

КАК ВЛИЯЕТ БИОФЕРМЕНТИРОВАННЫЙ КОМБИКОРМ ИЗ ОТХОДОВ АПК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ

Резюме. Микробиологическая ферментация является перспективным способом расширения кормовой базы и улучшения качества кормов. Изучено влияние ферментированного стартерного комбикорма из отходов АПК, состоящего из пивной дробины (29%), пшеничных отрубей (54%) и подсолнечного жмыха (17%), на гематологические показатели телят молочного периода. Установлено, что у животных, получавших ферментированный корм, были достоверно выше число эритроцитов, уровни гемоглобина, глюкозы, альбуминов, глобулинов, показатели БАСК, ЛАСК, ФАНК, достоверно ниже показатели СОЭ, уровни лейкоцитов, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, мочевины по сравнению с контролем.

Ключевые слова: телята, микробиологическая ферментация, отходы АПК, ферментированный комбикорм, морфологические, биохимические, иммунологические показатели.

HOW BIO-FERMENTED COMPOUND FEED DERIVED FROM AGRO-INDUSTRIAL WASTE AFFECTS THE HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES

Abstract. Microbiological fermentation is a promising way to expand the feed base and improve feed quality. The aim of the study was to study the effect of fermented starter feed from agricultural waste, consisting of 29% beer pellets, 54% wheat bran, 17% sunflower oilcake, on the hematological parameters of calves of the dairy period. It was found that calves receiving fermented feed had significantly higher numbers of red blood cells, levels of hemoglobin, glucose, albumins, globulins, BASK; LASK; FUNK; significantly lower indicators of ESR, leukocyte levels, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, and urea.

Key words: calves, microbiological fermentation, agricultural waste, fermented compound feed, morphological, biochemical, immunological parameters.

ВВЕДЕНИЕ

В перинатальный период у животного происходит приспособление организма к новым для него условиям, в которых начинают формироваться собственные жизнеобеспечивающие функции, ранее выполнявшиеся материнским организмом посредством плаценты. При наличии множества абиотических факторов, действующих в период адаптации к новым условиям существования, особое внимание следует уделять кормлению в молочный период развития, в этот период у телят наблюдается самая высокая энергия роста [1]. Пищеварение в первые три месяца жизни у них протекает по моногастричному типу, так как переваривание и усвоение питательных веществ происходит в сычуге и тонком отделе кишечника [2, 3, 4]. Для активизации метаболизма в перинатальном периоде развития в рацион теленка полезно включать различные ферментативные, микробные и комплексные добавки (премиксы) [5, 6, 7]. При современных технологиях ведения животноводства для физиологического созревания преджелудков молодняка в рационы включают стартерные комбикорма, содержащие необходимые нутриенты в сбалансированном соотношении и грубые

УДК 636.084.1:636.085.8: 636.087.2:619

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2026-09-3-282

ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ КОЗЛОВ¹,

аспирант

ORCID: 0009-0005-2498-1477

E-mail: mister.evgenie@mail.ru

ХАРОН АДЬЕВИЧ АМЕРХАНОВ²,

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ORCID: 0000-0003-3626-7316

E-mail: h.amerhanov@yandex.ru

ОЛЬГА АНАТОЛЬЕВНА МИРОНОВА¹,

доктор биологических наук, заведующая базовой кафедрой фитосанитарной биологии и безопасности экосистем Института экологии

ORCID: 0000-0002-3263-8100

E-mail: mironova_olan@pfur.ru

ЛЮДМИЛА ПАВЛОВНА МИРОНОВА³,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и пропедевтики

ORCID: 0000-0001-7263-3307

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева г. Москва, Россия

³ФГБОУ ВО Донской ГАУ пос. Персиановский, Россия

Поступила в редакцию: 23.09.2026

Одобрена после рецензирования: 26.09.2026

Принята в публикацию: 26.09.2026

UDC 636.084.1:636.085.8: 636.087.2:619

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2026-09-3-282

EVGENY E. KOZLOV¹,

Graduate Student

ORCID: 0009-0005-2498-1477

E-mail: mister.evgenie@mail.ru

KHARON A. AMERHANOV²,

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ORCID: 0000-0003-3626-7316

E-mail: h.amerhanov@yandex.ru

OLGA A. MIRONOVA¹,

Doctor of Biological Sciences, Head of the Basic Department of Phytosanitary Biology and Ecosystem Safety at the Institute of Ecology

ORCID: 0000-0002-3263-8100

E-mail: mironova_olan@pfur.ru

LYUDMILA P. MIRONOVA³,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Therapy and Propaedeutics

ORCID: 0000-0001-7263-3307

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian Peoples' Friendship University named after Patrice Lumumba" Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Donskoy State Agrarian University pos. Persiansky, Russia

Received by editor office: 09.23.2026

Approved in revised: 09.26.2026

Accepted for publication: 09.26.2026

пищевые волокна [8, 9]. Однако большинство стартерных комбикормов имеют высокие цены ввиду использования в их составе дорогостоящих компонентов. Для решения данной проблемы ученые ищут варианты применения так называемого возобновляемого сырья в виде отходов АПК. Учитывая то, что большинство отходов не может быть использовано в нативном виде из-за неприемлемых для животных органолептических свойств, наличия антипитательных веществ, физического состояния, затрудняющего логистику и хранение, ведутся активные научные поиски по устранению этих недостатков и по созданию новых кормовых продуктов [10, 11]. Предлагаются физические, механические и биологические методы улучшения качества отходов АПК. Биологический метод, разновидностью которого является твердофазная бактериальная ферментация с использованием специальных заквасок, считается наиболее перспективным [12]. По данным ряда авторов, ферментированные корма оказывают положительное влияние на гематологические показатели, резистентность, индигенную кишечную микрофлору, абсолютные и относительные привесы; профилактируют развитие диарейного синдрома; являются экономически выгодными [12, 13, 14].

Несмотря на очевидную перспективность создания новых качественных и безопасных кормов из отходов сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности методом микробиологической ферментации и включения их в рационы животных, исследований в этом направлении, особенно в аспекте влияния на организм животных, проводится недостаточно.

Целью исследования было изучение влияния ферментированного стартерного комбикорма из отходов АПК (пивная дробина — 29%, отруби пшеничные — 54%, жмых подсолнечника — 17%) на гематологические показатели телят молочного периода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований, проведенных в 2026 г., были 20 телочек, разделенных по принципу групп-аналогов на контрольную и опытную группы в возрасте 22 суток. С 22 по 90 сутки телятам контрольной группы скормливали хозяйственный (базовый) комбикорм-стартер следующего состава: измельченное зерно ячменя и кукурузы, рапсовый и соевый шрот, патока, премикс П-62-1. В рационе телят опытной группы комбикорм-стартер был заменен ферментированным комбикормом, состоящим из отходов АПК: пивной дробины (29%), пшеничных отрубей (54%), подсолнечного жмыха (17%). В возрасте 22–30 суток они получали 1 кг комбикорма на голову в сутки, в возрасте 31–60 суток — 1,5 кг, в возрасте 61–90 суток — 2 кг (опытный) с добавлением премикса П-62-1 согласно инструкции по применению.

У животных ($n = 10$) в 60-дневном возрасте были отобраны пробы крови для морфологического, биохимического

и иммунологического исследования. Морфологические и биохимические показатели крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, гематокрит, СОЭ, общий белок, альбумин, глобулин, лактатдегидрогеназа, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, мочевины, глюкоза) определяли на ветеринарном гематологическом анализаторе Mindray BC-2800Vet. Фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАНК), бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) — классическим чашечным методом диффузии в агар с последующей микроскопией.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о влиянии ферментированного стартерного комбикорма из отходов АПК на гематологические показатели приведены в таблицах 1 и 2. У телят опытной группы по сравнению с контрольной группой повысилось количество эритроцитов на 19,6% ($P \leq 0,05$), уровень гемоглобина — на 18,3% ($P \leq 0,05$). Содержание лейкоцитов и СОЭ, наоборот, снизились соответственно на 10,4% ($P \leq 0,05$) и на 56,4% ($P \leq 0,01$).

Таблица 1. Гематологические показатели ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная (хозяйственный рацион)	опытная (ферментированный комбикорм)
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,59 \pm 0,29$	$7,88 \pm 0,32^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,02 \pm 0,26$	$6,36 \pm 0,22^*$
Гемоглобин, г/л	$92,27 \pm 2,86$	$109,16 \pm 3,08^*$
СОЭ, мм/ч	$3,66 \pm 2,16$	$2,34 \pm 2,18^{**}$
Аланинаминотрансфераза, Е/л	$132,18 \pm 8,12$	$103,54 \pm 8,08^*$
Щелочная фосфатаза, Е/л	$88,38 \pm 3,08$	$70,64 \pm 2,77^*$
Лактатдегидрогеназа, Е/л	$171,01 \pm 3,88$	$104,06 \pm 3,96^{***}$
Глюкоза, ммоль/л	$3,14 \pm 0,18$	$4,98 \pm 0,21^{***}$
Мочевина, ммоль/л	$7,50 \pm 1,13$	$5,53 \pm 1,11^{**}$

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Таблица 2. Активность гуморального и клеточного иммунитета ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная (хозяйственный рацион)	опытная (ферментированный комбикорм)
Общий белок, г/л	$63,36 \pm 3,32$	$69,48 \pm 3,27$
Альбумин, г/л	$31,86 \pm 3,08$	$42,22 \pm 2,99^*$
Глобулин, г/л	$38,23 \pm 3,19$	$48,17 \pm 2,99^*$
БАСК, %	$49,02 \pm 1,10$	$58,2 \pm 0,99^*$
ЛАСК, %	$33,72 \pm 0,92$	$48,54 \pm 0,88^{***}$
ФАНК, %	$51,2 \pm 1,88$	$61,40 \pm 2,16^*$

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Ферментативная активность печени у телят опытной и контрольной групп достоверно различалась. Так, уровень аланинаминотрансферазы у первых был ниже по сравнению с контролем в 1,3 раза ($P \leq 0,05$), щелочной фосфатазы — в 1,4 раза ($P \leq 0,05$), лактатдегидрогеназы — в 1,6 раза ($P \leq 0,001$). В крови телят опытной группы отмечено меньшее содержание мочевины (на 26,3%; $P \leq 0,01$) и большее (в 1,6 раза) — глюкозы ($P \leq 0,001$), при этом колебания были в пределах референсных значений.

Телята, которые потребляли ферментированный корм, превосходили контроль по следующим показателям: содержанию общего белка — на 9,7% (разница недостоверна), уровню альбуминов — на 32,5% ($P \leq 0,05$),

глобулинов — на 26,0% ($P \leq 0,05$), БАСК — на 18,7% ($P \leq 0,05$), ЛАСК — на 44,0% ($P \leq 0,001$), ФАНК — на 20,0% ($P \leq 0,05$).

ВЫВОДЫ

Скармливание телятам в возрасте 22–90 дней ферментированного корма, состоящего из отходов АПК, в различных количествах позволило достоверно повысить число эритроцитов, уровни гемоглобина, глюкозы, альбуминов, глобулинов, показатели БАСК, ЛАСК, ФАНК, а уровни лейкоцитов, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, мочевины, СОЭ — достоверно снизить.

Литература/Literature

1. *Uscova, I. V.* Increase in reproductive ability of high-producing cows, and qualitative parameters of their offspring, under conditions of intensive milk production / I. V. Uscova [et al.] // *Asian Pacific Journal of Reproduction*. — 2018. — Т. 7. — № 4. — Р. 167–171.
2. *Шинкарева, С. Л.* Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с экструдированным обогатителем / С. Л. Шинкарева, В. К. Гурин, А. Н. Кот [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. — Краснодар. — 2013. — Т. 2. — ч. 2. — С. 173–177.
3. *Разумовский, Н. П.* Повышение эффективности выращивания телят путем скармливания природного микробного комплекса / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. — Томск-Новосибирск. — 2020. — С. 512–515.
4. *Сапсальева, Т. Л.* Система выращивания телят с включением в рацион зерна кукурузы / Т. Л. Сапсальева, И. В. Богданович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2022. — № 1. — С. 198–206.
5. *Валошин, А. В.* Экономическая эффективность скармливания высокопротеиновых премиксов коровам красно-пестрой породы в период раздоя / А. В. Валошин, А. В. Глазков // Тенденции развития науки и образования. — 2020. — № 68-3. — С. 7-9.
6. *Раджабов, Ф. М.* Влияние комбикормов с разным количеством льняного жмыха на рост и развитие телят и молодняка таджикского типа черно-пестрой породы / Ф. М. Раджабов, С. Н. Курбонов, М. Г. Чабаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 5 (85). — С. 201–207.
7. *Котарев, В. И.* Влияние кормовой добавки профорта на клинико-биохимические показатели телят / В. И. Котарев, И. В. Брюхова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2021. — № 4 (90). — С. 199–204.
8. *Клейменова, К. А.* Физиологическое обоснование организации кормления телят стартерными кормами / К. А. Клейменова // Научный журнал молодых ученых. — 2021. — № 4. — С. 37–40.
9. *Мошкина, С. В.* Повышение продуктивных качеств телят при выращивании с использованием пробиотика / С. В. Мошкина, С. Н. Химичева, Н. В. Абрамова // Вестник аграрной науки. — 2022. — № 4. — С. 47–51.
10. *Кузнецова, Н. А.* Анализ тенденций в сфере образования отходов в отрасли растениеводства Омской области / Н. А. Кузнецова, О. А. Козлова // Продовольственная политика и безопасность. — 2023. — № 3. — С. 483–496.
11. *Киреева, В. В.* Влияние условий ферментирования отходов растительного сырья на качество корма для животных / В. В. Киреева, С. О. Сивопляс, Е. А. Пономарев, И. А. Петенко // Актуальные проблемы науки и техники // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. — г. Ростов-на-Дону. — 2024. — С. 833–835.
12. *Леснов, А. П.* Малоценное растительное сырье в биотехнологиях кормопроизводства / А. П. Леснов, С. В. Лентьев, А. Н. Ковалев // АПК ЮГ. — 2011. — № 5. — С. 40–43.
13. *Кузубов, А. А.* Модели использования отходов аграрных предприятий в обеспечении энергетической и экологической безопасности / А. А. Кузубов, Н. В. Шашло // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2021. — № 3. — С. 168–176.
14. *Савинова, Ю. В.* Разработка способов переработки отходов, образующихся при производстве яблочного сока / Ю. В. Савинова, П. А. Чалдаев // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности : материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (19–21 мая 2021 г., г. Бийск). — Бийск. — Изд-во Алтайского государственного технического университета. — 2021. — С. 268–270. ■