

монография / Н. И. Гавриченко, В. С. Прудников, Р. Г. Кузьмич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 331 с.

3. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей : монография / М. М. Карпеня ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 172 с.

4. Кормовые нормы и состав кормов : справочное пособие / Н. А. Шарейко, В. С. Токарев, В. Ф. Радчиков [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2025. – 184 с.

5. Микулёнок, В. Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота : монография / В. Г. Микулёнок, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2022. – 186 с.

6. Маркевич, А. В. Рубцовое пищеварение, переваримость корма и гематологические показатели у коров при включении в рацион концентрата кормового энергетического «Энергопак» / А. В. Маркевич, М. М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2025. – Т. 61, вып. 4. – С. 56–60.

7. Сарапкин, В. Комплексная оценка быков-производителей черно-пестрой породы / В. Сарапкин, Т. Бялькина // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 4–9.

8. Формирование продуктивных качеств племенных быков при разной обеспеченности биологически активными веществами / М. М. Карпеня, В. Ф. Радчиков, Ю. В. Шамич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2024. – Т. 59, ч. 1. – С. 175–183.

#### References.

1. Akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnzheniya zhivotnyh / A. P. Studencov, V. S. SHpilov, V. YA. Nikitin [i dr.]. – Moskva : KolosS, 2005. – 512 s.

2. Veterinarnye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti i sohrannosti korov : monografiya / N. I. Gavrichenko, V. S. Prudnikov, R. G. Kuz'mich [i dr.]; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2020. – 331 s.

3. Karpenya, M. M. Optimizatsiya kormleniya plemennyh bychkov i bykov-proizvoditelej : monografiya / M. M. Karpenya ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 172 s.

4. Kormovye normy i sostav kormov : spravochnoe posobie / N. A. SHarejko, V. S. Tokarev, V. F. Radchikov [i dr.]; Vitebskaya gosudarstvennaya akdaemiya veterinarnoy mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2025. – 184 s.

5. Mikulyonok, V. G. Tekhnologiya konstruirovaniya i izgotovleniya kombikormov, BVMD i premiksov dlya krupnogo rogatogo skota : monografiya / V. G. Mikulyonok, M. M. Karpenya, A. M. Karpenya ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny. – Vitebsk, 2022. – 186 s.

6. Markevich, A. V. Rubcovoe pishchevarenie, perevarimost' korma i gematologicheskie pokazateli u korov pri vkluyucheni v racion koncentrata kormovogo energeticheskogo «Energoпак» / A. V. Markevich, M. M. Karpenya // Uchenyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny". – 2025. – Т. 61, вып. 4. – С. 56–60.

7. Sarapkin, V. Kompleksnaya ocenka bykov-proizvoditelej cherno-pestroj porody / V. Sarapkin, T. Byal'kina // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2007. – № 5. – С. 4–9.

8. Formirovaniye produktivnyh kachestv plemennyh bykov pri raznoj obespechennosti biologicheskimi aktivnymi veshchestvami / M. M. Karpenya, V. F. Radchikov, YU. V. SHamich [i dr.] // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi : sbornik nauchnyh trudov / NPC NAN Belarusi po zhivotnovodstvu. – ZHodino, 2024. – Т. 59, ch. 1. – С. 175–183.

Поступила в редакцию 03.03.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-2-58-66

УДК 636.2.086.3

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЫШЕННЫХ УРОВНЕЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ В КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ДОЙНЫХ КОРОВ

Козинец А.И. ORCID ID 0000-0001-8651-4827, Надаринская М.А. ORCID ID 0009-0008-3387-4333, Голушко О.Г. ORCID ID 0009-0004-3141-3047, Козинец Т.Г. ORCID ID 0009-0004-9448-8218  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследований, целью которых было изучить эффективность повышения ввода измельченного гороха и люпина в состав концентрированных комбикормов для дойных коров. Включение повышенных уровней ввода зернобобовых (гороха и люпина) в состав концентратов для дойных коров взамен основных протеиновых компонентов комбикормов шрота и жмыха, с обогащением ферментно-аминокислотным комплексом оказало положительное влияние на интенсивность процессов обмена у животных, обеспечившее повышение их продуктивности и подтвердившее возможное замещение высокопротеиновых импортных составляющих. **Ключевые слова:** коровы, концентрированный комбикорм, зернобобовые, горох, люпин, продуктивность, биохимические показатели крови.

## USE OF INCREASED LEVELS OF GRAIN LEGUMES IN CONCENTRATED COMPOUND FEEDS FOR DAIRY COWS

Kozinets A.I., Nadarinskaya M.A., Golushko O.G., Kozinets T.G.

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

*This article presents the results of research aimed at assessing the effectiveness of increasing the addition of crushed peas and lupine to concentrated compound feeds for dairy cows. Including increased levels of legumes (peas and lupine) in concentrates for dairy cows, replacing the main protein components of meal and cake, and enriching them with an enzyme-amino acid complex, had a positive effect on the intensity of metabolic processes in animals, increasing their productivity and confirming the potential for replacing high-protein imported components. **Keywords:** cows, concentrated compound feed, legumes, peas, lupine, productivity, blood biochemistry.*

**Введение.** Использование новых подходов в решении протеиновой обеспеченности молочного поголовья – это активный кормовой потенциал для получения точки опоры в постоянно изменяющемся перечне предложений, доступности их реализации и возможности их внедрения в широкий массив кормопроизводства страны.

Обеспечение белком дойных коров и поддержание высокого уровня среднесуточных удоев на крупных комплексах находится в ежедневном прессинге факторов – покрытия необходимой потребности в полноценном протеине, логистической доступности высокопротеиновых составляющих комбикормов и вероятности наличия таковых в стране для обеспечения необходимого резервного тоннажа для изготовления комбикормов. При поиске стратегически осуществимых решений в условиях жесткого ограничения использования ценного высокобелкового сырья или доступности в его закупке все чаще взгляд ученых обращается к отечественным источникам протеина в составе комбикормов, ввод которых минимизирует расходы по его доставке в хозяйство или комбикормовое предприятие.

Альтернативным восполнением в полноценном белке были зернобобовые, которые ранее сезонно использовались в составе комбикормов для коров [1-3]. Однако использование зернобобовых не получило широкого распространения, поскольку для обеспечения требуемого тоннажа протеина выращивание таких культур требовалось увеличить, чтобы обеспечить не только сезонное использование. Поэтому Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь была поставлена задача по увеличению производства зернобобовых культур (гороха и люпина) сельскохозяйственными предприятиями начиная с 2023 года, чтобы достичь к 2025 году 533,8 тыс. тонн гороха и 97,0 тыс. тонн люпина.

Возобновленный интерес к семенам зернобобовых культур в нашей стране сделал их возможными заменителями импортных источников белка, таких как соевый и подсолнечный шрот, хотя содержание белка в этих семенах ниже, чем в соевом шроте, и требует увеличивать вводимое количество в 2-6 раз [1, 4].

Ограничительными факторами ранее для скармливания люпина коровам в составе комбикормов было содержание алкалоидов [5], в горохе - ингибитор трипсина [6]. Однако современные сортоизыскания этих зернобобовых культур могут предложить как низкоалкалоидные сорта люпина узколистного, так и гороха кормового с более низким содержанием ингибитора трипсина менее 50 мг/г [7, 8].

Использование ферментных композиций для улучшения переваримости расширяет предпосылки увеличения ввода изучаемого зерна бобовых культур в рационах молочных коров [9, 10].

Измельченный люпин, вводимый в состав комбикормов для коров согласно данным Классификатора сырья и продукции комбикормовой промышленности [11] в количестве 15%. Его использование в разрезе новых сортов пересматривалось с разных позиций – как увеличения в составе комбикорма, так и способов его обработки. Однако использование зерна бобовых культур, гороха и люпина в измельченном, нативном состоянии, – это наиболее простой и доступный способ восполнить необходимый недостаток высокопротеиновых компонентов комбикорма, который может быть предложен для использования в большинстве хозяйств без потери средств за счет собственного агрономического преобразования севооборота.

**Цель исследований** – изучить эффективность повышения ввода измельченного гороха и люпина в состав концентрированных комбикормов для дойных коров.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по оценке эффективности включения зерна люпина и гороха в состав комбикормов для коров проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Животные для научно-хозяйственных опытов отбирались по принципу пар-аналогов с учетом возраста, количества лактаций, даты отела и средней продуктивности в сутки.

Исследования по включению зерна измельченного гороха проводились на дойных коровах по следующей схеме (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема опыта по гороху измельченному**

Группа	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность, дн.	Учетный период
I контрольная	30 15	30	ОР + комбикорм без включения измельченного гороха
II опытная	30 15	30	ОР + комбикорм с включением 20% измельченного гороха
III опытная	30 15	30	ОР + комбикорм с включением 30% измельченного гороха

*Примечание. В числителе указано значение показателя коровы в период раздоя, в знаменателе – в основной период лактации.*

В состав комбикормов II и III опытных групп включен измельченный горох 20 и 30% взамен соевого шрота, рапсового жмыха и части зерновых компонентов. Аналоги I контрольной группы получали комбикорм без включения измельченного гороха (мука). Во все опытные рецепты концентратов с вводом гороха измельченного, включая контрольный, вводили комплекс ферментов в премикс (ксиланазу, целлюлазу и бета-глюконазу) в количестве 1,0%. Для обогащения аминокислотами опытных комбикормов с вводом зерна гороха II и III опытных групп вводили L-лизин монохлоридат в количестве 0,28 и 0,23%. В состав контрольного вводили 0,2% L-лизин монохлоридата.

Исследования на дойных коровах, направленные на включение в состав комбикорма повышенных норм измельченного люпина, проводились в том же хозяйстве на коровах в период раздоя и основного периода лактации по схеме (таблица 2).

**Таблица 2 – Схема опыта по измельченному люпину**

Группа	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность, дн.	Учетный период
I контрольная	20 25	35 35	ОР + комбикорм без включения люпина
II опытная	20 25	35 35	ОР + комбикорм с включением 17% измельченного люпина

По проведенным регонисценировочным исследованиям на дойных коровах установлено, что уровень измельченного люпина может быть повышен до 17,0 %. Контрольные животные в составе комбикорма измельченный люпин не получали. Ферментно-аминокислотный комплекс в состав комбикормов вводили в количестве 1,0%.

Продуктивность животных контролировалась ежедневно, качество молока – по данным ежемесячных контрольных доек и общему забору проб. Поедаемость кормов учитывалась по данным контрольного кормления в три смежных дня.

Для контроля за физиологическим состоянием подопытных животных после скармливания зерна люпина и гороха в составе комбикорма для коров проводили исследования показателей крови. Кровь для исследований отбиралась через 3 часа после утреннего кормления от 4 голов каждой группы.

В крови определены содержание гемоглобина и эритроцитов и биохимические показатели с использованием автоматического анализатора «Urit3000Vetplus». В сыворотке крови определено содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, креатинина на биохимическом анализаторе «Ассент - 200» в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Химический состав кормов определялся в лаборатории биохимических исследований РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по принятым методикам: влага – по ГОСТ 13496.3; сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93 п.2 с применением автоматического анализатора UDK 132 и UDK 159 (VELP, Италия); м.д. сухого вещества – по ГОСТ 31640-2012 п.7; м.д.; сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6; м.д. сырого жира – по ГОСТ 13496.15-2016 п.9.1; м.д. золы – по ГОСТ 26226-95 п.1.4.

Цифровые материалы обработаны методом вариационной статистики (П.Ф. Рокицкий, 1973).

**Результаты исследований.** Комбикорма для исследований на коровах, в состав которых вводили измельченный горох в количестве 20,0 и 30,0% и люпин в дозировке 17,0% по массе вводили взамен рапсового жмыха и соевого шрота, части зерновых компонентов, обеспечивали необходимый уровень протеина (таблица 3).

**Таблица 3 – Питательный состав комбикормов для дойных коров с включением зерна гороха и люпина измельченного, с обогащением ферментно-аминокислотным комплексом**

Показатель	Комбикорм с включением гороха			Комбикорм с включением люпина	
	I контрольная	II опытная	III опытная	I контрольная	II опытная
Пшеница	26,0	21,5	17,5	26,0	22,8
Ячмень	12,0	11,0	10,0	12,0	16,0
Тритикале	30,5	24,0	23,0	30,5	21,7
Жмых рапсовый	23	18,0	16,0	23,0	19,0
Шрот соевый	5,0	2,0	-	5,0	-
Зерно гороха измельченное	-	20,0	30	-	-
Зерно люпина измельченное	-	-	-	-	17,0
Соль кормовая	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Мел кормовой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Премикс П 60-3: в т.ч. ферментный комплекс, L-лизинмонохлоридат, %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Всего	100	100	100	100	100
Кормовых единиц	1,14	1,15	1,16	1,14	1,13
Обменной энергии, МДж	11,2	11,2	11,2	11,2	11,1
Сухого вещества, г	0,87	0,87	0,87	0,87,0	0,87
Сырого протеина, г	178	180	181	177	178
в т.ч. лизин, г	7,0	7,2	7,3	6,9	6,9
Переваримого протеина, г	147	151	153	147	149
Сырого жира, г	40	36	34	40	42
Сырой клетчатки, г	49	50	49	49	61
Крахмала, г	347	375	393	347	350
Сахара, г	52	50	51	51	44
Кальция, г	6,9	6,6	6,5	6,9	6,8
Фосфора, г	5,68	5,4	5,2	5,7	5,5
Магния, г	2,5	2,3	2,1	2,5	2,3
Калия, г	7,1	7,5	7,6	7,1	6,7
Железа, мг	181,8	152,8	141,4	181,8	146,1
Меди, мг	11,8	12,0	12,1	11,8	11,1
Цинка, мг	98,8	95,6	94,3	98,8	97,9
Кобальта, мг	2,30	2,26	2,26	2,30	2,25
Марганца, мг	36,2	35,4	33,2	36,2	39,2
Йода, мг	2,77	2,73	2,7	2,77	2,75

Включение гороха в состав комбикормов для коров обеспечило сокращение уровня шрота на 3,0 и 5,0%, рапсового жмыха – на 5,0 и 7,0% и уровня зерновых компонентов – на 12,0 и 18,0%. С вводом люпина в состав комбикормов количество соевого шрота сократили на 5,0%, рапсового жмыха – на 4,0% и зерновой части – на 8,0%.

Протеиновая питательность полученных комбикормов с включением гороха и люпина была в пределах 178-180 г и 11,1-11,2 МДж обменной энергии. Питательность комбикормов по уровню кормовых единиц при включении измельченного гороха и люпина соответствовала ГОСТ 9268-2015.

Уровень сырого жира в опытных комбикормах был несколько снижен относительно контрольного показателя в комбикормах с включением гороха, тогда как с вводом в комбикорм люпина повысился на 5,0%.

В рационе подопытных дойных коров в исследованиях по гороху содержалось в среднем на 1 кг сухого вещества 10,3 МДж обменной энергии, 155 г сырого протеина и 27,3-35,3 г сырого жира (таблица 4).

В эксперименте по скармливанию люпина был обеспечен энергией в контроле на 1 кг сухого вещества, составившей 9,7 МДж и в опытной группе – 9,6 МДж, сырого протеина – 153 г в обеих группах. Соотношение кальция к фосфору находилось в пределах 2,4. Поедаемость кормов в опытной группе была ниже, чем в контрольной группе.

Продуктивность коров, после скармливания опытных комбикормов с вводом зернобобовых в разные физиологические стадии, имела тенденцию к увеличению продуктивности (таблица 5-6).

С течением периода раздоя во время экспериментов с изучением повышенных уровней ввода гороха показатель среднесуточного удоя за опыт в контрольной группе снизился на 3,18 кг в сравнении с данными на начало опытного периода. Тогда как в опытных группах наблюдалось снижение среднесуточного удоя базисной жирности в том же сравнении на 2,82 и 2,48 кг молока, что превысило контрольную разницу с исходным удоем на 1,53 и 1,87 кг молока от каждой коровы ежедневно.

Отмечено, что жирность молока у коров, получавших комбикорм с измельченным горохом, с течением опыта снизилась на 0,11 и 0,03 п. п. при снижении показателя в контроле на 0,07 п. п.

С течением периода раздоя уровень белка в молоке контрольных коров повысился на 0,18 п.п. относительно данных на начало исследований при разнице в опытных группах 0,16 и 0,23 п. п. в сторону повышения. Это свидетельствует об увеличении белка в группе, получавшей 30,0% гороха, в сравнении с контрольной разницей на 0,05 п. п.

**Таблица 4 – Рационы кормления высокопродуктивных коров по фактически потребленным кормам**

Показатель	Исследования по гороху						Исследования по люпину			
	Группа									
	I контрольная		II опытная		III опытная		I контрольная		II опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Сенаж люцерновый	21,0	29,4	22,26	30,1	22,89	30,4	-	-	-	-
Сенаж злаково-бобовый	-	-	-	-	-	-	12,0	22,3	11,2	21,2
Силос кукурузный	20,0	21,	21,20	22,3	21,80	22,5	19,0	31,9	19,0	32,5
Комбикорм контрольный	11,0	48,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Комбикорм с 20% гороха	-	-	11,0	47,6	-	-	-	-	-	-
Комбикорм с 30% гороха	-	-	-	-	11,0	47,1	-	-	-	-
Комбикорм контрольный	-	-	-	-	-	-	11,0	45,8	-	-
Комбикорм с 17,0% люпина	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	46,2
Всего		100		100	-	100				
В 1 кг рациона содержится:										
кормовых единиц	25,70		26,60		27,10		27,4		27,3	
обменной энергии, МДж	243		250		254		248		242	
сухого вещества, кг	23,5		24,3		24,7		25,6		25,2	
сырого протеина, г	3636		3758		3820		3928		3852	
в т.ч. лизин, г	116,4		121,0		123,2		133,5		112,3	
сырого жира, г	875		857		848		1002		1004	
сырой клетчатки, г	2669		2808		2860		3219		3268	
сахара, г	942		942		964		6442		6395	
кальция, г	191		201		206		806		688	
фосфора, г	92,5		90,9		89,6		207		200	
магния, г	62,1		61,9		60,8		84,7		81,8	
калия, г	479		489		499		54		51	
железа, мг	5507,6		5339,1		5378,90		357		343	
меди, мг	308,3		321,2		327,67		4418		3933	
цинка, мг	1421,2		1406,1		1401,8		254		242	
кобальта, мг	26,5		26,2		26,21		1340		1324	
марганца, мг	1103,6		1137,1		1134,1		26,2		25,6	
йода, мг	34,8		34,6		34,4		909		926	
каротина, мг	826		875,6		900,6		594,2		575,1	
витамина D, МЕ	916,2		969,1		995,6		43,2		43,0	
витамина E, мг	1856		1949		2002		1612		1616	

Продуктивность животных в пересчете на базисную жирность в основном периоде лактации в исследованиях по включению измельченного гороха в контрольной группе снизилась на 2,16 кг в сравнении с данными на начало опытного периода, тогда как в опытных группах отмечено меньшее снижение удоя базисной жирности на 1,92 и 1,80 кг в том же сравнении, что относительно контрольных животных было выше на 10,6 и 18,5%.

В основной период лактации жирность молока с возрастанием срока лактации у контрольных коров снизилась на 0,09 п. п. при снижении жирномолочности в опытных группах на 0,09 п. п., во II группе и практически стабильном уровне жирности у коров в III группе.

Белок молока у контрольных животных за опыт снизился на 0,1 п. п., тогда как у коров в опытных группах наблюдалось повышение белкомолочности на 0,16 п. п. в обеих группах, что было выше контроля на 0,26 п. п.

**Таблица 5 – Продуктивность и качество молока высокопродуктивных коров в период раздоя и основного периода лактации при скармливании в составе комбикорма измельченного гороха**

Показатель	Период раздоя			Основной период лактации		
	Группа					
	I контрольная	II опытная	III опытная	I контрольная	II опытная	III опытная
Начало исследований:						
Среднесуточный удой, кг	35,39±2,45	34,92±2,14	35,17±1,98	33,63±2,12	32,4±2,09	32,68±1,94
Жирность молока, %	4,27±0,17	4,27±0,14	4,17±0,22	3,99±0,18	4,07±0,41	4,08±0,36
Среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	41,97±1,15	41,42±0,98	40,74±1,14	37,27±1,15	36,63±0,98	37,04±1,14
Белок молока, %	3,36±0,04	3,26±0,07	3,37±0,09	3,60±0,07	3,26±0,03	3,27±0,06
Среднее значение за период исследований:						
Среднесуточный удой, кг	32,25±1,94	33,40±2,12	33,27±2,05	32,41±2,04	31,40±2,09	31,21±2,16
Жирность молока, %	4,2±0,16	4,16±0,15	4,14±0,14	3,90±0,21	3,98±0,18	4,07±0,22
Среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	37,63±1,27	38,60±2,49	38,26±1,89	35,11±1,27	34,71±2,49	35,28±2,28
± к началу исследований, кг	-4,35	-2,82	-2,48	-2,16	-1,92	-1,76
± к контролю, кг	-	+1,53	+1,87	-	+0,24	+0,36
Белок молока, %	3,54±0,02	3,42±0,04	3,60±0,04	3,50±0,04	3,42±0,07	3,43±0,17

Продуктивность коров в период раздоя при получении в составе концентратов измельченного люпина взамен рапсового жмыха и соевого шрота имела стабильные показатели без понижения в сравнении с контролем в среднем за период опыта (таблица 6).

**Таблица 6 – Продуктивность и качество молока высокопродуктивных коров в период раздоя и основного периода лактации**

Показатель	Период раздоя		Основной период лактации	
	Группа			
	I контрольная	II опытная	I контроль	II опытная
Начало исследований:				
Среднесуточный удой, кг	32,72±1,17	33,86±1,14	33,98±1,97	33,40±1,45
Жирность молока, %	4,66±0,18	4,48±0,21	4,42±0,32	4,35±0,21
Среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	42,35±1,64	42,13±1,12	41,72±1,27	40,36±2,49
Белок молока, %	3,58±0,06	3,61±0,04	3,52±0,046	3,63±0,055
Среднее значение за период исследований:				
Среднесуточный удой, кг	33,2±1,64	34,54±2,51	34,03±1,74	33,83±2,18
Жирность молока, %	4,69±0,13	4,50±0,17	4,51±0,211	4,40±0,17
Среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	43,25±1,47	43,18±2,49	42,63±1,27	41,35±2,15
± к началу исследований, кг	+0,90	+1,05	+0,91	+0,99
± к контролю, кг	-	+0,15	-	+0,08
Белок молока, %	3,53±0,06	3,57±0,07		

При неоднозначном уровне продуктивности в начале исследований у подопытных коров, сравнение после проведения исследований среднего значения за период с данными на начало эксперимента свидетельствует, что уровень натурального удоя снизился на 0,60 и 0,68 кг. В пересчете на молоко 3,6%-ной жирности наблюдалось повышение в контроле с течением лактации на 0,9 кг и в опытной группе – на 1,05 кг. При пересчете межгрупповой разницы с началом исследований установлено, что продуктивность коров превзошла контрольных аналогов на 0,15 кг в сутки или на 16,6%, позволив получить от животного за месяц в среднем на 4,5 л больше.

Жирность молока контрольных коров с течением второй трети лактации увеличилась на 0,03 п. п., тогда как в опытных группах отмечено повышение на 0,02 п. п.

Содержание белка в молоке у коров в период раздоя в контроле за период исследований в сравнении с данными на начало опытов снизилось на 0,05 п. п., тогда как у опытных коров снижение составило 0,04 п. п.

После скармливания измельченного люпина в составе комбикормов взамен соевого шрота и рапсового жмыха в основной период лактации наблюдалась тенденция к повышению

среднесуточного удоя в сравнении с данными на начало исследований по натуральному молоку на 0,42 кг при практически однозначному начальному показателю в контроле. В пересчете на молоко 3,6%-ной жирности от контрольных животных было получено на 0,91 кг молока больше относительно начальных данных, в опытной группе разница в том же сравнении составила 0,99 кг. В межгрупповом сравнении опытные коровы превзошли контрольных на 0,08 кг в сутки, разница в процентном соотношении составила 8,7%.

Биохимическая картина отражает течение метаболизма в организме животных, свидетельствует, что замена протеиновых компонентов комбикормов на измельченный горох и люпин повлияла на интенсивность белкового обмена в организме опытных животных (таблица 7).

**Таблица 7 – Показатели биохимии крови высокопродуктивных коров в период раздоя и в основном периоде лактации при скармливании измельченного гороха и люпина**

Показатель	Исследования по гороху			Исследования по люпину	
	Группа				
	I контрольная	II опытная	III опытная	I контрольная	II опытная
Общий белок, г/л	82,95±9,79	83,4±3,84	87,18±4,62	87,0±2,62	87,52±1,52
	74,03±1,075	78,14±4,96	82,60±3,35	84,57±2,24	85,57±2,26
Альбумины, г/л	34,80±0,67	34,28±0,14	34,3±0,67	35,3±0,94	38,05±0,47*
	34,06±0,73	43,48±3,22*	47,48±2,65*	36,66±1,69	35,90±0,52
Глобулины, г/л	48,15±2,98	49,12±3,45	52,88±5,56	51,70±2,97	49,47±1,47
	39,97±0,696	34,66±3,22	35,12±2,63*	47,91±2,91	49,67±2,23
Глюкоза, ммоль/л	3,22±0,144	3,23±0,393	3,17±0,164	3,01±0,07	3,32±0,25
	3,19±0,025	3,17±0,059	3,21±0,050	3,11±0,28	3,39±0,27
Мочевина, ммоль/л	5,23±0,25	5,35±0,61	5,69±0,523	4,95±0,29	6,51±0,18*
	4,38±0,43	4,80±0,45	5,60±0,902*	5,65±0,36	6,54±0,17
Креатинин, мкмоль/л	70,0±9,00	82,65±6,04	90,78±2,64*	80,1±2,96	81,0±2,95
	80,0±2,37	81,7±3,43	84,98±3,34	71,92±7,70	78,42±3,01

Содержание общего белка в крови животных с поступлением гороха увеличилось относительно контрольных показателей в основном периоде лактации на 5,5 и 11,6%, тогда как у коров в период раздоя только максимальный ввод гороха вызвал увеличения уровня протеина в крови на 5,1% при фактически неизменных показателях альбуминов. Активность обменных процессов в основном периоде лактации снижается у опытных животных, это отразилось в более активном его течении, что подтверждается достоверным повышением уровня альбуминов. Разница с контрольной группой составила 27,65% ( $P<0,05$ ) и 38,22% ( $P<0,05$ ).

Биохимический профиль коров в период раздоя после скармливания измельченного люпина животным взамен соевого шрота и рапсового жмыха свидетельствует об устойчивом течении белкового обмена без отрицательных изменений. Уровень белка в крови животных при альтернативной замене протеинового компонента остался на прежнем уровне. Однако количество альбуминов в крови коров в период раздоя сравнительно с контрольными животными было выше на 7,8% ( $P<0,05$ ), на фоне снижения глобулиновой фракции – на 4,3%.

У коров в основной период лактации относительно белкового обмена интенсивность снизилась, что подтверждено уменьшением уровня альбуминов на 2,15%, тогда как по уровню глобулинов отмечено повышение на 3,6%, что характеризует стабильное белковообразование без отклонений характерной для второй трети лактации.

С вводом сырого измельченного люпина в организме животных интенсивность углеводного обмена характеризовалась увеличением уровня глюкозы в крови коров в период раздоя на 10,3%.

Концентрация глюкозы в крови коров в основной период лактации увеличилось на 9,0% после ввода сырого измельченного люпина.

Внесение гороха измельченного в период раздоя характеризовалось более высокой продуктивностью, чем в контроле, стабильным уровнем глюкозы в крови, такая же тенденция наблюдалась в основной период лактации.

С внесением гороха в организме животных установлена тенденция к повышению уровня мочевины с максимальной разницей относительно контроля в III группе, равной 8,8%.

Ввод сырого люпина характеризовался скачкообразным повышением уровня мочевины, достигшим верхней границы норматива. Разница в период раздоя составила 31,5% ( $P<0,05$ ) при стабильном уровне креатинина. В основной период лактации количество мочевины увеличилось в сравнении с контролем на 15,8%, что было в пределах верхней границы норматива (3,3-6,7 ммоль/л) на фоне увеличения креатинина на 9,0%.

**Заключение.** Преобразование протеиновой части комбикорма включением зерна гороха в измельченном виде в количестве 20,0 и 30,0 % обеспечило сокращением зернового состава на 12 и 18,0%, сопряженное с частичной заменой рапсового жмыха на 5,0 и 7,0% и соевого шрота на 3,0 и

5,0%. Ввод в рационы комбикормов с измельченным горохом способствовал увеличению поедаемости рациона на 6,0 и 9,8%, что способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности в период раздоя на 1,53 и 1,87 кг ежедневно и на 0,24 и 0,36 кг в основном периоде лактации. Установлено, что с включением 20,0 и 30,0 % гороха интенсивность белкового обмена положительно изменяется, что подтверждает увеличение уровня общего белка в период раздоя и уровня протеина и альбуминов в основной период лактации.

Возможность включения в состав комбикормов для коров измельченного люпина в количестве 17,0% сократила уровень зерновой части на 8,0% и протеиновой – на 9,0%, ввод которого оказал стимулирующее влияние на уровень получаемой продукции, обеспечив стабильный удой, который был на 0,15 кг молока больше от коровы в период раздоя и на 0,08 кг – в основной период лактации. Установлено, что биохимический профиль обменных процессов дойных коров с включением сырого измельченного люпина характеризовался активностью транспортных процессов в период раздоя, отразившейся на увеличении уровня альбуминов в период раздоя.

**Conclusion.** The transformation of the protein portion of the compound feed by including crushed peas in amounts of 20.0 and 30.0% resulted in a reduction in the grain composition by 12 and 18.0%, respectively, coupled with a partial replacement of rapeseed cake by 5 and 7.0% and soybean meal by 3.0 and 5.0%. The introduction of compound feed with crushed peas into the diets contributed to an increase in the palatability of the diet by 6.0 and 9.8%, respectively, contributing to an increase in the average daily milk yield of basic fat content during the initial milking period by 1.53 and 1.87 kg daily and by 0.24 and 0.36 kg during the main period of lactation. It was found that the inclusion of 20.0 and 30.0% peas resulted in positive changes in protein metabolism, as evidenced by increases in total protein levels during the initial milking period and protein and albumin levels during the lactation period. Including 17.0% of crushed lupine in cow feed reduced the grain content by 8.0% and the protein content by 9.0%. This had a stimulating effect on milk yield, ensuring stable milk yield, which was 0.15 kg higher per cow during the initial milking period and 0.08 kg higher during the main lactation period. It was found that the biochemical profile of the metabolic processes in dairy cows fed with ground lupine was characterized by increased transport activity during the initial milking period, resulting in increased albumin levels during the initial milking period.

#### Список литературы.

1. Голушко, В. М. Методические рекомендации по использованию зерна бобовых культур в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко, В. И. Домаш, С. П. Лещенко. – Жодино, 2003. – 24 с.
2. Кислякова, Е. М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е. М. Кислякова, А. А. Абашева, Е. В. Ачкасова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2016. – Вып. 19, ч. 1. – С. 78–83.
3. Погосян, Д. Г. Качество протеина в кормах для жвачных животных : монография / Д. Г. Погосян. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – 110 с.
4. Золотарёв, А. Продуктивность дойных коров при использовании новейшей технологии кормления / А. Золотарёв, И. Седюк, С. Золотарёва // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2020. – № 124. – С. 79–88.
5. Effects of a supply of raw or extruded white lupin seeds on protein digestion and amino acid absorption in dairy cows / С. Benchaar, R. Moncoulon, С. Bayourthe, M. Vernay // *Journal of Animal Science*. – 1994. – Vol. 72. – P. 492–501.
6. Degradation in the rumen of lupin (*Lupinus albus* L.) and pea (*Pisum sativum* L.) seed proteins: Effect of heat treatment / J. Aufrère [et al]. // *Animal Feed Science and Technology*. – 2001. – Vol. 92. – P. 215–236.
7. Шор, В. Ч. Производство гороха в республике. Приоритеты, достижения и основные направления / В. Ч. Шор, Т. В. Тихомирова, Л. М. Алисиевич // Аграрная наука – производству : сборник научно-практических статей / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – Вып. 1.(5) – С.16–19.
8. Васякин, Н. И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири / Н. И. Васякин ; РАСХН. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
9. Bethard, G. L. Effect of rumen-undegradable protein and energy on growth and feed efficiency of growing holstein heifers / G. L. Bethard, R. E. James, M. L. McGilliard // *J. Dairy Sci.* – 1997. – Vol. 80. – P. 2149–2155.
10. Применение ферментных препаратов в кормопроизводстве / Н. В. Ездаков, В. В. Шерстобитов, А. П. Левицкий [и др.] // Перспективы применения ферментных промышленных препаратов в отрасли кормопроизводства. – Киев, 1991. – С. 41–48.
11. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности : утв. и введ. в действие Департаментом по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – 2-е изд. – Минск, 2021. – 269 с.

#### References.

1. Golushko, V. M. Methodical recommendations for the use of legume grain in feeding farm animals / V. M. Golushko, V. I. Domash, S. P. Leshchenko. – Zhodino, 2003. – 24 p.
2. Kislyakova, E. M. Ispol'zovanie kormovoj dobavki na osnove prirodnogo mestnogo syr'ya v kormlenii korov / E. M. Kislyakova, A. A. Abasheva, E. V. Achkasova // *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* : sb.

*nauch. tr. / Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Gorki : BGSKHA, 2016. – Vyp. 19, ch. 1. – S. 78–83.*

3. Pogosyan, D. G. *Protein quality in feed for ruminants: monograph / D. G. Pogosyan. – Penza: RIO PGSKhA, 2014. – 110 p.*

4. Zolotarev, A. *Productivity of dairy cows using the latest feeding technology / A. Zolotarev, I. Sedyuk, S. Zolotareva // Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. – 2020. – No. 124. – Pp. 79–88.*

5. *Effects of a supply of raw or extruded white lupine seeds on protein digestion and amino acid absorption in dairy cows / C. Benchaar, R. Moncoulon, C. Bayourthe, M. Vernay // Journal of Animal Science. – 1994. – Vol. 72. – Pp. 492–501.*

6. *Degradation in the rumen of lupin (Lupinus albus L.) and pea (Pisum sativum L.) seed proteins: Effect of heat treatment / J. Aufrère [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – 2001. – Vol. 92. – P. 215–236.*

7. Shor, V. Ch. *Pea production in the republic. Priorities, achievements and main directions / V. Ch. Shor, T. V. Tikhomirova, L. M. Alisieva // Agrarnaya nauka – proizvodstvu : sbornik nauchno-prakticheskikh statej / NPC NAN Belarusi po zemledeliyu. – Minsk : IVC Minfina, 2024. – Vyp. 1.(5) – S.16–19.*

8. Vasyakin, N. I. *Grain legumes in Western Siberia / N. I. Vasyakin ; RAAS. Sib. Dept.. ANIZiS. – Novosibirsk, 2002. – 184 p.*

9. Bethard, G. L. *Effect of rumen-undegradable protein and energy on growth and feed efficiency of growing Holstein heifers / G. L. Bethard, R. E. James, M. L. McGilliard // J. Dairy Sci. – 1997. – Vol. 80. – P. 2149–2155.*

10. *Application of enzyme preparations in feed production / N. V. Ekdakov, V. V. Sherstobitov, A. P. Levitsky [et al.] // Prospects for the use of industrial enzyme preparations in the feed production industry. – Kyiv, 1991. – Pp. 41–48.*

11. *Classifier of raw materials and products of the compound feed industry: approved and put into effect by the Department of Grain Products of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus. – 2nd ed. – Minsk, 2021. – 269 p.*

Поступила в редакцию 05.03.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-2-66-70

УДК 636.2.033

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

**Мазоло Н.В., Щебеток И.В., Рубина М.В.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Изложены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния способов содержания коров на их молочную продуктивность. Установлено, что коровы, содержащиеся в условиях беспривязного содержания, превосходили аналогов, которые содержались на привязи по удою за 305 дней лактации на 3,8% по 1-ой лактации, на 8,4% по 2-ой лактации и на 3,1% по 3-ой лактации. Содержание жира, белка в молоке также было выше у животных данной группы. **Ключевые слова:** коровы, молочная продуктивность, белок, лактоза, способы содержания.*

## MILK PRODUCTIVITY OF COWS UNDER DIFFERENT METHODS OF HOUSING

**Mazolo N.V., Schebetok I.V., Rubina M.V.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The results of scientifically-economic trial are presented on the study of the effect of cows' housing methods on their productivity. It was found that cows kept in loose housing conditions outperformed their counterparts kept tethered in terms of milk yield over 305 days of lactation by 3.8% in the second lactation, by 8.4% in the first lactation, and 3.1% in the third lactation. The fat and protein content in milk was also higher in animals of this group. **Keywords:** cows, milk productivity, protein, lactose, methods of housing.*

**Введение.** Молочное скотоводство Беларуси занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. Эта отрасль модернизируется через внедрение новых технологий, улучшение генетики скота и развитие кормовой базы, что позволяет Беларуси быть одним из мировых лидеров в экспорте молочной продукции.

Проблема повышения качества молока является столь же серьезной и сложной, как и проблема увеличения его количества. Поддержание высокой продуктивности животных достигается за счет оптимизации условий содержания, то есть определяется совокупным влиянием многих факторов окружающей среды: микроклиматом помещений, качеством употребляемой воды, кормов, условиями содержания, технологией производства продукции и многими другими. В связи с этим среди актуальных проблем, изучаемых гигиенической наукой и практикой, ведущее значение имеет проблема оценки взаимосвязи животного организма с факторами окружающей среды, так как при невозможности создания здоровой среды для животных нельзя говорить о реальности сохранения