

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

**Моисейкина Л.Г.** – д.б.н, профессор, **Убушиева А.В.** – ассистент,  
**Чимидова Н.В.** – к.б.н., ст. преподаватель, **Борлыков Э.С.** – студент,  
**Кикеев Ц.Б.** – студент

ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

**Ключевые слова:** калмыцкий скот, биохимический статус, ферменты переаминирования

**Keywords:** Kalmyk cattle, biochemical status, transamination enzymes

При отборе мясного скота необходимо учитывать не только экстерьерные данные, но и биохимический анализ крови, который позволяет судить об интенсивности метаболических процессов, его здоровье, воспроизводительных и продуктивных качествах животного [5].

В решении проблемы повышения селекционной перспективности племенных стад сельскохозяйственных животных, основная роль отводится объективному отбору, подбору по комплексу признаков, в том числе и биохимическим показателям крови [3]. В частности, особенность белков крови проявляется в их высокой лабильности, их значительно используют клетки тканей и органов. Они выполняют защитную, транспортную, регуляторную и каталитическую функцию, что свидетельствует о том, что в организме происходит полноценный обмен белков между тканями [6]. Основным катализатором этих процессов служат ферменты. Особый интерес среди всех ферментов, связанных с обменом веществ и белков представляют аспартатаминотрансминаза (АСТ) и аланинаминотрансминаза (АЛТ), поскольку они влияют на белковый, липидный и минеральный обмен веществ животных [8]. Процессы переаминирования происходят в результате белково-углеводного обмена. Трансаминазы представляют собой сложные ферменты, коферменты которых являются производными витамина В12 [7].

Целью исследования было, изучение биохимического состава крови животных калмыцкой породы и выявление наиболее желательного уровня содержания ферментов переаминирования.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в региональном научно-производственном центре по воспроизводству сельскохозяйственных животных и в организации проведения их оценки. Биохимические показатели и минеральный состав крови определялись на полуавтоматическом анализаторе Stat Fox 1904+ производства Awareness Technology Inc. США. Для тестов использовались сертифицированные реагенты, изготавливаемые фирмой НПФ Абрис+. На племенном поголовье животных 7 хозяйств было исследовано 375 образцов. Общий белок определялся с помощью набора «ДИАХИМ-Общий белок». Аланинаминотрансфераза (АЛТ) определялась по «АЛТ Сапфириз» (реагента по АЛТ кинетике); аспартатаминотрансфераза (АСТ) с АСТ кинетикой, использующая два реагента. Общий белок вычислялся в граммах на литр (г/л), АЛТ и АСТ в микроединицах на литр (МЕ/л). Результаты выдавались автоматически. Все исследования записывались в протокол испытаний лаборатории иммуногенетики и биохимии РНПЦ.

**Результат исследований.** Изучение биохимических показателей крови калмыцкого скота, проводилось в 7

специализированных хозяйствах, занимающихся разведением этой породы. Сравнительный анализ биохимических показателей свидетельствует об однотипности содержания общего белка и активности ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ) у поголовья крупного рогатого

скота, разводимого в разных хозяйствах, сводившуюся уровню физиологических норм. Однако вариабельность изучаемых показателей была неоднозначной, как между сравниваемыми стадами, так и внутри каждого из них (Рисунок 1, таблица 1).

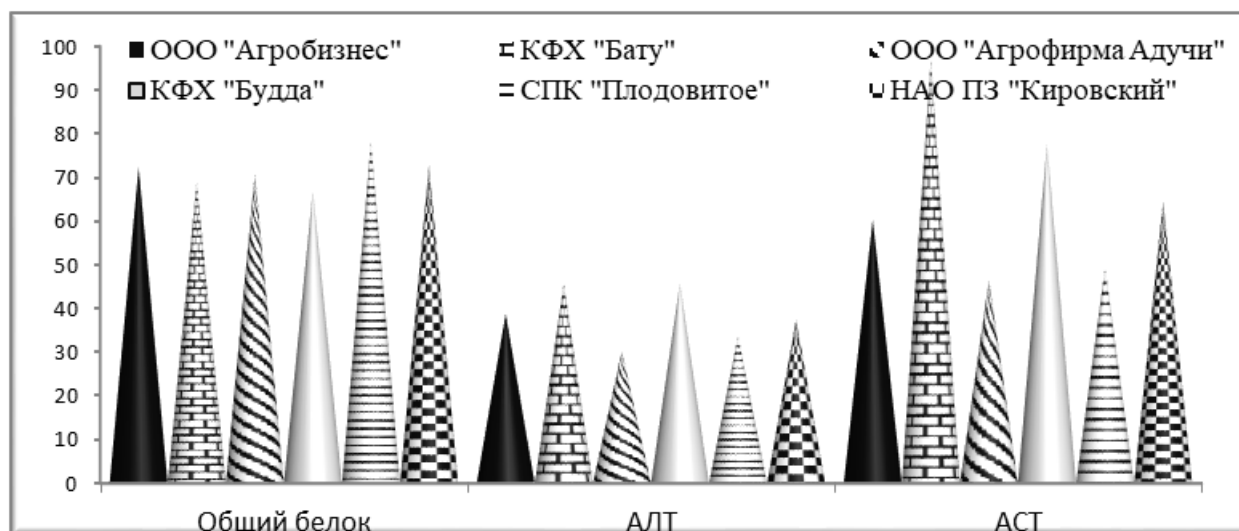


Рисунок 1 – Биохимические показатели общего белка и ферментов переаминирования в крови крупного рогатого скота калмыцкой породы

Таблица 1 – Биохимические показатели, минеральный состав крови крупного рогатого скота, разводимого в разных хозяйствах

Название хозяйств	Общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л
ООО «Агробизнес» n=57	72,4±3,12	38,8±2,10	60,4±8,57
ООО «Агрофирма Уралан» n=9	72,4±0,63	34,0±0,29	45,8±0,16
КФХ «Бату» n=123	69,0±0,17	45,8±0,48 <sup>xxx</sup>	97,0±1,26
ООО «Агрофирма Адучи» n=46	70,8±0,83	30,2±0,30	46,4±0,70
КФХ «Будда» n=11	67,0±1,44	45,8±1,77 <sup>xxx</sup>	77,7±1,29
СПК «Плодовитое» n=81	78,1±0,53	33,7±0,55	49,3±1,34
НАО ПЗ «Кировский» n=48	72,9±0,62	37,5±1,02 <sup>xx</sup>	64,6±2,32

<sup>x</sup>-P>0,95

<sup>xx</sup>-P>0,99

<sup>xxx</sup>-P>0,999

Уровень общего белка был наивысшим у бычков СПК «Плодовитое» и составлял 78,1 г/л, а наименьшим в КФХ «Будда» – 67,0 г/л. Разница достоверна (P>0,999). Также достоверна разница с другими хозяйствами (P>0,95-0,99), кроме ООО «Агробизнес».

Уровень общего белка, соответствующий верхним границам физиологической нормы (77,9-83,2 г/л) был в крови почти у половины – 47 голов, у животных СПК «Плодовитое», ООО «Агробизнес» 25 голов или 46 %, ООО

«Агрофирма Уралан», НАО ПЗ «Кировский» – у 50 % животных.

Наивысший показатель АЛТ наблюдается в КФХ «Будда» и КФХ «Бату» – 45,8 МЕ/л, а наименьший в ООО «Агрофирма Адучи» – 30,2 МЕ/л. Разница достоверна (P>0,999). В остальных хозяйствах уровень АЛТ колебался от 33,7 МЕ/л до 38,8 МЕ/л (P>0,99; 0,999). Между КФХ «Будда» и ООО «Агробизнес» и КФХ «Будда» КФХ «Бату» разница не достоверна.

Наивысший показатель уровня АСТ был в КФХ «Бату» и составило 97,0 МЕ/л, а

наименьший в ООО «Агрофирма Уралан» – 45,8 МЕ/л. Разница достоверна ( $P>0,999$ ). В остальных хозяйствах уровень АСТ колебался от 46,4 МЕ/л до 77,7 МЕ/л. Разница между всеми хозяйствами, кроме ООО «Агробизнес» была высокодостоверной ( $P>0,999$ ).

Анализ биохимических показателей общего белка и ферментов переаминирования показал, что в среднем они не сильно отличаются от данных физиологической нормы. Таким образом,

можно сделать вывод, что у племенного скота калмыцкой породы нормальный уровень обменных процессов.

В литературных источниках приводятся данные о связи биохимических показателей с живой массой [4]. В ООО «Агрофирма Адучи» и ООО «Агробизнес» нами была рассчитана корреляция между содержанием уровня белка, ферментов переаминирования и живой массой в возрасте 12-15 мес. (Таблица 2).

Таблица 2 – Корреляция между живой массой, ферментами переаминирования и общего белка

Сравнительный признак	Показатель		
	r	mg	R x/y
ООО «Агрофирма Адучи» n=46			
Общий белок – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,113	0,149	0,085
АЛТ – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,588 <sup>xxx</sup>	0,122	0,844
АСТ – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,442 <sup>xx</sup>	0,135	0,373
Общий белок – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,182	0,148	0,452
АЛТ – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,585 <sup>xxx</sup>	0,122	0,839
АСТ – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,403 <sup>xx</sup>	0,138	0,208
ООО «Агробизнес» n=57			
Общий белок – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,647 <sup>xxx</sup>	0,103	0,123
АЛТ – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,343 <sup>xx</sup>	0,127	0,823
АСТ – живая масса в возрасте 12 месяцев	0,140	0,133	0,598
Общий белок – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,332 <sup>xx</sup>	0,127	0,397
АЛТ – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,398 <sup>xx</sup>	0,124	1,035
АСТ – живая масса в возрасте 15 месяцев	0,218 <sup>x</sup>	0,132	1,002

<sup>x</sup>- $P>0,95$     <sup>xx</sup>- $P>0,99$     <sup>xxx</sup>- $P>0,999$

В ООО «Агрофирма Адучи» и в 12-месячном и в 15-месячном возрасте имелась достоверная связь между уровнями АЛТ и АСТ и живой массой ( $P>0,999$ ; 0,99). Коэффициент корреляции между содержанием общего белка и живой массой был низким и не достоверным.

В ООО «Агробизнес» в возрасте 12-15 месяцев имелась достоверная связь между уровнем общего белка и живой массой ( $P>0,999$ ; 0,99). Также достоверна связь между АЛТ и живой массой ( $P>0,99$ ). Однако связь между уровнем АСТ и живой массой в возрасте 12 месяцев оказалась не достоверной.

Как правило, уровень активности ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ) и содержание общего белка у животных, имеющих большую живую массу, был

выше, чем в среднем по стаду.

Однако имелась вариабельность изучаемых показателей крови животных в обоих хозяйствах. Уровень содержания в крови ферментов переаминирования был условно поделен на ниже средний и выше средний. В каждой группе была высчитана средняя живая масса бычков и определена экономическая эффективность их выращивания (Таблица 3).

Как видим из данных таблицы, стоимость реализации 1 бычка зависела от живой массы и уровня ферментов переаминирования.

Стоимость реализации была одинаковой и сложилась из цены на в тот период. Себестоимость выращивания 1 головы была неодинаковой: от 29100 в ООО «Агробизнес» до 30600 в ООО

«Агрофирма Адучи». В опыте в целом получена рентабельность не менее 44 %. По бычкам с уровнем АЛТ – 31 и менее, рентабельность составила 45,4 %, в ООО «Агрофирма Адучи» и в ООО «Агробизнес» – 55,8 %, при более высоком

уровне АЛТ рентабельность равна 47,5 и 58,3 %, соответственно. Разница по рентабельности составила 2,1% в ООО «Агрофирма Адучи» и 2,5 % в ООО «Агробизнес».

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания бычков с разным уровнем ферментов переаминирования

№ п/п	Показатель	ООО «Агрофирма Адучи»				ООО «Агробизнес»			
		АЛТ		АСТ		АЛТ		АСТ	
		31 и менее	31,1 и более	45 и менее	45,1 и более	31 и менее	31,1 и более	45 и менее	45,1 и более
1	Живая масса при реализации, кг	370,9	376,2	369,6	373,2	377,8	383,8	376,8	381,8
2	Стоимость реализации 1гол.	44508	45144	44352	44784	45336	46056	45216	45816
3	Себестоимость выращивания 1 гол., руб	30600	30600	30600	30600	29100	29100	29100	29100
5	Прибыль, руб.	13908	14544	13752	14184	16236	16956	16116	16716
6	Уровень рентабельности, %	45,4	47,5	44,9	46,3	55,8	58,3	55,4	57,4

Также имелись отличия по живой массе у бычков, содержащих разных уровень фермента АСТ. Так, при содержании этого фермента более 45,1 МЕ/л рентабельность составила 46,3 % в ООО «Агрофирма Адучи» и 57,4 % в ООО «Агробизнес». Разница по рентабельности составила 1,4 % в ООО «Агрофирма Адучи» и 2,0 % в ООО «Агробизнес».

Полученные данные позволяют предположить, что более высокие показатели биохимических параметров, создают лучшие условия для осуществления биосинтетических функций, тем самым расширяя адаптационные возможности организма в тот или иной среде обитания. [2] Мы полагаем, что такие животные могут являться ценным селекционным материалом.

Вышеизложенное позволит предположить о наличии внутреннего структурного механизма, контролируемого генетической программой, в основе которой лежит создание тех условий, которые необходимы для функционирования тех механизмов,

которые направлены на поддержание той адаптивной нормы, которая способствует не только выживанию, но и производству продукции в критических условиях.

**Заключение.** Биохимические показатели также служат для прогнозирования продуктивности [1]. В связи с тем, что имеется достоверная корреляция между АСТ, АЛТ, уровнем общего белка и живой массой мы полагаем, что они могут быть включены как маркеры продуктивности. В селекционном процессе следует широко использовать показатели уровня активности ферментов переаминирования, так как выращивание животных, имеющих более высокий уровень АЛТ и АСТ, являются более рентабельным чем, имеющим более низкий показатель.

Биохимический анализ сыворотки крови выявил, что показатели белка и ферменты переаминирования находятся в пределах физиологической нормы. Наибольшее содержание общего белка у бычков СПК «Плодовитое» 78,1 г/л, а наименьшее в КФХ «Будда» – 67,0 г/л. (P>0,999). Наивысший показатель АЛТ

наблюдается в КФХ «Будда» и КФХ «Бату» – 45,8 МЕ/л, а наименьший в ООО «Агрофирма Адучи» – 30,2 МЕ/л. ( $P>0,999$ ). Наивысший показатель уровня АСТ был в КФХ «Бату» 97,0, а наименьший в ООО «Агрофирма Уралан» – 45,8 МЕ/л. ( $P>0,999$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота // С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов // Учебное пособие 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 188 с.
2. Лейбова, В. Б. Активность метаболических ферментов в период сухостоя в крови высокоудойных коров с разным репродуктивным потенциалом / В. Б. Лейбова, И. Ю. Лебедева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С.45-47.
3. Макарецев, Н. Г. Биологическая роль микроэлементов и их влияние на обмен веществ и продуктивность молодняка свиней / Н. Г. Макарецев // Премиксы в питании растущих и откармливаемых свиней в промышленных комплексах. – М.: Изд-во «Ноосфера» – 2010. – С. 14-26.
4. Сидихов, Т. М. Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных мясных пород / Т. М. Сидихов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 182-184.
5. Alberghina, D. Reference intervals for total protein concentration, serum protein fractions, and albumin/globulin ratios in clinically healthy dairy cows / D. Alberghina, C. Giannetto, I. Vazzana [et al.] // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. – 2011. – V. 23. – P. 111-114.
6. Borshch, O. O. Hematological status of cows with different stress tolerance / O. O. Borshch, O. V. Borshch, O. I. Sobolev [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2021. – V. 11(7). – P. 14-21
7. Marjani, A. Serum  $\gamma$ -Glutamyltransferase, Alanine Aminotransferase and Aspartate Aminotransferase activity in healthy blood donor of different ethnic groups in Gorgan / A. Marjani, M. Mehrpouya, Z. Pourhashem // Journal of Clinical and Diagnostic Research. – 2016. – V. 10. P. 4-6.
8. Ruban, S. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems / S. Ruban, O. O. Borshch, O. V. Borshch // Animal Science Papers and Reports. – 2020. – V. 38. – P. 61-72.

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

Моисейкина Л.Г., Убушиева А.В., Чимидова Н.В., Борлыков Э.С., Кикеев Ц.Б.  
Резюме

Целью исследований стало изучение биохимического состава сыворотки крови животных калмыцкой породы и выявление желательного уровня содержания ферментов переаминирования. Результаты анализа показали, что достоверная корреляция между АСТ, АЛТ, уровнем общего белка и живой массой могут служить как маркеры продуктивности. В целом по опыту получена рентабельность не менее 44 %. Полученные результаты наглядно доказывают необходимость широкого использования показателей уровня активности ферментов переаминирования, так как выращивание животных, имеющих более высокий уровень АЛТ и АСТ, является более рентабельным чем, имеющим более низкий показатель.

## BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD AND PRODUCTIVITY OF CATTLE OF THE KALMYK BREED

Moiseikina L.G., Ubushieva A.V., Chimidova N.V., Borlykov E.S., Kikeev Ts.B.  
Summary

The aim of the research was to study the biochemical composition of the blood serum of Kalmyk breed animals and to identify the desired level of the content of transamination enzymes. The results of the analysis showed that a reliable correlation between AST, ALT, total protein level and live weight can serve as markers of productivity. In general, according to experience, a profitability of at least 44 % was obtained. The obtained results clearly prove the need to widely use indicators of the activity level of transamination enzymes, since the cultivation of animals with a higher level of ALT and AST is more cost-effective than those with a lower indicator.