

УДК 614.9.612.65

DOI 10.48612/vch/963k-t68t-m561

**ДИНАМИКА МЕТАБОЛИЗМА И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ МАТЕРЯМ-КОРОВАМ****А. В. Кляпнев<sup>1)</sup>, В. Г. Семенов<sup>2)</sup>**<sup>1)</sup>Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева  
603107, г. Нижний Новгород, Российская Федерация<sup>2)</sup>Чувашский государственный аграрный университет  
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** Целью работы стало изучение динамики обменных процессов и становления неспецифической резистентности телят в условиях адаптации к природно-климатическим и микроклиматическим параметрам молочной фермы Нижегородской области на фоне обработки коров-матерей перед отелом иммуностропными препаратами – натрия нуклеинатом либо риботаном. Перед отелом коровам 1-й опытной группы инъектировали натрия нуклеинат в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, коровам 2-й опытной группы инъектировали риботан в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, коровам контрольной группы инъектировали физиологический раствор хлорида натрия. В результате анализа данных, полученных в ходе наблюдения за метеорологическими явлениями исследуемого района, установили, что в январе и феврале регистрировалась температура воздуха ниже  $-25,0$  °С и влажность более 85,0 %, а также интенсивно меняющаяся температура воздуха. Летние месяцы – конец июня, июль и август характеризовались высокими среднесуточными и дневными температурами, а также снижением суммы осадков и относительной влажности воздуха, часть осеннего периода характеризовалась пониженной температурой и высокой влажностью. В осенний период в индивидуальных домиках в дождливые дни отмечали повышенную влажность и пониженную температуру. После применения иммуномодулирующих препаратов коровам-матерям, у полученных телят отмечали улучшение углеводного обмена – за счет повышения уровня глюкозы в крови; улучшение белкового обмена: происходило повышение уровня общего белка в основном за счет фракций альбуминов и гамма-глобулинов и снижение уровня мочевины; улучшение минерального обмена: происходило повышение уровня общего кальция и неорганического фосфора, улучшение неспецифической резистентности за счет повышения бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови и уровня фагоцитоза. Более выраженный эффект оказал препарат риботан.

**Ключевые слова:** коровы-матери, телята, природно-климатические факторы, микроклимат, иммуномодуляторы, обмен веществ, неспецифическая резистентность.

**Введение.** Содержание сельскохозяйственных животных в условиях интенсивной технологии сопровождается влиянием на них биотических и абиотических факторов естественной среды и все увеличивающейся зависимости организма от искусственного воздействия созданной среды обитания [1], [3]. Однако, изменяющиеся природно-климатические и нарушающиеся микроклиматические, зоогигиенические условия могут негативно воздействовать на организм животных, вызывая стресс, морфофункциональные нарушения и серьезные патологии в организме [4], [5]. В этих случаях, для активизации метаболических процессов, повышения неспецифической резистентности и адаптации возможно применение иммуномодулирующих препаратов [2].

**Цель настоящей работы** – изучение динамики обменных процессов и становления неспецифической резистентности телят в условиях адаптации к природно-климатическим и микроклиматическим параметрам молочной фермы Нижегородской области на фоне обработки коров-матерей перед отелом иммуностропными препаратами – натрия нуклеинатом либо риботаном.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: 1. Исследовать природно-климатические условия Дальнеконстантиновского района Нижегородской области и оценить параметры микроклимата в индивидуальных домиках для телят на молочно-товарной ферме в течение одного года; 2. Оценить динамику обменных процессов и становление неспецифической резистентности телят по соответствующим показателям крови на фоне обработки коров-матерей перед отелом иммуностропными препаратами – натрия нуклеинатом либо риботаном.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проведены с января 2021 года по январь 2022 года в условиях молочно-товарной фермы сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области Дальнеконстантиновского района. На протяжении года вели метеорологическое наблюдение и определяли основные показатели микроклимата индивидуальных домиков телят.

Объектами исследования выступили 30 стельных коров черно-пестрой голштинизированной породы и полученные от них телята. С учетом возраста, молочной продуктивности, массы тела подопытных коров разделили поровну на 3 группы: две опытные и одну контрольную (n=10). Коровам 1-й опытной группы вводили внутримышечно 0,2 % водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл, однократно; коровам 2-й опытной группы внутримышечно вводили риботан в дозе 5 мл, однократно. Коровы 3-й группы служили контролем, им вводили раствор хлорида натрия 0,9 %. Препараты инъектировали за 3-9 дней до отела. От

исследуемых коров было получено соответствующее количество телят, которых согласно их матерям, распределили в те же группы. У подопытных телят оценивали клинико-физиологические параметры организма, а также морфологические, биохимические и иммунологические показатели проб венозной крови, взятых на 2-е, 10-е, 30-е, 60-е и 90-е сутки жизни.

Научно-исследовательскую работу проводили с использованием метеорологических, зоогигиенических, клинико-физиологических, гематологических, биохимических, иммунологических, математических и статистических методов. Лабораторные анализы крови проводили на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни», а также лаборатории «Гемохелп» (г. Нижний Новгород).

**Результаты исследования.** Анализируя данные отчетов метеослужбы (по сведениям ФГБУ «Верхневолжское УГМС», г. Нижний Новгород) установили, что климат Нижегородской области является умеренно континентальным с умеренно холодной зимой и теплым летом. Для области характерны ранние весенние оттепели, а также летние засухи. По метеорологическим данным за период наблюдения январь 2021 года – январь 2022 года климат Дальнеконстантиновского района Нижегородской области характеризовался такими показателями: в январе (2021 г.) – температура воздуха ср.  $-8,40$  °C (макс.  $-5,60$  и мин.  $-11,10$  °C); относительная влажность ср.  $-91,0$  %, мин.  $-84,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,10$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $749,84$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $63,50$  мм. Самая низкая температура воздуха в этом месяце была  $-26,80$  °C. Также в этом месяце регистрировался один значительный перепад температуры воздуха от  $-26,80$  до  $+1,90$  °C в течение 4 дней. Перепады температуры воздуха, влажности и давления являются стрессом для организма животных.

В феврале (2021 г.) – температура воздуха ср.  $-15,30$  °C (макс.  $-10,60$  и мин.  $-19,60$  °C); относительная влажность ср.  $-83,0$  %, мин.  $-73,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,40$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $749,24$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $64,50$  мм. Этот месяц охарактеризовался более низкими среднесуточными температурами воздуха и более низкими показателями влажности по сравнению с прошедшим месяцем.

В марте (2021 г.) температура воздуха ср.  $-3,70$  °C (макс.  $+1,0$  и мин.  $-8,20$  °C); относительная влажность ср.  $-71,0$  %, мин.  $-51,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,70$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $748,03$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $11,80$  мм. Отмечали, что наиболее низкие значения температуры воздуха сохранялись до 11 марта ( $-6,0$  –  $-22,10$  °C), затем температура воздуха повышалась и установилась в конце месяца в диапазоне  $+0,50$  –  $5,7$  °C. Относительная влажность воздуха повышалась из-за выпадения осадков и в периоды потепления и таяния снега.

В апреле (2021 г.) температура воздуха ср.  $6,60$  °C (макс.  $-12,50$  и мин.  $-1,30$  °C); относительная влажность ср.  $-62,0$  %, мин.  $-41,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,80$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $749,83$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $37,60$  мм. Дневная температура воздуха в апреле устанавливалась в диапазоне положительных значений, вечерняя и ночная в диапазоне  $-0,10$  –  $-4,40$  °C. В среднем осадков выпало больше, чем в марте.

В мае (2021 г.) температура воздуха ср.  $15,50$  °C (макс.  $-21,80$  и мин.  $-9,40$  °C); относительная влажность ср.  $-65,0$  %, мин.  $-39,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,3$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $748,42$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $69,0$  мм. В этом месяце устанавливалась теплая погода. Можно отметить, что дневные и ночные температуры воздуха в мае были положительными. Также имелись дни с температурой от  $24,30$  до  $32,0$  °C.

В июне (2021 г.) температура воздуха ср.  $17,70$  °C (макс.  $-23,45$  и мин.  $-11,75$  °C); относительная влажность ср.  $-66,5$  %, мин.  $-45,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,10$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $750,43$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $33,50$  мм. С 20 июня до конца месяца средняя температура воздуха повышалась от  $24,10$  до  $30,50$  °C и выше.

В июле (2021 г.) температура воздуха ср.  $21,40$  °C (макс.  $-27,10$  и мин.  $-14,80$  °C); относительная влажность ср.  $-64,0$  %, мин.  $-39,0$  %; скорость ветра – ср.  $1,80$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $747,58$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $23,30$  мм. Отмечали жаркую погоду с 10 по 20 июля с температурой воздуха днем от  $30,10$  до  $33,30$  °C.

В августе (2021 г.) температура воздуха ср.  $21,10$  °C (макс.  $-28,40$  и мин.  $-14,60$  °C); относительная влажность ср.  $-57,0$  %, мин.  $-33,0$  %; скорость ветра – ср.  $1,60$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $749,99$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $8,20$  мм. Август так же, как и июль, характеризовался высокой температурой атмосферного воздуха, но относительная влажность и сумма выпавших осадков были ниже.

В сентябре (2021 г.) температура воздуха ср.  $9,30$  °C (макс.  $-13,60$  и мин.  $-6,10$  °C); относительная влажность ср.  $-81,0$  %, мин.  $-58,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,30$  м/с; атмосферное давление на уровне станции – ср.  $748,71$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $36,40$  мм.

В октябре (2021 г.) температура воздуха ср.  $5,50$  °C (макс.  $-10,10$  и мин.  $-2,0$  °C); относительная влажность ср.  $-77,0$  %, мин.  $-55,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,30$  м/с; атмосферное давление – ср.  $754,64$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $18,80$  мм.

В ноябре (2021 г.) температура воздуха ср.  $0,50$  °C (макс.  $-2,40$  и мин.  $-1,40$  °C); относительная влажность ср.  $-90,0$  %, мин.  $-80,0$  %; скорость ветра – ср.  $3,30$  м/с; атмосферное давление – ср.  $747,89$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $70,60$  мм. Можно отметить, что в ноябре происходило похолодание и температура стала

опускаться ниже ноля градусов, выпало наибольшее количество осадков в виде дождя и снега, что приводило к увеличению влажности воздуха (иногда до 99 %).

В декабре (2021 г.) – температура воздуха ср.  $-8,60$  °C (макс. –  $-5,50$  и мин. –  $-11,60$  °C); относительная влажность ср. –  $88,0$  %, мин. –  $81,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,30$  м/с; атмосферное давление – ср.  $748,90$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $60,10$  мм.

В январе (2022 г.) – температура воздуха ср.  $-8,70$  °C (макс. –  $-5,90$  и мин. –  $-11,60$  °C); относительная влажность ср. –  $90,0$  %, мин. –  $83,0$  %; скорость ветра – ср.  $2,40$  м/с; атмосферное давление – ср.  $744,06$  мм. рт. ст.; сумма осадков –  $58,30$  мм.

В результате анализа данных, полученных в ходе наблюдения за метеорологическими явлениями исследуемого района, установили, что в январе и феврале отмечали температуру воздуха ниже  $-25,0$  °C и влажность более  $85,0$  %, а также интенсивно меняющуюся температуру воздуха. Летний период – конец июня, июль и август характеризовались высокими среднесуточными и дневными температурами, а также снижением суммы осадков и относительной влажности воздуха.

В отдельные периоды года некоторые показатели микроклимата в домиках для телят выходили за границы нормативных значений. В зимний период года в индивидуальных домиках регистрировались отрицательные температуры воздуха в диапазоне от  $-1,80 \pm 0,20$  до  $-7,70 \pm 0,20$  °C и повышенная влажность – от  $85,0$  до  $92,0$  %. В летний период регистрировались, наоборот, повышенные значения температуры воздуха – с конца июня, в июле и августе выше  $25,80 \pm 0,25$  °C, а влажность снижалась до  $59,0 \pm 1,60$  %. В воздухе содержание загрязняющих газов было в норме. Аммиак регистрировался на низком уровне в отдельные месяцы года, сероводород не установлен, концентрация углекислого газа низкая. Микробная обсемененность была низкой, однако, стоит отметить незначительное повышение ее в весенне-летний и осенний периоды года. Содержание пыли незначительное (таблица 1 – 2). В целом, можно заключить, что в индивидуальных домиках создается относительно благоприятная среда обитания животных, с низкой микробной обсемененностью и практически лишенная наличия вредных и ядовитых газов.

Проводили лабораторный анализ крови подопытных телят. В таблице 1 представлена динамика общего белка и белковых фракций у подопытных телят после применения иммуностропных препаратов коровам-матерям.

Таблица 1 – Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови подопытных телят ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Группа животных	Возраст, сут.	Общий белок сыворотки крови, г/л	Фракции белка, г/л			
			альбумины	$\alpha$ -глобулины	$\beta$ -глобулины	$\gamma$ -глобулины
Контрольная	2	$61,96 \pm 0,58$	$21,38 \pm 0,42$	$18,78 \pm 0,93$	$5,80 \pm 0,37$	$16,0 \pm 0,97$
	10	$60,82 \pm 0,96$	$22,62 \pm 0,50$	$17,24 \pm 1,31$	$7,60 \pm 0,86$	$13,36 \pm 0,57$
	30	$59,76 \pm 1,07$	$27,88 \pm 0,50$	$14,50 \pm 0,45$	$7,06 \pm 0,36$	$9,96 \pm 0,44$
	60	$61,0 \pm 1,10$	$28,0 \pm 0,31$	$10,10 \pm 0,12$	$6,90 \pm 0,22$	$16,0 \pm 0,40$
	90	$61,6 \pm 1,20$	$28,40 \pm 0,60$	$8,90 \pm 0,24$	$6,80 \pm 0,42$	$17,50 \pm 0,38$
1-я опытная	2	$73,60 \pm 2,58^*$	$24,92 \pm 1,07^*$	$17,40 \pm 1,02$	$6,10 \pm 0,49$	$25,18 \pm 2,43^*$
	10	$67,60 \pm 1,67^*$	$23,78 \pm 0,71^*$	$15,14 \pm 0,10$	$9,34 \pm 0,60$	$19,34 \pm 1,53^*$
	30	$61,48 \pm 1,76^*$	$29,54 \pm 0,38^*$	$12,10 \pm 1,09$	$8,0 \pm 0,79$	$11,84 \pm 0,87^*$
	60	$62,50 \pm 1,82$	$29,90 \pm 0,24$	$8,10 \pm 0,12$	$6,60 \pm 0,62$	$17,90 \pm 1,35$
	90	$64,0 \pm 1,54$	$30,50 \pm 0,55$	$7,80 \pm 0,24$	$6,50 \pm 0,35$	$19,20 \pm 0,78$
2-я опытная	2	$73,4 \pm 0,41^*$	$25,0 \pm 0,34^*$	$18,74 \pm 0,47$	$6,96 \pm 0,16^*$	$25,4 \pm 0,53^*$
	10	$68,42 \pm 2,04^*$	$24,80 \pm 0,46^*$	$15,62 \pm 0,60$	$8,74 \pm 0,48$	$19,26 \pm 0,54^*$
	30	$64,11 \pm 1,24^*$	$30,64 \pm 0,82^*$	$12,56 \pm 0,54$	$8,87 \pm 0,61$	$12,04 \pm 0,60^*$
	60	$65,20 \pm 1,22$	$30,70 \pm 0,78$	$7,90 \pm 0,30$	$6,80 \pm 0,40$	$19,80 \pm 0,44$
	90	$65,40 \pm 0,48$	$31,0 \pm 0,30$	$7,40 \pm 0,40$	$6,60 \pm 0,26$	$20,40 \pm 0,62$

Здесь и далее в таблицах –  $*P < 0,05$

Концентрация общего белка в сыворотке крови является сложным комплексным показателем и зависит от соотношения образования и разрушения альбуминов и глобулинов, которые являются производными синтетической активности печени, плазмочитов и других клеток. Уровень общего белка сыворотки крови у телят опытных групп был достоверно выше в первые 30 суток жизни соответственно в 1-й группе на  $3,0$ - $18,80$  %, во 2-й группе на  $7,30$ - $16,20$  % ( $P < 0,05$ ). В дальнейшие периоды у телят опытных групп имела тенденция к повышению этого показателя.

У телят опытных групп уровень альбуминов крови был выше в первые 30 суток жизни соответственно в 1-й группе на  $5,20$ - $16,55$  %, во 2-й группе на  $9,90$ - $16,9$  % ( $P < 0,05$ ). В дальнейшие периоды у телят опытных

групп имелась тенденция к повышению альбуминов, что свидетельствовало о функционировании гепатоцитов на более высоком уровне.

Уровень альфа-глобулинов был максимальным у всех телят в период новорожденности. Имелась тенденция к более низкому их содержанию у телят опытных групп. Уровень бета-глобулинов у подопытных телят изменялся волнообразно, отмечено более высокое их содержание у телят 2-й опытной группы на 2-е сутки жизни на 20,0 % ( $P < 0,05$ ).

Фракция гамма-глобулинов крови включает защитные белки – иммуноглобулины. Иммуноглобулины обуславливают гуморальный иммунитет у животных. Наибольшее содержание гамма-глобулинов у подопытных телят наблюдали на 2-е сутки жизни в контрольной группе – 16,0±0,97 г/л, в 1-й опытной группе – 25,18±2,43 г/л, во 2-й опытной группе – 24,0±0,53 г/л. При этом большее количество гамма-глобулинов в крови опытных групп, видимо, связано с лучшей их всасываемостью в кишечнике. Далее, до 30-х суток, происходило снижение этих белков соответственно до 9,96±0,44, 11,84±0,87 и 12,04±0,60 г/л. Этот процесс связан с распадом полученных с молозивом иммуноглобулинов и синтезом собственных плазматических клеток. С 30-х по 90-е сутки происходило повышение содержания гамма-глобулинов у всех групп телят соответственно до 17,5±0,38, 19,2±0,78 и 20,40±0,62 г/л. По сравнению с контрольной группой у телят 1-й и 2-й опытных групп их содержание было выше соответственно на 9,70-57,37 % и 16,57-58,75 % ( $P < 0,05$ ) на всем протяжении наблюдения. Выявленные изменения белкового спектра сыворотки крови подопытных телят после обработки коров-матерей иммуностропными препаратами свидетельствуют об активизации деятельности гепатоцитов, плазмоцитарных и иммунокомпетентных клеток, ответственных за синтез, преимущественно, альбуминов и гамма-глобулинов, а также других белков.

В таблице 2 представлены некоторые биохимические показатели крови подопытных телят – уровень глюкозы, мочевины, общего кальция, неорганического фосфора и кортизола.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных телят ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Группа животных	Возраст, сут.	Показатель				
		глюкоза, г/л	мочевина, ммоль/л	общий кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л	кортизол, нмоль/л
Контрольная	2	4,30±0,18	3,41±0,15	2,90±0,15	1,70±0,07	150,0±2,10
	10	4,60±0,16	3,52±0,16	2,85±0,15	1,67±0,11	53,21±3,50
	30	3,80±0,14	3,38±0,18	2,74±0,12	1,63±0,06	40,84±2,50
	60	3,0±0,21	3,58±0,22	2,41±0,10	1,58±0,12	33,0±2,10
	90	2,95±0,15	3,69±0,24	2,45±0,11	1,57±0,05	32,0±2,30
1-я опытная	2	4,50±0,20*	3,54±0,11	2,95±0,16	1,80±0,10	166,0±1,80*
	10	4,75±0,21	3,66±0,12	2,91±0,14	1,78±0,09	58,22±2,50*
	30	4,20±0,14*	3,28±0,11	2,82±0,11	1,72±0,07	44,50±1,90*
	60	3,70±0,12*	3,30±0,14	2,97±0,15*	1,94±0,14*	36,65±2,10
	90	3,80±0,18*	3,40±0,10	3,02±0,11*	1,96±0,06*	34,90±1,10
2-я опытная	2	4,60±0,17*	3,50±0,10	3,04±0,14	1,84±0,08	178,0±1,90*
	10	4,80±0,21	3,73±0,18	3,02±0,12	1,82±0,12	65,30±2,20*
	30	4,38±0,15*	3,20±0,11	2,88±0,09	1,75±0,07	45,82±1,90*
	60	3,90±0,12*	3,25±0,15	3,07±0,13*	1,95±0,15*	37,5±1,50
	90	3,92±0,10*	3,30 ±0,16	3,07±0,10*	1,98±0,13*	35,8±1,40

Уровень глюкозы был выше у телят 1-й и 2-й опытных групп на 2-е, 30-е и 60-е сутки жизни соответственно на 4,70-28,81 % и 6,97-32,88 % ( $P < 0,05$ ). Поэтому заключили, что повышение уровня глюкозы в сыворотке крови телят опытных групп косвенно свидетельствует об активизации в организме углеводного обмена после обработки их матерей иммуностропными препаратами.

Уровень мочевины в крови животных свидетельствует об эффективности и направленности азотистого обмена, является показателем усвояемости аминокислот. Этот показатель волнообразно изменялся у подопытных телят на протяжении наблюдений. У телят 1-й и 2-й опытных групп отмечали более высокий уровень мочевины в течение 10 суток после рождения соответственно на 3,54-4,0 % и 2,63-5,96 %, что связано со стимуляцией мочевинообразования и увеличением всасывания белка в желудочно-кишечном тракте. Далее на 30-90 сутки жизни наблюдался более низкий уровень мочевины у телят 1-й и 2-й опытных групп, что свидетельствовало о том, что аминокислоты меньше подвергались окислению и использовались для образования белков организма.

Содержание общего кальция в крови подопытных телят варьировало на протяжении исследования. При этом на 60-е и 90-е сутки у телят 1-й и 2-й опытных групп его уровень был достоверно выше на 0,56 и 0,57 ммоль/л и 0,66 и 0,62 ммоль/л ( $P < 0,05$ ). Содержание неорганического фосфора в крови также варьировало у всех телят на протяжении эксперимента и было выше у животных 1-й и 2-й опытных групп на 60-е и 90-е сутки жизни соответственно на 0,36 и 0,39 ммоль/л и 0,37 и 0,41 ммоль/л ( $P < 0,05$ ). Выявленная динамика повышения

общего кальция и неорганического фосфора в крови телят опытных групп свидетельствует об активизации в их организме минерального обмена.

В проведенном исследовании установили, что максимальный уровень кортизола в крови находился у подопытных новорожденных телят на 2-е сутки жизни, а затем он понижался к 90-м суткам. На 2-е, 10-е и 30-е сутки жизни уровень гормона был выше у телят 1-й опытной группы на 10,66 %, 9,40 и 8,96 %, у телят 2-й опытной группы – на 18,66 %, 22,15 и 12,19 % ( $P<0,05$ ). В результате заключили, что у телят опытных групп происходило умеренное повышение кортизола – гормона, который участвует в адаптационных процессах организма.

В таблице 3 представлена динамика показателей неспецифической резистентности телят.

Таблица 3 – Показатели неспецифической резистентности подопытных телят ( $M\pm m$ ,  $n=10$ )

Группа животных	Возраст, сут.	БАСК, %	ЛАСК, %	ФАН, %	ФИ, %
Контрольная	2	30,70±0,70	14,80±0,30	31,70±0,90	1,12±0,02
	10	31,70±0,70	16,40±0,90	36,30±0,50	1,44±0,04
	30	34,50±0,33	19,06±0,32	34,94±0,45	1,37±0,05
	60	45,30±0,41	19,50±0,41	40,20±0,65	2,90±0,12
	90	50,28±0,51	19,90±0,38	46,70±0,70	3,90±0,18
1-я опытная	2	34,48±0,84*	18,22±0,31*	37,0±0,36*	1,55±0,04*
	10	38,40±1,01*	18,56±0,50*	40,24±0,93*	1,75±0,04*
	30	38,0±1,12*	20,50±0,60	38,0±0,59*	1,65±0,05*
	60	49,20±0,30*	20,70±0,79	44,0±0,71*	3,20±0,06*
	90	53,80±0,72*	21,0±0,66	50,58±0,62*	4,50±0,02*
2-я опытная	2	38,30±0,50*	18,50±0,40*	37,30±0,50*	1,62±0,05*
	10	38,50±0,40*	19,54±0,20*	41,64±0,46*	1,80±0,03*
	30	38,14±0,57*	20,92±0,59*	38,86±0,34	1,70±0,04*
	60	51,80±0,32*	21,20±0,45	45,80±0,55	3,40±0,08*
	90	54,50±0,22*	21,31±0,51	51,30±0,45	4,70±0,09*

Уровень бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) у подопытных телят повышался с возрастом, соответственно у телят контрольной группы с 30,70±0,70 до 50,28±0,51 %, у телят 1-й опытной группы – с 34,48±0,84 до 53,80±0,72 %, у телят 2-й опытной группы – с 38,30±0,50 до 54,50±0,22 %. При этом у телят 1-й и 2-й опытных групп БАСК была выше соответственно на 7,00-20,75 % и на 8,39-24,75 % ( $P<0,05$ ).

Уровень лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) у подопытных телят повышался с возрастом, соответственно у телят контрольной группы с 14,80±0,30 до 19,90±0,38 %, у телят 1-й опытной группы – с 18,22±0,31 до 21,0±0,66 %, у телят 2-й опытной группы – с 18,50±0,40 до 21,31±0,51 %. Отмечали, что у телят 1-й и 2-й опытных групп ЛАСК была выше соответственно на 5,50-23,10 % и 7,08-25,0 % ( $P<0,05$ ).

Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) у подопытных телят повышалась в первые 10 суток, у телят контрольной группы до 36,30±0,50 %, у телят 1-й опытной группы – до 40,24±0,93 %, у телят 2-й опытной группы – до 41,64±0,46 %. Затем на 30-е сутки происходило ее снижение до 34,94±0,45 %, 38,0±0,59 и 38,86±0,34 % соответственно. Снижение ФАН в определенной степени обусловлено более низким содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, т. к. эти белки принимают участие в фагоцитозе. Начиная с 30-х суток жизни до конца наблюдения ФАН возрастала соответственно в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах до 46,70±0,70 %, 50,58±0,62 и 51,30±0,45 %. У телят 1-й и 2-й опытных групп уровень ФАН был выше соответственно на 8,30-16,71 % и 9,85-17,66 % ( $P<0,05$ ).

Фагоцитарный индекс (ФИ) также волнообразно изменялся у подопытных животных. До 10-х суток он повышался до 1,44±0,04 % – в контроле, 1,75±0,04 % – в 1-й опытной группе и 1,80±0,03 % – во 2-й опытной группе. На 30-е сутки он снижался в указанных группах соответственно до 1,37±0,05 %, 1,65±0,05 и 1,70±0,04 %, а потом возрастал и установился к концу исследования на уровне 3,90±0,18 %, 4,50±0,02 и 4,70±0,09 %. У телят 1-й и 2-й опытных групп уровень ФИ был выше соответственно на 10,34-38,39 % и 17,24-44,64 % ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем на протяжении исследования.

**Выводы.** Таким образом, иммуностропные препараты – натрия нуклеинат и риботан, инъеклируемые коровам-матерям перед отелом в холодный период года в условиях молочно-товарной фермы Нижегородской области улучшали белковый, углеводный, минеральный обмены, а также повышали гуморальные и клеточные звенья неспецифической резистентности у полученных телят, тем самым повышая их адаптацию к факторам окружающей среды и положительно влияя на их рост и развитие.

#### Литература

1. Кляпнев, А. В. Оценка иммунофизиологической реакции организма новорожденных телят на применение натрия нуклеината и аналога эстрогена глубокостельным коровам / А. В. Кляпнев, В. Г. Семенов //

Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 115-123.

2. Колостральный иммунитет телят на фоне иммунокоррекции организма коров-матерей / В. Г. Тюрин, А. М. Смирнов, В. Г. Семенов [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2024. – № 3(51). – С. 467-476.

3. Перспективы применения дезинфицирующих средств при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий на объектах ветеринарного надзора / Г. М. Горяинова, А. С. Скрипникова, А. Д. Шалагинова, Н. К. Гуненкова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 2(46). – С. 134 – 141.

4. Семенов, В. Г. Анализ биохимических показателей крови коров при применении иммуностропных препаратов в сухостойном периоде / В.Г. Семенов, А.В. Лузова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (30). – С. 138 – 144.

5. Симурзина, Е. П. Анализ морфологического состава крови телят от молочных коров на фоне применения препарата bovistim-k / Е. П. Симурзина, Р. С. Караулов, В. Г. Семенов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 3 (47). – С. 359-363.

#### Сведения об авторах

1. **Кляпнев Андрей Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни», Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л. Я. Флорентьева, 603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 97, Нижегородская область, Россия; e-mail: a\_klyapnev@mail.ru, тел. +7-910-007-29-95.

2. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, тел. +7-927-851-92-11.

#### DYNAMICS OF METABOLISM AND NON-SPECIFIC RESISTANCE OF CALVES AFTER THE USE OF IMMUNOMODULATORS TO MOTHERS-COWS

A. V. Klyapnev<sup>1</sup>, V. G. Semenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named L. Ya. Florentyev  
603107, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>2</sup>Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation

**Abstract.** The aim of the work was to study the dynamics of metabolic processes and the development of non-specific resistance in calves during adaptation to natural, climatic and microclimatic parameters of a dairy farm in the Nizhny Novgorod region against the background of treating mother cows with immunotropic drugs before calving – sodium nucleinate or ribotan. Before calving, the cows of the 1st experimental group were injected with sodium nucleinate in a dose of 5 ml intramuscularly, once, the cows of the 2nd experimental group were injected with ribotan in a dose of 5 ml intramuscularly, once, and the cows of the control group were injected with a physiological solution of sodium chloride. As a result of the analysis of the data obtained during the observation of meteorological phenomena in the study area, it was established that in January and February the air temperature was below -25,0 °C and humidity over 85,0 %, as well as rapidly changing air temperature. Summer months – late June, July and August were characterized by high average daily and daytime temperatures, as well as a decrease in precipitation and relative air humidity, part of the autumn period was characterized by low temperatures and high humidity. In the autumn period, high humidity and low temperatures were noted in individual houses on rainy days. After the use of immunomodulatory drugs to mother cows, the resulting calves showed an improvement in carbohydrate metabolism – due to an increase in blood glucose levels; improved protein metabolism: an increase in the level of total protein occurred mainly due to albumin and gamma globulin fractions and a decrease in the urea level; improved mineral metabolism: an increase in the level of total calcium and inorganic phosphorus, an improvement in nonspecific resistance due to an increase in the bactericidal and lysozyme activity of blood serum and the level of phagocytosis. A more pronounced effect was exerted by the drug ribotan.

**Keywords:** mother cows, calves, natural and climatic factors, microclimate, immunomodulators, metabolism, non-specific resistance.

#### References

1. Klyapnev, A. V. Ocenka immunofiziologicheskoy kaccii organizma novorozhdennyh telyat na primenenie natriya nukleinata i analoga estrona glubokostel'nym korovam / A. V. Klyapnev, V. G. Semenov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 115-123.

2. Kolostral'nyj immunitet telyat na fone immunokorrekcii organizma korov-matej / V. G. Tyurin, A. M. Smirnov, V. G. Semenov [i dr.] // Rossijskij zhurnal Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii. – 2024. – № 3(51). – S. 467-476.
3. Perspektivy primeneniya dezinficiruyuschih sredstv pri provedenii veterinarno-sanitarnyh meropriyatij na ob'ektah veterinarnogo nadzora / G. M. Goryainova, A. S. Skripnikova, A. D. Shalaginova, N. K. Gunenkova // Rossijskij zhurnal Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii. – 2023. – № 2(46). – S. 134 – 141.
4. Semenov, V. G. Analiz biohimicheskikh pokazatelej krovi korov pri primenenii immunotropnyh preparatov v suhostojnom periode / V.G. Semenov, A.V. Luzova // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 3 (30). – S. 138 – 144.
5. Simurzina, E. P. Analiz morfologicheskogo sostava krovi telyat ot molochnyh korov na fone primeneniya preparata бовистим-к / E. P. Simurzina, R. S. Karaulov, V. G. Semenov // Rossijskij zhurnal Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii. – 2023. – № 3 (47). – S. 359-363.

#### ***Information about authors***

1. ***Klyapnev Andrey Vladimirovich***, Candidate of Biological Sciences, associate professor of the department «Anatomy, Surgery and Internal Non-Contagious Diseases», Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named L. Ya. Florentyev, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarina Avenue, 97, Nizhny Novgorod Region, Russia; e-mail: a\_klyapnev@mail.ru, tel. +7-910-007-29-95.
2. ***Semenov Vladimir Grigoryevich***, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, tel. +7-927-851-92-11.