

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ СОЄВИХ БОБІВ

*Б. І. Назар, канд. вет. наук,
Г. Й. Бойко, старший науковий співробітник,
Т. І. Шарій, канд. с.-г. наук*

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, Україна

Представлено технологічні характеристики переробки зерна сої, особливості фізіологічного засвоєння білкових кормових добавок, таких як соєвий шрот та макуха. Також висвітлено показники якості та безпечності при застосуванні в годівлі моногастричних та жуйних тварин, зокрема, характеристики білка щодо його розчинності, диспергованості та перетравності. Доповнено систему аналізу соєвих продуктів показниками нейтрально- та кислотно-детергентної клітковини.

Ключові слова: ЕКСТРУДУВАННЯ, РОЗЧИННИЙ ДИСПЕРГОВАНИЙ БЛОК, ЛІЗИН, ІНДЕКС РОЗЧИННОСТІ, ІНДЕКС ДИСПЕРГОВАНОСТІ, БУФЕР МАК-ДАУГАЛА.

Годівля тварин базується на рослинному білку, проте, незначна частка у структурі раціонів припадає на м'ясо-кісткове та рибне борошно, вартість яких є досить високою. Для забезпечення потреби у білку використовується третина світового виробництва зерна, що веде до неефективних затрат протеїну на енергетичні цілі. Тому кількість білка повинна контролюватись з урахуванням його якісного складу. При проведенні протеїнової оцінки кормів враховують його амінокислотний склад, перетравність, розчинність, засвоюваність. На даний час відомо більше ста амінокислот, однак, тільки двадцять із них в якості структурних елементів входять до складу білків рослин, мікроорганізмів та тканин тваринних організмів. Незамінні амінокислоти повинні надходити в організм тварин з кормами, а замінні синтезуються під час обмінних процесів.

Серед високобілкових зернових культур важливе місце займає соя. Зерно сої містить 32-40 % протеїну, майже 17-20 % жиру, вітаміни групи В, вітамін К, каротин, альфатокоферол, ферменти та мінеральні речовини. Білок сої містить незамінні амінокислоти, зокрема, лізину в ній більше, ніж в інших зернових. Боби сої багаті калієм, фосфором, сіркою, залізом, містять мікроелементи: мідь, цинк, марганець, селен.

Зерно сої має значні переваги в енергетичній цінності і є важливим компонентом раціонів свиней та птиці. Використовують зерно сої після термообробки, ця технологічна процедура необхідна для знешкодження антипоживних речовин білкової природи. Рівень термо-інактивації антипоживних речовин визначають за активністю уреазу та наявністю інгібіторів трипсину, активність уреазу повинна бути в межах 0,1-0,3 од. рН, а активність інгібіторів трипсину не повинна перевищувати 3-4 мг/г [2].

Застосування різних технологій переробки соєвих бобів, а саме: шляхом простого екструдювання або експандювання, тостування, мікронізації отримують продукти, що мають назву повножирова соя, а при екстрагуванні розчинниками отримують соєвий шрот. Найбільшого розповсюдження в Україні набула схема екструдер-прес через відносно низькі затрати на її експлуатацію. За цією схемою попередньо очищені і грубо подрібнені соєві боби направляються до сухого екструдера, в якому під дією тертя і високого тиску боби подрібнюються і нагріваються до температури 120-145 °С. Залишкова вода, яка міститься в

бобах, при виході з екструдера вивільняється у вигляді пари з розривом тканин сої. Далі розігрітий екструдат сої надходить до пресу, де відбувається вичавлювання олії, а відтиснута макуха після цього проходить етапи охолодження, дозволоження і грубого подрібнення.

Вартість соєвої макухи визначається залежно від вмісту протеїну: чим його більше, тим макуха дорожча, і навпаки. Таким чином, постачальник зацікавлений, щоб у його товарі було якомога більше протеїну. При цьому сою переробляють у технологічному режимі, що негативно впливає на активність уреаз, внаслідок чого моногастричні тварини засвоюють такі корми менш ефективно. Крім того, на рентабельність переробки сої впливає вміст олії, яка в 2,5–4 рази дорожча за макуху. При пресовій переробці досягають максимального вичавлення олії за допомогою вищого тиску й температури. Внаслідок цього в макусі збільшується вміст протеїну, але зменшується вміст жиру. Більшість українських розробників комбікормових рецептів звертають увагу лише на вміст протеїну, це помилково, адже енергетична цінність олії в соєвій макусі на 65 % вища, ніж поживність протеїну в ній. Такий режим переробки сої негативно впливає на перетравність білка моногастричними тваринами (це майже всі види тварин і птиці, крім жуйних). Про перетравність білка можна стверджувати за його розчинністю, а також за активністю уреаз. Активність уреаз в межах норми становить 0,1–0,3 од. рН, а перевищення цього показника свідчить про неналежну деактивацію антипоживних факторів, що негативно впливає на засвоєння корму та може спричинити діарею й інші тяжкі наслідки. Висока температура обробки соєвих бобів негативно впливає на доступність лізину. При цьому утворюються сполуки лізину з іншими амінокислотами і редуруючими цукрами. Така соєва макуха має низький рівень розчинності білка в 0,2 % калію гідроксиді (менше 75 %) та характерний коричневий колір [1].

Метою наших досліджень була розробка методичних підходів до комплексної оцінки продуктів переробки сої, зокрема, макухи та шроту.

Матеріали і методи. Для виконання поставлених завдань нами проаналізовано нормативну документацію, згідно з якою проводиться контроль якості білкових кормових добавок, отриманих при переробці бобів сої. Крім існуючих методів визначення показників поживності і безпеки, ми провели аналіз методами розчинного та диспергованого протеїну [3] та визначили вміст кислотно- і нейтрально-детергентної клітковини [4] в цих продуктах. Для дослідження було взято по три взірці соєвої макухи та соєвого шроту.

Результати й обговорення. Суть методу визначення розчинного протеїну полягає у виділенні водорозчинних та розчинних у 0,2 % розчині калію гідроксиду азотовмісних сполук та кількісне визначення сирого протеїну методом К'ельдаля.

Метод розчинності протеїну в буфері Мак-Даугала полягає у обробці досліджуваного взірця буферним розчином, наближеним за хімічним складом до секреторної рідини рубця жуйних тварин.

Метод визначення диспергованого протеїну базується на виділенні надосадової рідини шляхом центрифугування та визначенні в ній сирого протеїну методом К'ельдаля.

Таблиця 1

Показники розчинності та диспергованості протеїну соєвої макухи та шроту

Показники	Соєва макуха			Соєвий шрот		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст сирого протеїну, %	38,6	39,4	40,1	47,0	48,1	47,9
Вміст протеїну в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	41,9	42,8	43,6	50,9	52,2	51,9
Вміст протеїну, розчинного в 0,2 % розчині калію гідроксиду, %	29,5	29,9	30,9	26,3	27,8	28,5
Індекс розчинності, %	76,5	75,9	77,1	56,0	57,8	59,5
Вміст протеїну, розчинного в буфері Мак-Даугала, %	9,5	10,0	10,7	16,1	14,9	17,1
Індекс розчинності, %	24,5	25,5	26,6	34,2	30,9	35,6
Диспергований протеїн, %	8,7	8,6	9,0	12,5	12,4	13,0
Індекс диспергованості, %	22,6	21,8	22,4	26,7	25,9	27,1

Результати досліджень, представлені в таблиці 1, показали, що вміст протеїну, розчинного в 0,2 % розчині калію гідроксиду, в макусі соєвій знаходився в межах 76-77 %, а в шротах – 56-58 %. Це свідчить про застосування різних технологій переробки соєвих бобів: шляхом екструджування, під дією високого тиску та температури 120-145 °С отримують макуху, а при екстрагуванні органічними розчинниками – соєвий шрот. Таким чином, шляхом екструзії соєвих бобів отримують макуху, білок якої є більш доступним для розчинення і, відповідно, засвоєння тваринами, ніж білок соєвого шроту. Індекс розчинності в буфері Мак-Даугала є вищим у соєвому шроті, порівняно з макухою на 6-9 %. Це свідчить про те, що коефіцієнт засвоюваності такого шроту буде ефективнішим при згодовуванні у раціонах жуйних.

Таблиця 2

Характеристика сої та продуктів її переробки за показниками сирової клітковини та НДК і КДК (n=3)

Назва зразків	Сира клітковина, %	Нейтрально- детергентна клітковина, %	Кислотно- детергентна клітковина, %
Соєві боби (вихідна сировина)	7,2±1,1	13,5±1,5	6,9±1,3
Макуха соєва	5,8±0,9	9,2±1,3	9,8±1,1
Шрот соєвий	6,1±0,8	14,9±1,1	24,8±0,7

Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити збільшення НДК і КДК в шроті соєвому, порівняно з соєвими бобами, а саме: на 7,7 % та 17,6 %, відповідно. Це свідчить про перехід вуглеводів з неперетравної форми у перетравну, що позитивно впливає на конверсію корму.

В И С Н О В К И

У результаті проведених досліджень встановлено, що якість продуктів переробки соєвих бобів залежить від технології та якості сировини. Вихід сирового протеїну в соєвій макусі та шроті буде вищим, якщо сировина містить 35-38 % білка. Розчинність протеїну в 0,2 % розчині калію гідроксиду перебуває в нормативних межах – 76,0–77,0 % для соєвої макухи, і є значно нижчою у соєвому шроті – 56,0–59,5 %. Проте, характеристика досліджуваних взірців за показником розчинності в буфері Мак-Даугала показала вищу ефективність цим методом обробки у соєвих шротах, у порівнянні з макухою. Дотримання технології переробки сої та недопущення фальсифікації отриманих продуктів дозволять реалізувати ефективну конверсію кормів та покращити виробникам економічні показники.

Перспективи досліджень. У лабораторії кормових добавок і преміксів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок освоєні методи комплексної оцінки кормових добавок рослинного походження. У перспективі плануються дослідження за цією схемою білкових кормових добавок тваринного походження.

COMPLEX ESTIMATION OF QUALITY OF PROCESSED SOYBEAN PRODUCTS

B. I. Nazar, G. I. Boyko, T. I. Shariy

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Among high protein crops, soybeans are important. Soybeans contain 32-40 % protein, almost 17-20 % fat, vitamins B, vitamin K, carotene, alfatocopherol, enzymes and minerals. Soybean protein

contains essential amino acids, in particular, lysine is more in it than in other cereals. Soybeans are rich in potassium, phosphorus, sulfur, iron, contains trace elements: copper, zinc, manganese, selenium.

The technological characteristics of soybean grain processing, peculiarities of the physiological assimilation of protein fodder additives, such as soybean meal and cake, are presented. It also highlights the quality and safety performance of monogastric and ruminants in feeding, in particular, the characteristics of the protein as to its solubility, dispersion and digestibility. The system of analysis of soya products by the parameters of neutral and acid-detergent fiber has been supplemented.

As a result of the research, it should be noted that the quality of soybean processing products depends on the technology and quality of raw materials. The yield of crude protein in soybean meal and meal will be higher if the raw material contains 35-38 % protein. The solubility of protein in a 0.2% solution of potassium hydroxide is in the normative limits - 76.0–77.0 % for soybean meal, and is much lower in soybean meal - 56.0–59.5 %. However, the characteristics of the studied models in terms of solubility in the McDougall Buffer showed a higher efficiency in this method of treatment in soybean meal, compared to the meal. Compliance with the technology of soybean processing and the prevention of falsification of the resulting products will enable the effective conversion of feed and improve the economic performance of producers.

Keywords: EXTRUDED, SOLUBLE DISPENSABLE PROTEIN, LYSINE, SOLUBILITY INDEX, DISPERSIBLE INDEX, MAC-DAUGAL BUFFER.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ

Б. И. Назар, Г. И. Бойко, Т. И. Шарий

Государственный научно-исследовательский контрольный институт
ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Представлены технологические характеристики переработки зерна сои, особенности физиологического усвоения белковых кормовых добавок, таких как соевый шрот и жмых. Также приведены показатели качества и безопасности применения в кормлении моногастрических и жвачных животных, в частности, характеристики растворимости, диспергируемости и переваримости протеина. Дополнено систему анализа соевых продуктов показателями нейтрально- и кислотнo-детергентной клетчатки.

Ключевые слова: ЭКСТРУДИРОВАНИЕ, РАСТВОРИМЫЙ ДИСПЕРГИРУЕМЫЙ БЕЛОК, ЛИЗИН, ИНДЕКС РАСТВОРИМОСТИ, ИНДЕКС ДИСПЕРГИРУЕМОСТИ, БУФЕР МАК-ДАУГАЛА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Соя: промышленная переработка. Кормовые добавки. Продукты питания / Ф. Ф. Адамень, В. И. Сичкарь, В. Н. Письменов, В. В. Шерстобитов. К.: Нора-принт, 1999. – 333 с.

2. Величко І. М. Антипоживні речовини зернових компонентів комбікормів і методи їх знешкодження / І. М. Величко, В. В. Хіміч, Н. М. Петриченко // Тваринництво України. – 2004. – № 8. – С. 20–23.

3. Корми, кормові матеріали. Методи визначення вмісту сирого, розчинного, коагульованого, істинного білка та індексу розчинності в кормах, продукції рослинного і тваринного походження / І. Я. Коцюмбас, Т. Р. Левицький, Г. П. Ривак, Г. Й. Бойко // Методичні рекомендації, Львів, 2016. – 17 с.

4. Procedura badawcza PB 31 KLP Oznaczanie włokna surowego // G. Bielecka, K. Piasecka // Krajowe Laboratorium Pasz w Lubline, 2008, 4 s.

Рецензент – Г. П. Ривак, к. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.2.053:636.087.7

КОРМОВА ДОБАВКА ДЛЯ ДІЙНИХ КОРІВ У ЗОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

*Н. М. Федак¹, канд. біол. наук, с. н. с.,
С. П. Чумаченко¹, канд. біол. наук, с. н. с.,
І. В. Душара¹, канд. с.-г. наук,
Л. М. Дармограй², д-р с.-г. наук, професор*

¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій
імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79000, Україна

Розроблено рецепт кормової добавки для дійних корів зони Передкарпаття у літньо-пасовищний період утримання, проведено порівняльну оцінку ефективності згодовування стандартного преміксу П 60-11-89 та експериментального варіанту кормової добавки у складі раціону щодо інтенсивності обмінних процесів у організмі та рівня їх молочної продуктивності. Встановлено, що згодовування коровам комбікорму з включенням до його складу 12 % за масою експериментальної кормової добавки сприяє підвищенню рівня обмінних процесів у організмі лактуючих корів дослідної групи і забезпечує зростання середньодобових надоїв молока на 7,6 % проти контролю? за одночасного збільшення у молоці вмісту жиру та казеїну.

Ключові слова: ДІЙНІ КОРОВИ, КОМБІКОРМ, КОРМОВА ДОБАВКА, ВМІСТ РУБЦЯ, КРОВ, МОЛОКО.

Удосконалення рецептури і розробка нових преміксів та кормових добавок, їх застосування в раціонах і вивчення впливу на обмін речовин в організмі та продуктивність ВРХ дає можливість максимально використати генетичний потенціал тварин [1-3]. Тип раціонів, рецептура комбікормів і кормових добавок, в т. ч. і преміксів відіграють значну роль в живленні худоби [4-6]. Сьогодні в Карпатському регіоні стан цієї проблеми тісно пов'язаний із системою кормовиробництва, яка зумовлена природно-кліматичними особливостями окремих зон. У Передкарпатті раціони для великої рогатої худоби недостатньо збалансовані за окремими макро- і мікроелементами, зокрема відзначається дефіцит фосфору, сірки, міді, цинку, йоду, вітаміну D [7]. Тому наукові дослідження із вдосконалення існуючих і розробки нових рецептів преміксів і кормових добавок та їх застосування в раціонах ВРХ, зумовлені