



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10019

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.2:636.084.52

The use of soybeans in the structure of the ration of high-yielding cows

Y. I. Pivtorak[✉], T. B. Nahirniak, L. M. Hordiychuk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Lviv, Ukraine

Article info

Received 02.02.2024

Received in revised form

05.03.2024

Accepted 06.03.2024

Pivtorak, Y. I., Nahirniak, T. B., & Hordiychuk, L. M. (2024). The use of soybeans in the structure of the ration of high-yielding cows. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 26(100), 126–130. doi: 10.32718/nvlvet-a10019

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-050-522-86-23
E-mail: yaroslavpivtorak@gmail.com

In the conditions of intensive milk production in order to ensure high productivity and at the same time preserve the general functional state of animal health it is impossible to do without the use of protein-rich grain components in the structure of compound feed. These include soybeans, which in the western region of Ukraine began to be widely used in the production of compound feed for cattle. The percentage of introduction of soybeans into the structure of compound feed is different and for high-yielding cows requires additional study, which explains the relevance of conducting research on its influence on milk productivity, quality indicators of milk against the background of assimilation of the main nutrients of feed. The study was conducted on four groups of Simmental cows, seven heads in each. The rations of experimental cows provided for three levels of provision of protein needs at the expense of soybeans and were balanced in terms of basic nutrients in compliance with the requirements of detailed requirements. The analysis of the feeding conditions of experimental cows showed that the use of heat-treated soybeans in the structure of the ration contributed to a significant increase in milk productivity, as well as quality indicators, the content of dry matter, fat, protein, calcium and phosphorus. A similar pattern was observed in terms of indicators of the intensity of metabolic processes of cecotrial digestion. Thus, a positive effect on the percentage of certain volatile fatty acids, in particular acetic as a precursor of milk fat was noted. An increase was noted in the digestibility indicators of the main nutrients (protein, fat, fiber digestibility coefficients). The positive effect of soybeans on the milk productivity of the experimental cows was also noted by the results of the balance experiment. The nitrogen balance was positive and its use for milk production in cows of the fourth group compared to the control group was 27.4 % higher. A similar trend was observed in the balance of calcium and phosphorus. So, the conducted studies on the study of the productive effect of different amounts of soybeans instead of cereal components in the structure of compound feed on milk productivity give reason to recommend that farms use prepared soybeans in the proportion of 10–15 % in compound feed for high-yielding cows.

Key words: high-yielding cows, milk productivity, feeding level, ration structure, compound feed, nutrients, digestibility, balance of nitrogen, calcium, phosphorus.

Використання зерна сої в структурі раціону високопродуктивних корів

Я. І. Півторак[✉], Т. Б. Нагірняк, Л. М. Гордійчук

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

В умовах інтенсивного виробництва молока для забезпечення високої продуктивності і при цьому збереження загального функціонального стану здоров'я тварин неможливо обійтись без використання в структурі комбікормів багатих на протеїн зернових компонентів. До таких слід віднести зерно сої, яке в західному регіоні України почало широко використовувати у виробництві комбікормів для великої рогатої худоби. Відсоток уведення зерна сої в структуру комбікорму є різний і для високопродуктивних корів вимагає додаткового вивчення, що пояснює актуальність проведення досліджень щодо її впливу на молочну продуктивність, якісні показники молока на фоні засвоєності основних поживних речовин кормів. Дослідження проводили на чотирьох групах корів

симентальської породи, по сім голів в кожній. Раціони піддослідних корів передбачали три рівні забезпеченості потреби у протеїні за рахунок зерна сої та були збалансовані за основними поживними речовинами з дотриманням вимог деталізованих норм потреби. Проведений аналіз умов годівлі піддослідних корів показав, що використання термічно обробленого зерна сої в структурі раціону, сприяло достовірному підвищенню молочної продуктивності, а також якісних показників, вмісту сухої речовини, жиру, білку, кальцію і фосфору. Аналогічна картина спостерігалася і за показниками інтенсивності перебігу обмінних процесів рубцевого травлення. Так, відмічено позитивний вплив на відсоток окремих летких жирних кислот, зокрема оцтової як попередника молочного жиру. За показниками перетравності основних поживних речовин (коефіцієнтів перетравності протеїну, жиру, клітковини) відмічено зростання. Позитивний вплив зерна сої на молочну продуктивність піддослідних корів відмічено і за результатами балансового дослідження. Баланс нітрогену був позитивним і використання його на утворення молока у корів четвертої групи в порівнянні з контрольною було вищим на 27,4 %. Подібна тенденція спостерігалась і за балансом кальцію та фосфору. Отже, проведені дослідження щодо вивчення продуктивної дії різної кількості зерна сої замість злакових компонентів в структурі комбікорму на молочну продуктивність дають підставу рекомендувати господарству використовувати в складі комбікорму для високопродуктивних корів підготовлене зерно сої в частці 10–15 %.

Ключові слова: високопродуктивні корови, молочна продуктивність, рівень годівлі, структура раціону, комбікорм, поживні речовини, перетравність, баланс нітрогену, кальцію, фосфору.

Вступ

Інтенсивне ведення молочної галузі тваринництва тісно пов'язане із взаємодією тваринного організму з споживанням кормів і вибором раціонального співвідношення набору кормів в раціоні, який забезпечує нормальний хід обмінних процесів і високу продуктивність (Hordiychuk et al., 2018; Mil & Pivtorak, 2023; Mil et al., 2023). При цьому, висока молочна продуктивність потребує постійного моніторингу за процесом обміну речовин, функціональним станом здоров'я тварин за рахунок ранньої діагностики та своєчасним проведенням організаційно-профілактичних заходів (Mylostyvyi et al., 2021, 2022, 2023; Bashchenko et al., 2023; Lozynskyi et al., 2023). Особливо це стосується співвідношення набору кормів у раціоні, зокрема високопротеїнових, котрі здатні регулювати молочну продуктивність корів (Kharko et al., 2017). До таких слід віднести зерно сої, яке в західному регіоні України почали широко використовувати у виробництві комбікормів для великої рогатої худоби. Відсоток уведення зерна сої в структуру комбікорму є різний і для високопродуктивних корів вимагає додаткового вивчення, пояснює актуальність проведення досліджень щодо її впливу на молочну продуктивність,

якісні показники молока, перетравність основних поживних речовин.

Дослідження в цьому напрямку є також актуальними з точки зору того, що вони спрямовані на підвищення молочної продуктивності дійних корів не погіршуючи при цьому показників якості молока (Pivtorak & Mil, 2022; Pivtorak et al., 2022).

Мета дослідження

Метою досліджень було вивчення взаємозв'язку між організмом лактуючих корів і кормом з метою вибору раціонального їх співвідношення в раціоні (грубі, соковиті, концентровані), які забезпечують нормальний хід обмінних процесів і високу продуктивність.

Матеріали і методи досліджень

Для вирішення поставленого завдання було проведено експериментальну частину досліджень в умовах фермерського господарства "Пчани-Денькович" Стрийського району Львівської області на чотирьох групах дійних корів симентальської породи по сім голів у кожній групі за схемою, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема науково-виробничого дослідження (n = 7)

Група піддослідних тварин	Тривалість дослідження, діб	Відсоток введення подрібненого зерна сої в комбікорм
1 – контрольна	100	ОР – грубі (сіно – 21 %), соковиті (монокорм сінажного типу – 44 %), комбікорм без зерна сої – 35 %
2 – дослідна	100	ОР – введення в комбікорм зерна сої – 8 %
3 – дослідна	100	ОР – введення в комбікорм зерна сої – 10 %
4 – дослідна	100	ОР – введення в комбікорм зерна сої – 15 %

Тривалість досліджень складала 100 діб. Годівля піддослідних корів проводилась відповідно до деталізованих норм потреби у поживних речовинах (Ibatullin & Kostenko, 2013) з врахуванням вимог цілорічно однотипних раціонів, які були збалансовані за вмістом поживних речовин з врахуванням сухої речовини, дос-

тупної енергії та протеїну, а також включенням в склад комбікорму солево-мінерального преміксу.

Для приготування дерті сої зерна піддавалися термічній обробці в жаровій камері сушильного агрегату при температурі 105 °C протягом 0,5 години.

Середньодобове споживання кормів за період дослідження показано в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика умов годівлі піддослідних корів (в середньому по групі на 1 голову)

Корми	Групи			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Сіно злаково-бобове, подрібнене, кг	5	5	5	5
Монокорм сінажного типу, кг	45	45	45	45
Дерть кукурудзи, кг	2,5	2,5	2,0	2,0
Дерть пшениці, кг	2,0	2,0	2,0	1,5
Макуха соняшникова, кг	1,0	–	–	–
Дерть сої, кг	–	1,0	1,2	1,5
Сіль йодована, г	100	100	100	100
Мононатрійфосфат кормовий, г	100	100	100	100
Структура раціону, в %				
Грубі (сіно)	21,0	21,0	21,0	21,0
Соковиті (монокорм)	44,0	44,0	44,0	44,0
Концентровані	35,0	35,0	35,0	35,0
з них:				
дерть кукурудзи	12,0	12,0	12,0	10,0
дерть пшениці	10,0	10,0	8,0	7,0
дерть ячменю	5,0	5,0	5,0	3,0
Макуха соняшникова	8,0	–	–	–
Дерть сої	–	8,0	10,0	15,0

Результати та їх обговорення

Проведений аналіз умов годівлі піддослідних корів показав, що використання термічно обробленого зерна сої в структурі раціону, сприяло достовірному підвищенню молочної продуктивності (табл. 3).

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що в молоці корів дослідних груп відмічається тенденція до

підвищення сухої речовини, кількості жиру, білка, кальцію і фосфору.

Одночасно з проведенням науково-господарського дослідів вивчали вплив дерті сої на процеси рубцевого травлення.

Інтенсивність процесів бродіння в рубці піддослідних корів характеризується даними, що наведені в таблиці 4.

Таблиця 3

Молочна продуктивність та якісні показники молока піддослідних корів (в середньому по групі) (M ± m, n = 7)

Показники	Групи			
	1	2	3	4
Середньодобовий надій, кг	18,2	18,6	18,9	20,4
Вміст жиру в молоці, %	4,1 ± 0,2	4,2 ± 0,05	4,3 ± 0,10	4,3 ± 0,08
Вміст білка в молоці, %	3,82 ± 0,10	3,95 ± 0,12	3,91 ± 0,35	3,92 ± 0,11
Суша речовина, %	12,8 ± 0,13	13,2 ± 0,25	13,3 ± 0,23	13,6 ± 0,23
Зола, %	78 ± 19,0	75 ± 20,6	75 ± 17,3	75 ± 17,3
Кальцій, мг%	104 ± 8,5	111 ± 1,7	116 ± 2,7	116 ± 2,8
Фосфор, мг%	96 ± 2,4	97 ± 2,1	98 ± 2,9	98 ± 2,4

Таблиця 4

Характеристика процесів бродіння в рубці піддослідних корів (в середньому по групі, M ± m, n = 3)

Групи	рН	ЛЖК, мг-екв/100 мл вмістимого рубця	Відсоткове відношення ЛЖК		
			масляної	пропіонової	оцтової
1 – контрольна	7,4	5,43 ± 0,80	23,40 ± 1,53	17,10 ± 1,72	60,28 ± 2,84
2 – дослідна	7,3	5,91 ± 1,52	22,40 ± 1,55	20,00 ± 1,96	56,30 ± 1,09
3 – дослідна	7,5	6,34 ± 0,81	20,43 ± 2,31	16,60 ± 1,00	62,82 ± 1,70
4 – дослідна	7,3	6,84 ± 1,61	21,55 ± 0,64	20,61 ± 1,71	57,82 ± 1,70

Кількість летучих жирних кислот (ЛЖК) в рубці корів всіх груп знаходилась в межах 5,91–6,84 мг-екв /100 мл вмістимого рубця. Це вказує на те, що введення зерна сої в раціони корів дослідних груп замість частини злакових концентратів суттєво не впливає на утворення ЛЖК в рубці. Що стосується окремих ЛЖК, то найбільш високий відсоток оцтової кислоти відмічено у корів третьої групи. У корів дослід-

них груп відбулося зниження молярного відсотка масляної кислоти у порівнянні з коровами контрольної групи, різниця недостовірна.

З метою визначення впливу зерна сої на перетравність поживних речовин раціонів, обмін азоту, кальцію і фосфору в середині основного періоду дослідів було проведено 5-добовий балансовий дослід.

Проведений аналіз отриманих даних показав відсутність великих міжгрупових відмінностей в перетравності окремих поживних речовин за дії досліджуваного фактору. Спостерігається незначна різниця в перетравності поживних речовин між тваринами 1 і 4 груп. Різниця на користь 4 групи (табл. 5).

Деяке зниження перетравності сухої речовини (на 3 %) відзначено у корів 2 і 3 груп, тоді як у корів 4 групи відмічається підвищення перетравності на 2 %. Що стосується коефіцієнтів перетравності протеїну, жиру і клітковини, отримані дані вказують на значне їх підвищення (2–6 %) в 4 групі.

На результати середньодобового балансу азоту, кальцію і фосфору вказують показники таблиць 6 і 7.

Таблиця 5

Перетравність поживних речовин раціонів піддослідних корів (в середньому по групі на 1 голову, % М ± m, n = 3)

Поживні речовини	Групи			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Суха речовина	68,83 ± 0,42	65,60 ± 0,46	65,60 ± 2,90	70,78 ± 1,82
Органічна речовина	71,62 ± 0,74	74,55 ± 6,10	68,40 ± 2,51	73,09 ± 1,20
Протеїн	61,71 ± 1,48	63,17 ± 2,26	61,00 ± 5,83	61,68 ± 1,92
Жир	66,25 ± 2,71	70,26 ± 0,82	73,22 ± 0,96	74,40 ± 0,46
Клітковина	54,70 ± 4,41	51,22 ± 0,85	49,00 ± 5,54	60,80 ± 1,82
БЕР	80,38 ± 1,45	76,94 ± 3,58	77,60 ± 0,63	80,86 ± 0,91

Таблиця 6

Середньодобовий баланс азоту у піддослідних корів (в середньому по групі на 1 голову)

Показники	Групи			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Прийнято з кормом, г	290,1	298,8	301,9	291,8
Виділено, г:				
з калом	119,6	121,7	118,9	113,8
з сечею	70,9	61,5	47,5	55,6
з молоком	75,4	91,2	94,1	96,1
Перетравилось, г	170,5	177,1	183,0	178,0
Коефіцієнт перетравності, %	58,7	59,3	60,3	61,0
Відклалося, г	24,2	24,5	41,4	26,3
Використано всього, г	99,6	115,7	135,5	122,4
У % до прийнятого	34,4	39,6	44,8	42,0
У % до перетравного	57,8	65,3	74,0	68,7

Таблиця 7

Середньодобовий баланс і використання кальцію та фосфору в організмі піддослідних корів

Показники	Групи			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
	Кальцій			
Прийнято з кормом, г	96,8	95,2	107,7	114,9
Виділено, г:				
з калом	47,2	51,2	64,5	49,0
з сечею	0,61	0,51	0,75	0,49
з молоком	13,3	17,3	18,1	17,2
Всього	61,1	69,5	83,3	66,7
Відклалося в організмі, г	35,6	26,0	24,4	48,2
в % від прийнятого	38,1	69,5	26,5	42,0
Використано всього, г	49,0	26,0	42,5	65,2
в % від прийнятого	50,6	26,9	39,2	56,6
	Фосфор			
Прийнято з кормом, г	69,2	68,0	70,0	70,6
Виділено, г:				
з калом	34,1	34,5	36,0	33,0
з сечею	2,9	1,9	2,5	1,6
з молоком	11,7	15,0	18,5	13,5
Всього	48,7	52,4	57,0	48,2
Відклалося в організмі, г	20,5	15,6	13,0	22,4
У % від прийнятого	29,8	23,5	21,6	31,7
Використано всього, г	32,2	31,6	31,5	35,9
У % від прийнятого	46,5	45,2	45,2	52,1

Аналіз отриманих даних показав, що баланс азоту у корів всіх груп був позитивним. Кількість азоту, прийнятого з кормом, хоча і було майже однаковим в усіх групах, відкладання його в тілі тварин різних груп було різним. Так, в тілі тварин 3 і 4 груп його відклалося більше порівняно з тваринами 1 і 2 груп на 17,2 і 2,1 г відповідно. У тварин цих груп менше виділялося азоту з калом і сечею, проте його більше використовувалося на виробництво та виділення в молоці. Використання азоту на утворення молока у корів 4 групи порівняно з контрольною було вищим на 27,4 %.

Слід також відзначити про подібність використання в організмі піддослідних корів кальцію і фосфору. Так, їх баланс в усіх дослідних групах був також позитивним, що вказує на тісний взаємозв'язок з балансом азоту за впливу досліджуваного фактору.

Висновки

Проведені дослідження щодо оцінки продуктивної дії різної кількості зерна сої замість злакових компонентів в структурі комбікорму на загальний функціональний стан організму корів і молочну продуктивність дають підставу рекомендувати господарству використовувати в складі комбікорму для високопродуктивних корів підготовлене зерно сої в кількості 10–15 %.

Встановлено, що визначене співвідношення забезпечує достовірне підвищення молочної продуктивності на 5–7 % і чинить позитивний вплив на загальний функціональний стан організму тварин.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Y. M., Lesyk, Y. V., Iskra, R. Y., & Gutyj, B. V. (2023). Peculiarities of growth and further productivity of purebred and crossbred cows. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(1), 118–124. DOI: 10.15421/022318.
- Hordiychuk, N., Denkovich, B., & Hordiychuk, L. (2018). Productive and technological qualities of Simmental cows depending on the index of general activity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 20(89), 75–78. DOI: 10.32718/nvlvet8914.
- Ibatullin, I. I., & Kostenko, V. I. (2013). Norms, recommended rations and practical advice for feeding cattle: a guide. *Zhytomyr*.
- Kharko, M., Denkovich, B., Pivtorak, Y., Naumyuk, A., Petryshak, R., & Holodyuk, Y. (2017). Milk yield and metabolic processes in cows during the usage of the biosprint drug in the diet structure. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 19(79), 122–126. DOI: 10.15421/nvlvet7924.
- Lozynskiy, I., Gutyj, B., Ivashkiv, R., Ilchyshyn, M., Martyshuk, T., Todoriuk, V., Dashkovskiy, O., Magrelo, N., SusH., Voroniak, V., & Vus, U. (2023). The state of the body's immune system of beef cows with signs of endotoxycosis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 25(112), 78–82. DOI: 10.32718/nvlvet11213.
- Mil, O. O., Hordiychuk, N. M., Nahirniak, T. B., & Pivtorak, Y. I. (2023). Hematological indicators of bulls and their meat productivity depending on the structure of the ration. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(99), 102–107. DOI: 10.32718/nvlvet-a9917.
- Mil, O., & Pivtorak, Y. (2023). Effectiveness of fattening cattle on diets of different energy levels with the use of probiotic feed additive "PROGALplv". *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 47–52. DOI: 10.32718/nvlvet-a9808.
- Mylostyvyi, R., Izhboldina, O., Midyk, S., Cherniy, N., Lieshchova, M., Skliarov, P., Gutyj, B., Kornienko, V., & Mylostyva D. (2022). Clinical significance of measuring fatty acids in biological fluids of dairy cows (in blood and milk) with a focus on heat stress. *Multidisciplinary Reviews*, 5(2), e2022011. DOI: 10.31893/multirev.2022011.
- Mylostyvyi, R., Izhboldina, O., Midyk, S., Gutyj, B., Marenkov, O., & Kozyr, V. (2023). The relationship between warm weather and milk yield in holstein cows. *World Vet. J.*, 13(1), 134–143. DOI: 10.54203/scil.2023.wvj14.
- Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina, O., Kalinichenko, O., Karlova, L., Lesnovskay, O., Begma, N., Marenkov, O., Lykhach, V., Midyk, S., Cherniy, N., Gutyj, B., & Hoffmann, G. (2021). Changes in the spectrum of free fatty acids in blood serum of dairy cows during a prolonged summer heat wave. *Animals*, 11(12), 3391. DOI: 10.3390/ani11123391.
- Pivtorak, Y., & Mil, O. (2022). Influence of feeding level on the formation of milk productivity of dry cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(96), 139–143. DOI: 10.32718/nvlvet-a9619.
- Pivtorak, Y., Hordiychuk, L., & Holodiuk, I. (2022). Evaluation of rations of high-yielding cows with different energy levels. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 152–156. DOI: 10.32718/nvlvet-a9726.