



Автори: **О.В. Яновська, В.Г. Єфімов, Д.М. Масюк**
 НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ

Контроль якості та фальсифікації білкової сировини

В сучасній годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, спрямованій на максимальну реалізацію генетичного потенціалу та підвищення рентабельності виробництва, обов'язковим є використання високобілкової сировини тваринного та рослинного походження, яка є досить специфічною субстанцією за своєю природою, адже вміщує велику кількість жирів та білка, як основних елементів живлення. З огляду на специфічні властивості, фахівці на виробництві постійно повинні контролювати якість такої сировини, щоб запобігти псуванню як окремих інгредієнтів, так і в цілому готового комбікорму. Собівартість білкової сировини завжди була високою, попит на неї в кормовиробництві ніколи не змен-

шується, тому ця група кормів відрізняється стабільно високою ринковою ціною. Існує ще одна велика загроза – фальсифікація та її виявлення. З сировини, яка поширена на вітчизняному ринку кормовиробництва, заслуговують уваги продукти переробки сої (макуха, шрот) та риби.

До основних переваг використання **продуктів переробки сої**, які обумовлюють актуальність застосування даних субстанцій у складі кормосумішей, слід віднести:

- ефективне використання сої обумовлено одночасним накопиченням в зерні цієї культури високоякісного білку та енергії;
- повністю забезпечують потребу свиней в лінолевої кислоті без додання олії до раціонів;

- при дещо меншій кількості сирого протеїну вміщують багато сирого жиру;
- покращує всмоктування жиророзчинних вітамінів з кормів на 7-12%;
- вміщує в 3-3,5 разів більше фосфатидів (лецитину), завдяки чому значно підвищується біологічна цінність кормів та ефективність використання поживних речовин;
- покращує зовнішній вигляд та смак кормів;
- попереджає розшарування кормів при зберіганні та транспортуванні.

Ця культура настільки потужно увійшла в практику годівлі, що без неї не обходяться раціони різних видів та статево-вікових груп тварин. Наприклад, в раціонах курчат раннього віку, для молодяку м'ясних курей,

бройлерів, в перші дні вирощування молодняку індичок та перепелів без соєпродуктів обійтися практично неможливо. Унікально висока концентрація енергії та білку на одиницю маси сухої речовини сої дозволяє з малою кількістю корму доставити до організму достатню кількість поживних речовин. Тоді молодняк птиці, який споживає природньо мало корму в перші дні та тижні життя, може отримати достатню енергетичну та білкову базу для інтенсивного росту та диференціації тканин. Крім того, така насиченість сої енергією та білком на одиницю сухої маси потребує менше ферментів та їхньої активності для перетравлення поживних речовин. Ось чому перетравність добре підготовленої до згодовування сої у молодняка максимальна. Не обходяться без сої рецепти престоартерів та стартерів поросят, замітники цільного молока в схемах випоювання телят.

Проте, в сої міститься значна кількість антипоживних речовин. На сьогодні відомо десять основних груп антипоживних речовин, які наявні в необробленому зерні сої і які перешкоджають ефективному його використанню в годівлі тварин та птиці. Найбільш небезпечним і значущим антипоживним фактором сої є інгібітори травних ферментів. До них відносять **інгібітор трипсину та інгібітор хімотрипсину**. Це речовини білкової природи, які здатні блокувати ферменти підшлункової залози та інактивувати їхню роботу. Вони утворюють стійкі комплекси з трипсином і хімотрипсином в тонкому кишечнику та переривають процес перетравлення білків корму. В результаті напіврозкладені білкові молекули не можуть всмоктуватися в кров, проте стають гарним поживним середовищем для життєдіяльності патогенної та гнильної мікрофлори. За таких умов птиця починає масово хворіти, а її продуктивність знижується до нуля. В зерні сої міститься від 20 до 65 мг/г білків-інгібіторів протеолітичних ферментів. У зв'язку з цими особливостями проводять термічну обробку, адже антипоживні речовини є термолабільними. Тільки при зниженні їхньої концентрації в сої до рівня менше 5 мг, соя стає нешкідливою для здоров'я та продуктивності тварин і птиці. Це стосується всіх продуктів, які отримують з сої.

Ще одна серйозна загроза при використанні сої – **фермент уреаза**, який розщеплює сечовину до аміаку та води. У жуйних тварин це призводить до стрімкого накопичення аміаку в рубці, у свиней та птиці – може закінчитися отруєнням. Уреазу розглядають як певний еталон, за яким судять про наявність інших антипоживних речовин та інгібіторів, які зберігають свою активність і можуть нанести шкоду здоров'ю тварин. В необробленій сої активність уреазу досягає 2-2,5 од. рН. При достатній тепловій обробці сої активність уреазу знижується до 0,2 і менше од. рН. Волого-теплову обробку необхідно контролювати, так як при перегріванні знижується засвоєння з соєвих продуктів лізину та аргініну, що зменшує поживну цінність. Занижений показник свідчить про занадто жорсткий режим переробки, що також впливає на зниження рівня залишкової олії і також погіршує поживність.

В недостатньо підготовленої для згодовування сої спостерігається ще один недолік – в ній містяться ферменти, що розщеплюють вітамін А (**ліпоксидаза**). Тобто, крім вмісту протеїну та енергії, ціну соєвих продуктів визначає також вміст антипоживних речовин.

Таким чином, соєві продукти – популярні компоненти в годівлі сільськогосподарських тварин і птиці. На жаль, вони досить часто фальсифікуються додаванням більш дешевих джерел протеїну або наповнювачів. Фахівці з кормовиробництва фіксують різні варіанти фальсифікації.

До сої перед переробкою додають більш дешевий **люпин**, так як в зерні цієї культури більший вміст протеїну, але гірший амінокислотний склад. Відомо, що люпин може вміщувати значну кількість алкалоїдів, шкідливих для здоров'я тварин, до того ж, він має неприємний гіркий смак. Домішки люпину в сої мають яскраво жовтий колір, що добре помітно на блідо-жовтому фоні соєвої макухи.

Також з метою збільшення маси макухи додають **зернові відходи або висівки**, що не можна порівнювати за вартістю, при цьому звісно вміст протеїну в такій суміші знижується. В результаті споживач не отримує належного ефекту від згодовування такого корму. Щоб приховати такі домішки,

здаються до більш тонкого помелу соєвої макухи, яка вже буде вміщувати наповнювач іншого походження. Якщо споживач помічає тонку фракцію в макусі, він має звернути на це увагу і більш ретельно перевірити якість такого продукту. Адже згідно ДСТУ 27149-95 висівання на ситі в 1 мм не повинно перевищувати 7% і збільшення пилової фракції вказує на невідповідну якість важливої складової комбікормів.

Більш небезпечний спосіб фальсифікації – це використання синтетичних азотвмісних речовин (САР), найчастіше **сечовини**. Додавання 1% карбаміду еквівалентно 3,06% сирого протеїну. Комбікорм з такою макухою несе загрозу отруєння для тварин, в першу чергу, для моногастричних та птиці. Біологічна цінність втрачається. Якщо соєву макуху з карбамідом залити окропом, з'являється неприємний для неї запах аміаку. Щоб встановити фальсифікацію САР розраховують різницю між вмістом протеїну за методом К'ельдаля (протеїн розраховують за вмістом загального азоту) і методом Бернштейна (визначення істинного протеїну без небілкового азоту). Крім того, для встановлення факту фальсифікації в макухах і шротах визначають масову долю карбаміду уреазним методом.

Менш небезпечний, але також розповсюджений спосіб фальсифікації – додавання **кормових дріжджів**, а ще гірше – кормових дріжджів сумнівної якості. Дріжджі є дешевим джерелом протеїну і при псуванні вони можуть бути причиною виникнення захворювань. Домішки дріжджів в макусі легко визначити органолептично, оскільки макуха набуває неприємного коричневого кольору і пахне дріжджами. В загальній масі добре помітні шматочки дріжджів.

Ще одне більш дешеве джерело протеїну – **горох**. При достатньо високому вмісті протеїну – 220 г/кг він має гірший амінокислотний склад. Таку підробку можна виявити органолептично, адже домішки гороху в соєвій макусі надають їй сіруватий колір, що помітно при порівнянні з світло-жовтим зразком стандартної якості. Крім того, горох має гіркий присмак.

Крім перерахованих фальсифікацій, купуючи соєву макуху, потрібно звертати увагу на інші важливі факто-

ри, такі як волога, а також залишковий вміст олії (сирий жир). Якщо доля вологи підвищується лише на декілька відсотків, то споживач переплачує за зайву вологу за ціною високоякісної соєвої макухи.

Рентабельність переробки сої безпосередньо залежить від масової частки олії, яку змогли отримати на виробництві. Зазвичай соєва олія в 2,5-4 рази дорожча соєвої макухи. Тому переробники докладають всі зусилля, аби збільшити вихід олії. При пресуванні це досягається за допомогою більшого тиску та температури. Внаслідок чого в макусі дещо збільшується вміст протеїну, але знижується доля жиру. Більшість українських споживачів звертають увагу тільки на вміст протеїну, при цьому енергетична поживність олії в соєвій макусі на 65% вище, ніж поживність протеїну в ній (за ДСТУ 27149-95). Це зумовлює необхідність одночасного визначення і рівню жиру.

Крім продуктів переробки сої, ще одним неперевершеним джерелом повноцінного білка є **рибне борошно**. Висока вартість цього компоненту обумовлена низкою факторів: якість вихідної сировини, значні витрати на виробництві при дотриманні технологічних умов. За стандартом рибне борошно вміщує до 65% і більше біологічно повноцінного білку, а також є джерелом незамінних амінокислот, вітамінів, мінералів та незамінних жирних кислот. Зниження вмісту протеїну навіть на 2-3% зменшує її вартість на ринку. Тому продавці рибного

борошна можуть підвищувати рівень протеїну додаванням неорганічних азотвмісних сполук (карбамід, амонійні солі), що спостерігається і при виробництві соєвої макухи. Наявність сечовини в раціонах птиці та свиней неприпустима, оскільки вона використовується в годівлі лише в кормах для жуйних при поступовому введенні до раціону. Згідно ДСТУ 2116-82, в рибному борошні допускається вміст сечовини до 0,3%, яка є, по суті, природним компонентом цієї сировини.

Використання для виробництва рибного борошна низькоякісної сировини (неістівні частини риби, кістки, голови, плавники) також призводить до зниження біологічної цінності протеїну та погіршує його перетравність.

Борошно тваринного походження (морські ссавці, наземні тварини, борошно з шерсті), свинячі шкварки також можуть застосовуватись в кормосумішах як джерело протеїнів. Вміст та біологічна повноцінність сирового протеїну в даних продуктах нижче, ніж в натуральному рибному борошні, але вони значно дешевші.

Борошно з пір'я. В основному використовують як дешеве джерело сирового протеїну, якого в борошні з пір'я може міститися до 80%. Засвоєння такого продукту нижче, ніж повноцінного рибного борошна та залежить від ступеню гідролізу пір'я.

Борошно з ракоподібних (креветки, краби), мідій та інших морських організмів вміщує протеїн в недоступній формі (хітин панциру ракоподібних, раковини молюсків).

Можуть використовувати соєвий шрот як наповнювач в комбінаціях з пір'яним борошном, а також висівками. Звичайно до отруєння ці компоненти не призводять, але вартість їх непорівнянна з вартістю рибного борошна.

При фальсифікації м'ясним борошном знижується вміст кальцію, що доповнюють мінеральним кальцієм (зазвичай, крейдою).

На практиці частіше зустрічаються такі складні комбінації фальсифікатів на основі рибного борошна:

- рибне та пір'яне борошно, соєвий шрот, висівки, мінеральне джерело кальцію;
- рибне та пір'яне борошно, борошно з криля та креветок, м'ясне борошно (свиняче), мінеральне джерело кальцію;
- рибне та пір'яне борошно, м'ясне борошно (свиняче), свинячі шкварки, мінеральне джерело кальцію;
- рибне борошно з низьким вмістом протеїну (з кісток, плавників, голів), карбамід, солі амонію (селітра).

Для встановлення фактів фальсифікації та оцінки якості білкової сировини, найперше рекомендується дослідити вміст сирового протеїну з урахуванням вологості, а також вміст сечовини та рівень протеїну по Бернштейну. За умови фальсифікації небілковими азотвмісними речовинами такий перелік показників буде цілком достатнім. В той же час, за фальсифікації сировини тваринного походження показовим може бути визначення вмісту сирової золи, кальцію та фосфору.

Враховуючи можливість різних комбінацій фальсифікації, інформативними можуть бути молекулярно-генетичні методи, а саме виявлення за допомогою ПЛР ДНК птиці, свиней та жуйних тварин.

Кількісний ПЛР-аналіз дозволяє встановити вміст відповідної ДНК і дати відповідь на питання про домішування тваринних продуктів, зокрема, м'ясо-кісткового та м'ясного борошна різного походження.

Враховуючи різноманітність показників, що характеризують якість білкової сировини та можливість різних комбінацій за фальсифікації, спеціалістами нашого Центру впроваджується в практику різні методи та їх комбінації для того, щоб Ви були впевнені в своїх кормах та їх якості. 

