

УДК 637. 63. 547. 96

І. Г. Панасенко, кандидат біологічних наук

Полтавська державна аграрна академія

ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИКОРИСТАННЯ КЕРАТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ

Наводяться історичні етапи переробки кератинвмісної сировини (пух, перо, щетина) в білкову кормову добавку різними методами.

Ключові слова: кератиновмісна сировина, білкова кормова добавка, лізин, добриво, гідроліз.

В Україні є хронічна нестача кормових білків, особливо тваринного походження. У той же час щорічно на птахофабриках і птахокомбінатах отримується близько 10 тис. тонн відходів перо-пухової сировини та малоцінного пера. Це – резерв, який можна переробити в білковий корм тваринного походження.

Із усіх світових запасів білка тваринні білки складають лише 30%, решта 70% припадають на білки рослинного походження. Протеїни тваринних кормів мають більш високу біологічну цінність, ніж рослинні. В силу їх амінокислотного складу – комбікорми, до складу яких входять тваринні корми, нормалізують раціон не тільки за складом білкових речовин, але й за наявністю незамінних амінокислот.

Кератинова сировина за співвідношенням незамінних амінокислот аналогічна м'ясу, а за наявністю лізину перевищує молоко [1].

© Панасенко І.Г., 2004

Ефективність вирощування та відгодівлі худоби, підвищення її м'ясної та молочної продуктивності значною мірою залежить від використання сухих білкових кормів тваринного походження, основним постачальником яких є м'ясна, птахівницька та рибна промисловості. З усіх неїстівних відходів м'ясо- та птахопереробної промисловості найбагатшими за складом білка є кератинові: роги, копита, шерсть, щетина, волосся, перо-пухові та інші. Вони можуть бути одним із джерел збільшення ресурсів кормового протеїну. Однак до сьогодні ще не вирішене питання про повне і раціональне використання кератинової сировини в якості кормових білків та продуктів харчування.

Кератиновмісна сировина за хімічним вмістом – це природний концентрат повноцінного білка, в якому у великій кількості знаходяться всі незамінні амінокислоти. Вміст білка в нативній сировині досягає 80%. Однак без спеціальної обробки ця сировина не може використовуватися в якості кормового продукту, так як в нативному стані не розчиняється у воді, розчинах солей, кислот та лугів, органічних розчинниках і лишається стійкою до дії протеолітичних ферментів. Стійкість кератинів обумовлена наявністю в молекулі білка дисульфідних зв'язків типу $-S=S-$ між поліпептидними ланцюгами. Під дією води кератин розщеплюється при температурі 180-300°C. Механічна обробка і подрібнення, автоклавування, кріогенне подрібнення та поверхневий гідроліз сечовиною підвищують його перетравлення не в значній мірі [2]. Для використання у кормових цілях сировини, що вміщує кератин, необхідно зруйнувати в молекулі білка дисульфідні зв'язки, в результаті чого утворюються водорозчинні поліпептиди, що легко атакуються травними ферментами [3]. Сьогодні через нестачу потужностей переробкою перо-пухової сировини зайнято близько 30% вироблюваних об'ємів, інші види сировини переробляються ще менше.

Бруттін вказує [4], що кератинові відходи широко застосовувалися в якості добрив. За його даними, у Китаї волосся як добриво застосовувалося з давніх часів, а у Франції, Німеччині та інших країнах відходи волосся, щетини, шерсті, пера, стружки та обрізи рогів та копит застосовували як азотисті добрива, вміст азоту в яких у сухому стані 12-15%. Добрива цього типу діють дуже повільно. Для прискорення їх освоєння ці відходи обпалювали, піддавали обробці вапном, а також змішували з гноєм і компостом.

Звичайно, були спроби вносити пір'я в якості добрив на поля, але крім засмічування цих полів ніякої користі не отримували, бо пір'я в цих умовах не розкладається.

Навіть при спалюванні купи пір'я обгорає її поверхнева частина, а все інше пір'я залишається цілим. Мабуть, у зв'язку з цим заявник Есітаке Кендзі запатентував конструкцію печі для спалювання пір'я в сушильці для курячого посліду [5].

Найбільш розповсюдженим методом переробки кератиновмісної сировини на підприємствах м'ясної та птахопереробної промисловостей у наш час є гідротермічний гідроліз під тиском у горизонтальних вакуумних котлах – як в нашій країні, так і за кордоном. При цьому у зарубіжних патентах заявлені температури гідролізу від 100 до 300°C під тиском до 18 атмосфер [6, 7, 8].

Застосування ферментативного гідролізу кератиновмісної сировини перспективне, але промислове виробництво ферменту кератинази ще не налагоджено. Використання ж для цієї мети ферментів тваринного походження (пепсин, трипсин та ін.) успіху не мало [9].

Критичний аналіз діючої промислової технології переробки кератиновмісної сировини в кормове борошно (ГОСТ 17536-82) показав, що технологічний процес водно-парового гідролізу в вакуум-горизонтальних котлах під тиском тривалий, енергоємкий.

Використовувані в нашій країні при переробці кератинової сировини температура – близько 150°C і тиск – близько 0,4 МПа, максимальні для вакуумгоризонтальних котлів, не забезпечують перехід сировини в стан, що атакується ферментами та засвоюється організмом. Тому, готовий продукт, що виробляється за даною технологією, практично не відрізняється від нативної сировини, хіба що подрібненістю, яка на перетравність і засвоєння практично не впливає. Вводити у корм тваринам і птахам такий продукт рекомендують у кількості 1-2% в раціон, у більшій кількості він негативно впливає на організм тварин і призводить до зниження приросту ваги [10].

Д.П. Карпова і ін. [9] повідомляють, що ними здійснено гідроліз кератиновмісної сировини сечовиною і бікарбонатом натрію, а потім продовжили ферментативний гідроліз технічним панкреатином протягом 10 годин при кімнатній температурі. Далі гідролізат висушили. Одержаний таким чином гідролізат мав повний склад незамінних амінокислот. Цей сухий гідролізат у дослідях частково (10%) заміняв м'ясо-кісткове борошно. В комбікормі свиней це складало 1% білка раціону. У цьому випадку середньодобові прирости склали 93,5%, у порівнянні з групою контрольних тварин. Більш високий вміст кормового гідролізату в м'ясо-кістковому борошні при відгодівлі тварин автори вважають недоцільним.

Відомий спосіб гідролізу кератинової сировини 1% розчином аміаку в співвідношенні від 1:8 до 1:12. При цьому сировину з аміаком тримали при кімнатній температурі 12 годин, далі гідроліз провели при 110-140°C, а після охолодження додавали фермент, у результаті чого отримали пептон [11].

При іншому способі запропоновано проводити гідроліз кератиновмісної сировини 25% розчином аміаку при рідинному коефіцієнті 2. Спочатку сировину витримують 12-24 години при кімнатній температурі, потім при 60°C витримують ще 16 годин, а далі піднімають температуру до 100°C і гідролізують ще 16 годин [12].

Звичайно, ці способи не можуть мати практичного застосування, бо під них треба мати герметичне устаткування, добру вентиляцію, чого не мають виробники. Крім усього аміак шкідливий для здоров'я людей і його застосування недопустиме по техніці безпеки при даних умовах.

Є ще багато способів переробки даної сировини в кормову білкову добавку, про що маємо на меті висвітлити в наступних статтях.

Як видно з викладеного, кератиновмісна сировина є великим резервом для отримання повноцінних білкових кормових добавок тваринного походження, але поки що не розроблена технологія, яка б дозволила це зробити.

Бібліографічний список

1. Химический состав пищевых продуктов. Кн.2.Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. 2-е изд. перераб. и дополн. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 143.
2. Отчёт Полтавского НИИ свиноводства за 1980 г. «Изучить биологическую ценность и эффективность скармливания свиньям кератиновой муки, выработанной по различным технологическим схемам». – С. 207.
3. Отчёт о НИР ВНИИМПа за 1982 г. «Разработать безотходную технологию переработки кератинсодержащего сырья на кормовую муку». – С. 257.
4. Бруттин А. Утилизация отбросов и отходов. Гос. соц. экономия. Изд. М-Л, 1931. – С. 45.
5. Еситакэ Кэндзи. Конструкция печи для сжигания перьев в сушилке для куриного помета. Заявка Японии 45-12241, А 0./С, 15/00, публ. От 4.05.70.
6. Патент США 4172073, публ. 1979.

7. Патент США 4292334, публ. 1981.
8. Патент США 4378311, публ. 1983.
9. Карпова В.П., Кракова В.З. Получение кормового гидролизата из кератинового сырья методом ферментативного гидролиза // Мясная индустрия СССР, 1977. – № 12. – С. 39-40.
10. Сницарь А. Г. и др. Гидролизный способ переработки кератинового сырья // Мясная индустрия СССР. – 1975. – № 11. – С. 19-21.
11. Горяев М.И., Быкова Л.Н. Способ получения пептона из кератинсодержащего сырья. Авт. свид. СССР № 829084, А 23 j 1/10, публ. 1981.
12. Горяев М.И., Быкова Л.Н., Гринина О.В. Аммиачный гидролиз кератинсодержащего сырья // Мясная индустрия СССР. – 1978. – №3. – С. 36.