

## ВЛИЯНИЕ ФОСФАТИДСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ

А. В. ШВЕД

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 15.11.2023)

*В статье предоставлены результаты введения фосфатидсодержащей кормовой добавки «Лецитин С+» в состав рационов комбикорма концентрата КР-3 в дозировках 0,25; 0,50 и 0,75 % молодняка крупного рогатого скота. Введение данной добавки положительно влияет по отношению к контрольным аналогам на морфологические показатели: эритроциты 6,3–19,1 %; гемоглобина 3,3–10,5 %; гематокрита 9,3–17,7 %; лейкоцитов 3,3–17,9 %; тромбоцитов 12,3–25,8 %; на биохимические показатели: общего белка 0,2–2,7 %; креатинина 1,1 %; глюкозы 3,8–7,3 %; а также способствует снижению мочевины 3,2–6,5 %; холестерина 9,5–20,6 %; общего и прямого билирубина 4,7–13,5 % и 7,7–18,9 % соответственно. Данные дозировки положительно влияют на энзимную картину крови в пределах физиологической нормы. Влияние установленных дозировок положительно отражается на минеральном состав крови основных элементов по отношению к контрольной группе животных: кальций 1,2–2,7 %; фосфор 3,9–5,1 %; магний 3,2–15,9 %; меди 5,7–7,8 %; железо 3,2–7,9 %; цинк 8,8–11,7 %; калий 0,4–9,9 %. Содержание питательных веществ в сухом веществе рационов всех подопытных групп в среднем за три месяца исследований было практически одинаковым. Повышение концентрации фосфолипидов в сухом веществе рационов молодняка крупного рогатого скота старше четырёх месяцев за счёт ввода 0,25 % добавки кормовой «Лецитин С+» в состав комбикорма-концентрата КР-3 способствовало увеличению среднесуточного потребления с кормами рациона сухого вещества на 4,4 %, обменной энергии – на 2,8 %. При добавлении в комбикорм-концентрат КР-3 0,50 % добавки установлен рост потребления с рационом сухого вещества на 6,0 %, обменной энергии – на 8,7 %. Введение 0,75 % добавки способствовало увеличению потребления с рационом сухого вещества на 2,6 %, обменной энергии – на 4,4 %.*

**Ключевые слова:** *кормовая добавка, фосфатиды, фосфатидсодержащая, телята, биохимические и морфологические показатели.*

*The article presents the results of introducing the phosphatide-containing feed additive “Lecithin C+” into the feed rations of concentrate KR-3 in dosages of 0.25; 0.50 and 0.75 % of young cattle. The introduction of this additive has a positive effect in relation to control analogues on morphological parameters: red blood cells 6.3–19.1 %; hemoglobin 3.3–10.5 %; hematocrit 9.3–17.7 %; leukocytes 3.3–17.9 %; platelets 12.3–25.8 %; for biochemical indicators: total protein 0.2–2.7 %; creatinine 1.1 %; glucose 3.8–7.3 %; and also helps reduce urea 3.2–6.5 %; cholesterol 9.5–20.6 %; total and direct bilirubin 4.7–13.5 % and 7.7–18.9 %, respectively. These dosages have a positive effect on the enzyme picture of the blood within the physiological norm. The influence of the established dosages has a positive effect on the mineral composition of the main elements of the blood in relation to the control group of animals: calcium 1.2–2.7 %; phosphorus 3.9–5.1 %; magnesium 3.2–15.9 %; copper 5.7–7.8 %; iron 3.2–7.9 %; zinc 8.8–11.7 %; potassium 0.4–9.9 %. The nutrient content in the dry matter of the diets of all experimental groups, on average, over the three months of research was almost the same. Increasing the concentration of phospholipids in the dry matter of the diets of young cattle older than four months due to the introduction of 0.25 % of the feed additive “Lecithin C+” into the concentrate feed KR-3 contributed to an increase in the average daily consumption of dry matter in the diet by 4.4 %, exchange energy – by 2.8 %. When adding 0.50 % of the additive to the concentrate feed KR-3, an increase in consumption of dry matter with the diet was established by 6.0 %, and metabolic energy by 8.7 %. The introduction of a 0.75 % additive contributed to an increase in dietary dry matter intake by 2.6 % and metabolic energy by 4.4 %.*

**Key words:** *feed additive, phosphatides, phosphatide-containing, calves, biochemical and morphological parameters.*

### Введение

Кровь – это жидкая ткань, выполняющая различные функции. Состоит из плазмы и форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. Кровь, лимфа и тканевая жидкость образуют внутреннюю среду организма, омывающую все клетки и ткани тела. Внутренняя среда имеет относительное постоянство состава и физико-химических свойств, что создает приблизительно одинаковые условия существования клеток организма (гомеостаз). Потребность в исследовании крови определяется, прежде всего, ее физиологической ролью, а также изменениями, наступающими в ней при различных патологических состояниях. Кровь тесно взаимосвязана со всеми органами и тканями. Вместе с эндокринной и нервной системами она обуславливает единство и целостность организма, обеспечивая его гомеостаз [1–3]. К основным ее функциям относятся: транспортная, питательная, дыхательная, терморегулирующая и защитная. Все эти функции выполняются за счет структурных элементов крови. По составляющим показателям крови и их отклонению от нормативного диапазона судят обо всех показателях жизнедеятельности животных, в том числе при болезнях органов пищеварения [4–7]. Кроветворные органы чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим и особенно патологическим воздействиям на организм, поэтому картина крови является отражением этих

воздействий и дает возможность специалисту принимать эффективное лечение и своевременно проводить профилактику заболевания животных [1].

Фосфолипиды (фосфатиды) – неотъемлемая составная часть клеток организма – входят в состав клеточных мембран и тромбоцитов [8]. Одним из важнейших свойств лецитина является защита клеток от токсикантов [9]. Фосфолипиды, по сути, являются молекулами жира, которые играют ключевую роль в свертывании крови, хотя механизм их влияния пока остается невыясненным и требует изучения.

### Основная часть

Для определения влияния фосфатидсодержащей кормовой добавки на гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота был проведен научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области (МТК «Берёзовица») по схеме, представленной в (табл. 1). Для проведения исследования сформировали четыре группы молодняка крупного рогатого скота по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов с учетом возраста, половой принадлежности и начальной живой массы. Средняя живая масса между группами в начале опыта составила 150,2 килограмм.

Таблица 1. Схема проведения исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группы животных	Продолжительность, дней	Количество животных в группе	Особенности кормления
1 контрольная	91	10	ОР (КР-3, соевый шрот, сено разнотравное, силос кукурузный).
2 опытная		10	ОР + 0,25 % в составе комбикорма концентрата КР-3 фосфолипидсодержащей кормовой добавки «Лецитин С+»
3 опытная		10	ОР + 0,50 % в составе комбикорма концентрата КР-3 фосфолипидсодержащей кормовой добавки «Лецитин С+»
4 опытная		10	ОР + 0,75 % в составе комбикорма концентрата КР-3 фосфолипидсодержащей кормовой добавки «Лецитин С+»

Примечание: в пересчете 0,25 % – 6,5 г добавки, 0,50 % – 13 г добавки и 0,75 % – 19,5 г добавки соответственно.

Рационы кормления молодняка крупного рогатого скота состояли из сенажа злаково-бобового и силоса кукурузного в одинаковом соотношении, сена разнотравного, комбикорма-концентрата КР-3 и шрота соевого. Объемистые корма в структуре рациона от обменной энергии занимали в контрольной группе 34,6 %, концентрированные – 65,4 %, во второй группе – 36,1 и 63,9 %, в третьей – 38,0 и 62,0 %, в четвертой – 35,7 и 64,3 % соответственно.

Содержание питательных веществ в сухом веществе рационов всех подопытных групп в среднем за три месяца исследований было практически одинаковым. Уровень обменной энергии в сухом веществе составил 10,7–11,0 МДж, сырого протеина – 15,7–16,4 %, сырого жира – 3,1–3,2 %, сырой клетчатки – 15,6–16,3 %, сахара – 5,1 %, крахмала – 27,6–29,2 %, кальция – 0,7 %, фосфора – 0,4 %, магния – 0,2 %.

Концентрация фосфолипидов в сухом веществе рационов молодняка крупного рогатого скота старше четырех месяцев без дополнительного ввода фосфатидсодержащих кормовых добавок составила 0,51 %. Введение добавки кормовой «Лецитин С+» в количестве 0,25 % от массы комбикорма-концентрата КР-3 повысило содержание фосфолипидов в сухом веществе рационов на 0,02 п. п. и составило 0,53 %. При использовании дозировки 0,5 % от массы комбикорма-концентрата содержание фосфолипидов в сухом веществе рационов увеличилось до 0,55 %, а введение 0,75 % добавки в комбикорм обеспечило содержание фосфолипидов на уровне 0,57 % от сухого вещества. По отношению к общему содержанию сырого жира концентрация фосфолипидов в контрольной группе составила 16,3 %. При использовании добавки «Лецитин С+» в количестве 0,25 %, 0,50 и 0,75 % от массы комбикорма-концентрата КР-3 установлено увеличение концентрации фосфолипидов по отношению к сырому жиру на 0,5 п. п., 0,9 и 1,3 п. п. соответственно.

Повышение концентрации фосфолипидов в сухом веществе рационов молодняка крупного рогатого скота старше четырех месяцев за счёт ввода 0,25 % добавки кормовой «Лецитин С+» в состав комбикорма-концентрата КР-3 способствовало увеличению среднесуточного потребления с кормами рациона сухого вещества на 4,4 %, обменной энергии – на 2,8 %. При добавлении в комбикорм-концентрат КР-3 0,50 % добавки установлен рост потребления с рационом сухого вещества на 6,0 %, обменной энергии – на 8,7 %. Введение 0,75 % добавки способствовало увеличению потребления с рационом сухого вещества на 2,6 %, обменной энергии – на 4,4 %.

Кормовая добавка входила в состав комбикорма-концентрата КР-3 в количестве 0,25; 0,50 и 0,75 %, что в пересчете на 1 голову 6,5; 13 и 19,5 грамм фосфатидсодержащей кормовой добавки. От-

бор проб крови проводился через 2,5–3 часа после кормления из яремной вены от 4 голов из каждой группы. Определяли следующие показатели: морфофункциональный состав крови с использованием автоматического анализатора «URIT-3000 Vet Plus»; биохимический состав сыворотки крови – на приборе «Accent 200».

В ходе проведения научно-хозяйственных исследований на телятах от 5 до 7-месячного возраста различных дозировок добавки кормовой «Лецитин С+» изучалось действие на морфологические (табл. 2) показатели крови подопытных животных.

Таблица 2. Морфологические показатели крови телят

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,37±0,1	6,40±0,1**	5,71±0,1*	6,18±0,3
Гемоглобин, г/л	105,0±1,5	112,3±1,7	108,5±1,3	116,0±5,1
Гематокрит, %	23,55±3,9	27,73±0,7	25,73±0,3	25,93±1,5
Лейкоциты, $10^9$ /л	16,68±3,4	16,28±2,0	17,23±1,0	19,68±3,5
Тромбоциты, $10^9$ /л	241,3±33,2	271,0±27,2	330,8±31,16	303,5±32,6

Примечание здесь и далее: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .

Скармливание кормовой добавки «Лецитин С+» в составе комбикорма концентрата КР-3 в количестве 0,25; 0,5 и 0,75% или переицете 6,5, 13 и 19,5 грамма на голову в сутки, положительно повлияло на морфологические показатели крови. В крови животных II опытной группы установлена тенденция увеличения количества эритроцитов на 19,1 % достоверно ( $P < 0,01$ ), гемоглобина на 6,9 %, уровня гематокрита на 17,7 %, количество тромбоцитов на 12,3 %, а также наблюдалось снижение лейкоцитов на 2,4 % соответственно по сравнению с контрольными аналогами. В III опытной группе повысилось количество эритроцитов на 6,3 % достоверно ( $P < 0,05$ ), гемоглобина на 3,3 %, уровня гематокрита на 9,3 %, лейкоцитов было выше на 3,3 %, тромбоцитов на 37,1 % по сравнению со сверстниками I группы. В IV опытной группе такие показатели как количество эритроцитов, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты и тромбоциты, были выше, чем у сверстников в контрольной группе на 15,1; 10,5; 10,1; 17,9 и 25,8 % соответственно.

При проведении научно-хозяйственных исследований по изучению влияние ввода в рационы молодняка крупного рогатого скота от 4 до 7-месячного возраста различных дозировок кормовой добавки «Лецитин С+» изучены биохимические показатели крови подопытных животных, представленные в (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Общий белок, г/л	72,63±2,4	74,58±1,8	72,81±2,3	72,18±1,5
Альбумины, г/л	38,65±0,2	38,38±0,8	37,18±0,7	37,85±0,7
Глобулины, г/л	33,98±2,2	36,20±1,7	35,63±1,7	34,33±1,2
Мочевина, ммоль/л	2,48±0,2	2,40±0,2	2,37±0,1	2,32±0,2
Креатинин, мкмоль/л	97,67±1,3	98,89±1,1	96,88±2,9	94,56±1,0
Глюкоза, ммоль/л	4,80±0,2	5,15±0,2	4,98±0,3	4,63±0,2
Холестерин, ммоль/л	1,99±0,1	1,80±0,1	1,58±0,1	1,73±0,0
Триглицериды, ммоль/л	0,24±0,0	0,31±0,0	0,20±0,0	0,27±0,0
Билирубин общий, мкмоль/л	3,42±0,0	3,22±0,1	2,96±0,1	3,26±0,1
Билирубин прямой, мкмоль/л	1,95±0,1	1,80±0,1	1,58±0,1	1,73±0,0

В научно-хозяйственном опыте установлено повышения в крови уровня общего белка при использовании добавки кормовой в количестве 6,5 и 13 грамм на голову в сутки содержание общего белка повысилось на 2,7 и 0,2 %, однако при использовании кормовой добавки в количестве 19,5 грамм на голову в сутки наблюдалось снижение данного показателя на 0,6 % по отношению к контрольным сверстникам. Концентрация альбуминов по отношению к контрольной группе в опытных группах снизилась на 0,7; 3,8 и 2,1 %. Концентрация глобулинов в II, III и IV опытной группе повысилась по сравнению с контрольными показателями на 6,5; 4,9 и 1,0 % соответственно. Содержание мочевины в крови опытных животных по отношению к сверстникам из контрольной группы было, ниже на 3,2; 4,4 и 6,5 % соответственно. Концентрация креатинина в крови животных II опытной группы по отношению к контрольным показателям повысилась на 1,2 %, а в III и IV группе снизилась на 2,9 и 3,2 % соответственно. Установлено повышения уровня глюкозы, в II и III опытной группе на 7,3 и 3,8 %, а также снижение у сверстников IV опытной группы на 3,5 % по отношению к контрольным

животным. Обнаружено снижение содержания холестерина в крови опытных животных II, III и IV групп на 9,5; 20,6 и 13,1 % по отношению к контролю. Содержание триглицеридов в крови животных опытной II и IV группы по отношению к контрольной группе животных был выше на 29,2 и 12,5 %, однако в III опытной группе данный показатель был ниже на 16,7 % чем в контроле. Количество билирубина общего и прямого в крови опытных животных II, III, IV групп был ниже на 5,8; 13,5; 4,7 % и 7,7; 18,9; 11,3 % по отношению к контрольным аналогам.

В процессе проведения исследований изучена ферментативная активность сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота, указывающая на интенсивность протекания метаболических превращений в организме животных (табл. 4).

Таблица 4. Энзимная картина крови

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
АсАТ, ед./л	75,33±2,5	85,18±5,4	78,15±3,9	86,40±4,8
АлАТ, ед./л	36,23±1,4	36,88±1,3	33,25±1,7	39,68±3,3
Лактатдегидрогеназа, ед./л	733,5±5,3	731,2±5,2	735,3±9,3	724,3±23,6
Амилаза, ед./л	35,9±1,6	34,1±1,8	31,3±3,0	31,1±0,8

В научно-хозяйственном опыте концентрация фермента АсАТ во всех подопытных группах II, III и IV была выше на 13,1; 3,7 и 14,7 % соответственно по отношению к контрольной группе. У животных II и IV опытной группы, получавших с рационом добавку кормовую в количестве 6,5 и 19,5 г на голову в сутки, вносимую с концентратами, концентрация аланинаминотрансферазы (АлАТ) оказалась выше по сравнению с контрольными показателями на 1,8 и 9,5 % но не выходило за пределы физиологической нормы. К концу опытного периода установлена тенденция к снижению концентрации лактатдегидрогеназы в сыворотке крови животных II, и IV групп на 0,3 и 1,3 % соответственно, а в II опытной – выше контрольных аналогов на 0,2 %. Количество амилазы во II, III и IV опытных группах было ниже на 5,0; 12,8 и 13,3 %.

Минеральные вещества 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. Активизация обменных процессов в организме животных происходит за счет использования в рационах минеральных веществ, о чем свидетельствует возрастание некоторых микро- и макроэлементов в крови подопытных животных (табл. 5).

Таблица 5. Минеральный состав крови

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Кальций, ммоль/л	2,55±0,0	2,58±0,0	2,59±0,0	2,62±0,0
Фосфор, ммоль/л	1,79±0,0	1,87±0,0	1,86±0,1	1,85±0,1
Магний, ммоль/л	0,94±0,0	0,97±0,0	1,05±0,0*	1,09±0,0*
Железо, мкмоль/л	36,33±0,7	38,75±2,9	37,50±2,0	39,23±2,2
Медь, мкмоль/л	10,83±0,4	11,45±0,5	11,53±1,1	11,65±1,0
Цинк, мкмоль/л	6,83±0,4	7,43±1,7	7,60±0,2	7,63±1,5
Калий, ммоль/л	5,58±0,1	6,13±0,2	5,64±0,1	5,60±0,1

Одним из важнейших показателей минерального обмена является содержание кальция и фосфора в крови животных. В конце научно-хозяйственного опыта в крови молодняка крупного рогатого скота в II, III и IV опытной группе уровень кальция был выше контрольных аналогов на 1,2; 1,6 и 2,7 %. Концентрация фосфора в крови телят II, III и IV опытной группы была выше на 5,1; 4,5 и 3,9 %, чем у сверстников I группы. Содержание магния в крови телят II, III и IV опытной группе было выше на 3,2; 11,7 (P<0,05) и 15,9 % достоверно (P<0,05) соответственно по сравнению с контрольными сверстниками. Содержание железа, меди, цинка и калия в крови телят II группы было выше, чем в контроле на 6,7; 5,7; 8,8 и 9,9 % соответственно. Показатели железа, меди, цинка и калия в опытных группах III и IV выше, чем в контрольной группе исследуемых животных на 3,2; 6,5; 11,3; 1,1 % и 7,9; 7,6 11,7; 0,4 % соответственно.

### Закключение

Результаты введения фосфатидсодержащей кормовой добавки «Лецитин С+» в состав рационов комбикорма концентрата КР-3 в дозировках 0,25; 0,5 и 0,75 % или в пересчете 6,5; 13 и 19,5 грамм на голову в сутки молодняка крупного рогатого скота. Введение данной добавки положительно влияет по отношению к контрольным аналогам на морфологические показатели: эритроциты 6,3–19,1 %;

гемоглобина 3,3–10,5 %; гематокрита 9,3–17,7 %; лейкоцитов 3,3–17,9 %; тромбоцитов 12,3–25,8 %; на биохимические показатели: общего белка 0,2–2,7 %; креатинина 1,2 %; глюкозы 3,8–7,3 %; а также способствует снижению мочевины 3,2–6,5 %; холестерина 9,5–20,6 %; общего и прямого билирубина 4,7–13,5 % и 7,7–18,9 % соответственно. Данные дозировки положительно влияют на энзимную картину крови в пределах физиологической нормы. Влияние установленных дозровок положительно отражается на минеральном состав крови основных элементов по отношению к контрольной группе животных: кальций 1,2–2,7 %; фосфор 3,9–5,1 %; магний 3,2–15,9 %; медь 5,7–7,8 %; железо 3,2–7,9 %; цинк 8,8–11,7 %; калий 0,4–9,9 %.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Полозюк, О. Н. Гематология: учебное пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова; Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019 – 159 с.
2. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
3. Холод, В. М. Клиническая биохимия / В. М. Холод, А. П. Курдеко. Учебное пособие в 2-х частях. Ч. 1. – Витебск: ВГВ АМ, 2005. – 188 с.
4. Методологические основы оценки клинико морфологических показателей крови домашних животных: учеб. пособие / Е. Б. Бажибина [и др.]. М.: Аквариум-Принт, 2007. – 128 с.
5. Клетикова, Л. В., Мартынов А. Н., Шишкина Н. П. Физиологический статус новорожденных телят голштинской породы // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 8 – С. 68–74.
6. Морфобиохимический профиль крови нетелей разного продуктивного направления в преддательном периоде / Н. Н. Малкова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11. – С. 92–98.
7. Савельева, Л. Н. Биохимический статус крови телят в норме и при патологии органов пищеварения // Вестник КрасГАУ. – 2022 № 9 С. 179–183.
8. Булавинцева, О. А. Обмен липидов: учебное пособие для студентов / О. А. Булавинцева, И. Э. Егорова, ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра химии и биохимии. – Иркутск: ИГМУ. 2013, – 37 с.
9. Никитин, И. Г. Гепатопротекторы: мифы и реальные возможности / И. Г. Никитин // Фарматека. – 2007. – № 13. – С. 14–18.