

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов
и производства продукции животноводства

Научная статья
УДК636.087.26
<https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp91-97>

**Применение жмыха шиповника в производстве кормов
для сельскохозяйственных животных и птиц**

**Марина Александровна Сенченко¹, Сергей Игоревич Чесноков², Александр Владимирович Коновалов¹,
Вера Филипповна Позднякова³**

¹ Ярославский государственный аграрный университет, г. Ярославль, Россия

² ООО «Кофе-цикорный комбинат «Аронап», г. Ростов Великий, Россия

³ Костромская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кострома, Россия

e-mail: senchenko@yarcx.ru

Аннотация. Исследование посвящено изучению возможности применения жмыха шиповника в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц. Отбор репрезентативной пробы жмыха и оценка химического состава и питательности проводились в соответствии с действующей нормативной документацией. Использовался побочный продукт производства растворимых напитков – жмых шиповника, который получали путем экстрагирования плодов. Дана оценка внешнего вида, цвета и запаха жмыха шиповника; показаны его химический состав и питательность; выполнен сравнительный анализ. Рассмотрен процесс усушки жмыха при разных температурных режимах. Содержание сырого протеина в свежем жмыхе шиповника в пересчете на сухое вещество – 9,35 %, сырой клетчатки – 50,12 %, сырого жира – 6,36 %; содержание сырого протеина в свежем жмыхе шиповника натуральной влажности – 4,20 %, сырой клетчатки – 22,52 %, сырого жира – 2,86 %; содержание сырого протеина в высушенном при 80 °С жмыхе шиповника в пересчете на сухое вещество – 9,37 %, сырой клетчатки – 53,17 %, сырого жира – 5,29 %; содержание сырого протеина в высушенном жмыхе шиповника натуральной влажности – 9,19 %, сырой клетчатки – 52,15 %, сырого жира – 5,19 %. Результаты исследований показали, что можно рассматривать жмых шиповника в качестве компонента при разработке рецептур полнорационных гранулированных комбикормов для сельскохозяйственных животных и птиц.

Ключевые слова: жмых шиповника, побочный продукт, органолептические показатели, химический состав, питательность, сушка

Для цитирования: Сенченко М. А., Чесноков С. И., Коновалов А. В., Позднякова В. Ф. Применение жмыха шиповника в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц // Аграрный научный журнал. 2026. № 1. С. 91–97. <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp91-97>.

ZOOTECHNICS AND VETERINARY MEDICINE

Original article

A rosehip cake in the development of feeds for farm animals and poultry

Marina A. Senchenko¹, Sergey I. Chesnokov², Alexander V. Konovalov¹, Vera F. Pozdnyakova³

¹ Yaroslavl State Agrarian University, Yaroslavl, Russia

² Coffee-chicory factory “Aronap”, Ltd, Rostov Velikiy, Russia

³ Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma, Russia

e-mail: senchenko@yarcx.ru

Abstract. The use of by-products from food processing industries in farm animals and poultry feed production solves many important problems: it expands raw material diversity for feed production, reduces financial investments in the production, deals with the environmental problem of waste disposal at a food processing facility. The aim of the research was to study a rosehip cake potential for the development of feeds for farm animals and poultry. A representative rosehip cake sample selection, chemical composition and nutritional value assessment was carried out in accordance with the current regulatory framework. A by-product of soluble beverage production - a rosehip cake obtained by extracting rosehip fruits was used. In the course of the research, the possibility of using a rosehip cake in the production of feeds for farm animals and poultry was studied. Rosehip cake appearance, colour, odour, main indicators of chemical composition and nutritional





value were determined, a comparative analysis was done. The process of the cake shrinkage at different temperature modes was studied. The crude protein content of fresh rosehip cake in terms of dry matter is 9,35 %, crude fiber – 50,12 %, crude fat – 6,36 %; the crude protein content of fresh rosehip cake of natural moisture content is 4,20 %, crude fiber – 22,52 %, crude fat – 2,86 %; the crude protein content of rosehip cake dried at 80 °C in terms of dry matter is 9,37 %, crude fiber – 53,17 %, crude fat – 5,29 %; the crude protein content of dried rosehip cake of natural moisture content is 9,19 %, crude fiber – 52,15 %, crude fat – 5,19 %. The research results showed to consider a rosehip cake to be a component in the development of full-ration granulated feed formulations for farm animals and poultry.

Keywords: rosehip cake, by-product, organoleptic indicators, chemical composition, nutritional value, drying

For citation: Senchenko M. A., Chesnokov S. I., Konovalov A. V., Pozdnyakova V. F. A rosehip cake in the development of feeds for farm animals and poultry. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2026;(1):91–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp91-97>.

Введение. Для повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции актуальным является вопрос расширения сырьевого разнообразия для производства кормов, одно из направлений которого – использование побочных продуктов перерабатывающих предприятий. Использование альтернативных источников кормов и добавок в сельском хозяйстве позволяет сократить расходы на кормление, повысить рентабельность производства, снизить себестоимость получаемой продукции и решить экологическую проблему, связанную с утилизацией отходов перерабатывающего предприятия [15, 18, 22].

Сотрудники ООО ПО «Сиббиофарм» и ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева» провели научно-хозяйственный опыт по использованию в рационах разных количеств (25, 50 и 75 г/гол./сутки) многокомпонентной кормовой добавки «Кормомикс® Румин» с ферментной активностью. Опыт был поставлен для того, чтобы высокопродуктивные коровы реализовали свой генетический потенциал. Эта добавка проявила свое функциональное действие, активировав процессы рубцовой ферментации. У животных опытной группы уровень конечных продуктов микробной ферментации превышал в среднем на 26,1 % аналогичный показатель у коров контрольной группы. При этом скармливание кормовой добавки «Кормомикс® Румин» в разных количествах в первую фазу лактации коров положительно сказалось на обменных процессах организма, особенно при использовании 25 г/гол./сутки [17].

В ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» изучали действие белково-витаминно-минеральной добавки «Хендрикс С» для крупного рогатого скота. Было установлено увеличение живой массы бычков опытной группы и среднесуточного прироста за период с 9 до 18 месяцев [14].

Включение в рацион птицы фитобиотика BioFeed-P и экструдированной кукурузы, способствующих нормализации обменных процессов и улучшению переваримости питательных веществ корма, выявило преимущество в живой массе. В опытной группе абсолютный прирост живой массы составил 59,6 г, а в контрольной – 45,5 г, что на 14,1 г больше [7].

Отходы крахмалопаточного производства, оставшиеся после переработки картофеля, кукурузы, пшеницы, риса успешно применяются в кормлении крупного рогатого скота и свиней [19].

Установлено влияние растительных ингредиентов (полынь горькая, эфирное масло мяты, раствор шиповника) в составе кормовой добавки на рост и развитие пчел. Результаты исследований показали увеличение массы однодневных рабочих пчел опытной группы [2]. Использование плодов шиповника (измельченных на гомогенизаторе вместе с косточками до состояния порошка) положительно влияет на обмен веществ (липидный, углеводный белковый и минеральный) яичных цыплят кросса Декалб Уай [12].

Плоды шиповника содержат аскорбиновую кислоту и комплекс витаминов (Е, В, Р). Эти вещества стимулируют неспецифическую устойчивость организма к действию патогенных факторов, усиливают синтез гормонов, регенерацию тканей, уменьшают проницаемость сосудов, принимают участие в углеводном обмене, обладают противовоспалительными свойствами, оказывают желчегонное действие [5, 23].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве разработали рецепт фитокомплекса для сухостойных и новотельных коров. В небольших количествах в составе фитокомплекса присутствовали плоды шиповника. Результаты исследования показали, что применение фитодобавки (в составе зерно-

вой смеси) не оказало выраженного подавляющего влияния на ферментативные процессы в рубце, на качество и технологические свойства молока [21].

Цель данного исследования – изучить химический состав, питательные свойства жмыха шиповника и возможность его применения в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц.

Материалы и методы. Исследования проводили на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». Использовали жмых шиповника – побочный продукт от переработки его плодов (*Rosa L.*, 1753, nom. cons.). Выработку жмыха проводили посредством шнекового экстрактора атмосферного давления марки SSP PVT. Отбор репрезентативной пробы жмыха и оценку химического состава и питательности осуществляли в соответствии с действующей нормативной документацией. Органолептическую оценку свежего жмыха проводили по методике [4].

Образцы свежего жмыха шиповника сушили при разных температурных режимах (80 и 110 °С) в сушильном шкафу ШС-80-01СПУ (Россия). Процесс усушки контролировали количеством выпаренной влаги каждые 30 мин при разных температурных режимах.

Результаты исследований. В ходе исследований была дана органолептическая оценка (внешнего вида, цвета и запаха) свежего и высушенного жмыха шиповника (рисунок 1, таблица 1).



Рисунок 1 – Жмых шиповника свежий

Figure 1 – Fresh rosehip cake

Таблица 1 – Результаты оценки внешнего вида, цвета и запаха жмыха шиповника

Table 1 – Results of evaluation of appearance, color and smell of rosehip cake

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Крошливая консистенция грубо размолотого продукта
Цвет	Буровато-красный
Запах	Свойственный шиповнику

Для жмыха характерна крошливая консистенция, цвет – буровато-красный, запах – свойственный шиповнику (без посторонних запахов). Такие характеристики сохраняются в течение 15 дней хранения при температуре 4 ± 2 °С. При хранении более 15 дней появлялся посторонний запах.

Большое внимание при проведении исследований уделяли изучению процесса усушки жмыха при разных температурных режимах. Снижение содержания влаги в высушиваемых продуктах позволяет сохранить их дольше. Это достигается за счет поглощения воды из продукта горячим воздухом, что способствует исключению или замедлению роста и активности микроорганизмов. Усушка – процентное отношение выпаренной воды к изначальной массе продукта. Этот процесс очень важен для увеличения сроков его хранения. Нижний порог сушки жмыха шиповника был определен в 80 °С, так как на производстве он вырабатывается при аналогичных режимах. Верхний предел в 110 °С выбран для сокращения времени сушки. Динамика наступления стадии усушки жмыха шиповника при разных температурных режимах представлена на рисунке 2.

В начальный период сушки количество выпаренной воды к начальной массе жмыха больше, чем к концу периода сушки. При этом количество выпаренной воды больше при высушивании с 2,5 до 13,5 ч и 110 °С, чем при 80 °С. В связи с этим длительность сушки при 80 °С увеличена по сравнению с сушкой при 110 °С. Учеными РУП «Институт рыбного хозяйства» и РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» было оценено влияние режимов сушки комбикормов для осетровых рыб на их биологическую ценность. Получена закономерность, в соответствии с которой увеличение температуры сушки с 50 до 90 °С сокращает период постоянной скорости сушки на 18 %. Установ-



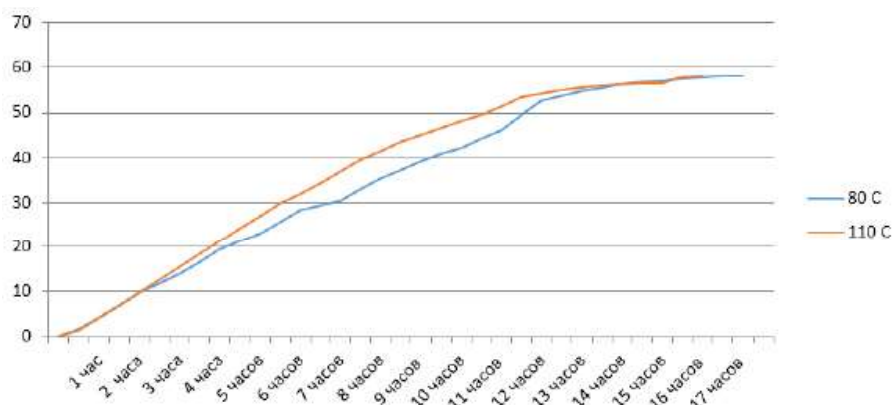


Рисунок 2 – Динамика показателя «количество выпаренной влаги» при разных температурных режимах сушки жмыха шиповника

Figure 2 – Dynamics of the «amount of evaporated moisture» indicator at different temperature modes of drying a rosehip cake

лено, что для сохранения биологической ценности комбикорма для осетровых рыб с рыбным гидролизатом в его составе оптимальными температурами агента сушки являются температуры 60–70 °С. [9].

Основные показатели химического состава и питательности жмыха шиповника свежего и высушенного при разных температурных режимах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели химического состава и питательности жмыха шиповника

Table 2 – Key indicators of the chemical composition and nutritional value of rosehip cake

Показатель	Жмых свежий		Жмых, высушенный при 80 °С		Жмых, высушенный при 110 °С	
	натуральная влага	абсолютно сухое вещество	натуральная влага	абсолютно сухое вещество	натуральная влага	абсолютно сухое вещество
Общая влага, %	55,07	–	1,91	–	1,75	–
Сухое вещество, %	44,93	–	98,09	–	98,25	–
Сырой протеин, %	4,20	9,35	9,19	9,37	9,39	9,55
Сырая клетчатка, %	22,52	50,12	52,15	53,17	55,70	56,69
Массовая доля сырого жира, %	2,86	6,36	5,19	5,29	6,27	6,39
БЭВ, %, в т.ч.:	14,24	31,69	29,43	30,00	24,87	25,31
сахар, %	1,12	2,48	2,51	2,56	2,74	2,79
Крахмал, %	1,10	2,44	2,05	2,09	2,05	2,09
ОЭ, ккал	971,26	2161,55	2047,60	2087,51	2008,68	2044,52
Содержание переваримого протеина, г/кг	23,69	–	51,94	–	53,58	–
Содержание золы, %	1,12	2,58	2,12	2,16	2,03	2,06
Содержание калия, %	0,10	0,22	0,18	0,18	0,17	0,17
Содержание серы, %	0,034	0,076	0,068	0,069	0,075	0,076
Содержание магния, г/кг	0,27	0,59	0,65	0,66	0,61	0,62
Содержание железа, мг/кг	34,75	77,34	85,27	86,94	67,99	69,20
Содержание марганца, мг/кг	11,67	25,97	25,44	25,94	24,00	24,42
Содержание меди, мг/кг	1,59	3,54	4,51	4,60	4,49	4,57
Содержание цинка, мг/кг	5,80	12,91	41,45	42,25	47,58	48,43
Содержание фосфора, г/кг	0,92	2,05	2,10	2,14	1,92	1,95
Содержание кальция, г/кг	3,53	7,84	8,57	8,74	8,20	8,35
Нитраты, мг/кг	79,10	176,03	170,80	174,13	163,99	166,92



Следует отметить, что содержание сырого протеина в жмыхах различных растений неодинаково. В частности, в жмыхе подсолнечника этот показатель варьировал от 28,51 до 42,60 %, в жмыхе рапса – от 19,66 до 44,06 %, что больше чем в жмыхе шиповника (9,19 %) [20]. В высушенном жмыхе шиповника содержание сырого протеина близко к данным, установленным в зерне ячменя и пшеницы ($10,9 \pm 0,9$ и $12,6 \pm 0,01$ % соответственно). Кроме того, сахара (2,51 %) практически столько же, как в зерне ячменя и пшеницы ($2,75 \pm 0,07$ и $2,0 \pm 0,01$ % соответственно) [16].

Массовая доля сырой клетчатки в высушенном жмыхе шиповника на 36,11 % больше, а массовая доля сырого жира на 3 % меньше, чем в жмыхе подсолнечника (в пересчете на абсолютно сухое вещество) [3].

Высушенный жмых шиповника беден переваримым протеином (51,94 г/кг), что в 3,5 раза меньше, чем в жмыхе облепихи (179,6 г/кг) [13]. Содержание золы в высушенном жмыхе шиповника составляет 2,12 %, что на 0,41 % больше, чем в злаковых культурах (пшеница и кукуруза) [1].

Исследованиями, проведенными на базе Испытательного лабораторного комплекса Новосибирского ГАУ и Новосибирской межобластной ветеринарной лаборатории, установлено содержание макро- и микроэлементов в кормах. Так, высушенный жмых шиповника содержит меньше калия (0,18 %) в сравнении с исследуемыми авторами жмыхами ($7,75 \pm 0,33$ %) и шротами ($8,87 \pm 0,22$ %). В то же время высушенный жмых шиповника по содержанию магния (0,65 г/кг) сравним с силосом ($0,43 \pm 0,11$ г/кг), но его меньше чем у исследуемых жмыхов ($5,27 \pm 0,78$ г/кг) и шротов ($3,37 \pm 0,50$ г/кг). Содержание железа в высушенном жмыхе шиповника (85,27 мг/кг) сравнимо с содержанием этого элемента в сене ($82,21 \pm 1,37$ мг/кг), но меньше чем в исследуемых жмыхах и шротах. Содержание фосфора в высушенном жмыхе шиповника (2,10 г/кг) сравнимо с содержанием фосфора в зерне, используемом на кормовые цели ($2,71 \pm 0,37$ г/кг). Содержание кальция (8,57 г/кг) в жмыхе шиповника чуть выше содержания этого макроэлемента в жмыхе и шроте, что соответственно составило $5,68 \pm 0,74$ и $4,25 \pm 0,38$ г/кг [11].

Содержание нитратов в исследуемом жмыхе шиповника (170,80 мг/кг) не превышает допустимые уровни и приравнивается к содержанию нитратов в жмыхе, исследуемом в ФГБУ ГЦАС «Пензенский» (172,0 мг/кг) [10].

Установлено, что содержание безазотистых экстрактивных веществ в жмыхе шиповника (29,43 %) мало отличается от сена ($34,22 \pm 1,26$ %), но их меньше, чем в льняном жмыхе ($44,40 \pm 1,24$ %) [6].

По данным таблицы 2, показатели химического состава и питательности жмыха шиповника под влиянием температурной обработки значимо не изменялись. Аналогичные исследования были проведены на клевере красном сорта Конищенский, которые показали существенное влияние различных температурных режимов на состав и питательность сухого измельченного зеленого корма из клевера. Установлено, что мягкие температурные режимы способствовали получению готовой продукции более высокого качества [8].

Заключение. В ходе исследований изучена возможность применения жмыха шиповника в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц. В свежем жмыхе шиповника в пересчете на сухое вещество содержание сырого протеина составило 9,35 %, сырой клетчатки – 50,12 %, сырого жира – 6,36 %. В свежем жмыхе шиповника натуральной влажности – 4,20; 22,52, 2,86 %. В жмыхе шиповника, высушенном при 80 °С – 9,37; 53,17; 5,29 %, а в высушенном жмыхе натуральной влажности – 9,19; 52,15; 5,19 % соответственно.

Результаты исследований показали, что можно рассматривать жмых шиповника в качестве компонента при разработке рецептур полнорационных гранулированных комбикормов для сельскохозяйственных животных и птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белокурова Ю. А., Золотавина М. Л. Оценка показателей качества семян зерновых, масличных культур и продуктов их переработки // Масличные культуры. 2021. № 3(187). С. 43–52. Available at: <https://elibrary.ru/shzwpm>.
2. Влияние стимулирующих подкормок на хозяйственно-полезные признаки рабочих пчел / А. С. Дегтярь [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 4(46). С. 110–115. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50120396>.
3. Доморощенко М. Л., Крылова И. В., Кандроков Р. Х. Исследование продуктов переработки подсолнечного шрота и жмыха, полученных механическим способом // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. 2020. № 1–2. С. 30–36. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44391756>.



4. Зоогиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза кормов / А. Ф. Кузнецов [и др.]. СПб.: Лань, 2022. С. 54–55. Available at: <https://reader.lanbook.com/book/210023>.
5. Ивановский А. А., Тимофеев Н. П., Латушкина Н. А. Растения как источник фитобиотиков и фармпрепаратов для животных; Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. Киров, 2022. 136 с. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49161908>.
6. Изучение влияния льняного жмыха в составе рациона лошадей якутской породы в зимний период на показатели обмена веществ и энергии / М. Н. Пак [и др.] // Кормопроизводство. 2019. № 12. С. 39–45. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41663182>.
7. Использование обогащенных кормов для повышения мясной продуктивности и пищевой ценности мяса перепелов / Л. З. Султанаева [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 111. С. 259–266. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68526771>.
8. Ключников А. С. Технология сушки и конструктивные особенности новой универсальной сушилки // Вестник АПК Верхневолжья. 2017. № 1(37). С. 79–85. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29232081>.
9. Кошак Ж. В., Русина А. Н., Кошак А. Э. Влияние режимов сушки комбикормов с использованием рыбного гидролизата на их биологическую ценность для осетровых рыб // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2021. № 14(4). С. 63–69. Available at: <https://foodindustry.belal.by/jour/article/view/525>.
10. Куликова Е. Г., Блинохватова Ю. В. Безопасность и качество пищевых продуктов, продовольственного сырья и кормов в условиях интенсивных технологий производства // Сурский вестник. 2021. № 1(13). С. 15–18. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44907078>.
11. Лазарева М. В., Шкиль Н. А., Мезенова С. В. Обоснование фармакологической коррекции минерального состава рационов для животных // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020. № 3(56). С. 110–115. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44362102>.
12. Мансурова М. С., Залобовская Е. Ю., Остякова М. Е. Влияние растительной добавки на биохимические показатели крови яичных цыплят // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2024. Т. 16. № 3. С. 37–43. Available at: <https://elibrary.ru/sysgrx>.
13. Машкина Е. И., Степаненко Е. С. Влияние облепихового жмыха на молочную продуктивность коров-первотелок // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 11(145). С. 99–102. Available at: <https://elibrary.ru/xakgsr>.
14. Показатели весового роста бычков породы обрак при использовании кормовой добавки / М. С. Иваков [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 111. С. 216–223. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68526765>.
15. Применение кориандрового жмыха в производстве кормовых добавок для животных / Д. Е. Алешин [и др.] // Кормопроизводство. 2024. № 4. С. 35–40. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67990814>.
16. Производство зерновой патоки / А. П. Мансуров [и др.] // Кормопроизводство. 2020. № 6. С. 43–48. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43173385>.
17. Продуктивность и физико-химический состав молока при использовании в рационе лактирующих коров многокомпонентной кормовой добавки / В. И. Трухачев [и др.] // Зоотехния. 2022. № 1. С. 2–7. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47650630>.
18. Разработка полнорационного комбикорма с заданными свойствами для зайцеобразных на основе апипродукции и его апробация / М. А. Сенченко [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 4. С. 227–241. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80256615>.
19. Разработка рецептуры и технологии получения кормовой добавки в комбикорма для дойных коров на основе побочных продуктов свёклосахарного и крахмалопаточного производства / Ж. С. Алимкулов [и др.] // Кормопроизводство. 2023. № 5. С. 45–52. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54598912>.
20. Фоменко П. А., Богатырева Е. В. Причины фальсификации сырого протеина в кормах и способы ее выявления // Молочнохозяйственный вестник. 2022. № 1(45). С. 143–154. Available at: <https://elibrary.ru/ewpbpm>.
21. Фролов А. И., Филиппова О. Б. Способ улучшения технологии кормления коров в переходный период // Наука в центральной России. 2018. № 3(33). С. 49–57. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35235595>.
22. Функциональный комбикорм для кроликов с бифидогенным, антиоксидантным и иммуностимулирующим действиями: состав, технология приготовления, апробация / М. К. Чугреев [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. № 4(64). С. 52–63. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59907458&ysclid=m7e8ys8yxj39492991>.
23. Цицилин А. Н., Ковалев Н. И. Лекарственное растениеводство России в XXI веке (вызовы и перспективы развития) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 42–54. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45773373>.

REFERENCES

1. Belokurova Yu. A., Zolotavina M. L. Changes in quality indicators of seeds of cereals, oil crops and their processed products. *Oilseed crops*. 2021;3(187):43–52. Available at: <https://elibrary.ru/shzwpn>. (In Russ.).
2. The effect of stimulating fertilizing on the economically useful traits of worker bees / A. S. Degtyar, O. Yu. Skripina, A. A. Hodeev, I. S. Oboznenko. *Vestnik of Don State Agrarian University*. 2022;4(46):110–115. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50120396>. (In Russ.).





3. Domoroshchenkova M. L., Krilova I. V., Kandrov R. H. Research of products of sunflower meal and cake processing produced by mechanical methods. *Bulletin of the All-Russian Research Institute of Fats*. 2020;1-2:30–36. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44391756>. (In Russ.).

4. Zoohygienic and veterinary-sanitary examination of feed / A. F. Kuznetsov, A. M. Lunegov, K. A. Rozhkov, I. V. Lunegova. St. Petersburg: Lan; 2022. P. 54–55. Available at: <https://reader.lanbook.com/book/210023>. (In Russ.).

5. Ivanovsky A. A., Timofeev N. P., Latushkina N. A. Plants as sources of phytobiotics and pharmaceuticals for veterinary medicine. Federal Agricultural Scientific Center of the North-East named after N.V. Rudnitsky. Kirov; 2022. 136 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49161908>. (In Russ.).

6. Effect of linseed cake on yakutian horse nutrient and energy metabolisms in winter / M. N. Pak, R. V. Ivanov, U. V. Khompodoeva, V. G. Osipov, V. I. Fedorov, D. N. Shakhurdin, I. V. Alferov, N. A. Nikolaev. *Kormoproizvodstvo*. 2019;(12):39–45. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41663182>. (In Russ.).

7. Use of enriched feed to increase meat productivity and nutritional value of quail meat / L. Z. Sultanayeva, D. K. Zhanabayeva, Yu. A. Balji, D. K. Mussagiyeva, Yu. A. Lysenko, A. V. Luneva. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2024;(111):259–266. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68526771>. (In Russ.).

8. Klyuchnikov A. S. Technology of drying and construction peculiarities of a new universal drier. *Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*. 2017;1(37):79–85. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29232081>. (In Russ.).

9. Koshak Z. V., Rusina A. N., Koshak A. E. Influence of drying regimes of mixed fodders with the use of fish hydrolysate on their biological value for sturgeon fish. *Food Industry: Science and Technology*. 2021;14(4):63–69. Available at: <https://foodindustry.belal.by/jour/article/view/525>. (In Russ.).

10. Kulikova E. G., Blinokhvato Yu. V. Safety and quality of food products, food raw materials and feed in conditions of intensive production technologies. *Sursky Vestnik*. 2021;1(13):15–18. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44907078>. (In Russ.).

11. Lazareva M. V., Shkil N. A., Mezentseva S. V. Substantiation of pharmacological correction of the mineral composition of animal nutrition. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2020;3(56):110–115. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44362102>. (In Russ.).

12. Mansurova M. S., Zalyubovskaya E. Yu., Ostryakova M. E. We effect of a herbal supplement on the biochemical parameters of the blood of egg chickens. *Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*. Available at: 2024;16(3):37–43. Available at: <https://elibrary.ru/sysgrx>. (In Russ.).

13. Mashkina Ye. I., Stepanenko Ye. S. The effect of sea-buckthorn presscake on milk performance of first-calf heifers. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2016;11(145):99–102. Available at: <https://elibrary.ru/xakgsr>. (In Russ.).

14. Indicators of weight growth of bulls of the Obrak breed when using a feed additive / M. S. Ivakov, O. M. Sheveleva, A. A. Bakharev, O. V. Koshchaeva, A. V. Likhoman. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2024;(111):216–223. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68526765>. (In Russ.).

15. Use of coriandrumsativum l. cake in the production of animal feed additives / D. E. Aleshin, N. P. Buryakov, V. G. Kosolapova, G. Y. Laptev, L. A. Ilyina, O. E. Ivanova, V. I. Kostennikov, Novosad A. C. *Kormoproizvodstvo*. 2024;(4):35–40. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67990814>. (In Russ.).

16. Production of grain molasses / A. P. Mansurov, S. Yu. Bulatov, Yu. V. Sizova, V. N. Nechaev. *Kormoproizvodstvo*. 2020;(6):43–48. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43173385>. (In Russ.).

17. Productivity and physico-chemical composition of milk when using a multicomponent feed additive in the diet of lactating cows / V. I. Trukhachev, N. P. Buryakov, A. N. Shvydkov, M. A. Buryakova, I. V. Hardik, D. E. Aleshin. *Zootechniya*. 2022;(1):2–7. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47650630>. (In Russ.).

18. Development and approbation of a full-ration apicultural products based concentrated feed for the lagomorphs / M. A. Senchenko, E. A. Gornich, I. S. Tkacheva, M. K. Chugreev, L. E. Melnikova. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(4):227–241. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80256615>. (In Russ.).

19. The recipe and technology of the feed-stuff additive for dairy cows based on the byproducts from beet sugar and starch production / Zh. S. Alimkulov, G. E. Zhumalieva, A. A. Amantaeva, K. N. Fazylova, K. T. Shaulieva. *Kormoproizvodstvo*. 2023;(5):45–52. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54598912>. (In Russ.).

20. Fomenko P. A., Bogatyreva E. V. Reasons for raw protein falsification in feeds and methods of its detection. *Molochno Khozayistvenny Vestnik*. 2022;1(45):143–154. Available at: <https://elibrary.ru/ewpbpm>. (In Russ.).

21. Frolov A. I., Filippova O. B. Method of improvement of feeding technology of cows during the transition period. *Science in the Central Russia*. 2018;3(33):49–57. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35235595>. (In Russ.).

22. Functional mixed feed for rabbits with bifidogenic, antioxidant and immunostimulating effects: composition, preparation technology, testing / M. K. Chugreev, M. A. Senchenko, L. E. Melnikova, Yu. A. Mikhailova. *Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*. 2023;4(64):52–63. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59907458&ysclid=m7e8ys8yxj39492991>. (In Russ.).

23. Tsitsilin A. N., Kovalev N. I. Medicinal plant production in russia in the 21st century (challenges and development prospects). *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2021;(1):42–54. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45773373>. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 09.03.2025; одобрена после рецензирования 27.04.2025; принята к публикации 30.04.2025.
The article was submitted 09.03.2025; approved after reviewing 27.04.2025; accepted for publication 30.04.2025.