, °	45	51	50	55	42	48	49	53
Об'ємна маса, кг/м³	678	692	689	698	671	681	683	695
Крихкість, %	9,3	14,0	13,8	21,4	8,4	11,7	12,0	19,5
Сирий жир, %	3,42	2,78	2,85	2,32	2,79	2,28	2,21	1,36
Масова частка крохмалю, %	61,49	58,04	66,26	70,18	56,70	56,49	65,76	69,70
Сира клітковина, %	7,91	8,51	7,27	8,23	7,11	8,26	7,03	8,63
Сирий протеїн, %	13,49	13,17	13,02	11,94	12,91	11,78	11,5	11,22

Проведені дослідження з гранулювання 8 сумішей пшениці та овочевих і фруктових добавок відповідно до матриці повного факторного експерименту 23 в лабораторних умовах дозволили отримати гранульовані зразки з відповідними середніми показниками якості, які наведено в табл. 2.

Аналіз отриманих результатів по кормосумішам (табл. 2) показав, що збільшення введення вологих овочевих добавок призводить до зростання вологості кінцевого продукту та збільшує ймовірність руйнування гранул через зростання крихкості. Так, найбільш критичним був досліджуваний зразок №4, для якого при максимальному введенні картоплі та бурякового жому на рівні 4,5% отримано гранули з вологістю 15,6% та крихкістю 21,4%.

про те, що зберігання протягом місяця не впливає негативно на показники якості гранульованих кормів. Збільшення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) та плісневих грибів не спостерігалось.

Для практичного використання результатів досліджень розраховували рецепт кормосуміші (табл. 4) із введенням до його складу картоплі, бурякового жому та виноградних вичавок. Загальна кількість обмінної енергії в 100 г кормосуміші становить 283 ккал, а вміст сирого протеїну – 8,5%. Хоча кількість введення овочевої нетрадиційної сировини в кормосуміші становила 1%, проте це дало можливість підвищити вміст незамінної амінокислоти лізину до 0,265% та фосфору – до 0,303%.

Таблиця 3. Середні показники мікробіологічного забруднення гранульованих кормів, що зберігалися протягом місяця

№ п/п	Загальна кількість МАФАМ, КУО/г	Загальна кількість плісневих грибів і дріжджів, КУО/г	Кількість споруутворюючих бактерій, КУО/г	Загальна кількість молочнокислих бактерій, КУО/г
1	7×10 ⁴	2,5×10 ³	3,5×10 ²	1,5×10 ³
2	9,5×10 ⁴	3×10 ²	4,6×10 ²	2,5×10 ³
3	2,5×10 ⁴	4,7×10 ²	6,4×10 ²	9,7×10 ²
4	3,3×10 ⁴	5,1×10 ²	5,1×10 ²	4,3×10 ³
5	4×10 ³	6,5×10 ³	7,8×10 ²	5,5×10 ²
6	6,7×10 ⁴	1×10 ²	1×10 ²	1,7×10 ³
7	7,5×10 ²	4,3×10 ³	1,5×10 ²	9,4×10 ²
8	2,5×10 ²	3,2×10 ²	8,6×10 ²	5,2×10 ²

В результаті математичної обробки значень (табл. 2) отримано модель залежності крихкості гранул від зміни відсотку введення компонентів до кормосуміші в межах їхнього варіювання від 1% до 4,5% із середньою відносною похибкою в 0,14%:

Для з'ясування зміни мікробіологічного забруднення грану-

$$Y = 8,19 + 0,85X_1 + 0,86X_2 - 0,49X_3 - 0,49X_4 + 0,29X_5, X_2$$

льованих сумішей, що впливає на кормові властивості продукту, було визначено кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) та плісневих грибів. Результати дослідів наведено в табл. 3.

Аналіз результатів досліджень, наведених у табл. 3, свідчить

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що введення вологої овочевої сировини до складу кормової суміші впливає на підвищення крихкості гранул, проте значний запас, який створює за цим показником зернова сировина та інші зв'язуючі компоненти, перекривають цю особливість. При цьому можна відмовитися від сушіння для частини сировини, що допоможе зменшити енергоємність процесу виробництва кормосуміші з використанням нетрадиційної сировини. Доцільним є дослідити в подальшому можливість введення вищерозглянутих видів нетрадиційної сировини до складу повнораціонних кормів, використавши їхній значний потенціал і застосувавши нові технологічні прийоми обробки, що створює перспективу для наступних досліджень.

Таблиця 4. Рецепт кормосуміші

Компонент	Кількість компонента за рецептом, %	Обмінна енергія, ккал		Вміст сирого протеїну, %		Вміст сирого кальцію, %		Вміст сирого калію, %		Вміст сирого фосфору, %		Вміст сирого натрію, %		Вміст сирого лізину, %		Вміст сирого цистеїну, %		Кормові одиниці
		в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші	в 100 г сировини	в 100 г кормосуміші			
Пшениця	93,5	300,0	280,5	9,0	8,4	2,8	2,6	0,188	0,176	0,290	0,271	0,013	0,012	0,190	0,178	0,370	0,346	1,28
Картопля	1,0	85,0	0,9	2,0	0,0	1,4	0,0	0,060	0,001	0,340	0,003	0,000	0,000	0,340	0,003	0,330	0,003	0,3
Буряковий жом	1,0	25,0	0,3	2,0	0,0	2,9	0,0	0,038	0,000	0,250	0,003	0,050	0,001	0,600	0,006	0,020	0,000	0,8
Виноградні вичавки	4,5	32,0	1,4	0,6	0,0	1,6	0,1	0,050	0,002	0,580	0,026	0,030	0,001	1,740	0,078	0,073	0,003	0,04
Разом	100,0		283,0		8,5		2,7		2,820		0,303		0,014		0,265		0,353	2,5

ЛІТЕРАТУРА

1. Мамчур Ф.І. Овочі і фрукти в нашому харчуванні. - Ужгород: «Карпати», 1988. - 197 с.
2. Шаповаленко О.І. Збагачайте гранульовані комбікорми для кролів овочевими ароматизованими добавками / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, В.А. Почеп // *Зерно і хліб*. - 2010. - №4. - С. 44-45.
3. *Советы по ведению приусадебного хозяйства* / Ф.Я. Попович, Б.К. Гапоненко, Н.М. Коваль і др. / Под ред. Ф.Я. Поповича. - Киев: «Урожай», 1985. - 664 с.
4. Анохіна В.І., Рибак Г.М., Сердюк Т.Л. Зберігання, переробка овочів, фруктів та винограду в домашніх умовах. - К.: «Урожай», 1988. - 216 с.