

# ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІДИННИХ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМУ

К.Ю.Ястребов, кандидат с.-г.наук, Дегусса АГ, Україна

А.І.Чигрин, кандидат с.-г. наук, Національний аграрний університет, Україна

Теоретичною основою при складанні повноцінних та економічно вигідних комбікормів є їх властивість проявляти взаємодоповнюючу дію з окремими поживними речовинами кормосуміші при змішуванні. Компоненти готової кормової суміші можуть знаходитися як у сухому (зерно, шроти, порошки), так і рідинному стані. Завдяки правильній комбінації кормів можна досягти оптимального (заданого) рівня енергії, протеїну, амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин у суміші.

Сучасна промисловість виробляє обладнання і матеріали, які дозволяють використовувати рідинні компоненти нарівні з сухими. Проте, для успішного їх застосування необхідна спеціальна технологія і обладнання, що потребує значних капіталовкладень при купівлі та догляді.

Застосування рідинних компонентів без належної на це уваги може призвести до ряду технічних ускладнень: налипання їх на стінки змішувача, розшарування корму, корозії обладнання, залежності щільності та в'язкості від температури, збільшення часу змішування, одержання неоднорідної суміші тощо.

Збільшення загального об'єму продажу сировини та готових кормів, економічний розвиток окремих регіонів, зростання виробництва продуктів тваринництва та підвищення вимог споживачів до вироблених харчових продуктів є головною рушійною силою у світовому кормовиробництві. Набір компонентів комбікорму повинен відповідати вимогам виробника тваринницької продукції, а також встановленим вимогам до кінцевого продукту. При цьому біологічно активні речовини повинні мати високу здатність до змішування та бути безпечними для оточуючого середовища. Технологічні труднощі, що виникають через специфічність деяких кормів, можуть створювати проблеми, які пов'язані з забезпеченням поживної цінністю раціонів.

**Доставка і зберігання.** Якщо рідинні компоненти виробляються і пропонуються як проміжні продукти при виробництві біологічно активних речовин, то вони є більш дешевим компонентом комбікорму. Більшість з них в тій чи іншій мірі є сировиною і містить побічні продукти виробництва. Однак концентрація діючої речовини, склад, в'язкість та щільність, що мають не останнє значення при формуванні ціни і виборі обладнання, в таких продуктах часто непостійні. Для безпосередньої оцінки їх поживності необхідна інформація про хімічний склад та наполегливий аналітичний контроль якості. На відміну від сухих компонентів, рідини у разі розливання можуть стати зоною небезпеки для оточуючого середовища, і, насамперед, для обслуговуючого персоналу. Тип обраного обладнання для введення рідин до складу комбікорму, в основному, залежить від їх фізичних та хімічних властивостей (табл. 1).

## 1. Рідинні компоненти та рівні введення їх в комбікорми, %

Назва	Кількість
Патока <sup>3</sup>	2-10
Тваринний жир/рослинна олія <sup>3,1</sup>	2-6
Вода	1-3
Холінхлорид <sup>1</sup>	0,5-1
Пропіонова кислота <sup>1</sup>	0,2-1
Зв'язуючі речовини	0,1-1
Метіонін-гідроксианалог (МГА <sup>1,3</sup> )	0,1-0,3
Ліквімет <sup>2</sup>	0,1-0,5
Лізін <sup>1</sup>	0,2-1
Мікробіальні субстанції <sup>2</sup>	0,05
Вітаміни <sup>2</sup>	0,01
Антиоксиданти <sup>2</sup>	0,01
Ферменти <sup>2</sup>	0,005
Ароматизатори <sup>2</sup>	0,005

<sup>1</sup>корозивні <sup>2</sup>термонестійкі <sup>3</sup>потребують підігріву

Процеси корозії постають також важливим фактором, що впливає на строк придатності обладнання та безпечність виробництва у кормоцеху або на комбікормовому заводі. Особливо важливо це враховувати при застосуванні холінхлориду (навіть при використанні нержавіючої сталі), пропіонової кислоти, гідроксианалогу метіоніна і навіть жиру з високим вмістом води.

Виробники обладнання (у тому числі підігрівачів і змішувачів) радять серйозно віднестися до вибору обладнання. При цьому необхідно мати на увазі, що рідинні компоненти при охолодженні та при довгому зберіганні кристалізуються і засмічують форсунки. Те ж саме відбувається при змішуванні рідини під час хімічної реакції, внаслідок якої має місце підвищення температури, утворення осаду та втрата активності у деяких компонентів. При установці бункерів зберігання, форсунок, помпи, змішувачів та обладнання для підігріву рідин попередньо слід ретельно перевірити сумісність рідинних компонентів між собою (табл.2).

## 2. Сумісність деяких рідин

	Холінхлорид 75%	Лізін 50%	МГА
Ліквімет®	>70% Ліквімет® сумісне	Утворення осаду	Утворення осаду, підвищення температури
МГА	Сумісне	Підвищення температури	—

Більшість виробників обладнання та рідинних компонентів, як правило, готові дати рекомендації щодо вирішення проблем, які виникають при експлуатації ліній по введенню рідин. Іноді необхідно проводити реконструкцію і доводити стан сховищ для рідин до рівня безпеки сховищ, що використовуються під сухі корми. При цьому виникає питання виправданості витрат на утримання обладнання за рахунок коштів, заощаджених при купівлі більш дешевого компоненту.

**Дозування і змішування.** Рослинні і тваринні жири та патока у великій кількості використовувалися протягом багатьох років у всьому світі. Для цих інгредієнтів точність дозування не є головною проблемою, оскільки невеликі відхилення при додаванні не можуть бути фактором негативного впливу на продуктивність тварин. В протилежність цьому, навіть невелика неточність у дозуванні таких мікродобавок, як ферменти, амінокислоти і вітаміни, може по-різному вплинути на продуктивність тварин.

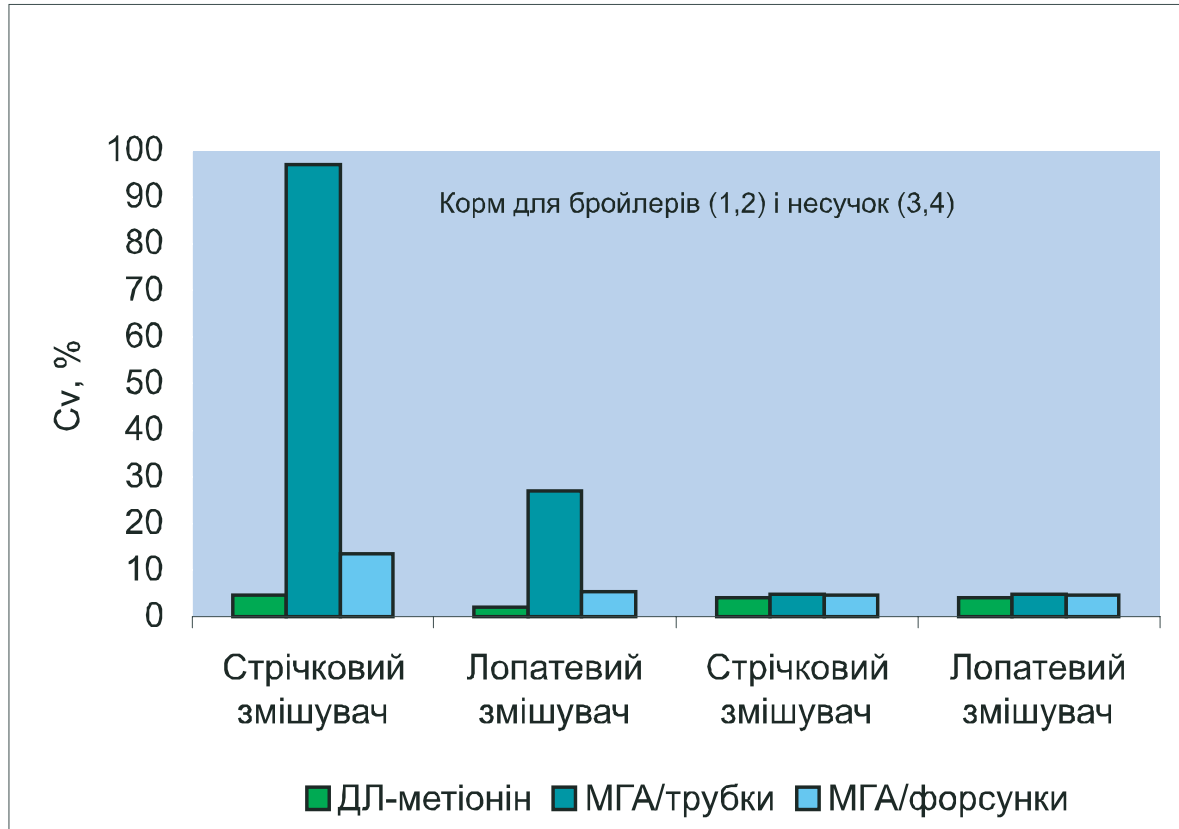
Максимальна кількість рідинних компонентів, які можуть бути поданими в змішувач, обмежується 5% за умов наявності добре розпилюючого і змішуючого обладнання. При розбризкуванні рідин у змішувачі зразу можуть утворюватись грудки і корки, що в кінцевому рахунку, внаслідок нерівномірного розподілу біологічно активних речовин у кормі, призводить до зниження продуктивності тварин. Однак сучасна технологія дозволяє запобігати таким проблемам, пов'язаним із застосуванням рідин. Порівняно з об'ємним дозуванням вагове дозування вважається більш точним та ефективним, незважаючи на додаткові витрати на обладнання (табл.3).

### 3. Дозування сухих і рідинних компонентів

<i>Характеристика</i>	<i>Вагове дозування сухих добавок</i>	<i>Вагове дозування рідин</i>	<i>Об'ємне дозування рідин</i>
Точність, ±%	0,05	0,05	0,10-0,20
Простота обслуговування	+	В залежності від умов	
Витрати	середні	середні	низькі
Технічне обслуговування	низькі вимоги	високі вимоги	високі вимоги

Змішування є одним з найважливіших процесів виробництва кормів. З метою підвищення продуктивності виробництва, зниження видатків, покращення гомогенності корму та одержанні бажаного вмісту біологічно активних речовин у кінцевому продукті спеціалісти рекомендують уважно відноситися до цього етапу приготування корму. Іноді це досить важка задача, оскільки на якість змішування впливає надто багато факторів. Виявилось, що при використанні рідинних компонентів в звичайних умовах комбікормового заводу важко досягти значення коефіцієнту варіації однорідності суміші, який би становив менше 10%. Дослідження, проведені Міжнародним дослідним інститутом Брауншвейг (Німеччина), показали, що при введенні в комбікорми невеликої кількості рідинних компонентів недоцільно використовувати змішувачі стрічкового типу. Використання стрічкового або

лопатевого змішувача без вакуумних розбризкуючих форсунок для змішування, наприклад, гідроксианалогу метіоніна викликає певні технологічні проблеми. З огляду на це, досягнення коефіцієнту варіації однорідності суміші, меншого 5%, можливо тільки у разі внесення сухих до-бавок, таких як DL-метіонін, незалежно від типу змішувача чи корму (рис. 1).



**Рис. 1. Однорідність змішування сухих і рідинних компонентів комбікормів**

Нещодавно стали з'являтися високошвидкісні змішувачі, які дозволяють суттєво підвищити якість змішування рідинних добавок з іншими компонентами комбікорму. Рекомендований час змішування (1,5 хв.) при введенні рідинних компонентів доцільно збільшувати, зважаючи на попереднє змішування корму перед додаванням рідин, яке триває 1 хвилину. Змішування кормосуміші після внесення всіх рідинних добавок внаслідок додаткових послідовних операцій триває на 30% довше, ніж змішування сухих компонентів, що забезпечує загальну продуктивність виробництва та якість змішування (табл.4).

Інша причина неоднорідності кормових сумішей полягає в розшаруванні, яке трапляється під час осипання корму на елеваторах, в бункерах, системах пневматичного транспортування, пилезбірниках або змішувачах з причин неоднакового розміру часток, їх щільності, різного ступеня злежування чи електростатичної напруги. Внаслідок того, що корм сам по собі неоднорідний, існує тенденція до його розшарування. Помітна перевага рідинних інгредієнтів у склеюванні дрібних часток може потенційно відобразитись на ступені розшарування основних компонентів суміші.

**Гранулювання.** Гранулювання збільшує щільність, стабілізує умови зберігання і

покращує споживання корму, зменшує запиленість, розшарування й бактеріальне обсіменіння. Одним із основних факторів для успішного склеювання часток під час процесу грануляції є волога. Проте, додавання 2-3% пари виявляється кращим, ніж додавання води. Сухі зв'язуючі речовини в кількості до 1% спроможні покращити міцність і стійкість гранул на відбиття. В залежності від технології можна використовувати й рідину. Рідинні зв'язуючі субстанції (в дозі біля 1%) мають особливість діяти як змащуючий компонент, перешкоджаючи висушуванню гранул. Менший рівень рідинного компоненту не рекомендується, проте більший погіршує якість гранул і сприяє розмноженню бактерій. Після того, як гранули пройшли сушку, досить ефективним є додавання олії шляхом розбризкування її у гарячому стані. Така олія добре адсорбується гранулами і змінює їх фізичний стан. Зниження негативної дії високотемпературної обробки на ферментні, мікробіальні і вітамінні добавки можна досягти шляхом додавання їх в корм після самої грануляції. Такий метод зменшує ризик руйнування зазначених добавок. На ринку представлено широкий вибір систем розбризкування, які застосовуються на цій стадії виробництва або в процесі змішування.

Сухі компоненти	Рідинні компоненти
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Перевірка і очистка систем дозування і транспортування раз на місяць</li> <li>♦ Перевірка і очистка змішувача кожний місяць</li> <li>♦ Використання звичайної системи вентиляції</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Перевірка і очистка помпи і форсунок раз на тиждень</li> <li>♦ Перевірка і очистка змішувача раз на два тижні</li> <li>♦ Перевірка системи на герметичність</li> <li>♦ Опалення і ізоляція</li> <li>♦ Використання окремих для кожної рідини помпи і форсунок</li> <li>♦ Суворе дотримання послідовності внесення</li> <li>♦ Обережність в користуванні</li> <li>♦ Дотримання оптимального розміру форсунок</li> <li>♦ Контроль додаткової вологи в кормі</li> <li>♦ Додатковий час змішування до і після дозування рідинних компонентів</li> </ul>

#### 4. Заходи по забезпеченню якості змішування

**Стабільність.** Рідинні продукти в процесі зберігання необхідно захищати від світла й кисню, а для кращого їх розподілу застосовується мікрокраплинне розпилення. Незважаючи на це, рідинні компоненти можуть склеюватися в грудки і осідати на частинах змішувача, гублячи більш ніж 30% своєї активності. В результаті точність кожної фази технологічного процесу і аналітична перевірка не завжди можуть стати гарантією виконання всіх вимог.

**Висновок.** С позиції технічного забезпечення виробництво кормосумішей було і залишається процесом використання переважно сухих компонентів комбікорму. Доцільність введення порівняно дешевих рідинних продуктів побічного виробництва в кормову суміш також не викликає певного сумніву. Однак застосування рідинних компонентів повинно базуватися на суто економічних показниках, зважаючи на технологічні наробки, безпеку праці та нешкідливість виробництва для оточуючого середовища.