

УДК 636.2.636.085.13

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗЧИННОСТІ ПРОТЕЇНУ КОРМІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН В УМОВАХ *IN VITRO*

Л. М. Дармограй
murolyb@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна

Проведено порівняльні дослідження розчинності протеїну кормів в умовах *in vitro* різного походження: зерно пшениці, зерно сої, шроту соняшнику, глютен, а також насіння галеги, листочки галеги, сіно галеги, яке було заготовлене у фазі бутонізації — початку цвітіння. Встановлено значний вплив виду корму на ступінь розчинності протеїну. Згідно з проведеними дослідженнями виявлено, що розчинність протеїну досліджуваних кормів знаходиться в межах від 7,4 % до 69,0 %. Найвищий показник розчинності протеїну був у шроті соняшнику (69,0 %), а найнижчий досліджуваний показник встановлено у глютені (7,4 %). Показник розчинності протеїну насіння галеги становить 50,0 %, у листочках галеги — 40,0 %, сіна — 37,0 % від його загальної кількості. Результати досліджень вказують, що глютен відноситься до кормів з низьким рівнем розчинності, протеїн *Galega orientalis* (La) — із середнім, а соя і шрот соняшнику — із високим ступенем розчинності протеїну. Досліджено якісну оцінку вмісту біологічно активних речовин в органах рослин *Galega orientalis* (La). Виявлено високий вміст флавоноїдів і сапонінів у розеткових листках, а також аскорбінової кислоти в органах цієї рослини і пелюстках. Високий вміст дубильних речовин встановлено у пелюстках *Galega orientalis* (La). У коренях досліджуваної рослини міститься високий вміст кумаринів і водорозчинних поліцукрів. Фітохімічне дослідження органів рослини *Galega orientalis* (La) вказує на відсутність у ній серцевих глікозидів і антраглікозидів. Окреслено перспективи подальших досліджень цієї проблеми.

Ключові слова: КОРМИ, РОЗЩЕПЛЕННЯ У РУБЦІ, РОЗЧИННІСТЬ ПРОТЕЇНУ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, *GALEGA ORIENTALIS* (LA), ОРГАНИ РОСЛИН

SOLUBILITY STUDIES OF PROTEIN FEED OF DIFFERENT ORIGIN AND CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES *IN VITRO*

L. M. Darmohray
murolyb@ukr.net

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named S. Z. Hzhyskoho, Pekarska St., 50, Lviv, 79010, Ukraine

*A comparative study of feed protein solubility in vitro under conditions of different origin: wheat, corn, soya, sunflower meal, gluten and seeds of galega, leaves of galega, galega's hay that was harvested in the budding phase — beginning of flowering. It has established a significant influence on the type of feed grade protein solubility. According to research conducted found that the solubility of the studied protein feed is in the range from 7.4 % to 69.0 %. The highest solubility of the protein in sunflower meal was 69.0 %, the lowest rate found in the study of gluten 7.4%. The index of protein solubility of galega seed is 50.0 % in leaves of galega — 40.0 %, part — 37.0 % of its total. The research results indicate that relates to gluten feed with low solubility, protein *Galega orientalis* (La) — with medium and soybean and sunflower meal — with a high degree of solubility of protein. It has found qualitative assessment of the content of biologically active substances in plant organs *Galega orientalis* (La). There are the highest content of flavonoids and saponins in rosette leaves and ascorbic acid in the organs of plants and petals. The high content of tannins found in the petals of *Galega orientalis* (La). In the roots of the plants studied contained a high content of water-soluble coumarins and polysaccharides. Phytochemical studies of the plant *Galega orientalis* (La) indicates the absence in it of cardiac glycosides and antrahlikozydiv. Prospects of further research this issue.*

Keywords: FODDERS, SPLITTING IN THE RUMEN, PROTEIN SOLUBILITY, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, *GALEGA ORIENTALIS (La)*, ORGANS OF PLANTS

ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРИМОСТИ ПРОТЕИНА КОРМОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Л. М. Дармограй
murolyb@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, Львов, 79010, Украина

Проведены сравнительные исследования растворимости протеина кормов в условиях *in vitro* различного происхождения: семена пшеницы, семена сои, шрот подсолнечниковый, глютен, а также семена галеги, листочки галеги, сено галеги, которое было заготовлено в фазе бутонизации — начала цветения. Установлено значительное влияние вида корма на степень растворимости протеина. Согласно проведенных исследований обнаружено, что растворимость протеина исследуемых кормов находится в пределах от 7,4 % до 69,0 %. Самый высокий показатель растворимости протеина был в шроте подсолнечника (69,0 %), а самый низкий исследуемый показатель установлен в глютене (7,4 %). Показатель растворимости протеина семян галеги составляет 50,0 %, в лепестках галеги — 40,0 %, сена — 37,0 % от его общего количества. Результаты исследований указывают, что глютен относится к кормам с низким уровнем растворимости, протеин *Galega orientalis (La)* — со средним, а соя и шрот подсолнечника — с высокой степенью растворимости протеина. Исследовано качественную оценку содержания биологически активных веществ в органах растений *Galega orientalis (La)*. Обнаружено высокое содержание флавоноидов и сапонинов в розеточных листьях, а также аскорбиновой кислоты в органах данного растения и лепестках. Высокое содержание дубильных веществ установлено в лепестках *Galega orientalis (La)*. В корнях исследуемого растения содержится высокое содержание кумаринов и водорастворимых полисахаридов. Фитохимическое исследование органов растения *Galega orientalis (La)* указывает на отсутствие в ней сердечных гликозидов и антрагликозидов. Определены перспективы дальнейших исследований данной проблемы.

Ключевые слова: КОРМА, РАСЩЕПЛЕНИЕ В РУБЦЕ, РАСТВОРИМОСТЬ ПРОТЕИНА, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, *GALEGA ORIENTALIS (La)*, ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Комплексний підхід до визначення поживної та біологічної цінності рослин й кормів дає можливість розкрити механізми їх впливу на функціонування організму і продуктивність тварин [1, 2].

Важливим фактором, який необхідно враховувати при складанні раціонів для тварин, є встановлення вмісту в кормах і забезпечення доступності біологічно активних речовин у процесі обміну. Для жуйних тварин потрібно знати також ступінь розщеплення протеїну кормів у рубці [3]. Одним із показників, що використовується для передбачення ступеня розщеплення протеїну кормів у рубці є його розчинність [4]. Розчинність і розщеплюваність сирого протеїну кормів у більшості випадків тісно корелюють між собою.

Отже, вивчення питань різносторонньої поживної та біологічної цінності кормів залишається актуальною.

Метою нашої роботи було встановити і порівняти розчинність протеїну різних кормових засобів, а саме: зерна пшениці, сої, шроти соняшнику, глютену, насіння, листочків і сіна з *Galega orientalis (La)* та визначити вміст біологічно активних речовин (БАР) в органах рослини *Galega orientalis (La) in vitro*.

Матеріали і методи

Матеріалом для дослідження були: зерно пшениці, боби сої, шроти з насіння соняшнику, глютен, насіння, листочки та сіно з галеги східної. Розчинність протеїну кормів визначали *in vitro* в буферному розчині

(NH₄)₂SO₄ (pH=6,5) [5]. При розрахунку розчинності сирого протеїну враховували кількість сирого протеїну, який перейшов у розчин, і кількість сирого протеїну в наважці корму до інкубації. Вміст азоту визначали за К'ельдалем.

Фітохімічне дослідження (якісна оцінка) вмісту БАР в органах рослин *Galega orientalis* (La) проводили згідно з методикою М. І. Гринкевич (1983) [6].

Результати й обговорення

Результати досліджень щодо визначення розчинності протеїну кормів різного походження подані на рисунку. Згідно з проведеними лабораторними дослідженнями встановлено значний вплив виду корму та окремих органів рослин на ступінь розчинності протеїну.

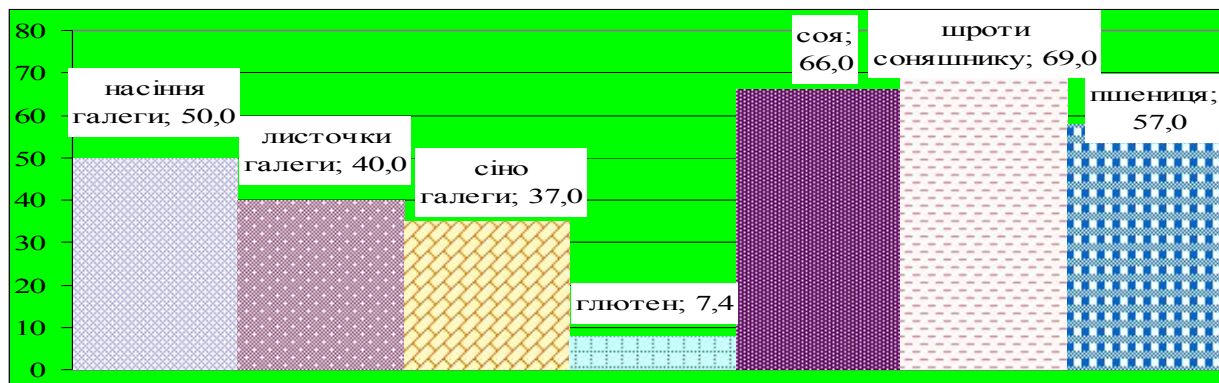


Рис. Розчинність протеїну кормів, %

Дані, наведені на рисунку, вказують на залежність показника розчинності протеїну від морфологічної будови та походження кормів. Розчинність протеїну досліджуваних кормів коливається від 7,4% до 69,0%. Різниця зумовлена структурною будовою і хімічним складом кормів.

Низькою розчинністю характеризуються білки з додатковими бісульфідними зв'язками між амінокислотами. До важкорозщеплюваних відносять білки кров'яного борошна і глютену та деяких інших кормів. Одержані дані узгоджуються з літературними про низьку розчинність глютену. Показник розчинності протеїну, виявлений нами, для сіна з галеги східної є вищий порівняно з глютену у п'ять разів. Протеїн листочків галеги східної розчиняється в буферному розчині більшою мірою, ніж протеїн сіна. Це, ймовірно, пов'язано з лігніфікацією стебла і утворенням малорозчинних комплексів клітковини та азотовмісних сполук. Протеїн насіння галеги східної розчиняється на 50,0% від його загальної кількості. Це є нижчий рівень розчинності порівняно з розчинністю протеїну сої, при тому, що ці корми мають однаково високий

вміст протеїну. Причиною цього може бути амінокислотний склад білка, а саме вміст розгалужених амінокислот, кількість яких впливає на досліджуваний показник. Розчинність протеїну шроту соняшнику є найвищою серед досліджуваних кормів і становить 69,0%. Протеїн зерна пшениці розчиняється в буферному розчині на 57,0%. Нижчий рівень розщеплення протеїну злаків порівняно з бобовими пов'язаний з різним механізмом фіксації вуглецю.

Кормові та лікувальні властивості рослин залежать від наявності в них комплексу різноманітних за хімічною структурою і продуктивною дією речовин. Найважливішими з цих речовин є алкалоїди, глікозиди, сапоніни, дубильні речовини, флавоноїди, ефірні олії, рослинні гормони, вітаміни, мікроелементи, органічні кислоти, мінеральні солі, смоли тощо.

Для повнішої характеристики нетрадиційної, малопоширеної кормової культури галеги східної нами проведені дослідження для визначення вмісту окремих біологічно активних речовин в органах цієї рослини. Якісна оцінка вмісту БАР в органах рослини галеги східної подана у таблиці.

Вміст біологічно активних речовин в органах рослини галеги східної

БАР	Органи рослини			
	розеткові листки	корені	стеблові листки	пелюстки
Алкалоїди	++	Н	-	-
Кумарини	++	+++	++	++
Флавоноїди	+++	++	++	++
Серцеві глікозиди	-	-	-	-
Сапоніни	+++	++	++	++
Дубильні речовини	++	++	++	+++
Антраглікозиди	-	-	-	-
Водорозчинні поліцукри	++	+++	++	++
Аскорбінова кислота	+++	+	++	+++

Примітка: +++ — вміст БАР високий; ++ — достатній; + — низький (сліди); Н — вміст БАР не визначався

За вмістом БАР ця рослина є типовою бобовою культурою. Алкалоїди наявні лише в розеткових листках (++) , достатній вміст. Якісна оцінка також показує, що у цій рослині є високий вміст кумаринів, особливо у коренях. У ній є високий вміст флавоноїдів, особливо у розеткових листках, дубильних речовин — у пелюстках і водорозчинних поліцукрів — у коренях. Необхідно відзначити, що у *Galega orientalis (La)* відсутні, як показує якісна оцінка, серцеві глікозиди і антраглікозиди. Окремо слід наголосити про високий вміст аскорбінової кислоти у листках і пелюстках, за винятком коренів.

Висновки

Виходячи з одержаних результатів, глютен відноситься до кормів з низьким рівнем розчинності протеїну, *Galega orientalis (La)* — із середнім, а соя і шпроти з насіння соняшнику — із високим ступенем розчинності протеїну. У зв'язку з цим згодовування жуйним тваринам досліджуваних кормів в адекватних до потреби кількостях протеїну буде порізнному впливати на ефективність використання азотовмісних сполук.

Проведений аналіз стверджує, що протеїн насіння, листя та сіна із *Galega orientalis (La)* має середній ступінь розчинності. Найвищу розчинність встановлено у насінні — 50,0 %, листі — 40,0 %, а найнижчу у сіні — 37,0 %.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно проводити більш

ширші наукові дослідження із використанням сучасних методів і методик для глибшого розуміння та вирішення цього питання.

1. Darmohray L. M. Metodichni rekomendaciyi shchodo vykorystannya kormiv iz (*Galega orientalis (Lam)*) riznvmv vvdamv tvarvn [Methodical recommendations of using fodder of (*Galega orientalis (Lam)*) for different kinds of animals]. Lviv, 2009. 54 s. (In Ukrainian).

2. Yanovuch V. H., Solohub L. I. Biologichni osnovy transformaciyi poshyvnyh rehovyn u shuvinyh tvarvn [Biological foundations of transformation of nutrients from ruminants]. Lviv, 2000. 384 p. (In Ukrainian).

3. Сурко В. В. Biologichni osnovy bilkovoho shuvlennya i normuvannya bilka dlva shuivnyh [Biological bases of protein supply and regulation of protein to ruminants]. *Zbirnyk naukovykh prac — Collection of scientific works*, (Inst. tv-va) Kharkiv, 1999, p. 71–75 (in Ukrainian).

4. Zamazyi M. D. Rozshcheplyvanist proteynu kormiv — vajlyvyiy faktor v zabezpechenni molochnovi productyvnosti koriv [Splitting of protein feed is an important factor in ensuring the productivity of dairy cows]. *Visnyk Sumskoho nacionalnoho ahrarnoho universvtetu — Bulletin of Sumy national agrarian University*, 2004, 7 (12), p. 46–49 (in Ukrainian).

5. Izuchenie pishchevareniva u shvachnyh (metodicheskie ukazaniya). [Study of digestion in ruminants (methodical recommendations)]. Borovsk, 1987. 105 p. (In Russian).

6. Hrinkevich N. I. Himicheskiy analiz lekarstvennyh rasteniy [Chemical analysis of medicinal plants]. Pod. red. N. I. Hrinkevich Edited by N. I. Hrinkevich. M. : Vysshaya shkola, 1983. 176 p. (In Russian).