

3. *Zoogigiena : uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nosti «Proizvodstvo produkcii zhivotnogo proiskhozhdeniya» / M. M. Karpenya, A. N. Kartashova, N. A. Sodomov [i dr.]. – Minsk : IVC Minfina, 2025. – 430 s.*
4. *Gigiena zhivotnyh : uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nosti «Veterinarnaya medicina» / V. A. Medvedskij, N. A. Sodomov, D. G. Gotovskij [i dr.]; red. V. A. Medvedskij. – Minsk : IVC Minfina, 2020. – 591 s.*
5. *Mazolo, N. V. Vliyanie uslovij soderzhaniya korov na ih produktivnost', fiziologicheskoe sostoyanie i morfologicheskij sostav krovi / N. V. Mazolo, V. V. Gujvan // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – 2019. – T. 55, vyp. 4. – S. 192–195.*
6. *Mazolo, N. V. Vliyanie uslovij soderzhaniya korov na ih produktivnost' i kachestvo moloka / N. V. Mazolo, V. V. Gujvan // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – 2021. – T. 57, vyp. 1. – S. 94–98. – DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-94-98.*
7. *Vliyanie vneshnih faktorov na organizm zhivotnyh / V. A. Medvedskij, M. V. Svistun, A. F. ZHelezko [i dr.]. – Bejrut, 2003. – 82 s.*
8. *Gigiena uhoda za zhivotnymi : uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov po special'nosti «Zootekhnika» / V. A. Medvedskij, M. V. Rubina, A. N. Kartashova, I. V. SHCHebetok ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, Kafedra gigieny zhivotnyh. – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 35 s.*
9. *Proizvodstvo moloka pri privyaznom i besprivyaznom sposobah soderzhaniya dojnogo stada / T. A. Kovalevskaya, L. M. Linnik, O. V. Zayac [i dr.] // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – Vitebsk, 2014. – T. 50, vyp. 2, ch. 1. – S. 287–291.*

Поступила в редакцию 06.03.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-3-129-134
УДК 636.2.086.3:612.12

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

***Ногина Т.Н., **Козинец А.И. ORCID ID 0000-0001-8651-4827,**

****Надаринская М.А. ORCID ID 0009-0008-3387-4333**

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

*** РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь*

*В результате исследований установлена эффективность применения гранулированного люпина в количестве 30% в составе комбикорма-концентрата для лактирующих коров, что способствовало увеличению потребления сухого вещества в рационе на 1,8%, обменной энергии – на 1,4%, сырого протеина – на 3,7%, сырой клетчатки – на 7,0% и получению дополнительной прибыли на 1 голову 14,85 руб. за 75 дней опыта. **Ключевые слова:** лактирующие коровы, рацион, комбикорм-концентрат, гранулированный люпин, прибыль, обменная энергия, сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка.*

USE OF GRANULATED LUPINE IN COMPOUND FEED FOR LACTATING COWS

***Nogina T.N., **Kozinets A.I., **Nadarinskaya M.A.**

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

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

*The research has established the effectiveness of adding 30% of granulated lupine to the concentrated compound feed for lactating cows, which contributed to an increase in dry matter intake by 1.8%, metabolizable energy by 1.4%, crude protein by 3.7%, crude fiber by 7.0%, and an additional profit of 14.85 rubles per head over a 75-day trial. **Keywords:** lactating cows, diet, concentrated feed, granulated lupine, profit, metabolizable energy, dry matter, crude protein, crude fiber.*

Введение. Получение высокого экономического эффекта в животноводстве зависит от использования инновационных достижений науки в области генетики, селекции и кормления. Продуктивность сельскохозяйственных животных находится в основной зависимости от состояния в хозяйстве кормовой базы, а именно от способности обеспечить животных кормами с учетом их возраста и продуктивности. Являясь основным источником продуктивности животных, корма играют важную, решающую роль и в значительной степени характеризуют эффективность производственной отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление [3]. В настоящее время уровень развития кормовой базы не в полной мере отвечает физиологическим нормам кормления животных. Дефицит кормов, их низкое качество не позволяют реализовывать

генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объемов производства продукции животноводства [4, 8,11].

Дефицит протеина является одной из причин, тормозящих дальнейшее повышение продуктивности животноводства. Поэтому он является основным нутриентом, влияющим на биологическую полноценность корма. Производство и использование белка в животноводстве с каждым годом становится все более острой проблемой. В рационах крупного рогатого скота недостаток протеина в количестве 15-20% от потребности приводит к снижению переваримости клетчатки, перерасходу кормов в 1,3-1,4 раза, замедлению роста и развития животных. Недостаток протеина в рационе может вызвать нарушения в работе нервной и эндокринной систем, отрицательно сказаться на воспроизводительной функции [1,10].

Интенсификация производства животноводческой продукции требует достаточного обеспечения рационов сельскохозяйственных животных белком и энергией. В практике животноводства и птицеводства широко используются подсолнечные и соевые шроты, которые в основной своей массе импортируются из-за рубежа. Рапс и получаемые при его переработке жмыхи и шроты – это практически единственный из кормовых культур источник белка отечественного производства [6]. Для повышения конкурентоспособности животноводческой продукции необходимо собственное производство в достаточном объеме растительного белка, что можно достичь выращиванием высокобелковых сельскохозяйственных культур, в частности, люпина [2]. С помощью люпина можно решить проблему недостаточного количества растительного белка и не закупать добавки в виде шротов и жмыхов из сои и подсолнечника [5].

Возможное присутствие в семенах люпина алкалоидов сдерживает их применение в нативном виде. Решением данных проблем является применение технологии гранулирования, которая обеспечивает повышенную концентрацию питательных веществ в гранулах за счет воздействия избыточного давления на кормовую массу уплотняющих роликов. Гранулирование оказывает положительное влияние на механические качества готового корма: увеличивается удельный вес, что положительно сказывается при хранении и транспортировке; улучшается гигиена корма за счет воздействия температуры во время прессования массы и т. д. [9].

Цель исследований – определить эффективность применения гранулированного люпина в составе комбикормов для лактирующих коров.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели провели научно-хозяйственный опыт в условиях молочно-товарного комплекса «Березовица» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах голштинской породы в основной период лактации. Сформировали 3 группы лактирующих коров: одну контрольную и две опытные по 20 голов в каждой с учетом возраста, даты отела и средней продуктивности. Продолжительность учетного периода опыта составила 75 дней. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество коров в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я контрольная	20	75	Основной рацион (ОР): сенаж люцерновый (57%), силос кукурузный (43%) + комбикорм собственного производства без люпина
2-я опытная	20		ОР+ 25% гранулированного люпина от массы комбикорма
3-я опытная	20		ОР+ 30% гранулированного люпина от массы комбикорма

Различия в кормлении лактирующих коров заключались в том, что животным 2-й и 3-й опытных групп в состав рациона вводили гранулированный люпин 25 и 30% в составе комбикорма взамен соевого шрота и рапсового жмыха по протеиновой питательности.

Гранулирование производилось в кормоцехе на пресс-грануляторе ПГ-520(660) ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский». Комбикорма изготавливались в условиях кормоцеха РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Исследования химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических исследований РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам. Поедаемость кормов учитывалась по данным контрольного кормления в три смежных дня. Экономическую эффективность результатов исследований рассчитывали с учетом стоимости кормов, стоимости и себестоимости полученного молока. В итоге определяли прибыль от реализованного молока и дополнительную прибыль от его реализации в сравнении с контролем. Цифровой материал обработан методами биометрической статистики.

Результаты исследований. Известно, что максимальное получение продукции от животных возможно при оптимальном количестве питательных и биологически активных веществ в рационах. Недостаток хотя бы одного из них ухудшает степень использования питательных веществ рациона в целом [7]. Фактическое потребление кормов лактирующих коров всех подопытных групп было на сравнительно высоком уровне, рационы были равноценны по энергетической питательности в результате одинаковой поедаемости кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Рационы для дойных коров с включением зерна люпина, прошедшего гранулирование

Показатель	Группа					
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2		3		4	
Сенаж люцерновый	21,00	28,6	21,50	29,0	21,83	29,1
Силос кукурузный	15,9	24,0	16,0	24,0	16,2	24,0
Комбикорм контрольный	11,0	47,4	-	-	-	-
Комбикорм с 25% гранулированного люпина	-	-	11,0	47,0	-	-
Комбикорм с 30% гранулированного люпина	-	-	-	-	11,0	46,9
Всего		100		100		100
В рационе содержится:						
кормовых единиц	26,5		26,6		26,9	
обменной энергии, МДж	249,5		251		253	
сухого вещества, кг	22,8		23,0		23,2	
сырого протеина, г	3608		3695		3741	
в т.ч. лизина, г	114,4		121,7		125,6	
сырого жира, г	973		981		967	
сырой клетчатки, г	3389		3563		3627	
сахара, г	866		751		734	
кальция, г	186		188		190	
фосфора, г	86		80		79	
магния, г	52		48		47	
калия, г	351		350		354	
железа, мг	5384		4610		4460	
меди, мг	265,4		259,6		261,6	
цинка, мг	1347		1325		1321	
кобальта, мг	26,5		25,3		25,0	
марганца, мг	882		924		937	
йода, мг	34,2		33,8		33,8	
каротина, мг	824,2		838,2		850,1	
витамина Е, мг	1676,4		1736,5		1764,3	

Кормление дойных коров осуществлялось общесмешанными рационами, приготовленными в следующих пропорциях по объемистым кормам по массе: 57% сенажа люцернового, 43% силоса кукурузного. Дополнительно каждой группе животных скармливали 11 кг комбикорма-концентрата на одну голову. При использовании гранулированного люпина потребление кормовой смеси коровами 2-й и 3-й опытных групп повысилось соответственно на 0,6 и 1,1 кг, что способствовало увеличению потребления сухого вещества в рационе на 0,9 и 1,8%, обменной энергии – на 0,6 и 1,4%, сырого протеина – на 2,4 и 3,7% и содержания сырой клетчатки – на 5,1 и 7,0%.

Исследования на высокопродуктивных молочных коровах с включением 25 и 30% гранулированного люпина проводили с использованием рецептов опытных комбикормов, которые представлены в таблице 3.

Различия в кормлении между тремя группами заключались в том, что коровам 1-й контрольной группы в комбикорм вводили 23% жмыха рапсового и 5% соевого шрота, животным 2-й опытной группы – 25% гранулированного люпина и 12% жмыха рапсового и коровам 3-й опытной группы – 30% гранулированного люпина и 9% жмыха рапсового.

Таблица 3 – Питательный состав концентрированных комбикормов для дойных коров с включением зерна люпина, прошедшего гранулирование

Показатель	Комбикорм-концентрат для 1-й контрольной группы	Комбикорм- концентрат для 2-й опытной группы	Комбикорм- концентрат для 3-й опытной группы
	%	%	%
Пшеница	26,0	21,8	20,8
Ячмень	12,0	14,7	16,0
Тритикале	30,5	23,0	20,7
Жмых рапсовый	23,0	12,0	9,0
Шрот соевый	5,0	-	-
Зерно люпина гранулированное	-	25,0	30,0
Соль кормовая	1,5	1,5	1,5
Мел кормовой	1,0	1,0	1,0
Премикс П 60-3	1,0	1,0	1,0

Применение в составе рационов высокопродуктивных коров гранулированного люпина с частичной заменой рапсового жмыха и соевого шрота способствует получению дополнительной прибыли за счет повышения количества и качества молока, на что указывает расчет экономических показателей (таблица 4). Расчет экономического эффекта проводили с учетом стоимости кормов, стоимости и себестоимости полученного молока.

Таблица 4 – Экономическая эффективность кормления высокопродуктивных коров при скормлинии люпина гранулированного с частичной заменой рапсового жмыха и соевого шрота

Показатель	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	17,75	17,87	17,99
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц.корм. ед.	19,88	19,95	20,18
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг молока, руб.	1331	1340	1349
Стоимость 1 корм. ед.	0,67	0,672	0,669
Среднесуточный удой: натурального молока	33,16	34,00	34,97
3,6%-ной жирности, кг	33,07	33,53	33,90
Стоимость кормов, затраченных на производство 1 кг молока, руб.:			
натурального молока	0,54	0,53	0,51
3,6%-ной жирности	0,54	0,53	0,53
Затраты кормов на 1 кг молока (3,6%-ной жирности), корм. ед.	0,80	0,79	0,77
Закупочная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.	1,10	1,10	1,10
Стоимость кормов от цены реализации молока, %	49	48	48
Изменения среднесуточного удоя молока 3,6%-ной жирности за период проведения опыта от одной коровы к началу исследований, кг	-1,25	-1,09	-1,07
Изменения среднесуточного удоя молока 3,6%-ной жирности в опытных группах в сравнении с контролем (дополнительно получено молока за одни сутки от одной коровы в сравнении с контролем), кг	-	+0,16	+0,18
Дополнительно получено молока за 75 дней опыта от одной коровы в сравнении с контролем, кг	-	12,0	13,5
Реализационная стоимость молока за период опыта от одной коровы (дополнительная прибыль), руб.	-	13,2	14,85
Превышение стоимости израсходованных кормов на 1 голову в сутки (75 дней исследований) над контрольной группой, руб.	-	9	18
Получено дополнительной прибыли в расчете на 1 рубль затрат за счет дополнительного молока, руб.	-	1,5	0,80

Установлено, что замена рапсового жмыха на гранулированный люпин в комбикормах в рационах дойных коров обеспечивает получение дополнительной прибыли за счет изменения уровня себестоимости. Снижение себестоимости 1 кг продукции наблюдалось только во 2-й опытной группе.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что использование в кормлении высокопродуктивных коров 25 и 30% гранулированного люпина позволило получить дополнительную прибыль на 1 голову во 2-й опытной группе – 13,2 руб. и в 3-й опытной группе – 14,85 руб. Это способствовало получению максимальной дополнительной прибыли в расчете на 1 рубль затрат соответственно на 1,5 и на 0,80 рублей.

Заключение. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлена эффективная доза применения люпина, прошедшего гранулирование, в кормлении коров в основной период лактации, которая составила 30%. Использование в рационах коров гранулированного люпина способствует увеличению потребления сухого вещества в рационе на 1,8%, обменной энергии – на 1,4%, сырого протеина – на 3,7%, сырой клетчатки – на 7,0% и получению дополнительной прибыли на 1 голову – 14,85 руб. за 75 дней опыта.

Conclusion. As a result of the conducted scientific and economic experiment, the effective dose of pelleted lupine in feeding cows during the main period of lactation was established: 30%. The use of pelleted lupine in cow diets contributes to an increase in dry matter intake in the diet by 1.8%, metabolizable energy by 1.4%, crude protein by 3.7%, crude fiber by 7.0% and an additional profit per head of 14.85 rubles over 75 days of the experiment.

Список литературы.

1. Адаптивные технологии кормления лактирующих коров / С. Ю. Агапов, Е. А. Липова, С. В. Чехранова, П. А. Шевченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 112–114.
2. Бесараб, Г. В. Экструдированный люпин в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Антонович // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2018. – Т. 1. – С. 197–207.
3. Использование шнековых пресс-экструдеров в кормопроизводстве / С. А. Макаров, А. В. Данилин, А. С. Паницков [и др.] // Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники : материалы XXXVII Международной научно-технической конференции имени В.В. Михайлова, Саратов, 15–16 мая 2024 года. – Саратов : Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2024. – С. 216–222.
4. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, В. И. Шляхтун. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 303 с.
5. Малышкина, Ю. С. Сравнительная экономическая оценка перспективных сортообразцов белого и желтого люпина / Ю. С. Малышкина, Т. Л. Хроменкова // Земледелие и растениеводство. – 2022. – № 1. – С. 6–10.
6. Местные источники кормового белка в кормлении дойных коров / В. К. Пестис, А. А. Сехин, В. Н. Сурмач, В. Г. Гурский // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции (Гродно, 19,11 мая 2017 года) : ветеринария, зоотехния / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2017. – С. 219–220.
7. Обмен веществ и продуктивность ремонтных телок при скормливании зерна рапса и люпина / В. Ф. Радчиков, В. К. Гуринов, В. А. Трокоз [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т. 51, № 2. – С. 30–39.
8. Пресс-грануляторы, технические особенности, влияние гранулирования на качественные показатели корма / Д. А. Благоев, С. В. Митрофанов, Н. С. Панферов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – Т. 9. – С. 57–66.
9. Сорокин, А. Е. Влияние люпина на биохимические показатели крови животных / А. Е. Сорокин, В. И. Руцкая // Эффективное животноводство. – 2021. – № 1 (167). – С. 100–102.
10. Эффективность использования премикса в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, Д. А. Орехов [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2024. – Т. 60, вып. 2. – С. 82–85. – DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-2-82-85.
11. Эффективность использования эссенциальных минеральных элементов и витаминов в кормлении крупного рогатого скота и молочных коз : монография / И. В. Брыло, Н. С. Яковчик, М. М. Карпеня [и др.] ; Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск : БГАТУ, 2023. – 272 с.

References.

1. Adaptivnye tekhnologii kormleniya laktiruyushchih korov / S. YU. Agapov, E. A. Lipova, S. V. ChEkhranova, P. A. Shevchenko // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 1. – S. 112–114.
2. Besarab, G. V. Ekstrudirovannyj lyupin v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota / G. V. Besarab, V. F. Radchikov, A. M. Antonovich // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi : sbornik nauchnyh trudov. – ZHodino : NPC NAN Belarusi po zhivotnovodstvu, 2018. – T. 1. – S. 197–207.
3. Ispolzovanie shnekovyh press-ekstruderov v kormoproizvodstve / S. A. Makarov, A. V. Danilin, A. S. Panickov [i dr.] // Problemy ekonomichnosti i ekspluatatsii avtotraktornoj tekhniki : materialy XXXVII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii imeni V.V. Mihajlova, Saratov, 15–16 maya 2024 goda. – Saratov : Saratovskij gosudarstvennyj universitet genetiki, biotekhnologii i inzhenerii im. N.I. Vavilova, 2024. – S. 216–222.
4. Karpenya, M. M. Molochnoe delo : uchebnik dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nosti «Zootekhnika» / M. M. Karpenya, V. N. Podrez, V. I. Shlyahyunov. – Minsk : IVC Minfina, 2023. – 303 s.
5. Malyshkina, YU. S. Sravnitel'naya ekonomicheskaya ocenka perspektivnyh sortoobrazcov belogo i zhyol'togo lyupina / YU. S. Malyshkina, T. L. Hromenkova // Zemledelie i rastenievodstvo. – 2022. – № 1. – S. 6–10.
6. Mestnye istochniki kormovogo belka v kormlenii dojnyh korov / V. K. Pestis, A. A. Sekhin, V. N. Surmach, V. G. Gurskij // Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva : sbornik nauchnyh statej po materialam

XX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Grodno, 19,11 maya 2017 goda) : veterinariya, zootekhnika / Grodnenskiy gosudarstvennyy agrarny universitet. – Grodno, 2017. – S. 219–220.

7. Obmen veshchestv i produktivnost' remontnykh telok pri skarmivanii zerna rapsa i lyupina / V. F. Radchikov, V. K. Gurin, V. A. Trokoz [i dr.] // Zootehnicheskaya nauka Belarusi. – 2016. – T. 51, № 2. – S. 30–39.

8. Press-granulyatory, tekhnicheskie osobennosti, vliyaniye granulirovaniya na kachestvennyye pokazateli korma / D. A. Blagov, S. V. Mitrofanov, N. S. Panferov [i dr.] // Kormleniye sel'skokozyajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. – 2020. – T. 9. – S. 57–66.

9. Sorokin, A. E. Vliyaniye lyupina na biokhimicheskiye pokazateli krovi zhivotnykh / A. E. Sorokin, V. I. Ruckaya // Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2021. – № 1 (167). – S. 100–102.

10. Effektivnost' ispol'zovaniya premiksa v racione vysokoproduktivnykh korov v period razdoya / M. M. Karpenya, V. N. Podrez, D. A. Orekhov [i dr.] // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny». – 2024. – T. 60, vyp. 2. – S. 82–85. – DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-2-82-85.

11. Effektivnost' ispol'zovaniya essentsial'nykh mineral'nykh elementov i vitaminov v kormlenii krupnogo rogatogo skota i molochnykh koz : monografiya / I. V. Brylo, N. S. YAKOVCHIK, M. M. Karpenya [i dr.] ; Belorusskiy gosudarstvennyy agrarny tekhnicheskij universitet. – Minsk : BGATU, 2023. – 272 s.

Поступила в редакцию 10.06.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-3-134-139

УДК 638.124.2

УРОВЕНЬ ЭКСПРЕССИИ ВАРРОА-ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ (VSH) КАК ФАКТОР ЕСТЕСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПЧЕЛ К КЛЕЩУ И ИХ ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

*Рудак А.Н. ORCID ID 0009-0002-9971-8794, *Зяц О.В. ORCID ID 0000-0002-6591-0553, **Никитенко М.М.

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

**Пчеловод, Могилевская область, д. Медведовка, Республика Беларусь

В статье изучен поведенческий механизм устойчивости к варроатозу - гигиена, чувствительная к варроа (VSH). Ключевым практическим результатом исследования стало установление прямой сопряженности между экспрессией данного признака и естественной устойчивостью пчел к паразиту. Обнаружена выраженная обратная зависимость: максимальный уровень заклещеванности зафиксирован в группе с низким уровнем гигиенического поведения (1,00%), тогда как у высокогигиеничных пчелосемей пораженность клещом Varroa оказалась минимальной и составила 0,14%. В свою очередь, пчелы с высоким уровнем варроа-чувствительной гигиены являются крупными рабочими особями с достоверно большей шириной 3-го тергита брюшка и правого переднего крыла, что может служить дополнительным маркером при селекционном отборе. **Ключевые слова:** гигиеническое поведение, варроа-чувствительная гигиена (VSH), морфометрические признаки, устойчивость.

THE LEVEL OF EXPRESSION OF VARROA-SENSITIVE HYGIENE (VSH) AS A FACTOR OF NATURAL RESISTANCE OF BEES TO THE MITES AND THEIR EXTERIOR FEATURES

*Rudak A.N., *Zayats O.V., **Nikitenko M.M.

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

**Beekeeper, Mogilev region, Medvedovka village, Republic of Belarus

This article examines a behavioral trait for Varroa resistance—varroa-sensitive hygiene (VSH). The key practical result of the study was the establishment of a direct correlation between the expression of the Varroa-sensitive hygiene (VSH) trait and the natural resistance of bees to the parasite. A pronounced inverse relationship was found: the highest mite infestation rate was recorded in the group with low hygiene behavior (1.00%), while in highly hygienic colonies, Varroa mite infestation was minimal, at 0.14%. Bees with high Varroa-sensitive hygiene are larger workers with a significantly larger width of the third abdominal tergite and right forewing, which can serve as an additional marker for selection. **Keywords:** hygiene behavior, Varroa-sensitive hygiene (VSH), morphometric traits, resistance.

Введение. Западная медоносная пчела *Apis mellifera* является одним из наиболее ценных опылителей в мире. В последние несколько десятилетий отмечается увеличение гибели пчелиных семей, в основном в Северном полушарии, возможно, в результате растущего числа взаимодействующих угроз, таких как пестициды, вредители и патогены. Среди паразитарных угроз инвазивный клещ *Varroa destructor* часто определяется как основная макробиотическая причина гибели колоний *A. mellifera* во многих регионах. Этот паразит происходит из Юго-Восточной Азии и переместился со своего первоначального хозяина, *Apis cerana*, на *A. mellifera* в начале двадцатого века, когда последний был занесен на российский Дальний Восток. Паразит быстро распространился по всему миру благодаря глобализированной торговле матками и роями