

А.И. КОЗИНЕЦ, Т.Г. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО,
М.А. НАДАРИНСКАЯ, М.С. ГРИНЬ, С.А. ГОНАКОВА

**МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КОРОВ ПРИ
СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ОЕМИКС-П»
И «ОЛИПЛУС»**

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

В процессе производства масложировой продукции на различных стадиях образуются многочисленные жировые отходы и побочные продукты, которые имеют кормовую ценность и не используются как кормовые средства в промышленных масштабах. В связи в этом область кормления сельскохозяйственных животных является наиболее перспективным направлением использования твёрдой фракции отходов или оливкового жмыха. В статье представлены результаты изучения влияния кормовых добавок «Оемикс-П» и «Олиплюс» в рационах коров на морфо-биохимический состав крови животных. За период проведения научно-хозяйственного опыта установлено их положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови коров первого периода лактации (0-100 дней после отёла). Использование в составе комбикормов-концентратов для дойных коров, содержащих 0,7 % добавки кормовой «Оемикс-П» и 0,8 % добавки кормовой «Олиплюс», способствует повышению интенсивности обменных процессов организме животных.

Ключевые слова: коровы, кормовые добавки, кровь.

A.I. KOZINETS, T.G. KOZINETS, O.G. GOLUSHKO,
M.A. NADARINSKAYA, M.S. GRIN, S.A. GONAKOVA

**MORPHO-BIOCHEMICAL BLOOD COMPOSITION OF COWS
WHILE FEEDING THE “OEMIX-P” AND “OLIPLUS”
FEED ADDITIVES**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

During manufacturing of fat-and-oil products, numerous fatty wastes and by-products are formed at various stages, which have feeding value and are not used as feedstuffs on an industrial scale. In this regard, farm animal feeding is the most promising area of use of the solid waste fraction or olive cake. This paper contains the results of studying the effect of “Oemix-P” and “Oliplus” feed additives in cows’ diets on the morpho-biochemical composition of animal blood. During the period of scientific and economic experiment, their positive effect on morphological and biochemical

blood parameters of cows of the first lactation period (0-100 days after calving) was established. The use of compound feed concentrates for dairy cows, containing 0.7% of the “Oemix-P” and 0.8% of the “Oliplus”, helps to increase the rate of metabolism in the body of animals.

Keywords: cows, feed additives, blood.

Введение. Оливковое масло и оливки являются одними из самых полезных продуктов, чьи питательная ценность и экономическое значение неоспоримы [1, 2, 3, 4]. В процессе производства масложировой продукции на различных стадиях образуются многочисленные жировые отходы и побочные продукты, которые имеют кормовую ценность и не используются как кормовые средства в промышленных масштабах.

Учитывая большие масштабы отходов маслоэкстракционной промышленности основное внимание до недавнего времени уделялось детоксикации отходов перед утилизацией, кормлением, компостированием, поскольку они длительное время разлагаются естественным путем нарушая экологическое равновесие [5]. Однако извлечение высокоценных соединений или использование этих отходов в качестве основного материала для вторичных продуктов является привлекательным способом их повторного использования, так как процесс восстановления представляет экономический и практический интерес. Поэтому в последние годы интерес учёных и технологов направлен к использованию отходов оливковых заводов, представляющих проблему утилизации и угрозу потенциального загрязнения окружающей среды, которые могут быть фракционированы и использованы как новые компоненты путём разработки и создания инновационных процессов [6, 7].

Одним из перспективных направлений использования твёрдой фракции отходов или оливкового жмыха является область кормления сельскохозяйственных животных. Многочисленные исследования показали, что оливковый жмых можно включать в рацион лактирующих коров до 30 % от общего количества концентратов без негативного влияния на использование кормов и производство молока [8, 9, 10].

Цель исследований – изучить влияние кормовых добавок «Оемикс-П» и «Олиплюс» на морфо-биохимический состав крови коров первого периода лактации (0-100 дней после отёла).

Материал и методика исследований. Для изучения влияния добавок кормовых «Оемикс-П» и «Олиплюс», полученных из оливкового жмыха, в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведён научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах по схеме, представленной в таблице 1.

Для проведения опыта сформировали три группы животных по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550-600 кг. Содержание – привязное.

Таблица 1 – Схема проведения исследований на коровах

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность исследований, дней	Условия кормления
Физиологическое состояние в начале исследований – один-три месяца после отёла			
I контрольная	11	91	ОР (силос кукурузный, сенаж разнотравный, сено злаковое, шрот соевый) + комбикорм собственного производства
II опытная	11	91	ОР + комбикорм собственного производства с вводом 0,7% добавки «Оемикс-П» (из расчёта 56 грамм добавки «Оемикс-П» на голову в сутки)
III опытная	11	91	ОР + комбикорм собственного производства с вводом 0,8% добавки «Олиплюс» (из расчёта 64 грамма добавки «Олиплюс» на голову в сутки)

Для начала исследований животных подбирали с учётом физиологического состояния – один-три месяца после отёла. Изучаемые добавки скармливали в составе комбикормов. Добавка кормовая «Оемикс-П» по внешнему виду представляет собой порошок коричневого цвета со специфическим запахом, состоящий из 100 % муки, полученной из оливкового жмыха. Активные действующие вещества: маслиновая кислота – 35000-70000 мг/кг, олеаноловая кислота – 16000-34000 мг/кг, общее содержание трипертиновых кислот – 51000-104000 мг/кг. Добавка кормовая «Олиплюс» представляет собой порошок коричневого цвета с запахом, свойственным основному продукту. Состоит из 100 % муки, полученной из смеси продуктов переработки оливок: вытяжки из оливы – 20-25 % и оливкового жмыха – до 100 %, которая содержит тритерпены, полифенолы, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, гидрокситирозол. Активные действующие вещества: маслиновая кислота – 29000-62000 мг/кг, олеаноловая кислота – 12000-26000 мг/кг, общее содержание трипертиновых кислот – 41000-88000 мг/кг, гидрокситирозол – не более 3150 мг/кг. Различие в кормлении состояло в том, что животные контрольной группы получали комбикорм-концентрат без применения аналогичных исследуемым кормовым добавкам по физиологическому действию. II опытной группе вводили комбикорм-концентрат собственного производства с добавкой «Оемикс-П» в дозировке 0,7 % на 1 т комбикорма (из расчёта 56 г добавки «Оемикс-П» на голову в сутки). III опытной группе – комбикорм собственного производства с

вводом 0,8 % добавки «Олиплюс» на 1 т комбикорма (из расчёта 64 грамма добавки «Олиплюс» на голову в сутки). Во время проведения всего периода исследований животные пользовались моционом на открытых выгульных площадках, доение коров проводили дважды в сутки, поение – водопроводной водой (одна поилка на 2 животных).

Для определения гематологических показателей (содержание эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и гемоглобина) использовали автоматический анализатор Urit3000Vetplus. Содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина, АлАТ, АсАТ, амилазы, ЛДГ, общего кальция, фосфора неорганического, магния, железа, креатинина в сыворотке крови исследовали на биохимическом анализаторе Accent-200. Отбор проб крови проводили у 4 коров из каждой группы после скармливания добавок. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. Для определения форменных элементов и минеральной части использовали цельную кровь, для биохимических показателей – сыворотку.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Система крови является индикатором состояния организма, а поведение форменных элементов, выполняющих важнейшие для жизнедеятельности организма функции, можно рассматривать как модель поведения других клеток. Результаты исследований по изучению действия кормовых добавок на морфологические показатели крови подопытных животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови

Показатель	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$ (RBC)	4,61±0,14	5,05±0,19	4,99±0,26
Гемоглобин, г/л (HGB)	91,0±2,48	97,3±3,38	94,5±4,25
Гематокрит, %	23,6±1,20	23,5±1,12	23,4±1,34
Лейкоциты, $10^9/л$ (WBC)	14,4±1,55	14,9±1,89	15,6±1,09
Тромбоциты, $10^9/л$ (PLT)	193,0±28,9	218,8±26,1	180,5±23,1

Относительно физиологической нормы количество эритроцитов было в пределах нижней границы ($5,0-7,5 \cdot 10^{12}/л$). К окончанию исследований у коров II опытной группы («Оемикс-П») установлена тенденция к увеличению количества эритроцитов на 9,5 % в сравнении с животными контрольной группы. Однако следует отметить тот факт, что на фоне повышения уровня эритроцитов в крови опытных животных (II группа) отмечено и более высокое содержание гемоглобина (на 6,9 %), тогда как в контрольной группе наблюдалась некоторая тенденция к снижению показателя кровяного пигмента.

Уровень гематокрита у опытных животных, получавших новые кормовые добавки, был на одном уровне с контролем.

Концентрация лейкоцитов у подопытных коров всех групп несколько превышала верхнюю границу физиологического норматива ($12,0 \cdot 10^9/\text{л}$), что свидетельствует о напряжённости обменных процессов в период интенсивной отдачи молока.

К окончанию периода скармливания изучаемых добавок количество тромбоцитов у животных всех групп характеризовалось нижним уровнем физиологической нормы ($260-700 \cdot 10^9/\text{л}$). Повышение уровня тромбоцитарных клеток в крови на 13,4 % относительно контрольного показателя было у животных II опытной группы. Данный факт свидетельствует о повышении защитных свойств крови и кровяного русла против негативных воздействий у опытных аналогов.

Биохимические показатели крови подопытных животных представлены в таблице 3. Общий белок в крови коров характеризовался показателями, превышающими средненормативный уровень ($81,2-83,2 \text{ г/л}$), что согласуется с гиперпротеинемией по окончании периода раздоя. Количество общего белка во II опытной группе с возрастанием срока лактации снизилось на 6,9 %, в III опытной – на 9,7 %. Снижение уровня общего белка в крови животных III опытной группы имеет связь с достаточно высоким его расходом в организме и повышением его уровня в молоке. Концентрация альбуминов за период опыта у животных II опытной группы повысилась по сравнению с контрольными аналогами на 3,2 %, у коров III опытной группы – на 5,6 %.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови

Показатель	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	101,0±3,50	94,0±2,65	91,2±1,65
Альбумины, г/л	37,6±0,83	38,8±1,10	39,7±0,10
Глобулины, г/л	63,4±4,10	55,2±3,43	51,5±1,66
Мочевина, ммоль/л	7,49±0,22	6,53±0,41	7,41±0,32
Креатинин, мкмоль/л	98,7±1,60	97,0±4,22	101,4±3,01
Глюкоза, ммоль/л	1,17±0,13	1,72±0,03*	1,82±0,27
Холестерин, ммоль/л	4,73±0,54	4,27±0,37	4,52±0,17
Триглицериды, ммоль/л	0,04±0,01	0,03±0,01	0,05±0,02
Билирубин, мкмоль/л	1,34±0,07	1,45±0,03	1,35±0,05

Примечание: * $P < 0,05$

Уровень мочевины в сыворотке крови коров подтверждает повышенный расход белковых веществ в организме. Её концентрация в образцах опытных животных II группы по окончании скармливания добавки кормовой «Оемикс-П» была ниже на 12,8 %, «Олиплюс» – на

1,1 % относительно животных, которым не скармливали кормовые добавки.

При анализе показателей креатинина установлено снижение его уровня у коров II опытной группы и повышение – у животных III опытной группы в сравнении с контрольными аналогами на 1,7 и 2,7 %.

Углеводы являются основным источником энергии в рационе. На их основе образуется ряд белков, аминокислот, нуклеиновых кислот. Наибольшую диагностическую ценность представляет содержание в сыворотке крови глюкозы. Концентрация глюкозы к окончанию периода исследований в крови животных II и III опытных групп повысилась на 47,0 и 55,5 % соответственно по сравнению с данными контрольных аналогов, что согласуется с результатами, полученными у других исследователей, заменявших часть концентратов оливковым жмыхом.

Уровень билирубина, или цветного пигмента, у животных контрольной и III опытной группы характеризовался практически одинаковыми показателями и его повышением на 8,2 % у животных II опытной группы.

Липидный обмен в организме высокопродуктивных коров можно проследить по концентрации в сыворотке крови таких метаболитов как холестерин и триглицериды. Концентрация триглицеридов в сыворотке крови животных опытной группы существенных изменений не претерпела, а вот количество холестерина в крови коров опытных групп снижалось с возрастанием срока лактации на 9,7 % во II опытной группе и на 4,4 % в III опытной группе. Это обусловлено качеством используемых добавок, в состав которых входят полиненасыщенные жирные кислоты, которые регулируют жировой обмен, а также способствуют снижению липопротеидов низкой плотности.

В процессе проведения исследований изучена ферментативная активность сыворотки крови коров. С возрастанием срока лактации ферментативная активность сыворотки крови обычно снижается, так же как и интенсивность метаболических превращений, что естественным образом снижает нагрузку на печень и другие органы животных (таблица 4).

Таблица 4 – Энзимная картина крови

Показатель	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
АсАТ, ед./л	114,8±6,62	99,0±4,39	100,1±2,54
АлАТ, ед./л	80,2±4,57	70,8±2,97	74,0±1,41
Лактатдегидрогеназа, ед.л	584,3±1,89	588,2±2,23	583,8±10,5
Амилаза, ед./л	34,6±3,34	28,9±2,79	37,1±2,93

Активность АсАТ – фермента, катализирующего процессы переаминования аминокислот, в сыворотке крови коров II группы снизилась

на 13,7% и на 12,8 % в III опытной группе.

Количество АлАТ снизилось в пределах 11,7 и 7,7 % во II опытной и III опытной группах соответственно. Анализ соотношения этих двух ферментов метаболического переаминирования и переноса аминокислот свидетельствует, что по окончании периода скармливания испытуемых добавок результаты составили в контроле 1,43, во II опытной – 1,39 и III опытной – 1,35. Расчёт разницы по группам получившихся соотношений свидетельствует, что во II опытной группе разница в сравнительном аспекте с контролем составила 2,79 %, в III опытной – 5,59 %, что демонстрирует повышенную активность процессов синтеза над процессами распада в организме коров опытных групп, которая положительным образом повлияла на метаболизм.

Активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) – фермента, характеризующего интенсивность обменных процессов в печени, в период завершения скармливания кормовых добавок у коров II группы в сравнении с контролем разница в сторону увеличения составила 0,6 % при практически неизменном результате у аналогов из III группы (-0,08 %). Трёхмесячный срок скармливания изучаемой добавки характеризовался напряжением активности ЛДГ в крови подопытных животных, что обусловлено понижением уровня продуктивности в связи с переходом их на новый физиологический этап и снижением интенсивности анаболических процессов в печени.

Установлено увеличение активности амилазы – фермента, отвечающего за расщепление крахмалистых сложных углеводов, в крови коров III опытной группы на 7,2 % в сравнении с контрольным показателем по окончании исследований. При использовании добавки «Оемикс-П» у животных II опытной группы установлена тенденция к снижению активности амилазы на 16,5 % по сравнению с контролем.

Важным показателем, характеризующим отражение интенсивности обменных процессов в организме подопытных животных, является содержание в сыворотке крови минеральных веществ, которые участвуют в поддержании осмотического давления и постоянства pH среды, служат активаторами и ингибиторами ферментов, являются строительным материалом для органов и тканей, участвуют в защитных реакциях организма. Одним из важнейших показателей минерального обмена является содержание кальция в крови животных. Концентрация кальция в сравнении с показателями контрольных аналогов возросла во всех подопытных группах (II и III) на 3,8 и 0,8 % соответственно (таблица 5).

Концентрация фосфора в крови коров III опытной группы в сравнении с показателями животных контрольной и II опытной группы была выше на 2,6 %.

Таблица 5 – Минеральный состав крови

Показатель	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Кальций, ммоль/л	2,39±0,04	2,48±0,05	2,41±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,34±0,05	2,34±0,06	2,40±0,10
Железо, мкмоль/л	19,58±3,05	19,48±1,26	19,00±0,37
Магний, ммоль/л	1,12±0,07	1,08±0,04	1,23±0,03
Медь, ммоль/л	14,8±1,06	12,9±0,28	13,8±0,85
Цинк, ммоль/л	11,6±1,87	11,4±0,65	12,2±1,28

Концентрация железа, магния, меди и цинка в крови подопытных животных II группы снизилась в сравнении с показателями контрольной группы на 0,5 %, 3,6, 12,8 и 1,7 % соответственно. В конце опыта при вводе в состав рациона кормовой добавки «Олиплюс» установлено превышение концентрации магния и цинка в крови животных над контрольным значением на 9,8 и 5,2% соответственно.

Заключение. За период проведения научно-хозяйственного опыта изучено влияние кормовых добавок «Оемикс-П» и «Олиплюс» на морфологические и биохимические показатели крови коров первого периода лактации (0-100 дней после отёла). Использование в составе комбикормов-концентратов для дойных коров, содержащих 0,7 % добавки кормовой «Оемикс-П», способствует повышению содержания в крови эритроцитов на 9,5 %, гемоглобина – на 6,9 %, альбуминов – на 3,2 %, глюкозы – на 47,0 % ($P<0,05$) и кальция – на 3,8 %. Введение в состав комбикормов-концентратов для дойных коров добавки кормовой «Олиплюс» в количестве 0,8 % способствует увеличению содержания в крови альбуминов на 5,6 %, креатинина – на 2,7 %, амилазы – на 7,2 %, глюкозы – на 55,5 %, фосфора – на 2,6 %, магния – на 9,8 % и цинка – на 5,2 %.

Литература

1. Aruoma, O. I. Methodological considerations for characterizing potential antioxidant actions of bioactive components in plant foods / O. I. Aruoma // Mutation Research-Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. – 2003. – Vol. 523. – P. 9-20.
2. Восканян, О. С. Рынок оливкового масла России / О. С. Восканян, И. А. Никитин, Д. А. Гусева // Пищевая промышленность. – 2015. - № 4. – С. 10–15.
3. Ерёмина, О. А. Анализ рынка оливкового масла / О. А. Ерёмина. – Москва : Триумф, 2014. – 161 с.
4. Фролова, Е. Ю. Некоторые аспекты взаимного влияния продуктовых рынков (на примере рынков пальмового, подсолнечного и оливкового масел) / Е. Ю. Фролова // Агротехнологическая экономика. – 2018. - № 11. – С. 7–16.
5. Aragón, J. M. Improvise 2000. Present and future of Alpeorujo / J. M. Aragon, M. C. Palancar ; Editorial Complutense. – Madrid, 2001.
6. Galanakis, C. Innovations in Traditional Foods / C. Galanakis. – Chania : Woodhead Publishing, 2019. – 348 p.
7. Carbone, A. Exploring quality and its value in the Italian olive oil market / A. Carbone,

L. Cacchiarelli, V. Sabbatini // Agricultural and food economics. – 2018. – No. 6. – P. 1–15.

8. The intake and performance of dairy ewes fed with different levels of olive cake silage in late pregnancy and suckling periods / A. Cabiddu [et al.] // Nutrition and Feeding Strategies of Sheep and Goats under Harsh Climates. – CIHEAM, Zaragoza, 2004. – P. 197–201.

9. Modification of 18 milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial byproducts from dry areas to Awassi sheep / S. Abbeddou [et al.] // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 4657–4668. DOI 10.3168/jds.2011-4154.

10. Feeding olive cake to ewes improves fatty acid profile of milk and cheese / E. Vargas-Bello-Pérez [et al.] // Anim. Feed Sci. Technol. – 2013. – Vol. 184. – P. 94–99. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2013.05.016.

Поступила 8.02.2023 г.

УДК 636.2.087.26+636.2.087.72

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, С.А. ГОНАКОВА, М.С. ГРИНЬ

ЖИРНАЯ ОТБЕЛЬНАЯ ГЛИНА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

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

В настоящее время в целях импортозамещения возникла потребность в дешёвых источниках сырья для производства кормовых добавок, обогащающих основными питательными веществами рационы животных. В качестве таких источников могут быть использованы вторичные продукты маслоэкстракционной промышленности. В статье представлены материалы исследований, в которых изучалось влияние жирной отбельной глины, включённой в состав комбикорма, на продуктивность молодняка крупного рогатого скота. С этой целью в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведён научно-хозяйственный опыт на трёх группах телят, отобранных по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Исследования показали, что введение в состав комбикорма молодняку крупного рогатого скота жирной отбельной глины в количестве 0,5 и 1,0 % способствует повышению продуктивности на 10,3 и 9,0 %, снижению затрат кормов на 5,23 и 2,7 %.

Ключевые слова: жирная отбельная глина, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность, экономические показатели, себестоимость.