

ISSN 2305-9397

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің ғылыми-практикалық журналы*

*Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана*

*Scientific and practical journal of Zhangir Khan West Kazakhstan
Agrarian-Technical University*

2005 жылдан бастап әр тоқсан сайын шығады
Издается ежеквартально с 2005 года
Published quarterly since 2005

ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ
Наука и образование
Science and education
2-бөлім

№ 2-2 (75) 2024

УДК 636.2.082.32.35:612.017.11:612.664.35:615.37 **DOI 10.52578/2305-9397-2024-2-2-238-251**
МРНТИ 68.41.31

Семенов В. Г., доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, **основной автор**, <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, 428003, Россия, semenov_v.g@list.ru

Кляпнев А. В., кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0003-3151-6766>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет», г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 97, 603107, Россия, a_klyapnev@mail.ru

Баймуканов Д. А., член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>

ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 010000 (Z10P6B8), ул. Кенесары, 40, офис 1505, г. Астана, Республика Казахстан, dbaimukanov@mail.ru

Semenov V.G., Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Chair «Morphology, Obstetrics and Therapy», **the main author**, <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Agrarian University», 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia, semenov_v.g@list.ru

Klyapnev A. V., Candidate of Biological Science, <https://orcid.org/0000-0003-3151-6766>

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Agrotechnological University», Nizhny Novgorod, Gagarin ave., 97, Russia, a_klyapnev@mail.ru

Baimukanov D. A., Corresponding member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Doctor of agricultural sciences, associate professor, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>

LLP «Scientific and Production Center of Animal husbandry and Veterinary Medicine», 010000 (Z10P6B8), 40 Kenesary str., office 1505, Astana, Republic of Kazakhstan, dbaimukanov@mail.ru

**КОРРЕКЦИЯ ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЕЛЯТ
БИОПРЕПАРАТАМИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЖЕГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ
CORRECTION OF THE IMMUNOPHYSIOLOGICAL STATUS OF CALVES WITH
BIOPREPARATIONS IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE NIZHNY NOVGOROD
REGION**

Аннотация

Цель настоящей работы – изучение влияния натрия нуклеината и синэстрола 2% на клиническое состояние новорожденных телят, иммунную систему, их рост и развитие в климатических условиях Нижегородской области. Объектами исследования были 20 глубокопестрых коров чёрно-пёстрой голштинизированной породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы: 1-я группа – контрольная, 2-я – опытная, по 10 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам 2-й группы за 3-9 дней перед отёлом вводили однократно, внутримышечно 0,2% водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл и масляный раствор синэстрола 2% в дозе 1 мл. Коровам 1-й группы вводили 0,9% раствор хлорида натрия. В ходе эксперимента в крови телят 2-й группы установлено более высокое количество эритроцитов на 8,50-9,20%, гемоглобина на

20,10%, что свидетельствует о более интенсивном протекании окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,60-29,90% и относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0-6,60% и 27,10-52,70%, что свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы; повышение уровня общего белка, гамма-глобулинов и иммуноглобулинов классов А, G и М – о повышении колострального иммунитета. В совокупности с усиленной неспецифической резистентностью, телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды. Среднесуточный прирост массы тела у телят повышался на 12,30-12,80%. Применение натрия нуклеината и синэстрола 2% коровам в период приближенный к родам предупреждает заболевание телят диспепсией и омфалитом, сокращает длительность и тяжесть этих заболеваний.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телята, молозиво, молоко, неспецифическая резистентность, иммуностропные препараты, климатические условия.

Key words: cattle, calves, colostrum, milk, nonspecific resistance, immunotropic drugs, climatic conditions.

CORRECTION OF THE IMMUNOPHYSIOLOGICAL STATUS OF CALVES WITH BIOPREPARATIONS IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION

ANNOTATION

The purpose of this work is to study the effect of sodium nucleinate and sinoestrol 2% on the clinical condition of newborn calves, the immune system, their growth and development in the natural conditions of the Nizhny Novgorod region. The objects of the study were 20 deep-calving cows of the black-and-white breed, selected according to the principle of paired analogues, which were divided into 2 groups: 1st group control, 2nd – experimental group of 10 animals each, and newborn calves obtained from them. Cows of the 2nd group, 3-9 days before calving, were injected once, intramuscularly, with a 0.2% aqueous solution of sodium nucleinate in a dose of 5 ml and an oil solution of sinoestrol 2% in a dose of 1 ml. Cows of group 1 were injected with a 0.9% sodium chloride solution. During the experiment, in the blood of group 2 calves, a higher number of red blood cells was found by 8.50-9.20%, hemoglobin by 20.10%, which indicates a more intense occurrence of redox processes; an increase in the content of leukocytes in the blood by 11.60-29.90% and the relative and absolute number of T-lymphocytes by 6.0-6.60% and 27.10-52.70%, respectively, which indicates the development of the cellular component of the immune system ; an increase in the level of total protein, gamma globulins and immunoglobulins of classes A, G and M – an increase in colostral immunity. Together with enhanced nonspecific resistance, the calves quickly adapted to environmental conditions. The average daily body weight gain in calves increased by 12.30-12.80%. The use of sodium nucleinate and sinoestrol 2% in cows during the period close to calving prevents the disease of calves with dyspepsia and omphalitis, reduces the duration and severity of these diseases.

Введение. Молочное скотоводство имеет большое значение в обеспечении продовольственной безопасности стран ЕАЭС по молоку (Baimukanov A. D. et al., 2024) [1].

В увеличении производства молока имеет значение не только генетический потенциал и качество получаемого приплода, но и естественная резистентность организма (Baimukanov A. D. et al., 2021; Zhumanov K. et al., 2022) [2, 3].

Коррекция работы иммунной системы и обменных процессов организма телят с целью максимальной реализации биологического потенциала является актуальной задачей ветеринарии. Добавка в корм цинка метионина повышала показатели роста и снижала частоту диареи в течение первых 14 дней после рождения. Пищевые добавки с ZnO снижали относительную численность Proteobacteria у однодневных телят и увеличивали количество Bacteroidetes, Lactobacillus и Faecalibacterium у семидневных телят по сравнению с контрольной группой. Добавление Zn-Met увеличивало относительную численность бактерий типа

Actinobacteria и родов Faecalibacterium и Collinsella на 7-й день, а также рода Ruminococcus через 2 недели по сравнению с контрольной группой. Поэтому ученые предлагают давать телятам в первые три дня жизни цинка оксид, а затем цинка метионин [4].

Ogilvie L., Van Winters B., Mion B. (2023) оценивали влияние неорганических солей Co, Cu, Mn, Zn сульфата, и Na селенита и органических солей Co, Cu, Mn, Zn протеинатов и селенизированных дрожжей на качество и количество молозива, а также пассивный иммунитет, антиоксидантные биомаркеры, уровень цитокинов к липополисахаридам, на здоровье и рост новорожденных телят [5]. Добавки применяли коровам перед отелом с основным рационом. Полная замена кормовых добавок, содержащих неорганические соли на добавки с органическими соединениями в рационе коров перед отелом привела к большей концентрации Se в молозиве, но не изменила содержание других элементов и IgG. Также у таких телят отмечали более высокий уровень селена в крови и повышение активности цитокинов к липополисахаридам.

Garcia M., Greco L.F., Favoreto M.G. et al. (2013) изучали влияние насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на качество молозива, содержание жирных кислот в молозиве и плазме крови телят и на образование и абсорбцию иммуноглобулинов класса G. Жирные кислоты (ЖК) добавляли в количестве 1,7% от сухого вещества рациона к диетам с их низким содержанием (1,9% от сухого вещества рациона) в течение последних 8 недель беременности. Кормовой жир не влиял на потребление сухого вещества перед родами, изменение массы тела или продолжительность беременности. Масса тела телят, полученных от первотелок, которым применяли жирные кислоты, была выше. По результатам исследования повторно рожавшим коровам необходимо больше добавлять незаменимых жирных кислот. Профиль ЖК молозива был изменен в большей степени, чем профиль плазмы новорожденных телят. Концентрации IgG в сыворотке имели тенденцию к повышению у телят, рожденных от маток, которых кормили жиром, по сравнению с теми, которые не получали жир, а кормление насыщенными ЖК перед отелом имело тенденцию улучшать циркулирующие концентрации IgG у новорожденных телят по сравнению с кормлением ненасыщенными ЖК [6].

Ting Liu, Hao Chen, Yan Bai et al. (2020) давали телятам с первых дней жизни запатентованную кормовую смесь, содержащую карвакрол, кариофиллен, р-цимет, цинеол, терпинен, тимол и пребиотик (арабиногалактан). Исследование проводили до 70-го дня жизни. Концентрация в крови IgG и IgM на 14-й день, IgA на 28-й день и общего белка сыворотки на 42-й день были выше у телят, получавших кормовую смесь, по сравнению с телятами в контроле. Уровень летучих жирных кислот крови был выше у телят опытной группы, что указывало на усиленное развитие рубца. Общая перевариваемость сухого вещества, сырого протеина, клетчатки, повышена у телят опытной группы. Использование запатентованной кормовой смеси демонстрировало положительный эффект на рост теленка, развитие его рубца, здоровье кишечника, усвояемость питательных веществ и развитие иммунитета [7].

Belli A.L., Reis R.B., Veronese A. изучали влияние введения соматотропного гормона на организм телят. Препарат вводили с 21 дневного возраста. Телята, получавшие гормон, имели более высокие концентрации гормона роста и инсулиноподобного фактора роста, чем контрольные телята, тогда как концентрации инсулина, жирных кислот и β -гидроксibuтирата не отличались. Применение соматотропина не влияло на фагоцитоз и на концентрацию антиовальбуминовых IgG в сыворотке крови. Концентрация гаптоглобина была снижена у телят, получавших гормон. Введение гормона не влияло на массу тела, рост в холке и среднесуточный привес, хотя такие телята потребляли меньше заменителя молока в день. Относительно незначительное улучшение иммунного ответа в результате у телят опытной группы может оказаться недостаточным для снижения заболеваемости инфекционными заболеваниями [8].

В целях профилактики нарушений белкового, жирового и углеводного обмена новотельных коров рекомендуется внутримышечно инъектировать биопрепараты PS-2 или Prevention-N-E стельным сухостойным коровам трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела в дозе по 10,0 мл. Такие биопрепараты благоприятно влияют и на здоровье полученных телят (Semenov V.G. et al., 2021) [9].

Нуклеотиды при пероральном введении новорожденным телятам после кормления молозивом обеспечивают повышение антиоксидантной защиты организма, т.е. по данным

авторов происходило повышение супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы. У таких телят авторы отмечали большую длину ворсинок и глубину крипт, происходило повышение усваивания питательных веществ корма. Телята, получавшие нуклеотиды, имели более высокую конечную живую массу, улучшались среднесуточные приросты массы тела (Dinardo F. R., Maggiolino A. et al., 2022) [10].

Комплексный препарат, содержащий цинк, марганец, селен, медь при подкожном введении телятам в возрасте 3 и 30 дней после рождения обеспечивает повышение активности нейтрофилов, повышение глутатионпероксидазы, снижает заболеваемость телят диареей, увеличивает среднесуточные приросты массы тела (Teixeira A.G.V., Lima F.S., Bicalho M.L.S. et al., 2014) [11].

Добавка витамина Е в молозиво для новорожденных телят оказывает благоприятное воздействие на организм животных, при этом уровень витамина Е в их плазме повышается (Quigley J.D., Drewry J.J., 1998) [12].

Введение в рацион коровам за 2 месяца до отела кормовой добавки Omni-Gen (в составе диоксид кремния, алюмосиликат кальция, натрий алюмосиликат, сухие пивные дрожжи, минеральное масло, карбонат кальция, рисовая шелуха, ниацин, биотин, кальций, витамин В₁₂, хлорид холина, монокитрат тиамина, гидрохлорид пиридоксина, рибофлавин-5-фосфат и фолиевая кислота) улучшает иммунную функцию и надоеи у коров, а у телят повышает массу тела при рождении, улучшает их резистентность, усиливая активность нейтрофилов и повышая количество лимфоцитов (Amy L. Skibiel, Thiago F. Fabris, Fabiana N. Corr   et al., 2017) [13].

Скармливание защищенного метионина коровам за 28 дней до отела приводило к повышению уровня фагоцитоза нейтрофилов и моноцитов у телят в возрасте 7, 21 и 50 дней (Alharthi A.S., Lopreiato V., Dai H. et al., 2019) [14].

Применение пробиотиков на основе *Lactobacillus* благоприятно повлияло на рост и развитие телят, эффективность использования корма, а также сокращало сроки лечения диареи и снижало смертность (Timmerman H. M., Mulder L., Everts H. et al., 2005) [15].

Фитобиотики при добавлении в молоко телятам оказывают бактерицидный эффект, увеличивают число целлюлозолитических бактерий в рубце, повышают уровень альбуминов в крови и иммуноглобулина G (Jahani-Azizabadi H., Baraz H., Bagheri N., Ghaffari. M.H., 2022) [16].

Ранее в проведенных исследованиях изучено влияние различных биопрепаратов, в том числе ронколейкина и синэстрола 2% на обменные процессы, состояние иммунной системы и неспецифической резистентности новорожденных телят (Kharitonov L., Klyapnev A., Velikanov V., 2021) [17].

Цель работы – оценить влияние нуклеината натрия и синэстрола 2% на клиническое состояние новорожденных телят, иммунную систему, их рост и развитие в климатических условиях Нижегородской области.

Натрия нуклеинат – натриевая соль рибонуклеиновой кислоты, полученная из монокультуры пекарских дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* путем гидролиза биомассы и дальнейшей ее очистки. Соль нуклеиновой кислоты не обладает видовой специфичностью, является естественным компонентом организма и лишена побочного действия, чем отличается от других иммуномодуляторов, обладающих воздействием только на отдельные звенья иммунной системы. Определяющим фармакологическим свойством натрия нуклеината является стимуляция лейкопоэза, процессов регенерации и репарации, функциональной активности иммунокомпетентных клеток и в целом иммунной системы.

Препарат синэстрол 2% обладает действием естественного женского полового гормона эстрогена, активизирует процессы пролиферации эндометрия, а также эпителия выводящих протоков молочных желез, действует быстрее и активнее. Препарат применяется для усиления функции молочных желез, влияет на работу иммунной системы. Доказано, эстрогены переносятся через плаценту плоду. У коров в момент отела значительно повышаются уровни 17 β -эстрадиола, тестостерона и гидрокортизона в плазме крови и в полученном сразу после отела молозиве. Доказано, что эстрогены повышают скорость всасывания и время адсорбции иммуноглобулинов из кишечника новорожденных телят.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период 2021-2022 года на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного

кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования были 20 глубокопестрых коров чёрно-пестрой породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы: 1-я группа – контрольная, 2-я – опытная, по 10 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам 2-й группы за 3-9 дней перед отёлом вводили 0,2% водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, а затем 1 мл синэстрола 2% (аналог эстрогена) внутримышечно, однократно. Коровам 1-й группы вводили 0,9% раствор хлорида натрия. Новорождённому теленку, сразу после появления сосательного рефлекса, выпаивали молозиво, полученное от его коровы-матери. Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными. Пробы крови у новорожденных телят брали из яремной вены три раза: до кормления молозивом, через час после кормления и на 2-е сутки жизни (до кормления).

На протяжении исследования при содержании подопытных коров и телят каждый месяц оценивали состояние локального климата по сведениям ФГБУ «Верхневолжское УГМС», г. Нижний Новгород.

Исследования клинико-физиологического состояния организма новорожденных телят, морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови проводили в соответствии с современными методиками и на сертифицированном лабораторном оборудовании. Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородский ГАУ, лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород.

При проведении экспериментов соблюдены все основные принципы научной этики [18-20].

Полученный цифровой экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по Стентону Гланцу (1999), с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя данные отчетов метеослужбы 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 осенний и зимний периоды наблюдения (сентябрь – январь 2021 – 2022 гг) климат Дальнеконстантиновского района Нижегородской области характеризовался такими показателями: в сентябре – 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 – 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 – 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; в декабре – 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; январь – 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. Можно отметить, что в ноябре происходило похолодание и температура стала опускаться ниже ноля градусов, выпало наибольшее количество осадков в виде дождя, что привело к увеличению влажности воздуха (иногда до 99%). Необходимо учитывать, что высокая влажность усиливает действие холода на организм – повышается возбудимость нервной системы, изменяется кровоснабжение – происходит спазм периферических сосудов, усиливается кровоток в мускулах и внутренних органах, повышается уровень адреналина, кортикостероидов, снижается уровень антидиуретического гормона, изменяются обменные процессы. В организме увеличивается теплопродукция и уменьшается теплоотдача. Повышенная влажность благоприятно влияет на развитие бактерий и вирусов. Нарушение зооигиенических норм содержания, а также неудовлетворительное кормление нарушают механизмы регуляции и адаптационные процессы и являются предрасполагающими

факторами для возникновения различных заболеваний, в т.ч. у молодняка. Животных в этот временной промежуток необходимо обеспечивать достаточным количеством питательных веществ, витаминов, микроэлементов.

В результате проведенного опыта установлено, что температура тела, частота пульса и дыхательных движений новорожденных телят сравниваемых групп на протяжении опыта изменялась в пределах физиологической нормы. Температура тела телят 1-й группы с возрастом увеличивалась с $38,50 \pm 0,04$ до $39,10 \pm 0,12^\circ\text{C}$, у телят 2-й группы произошло снижение этого показателя с $38,90 \pm 0,07$ до $38,30 \pm 0,09^\circ\text{C}$, при этом на 30-е сутки жизни температура тела телят 2-й группы была ниже на $0,80^\circ\text{C}$. Количество сердечных сокращений и дыхательных движений по мере роста и развития животных в подопытных группах уменьшалось по сравнению с исходным уровнем и у телят 2-й группы за все время опыта было ниже, чем в 1-й группе.

Появление уверенной позы стояния у животных 1-й группы реализовалось через $63,66 \pm 0,18$ мин., у животных 2-й группы через $53,97 \pm 0,29$ мин., что на 9,69 минут быстрее по сравнению с 1-й группой. Появление сосательного рефлекса у телят 2-й группы произошло на 7,83 минуты раньше, чем у животных 1-й группы. Телята исследуемых групп имели густой, блестящий, равномерный волосяной покров, хорошую упитанность. Лимфатические узлы соответствующей величины, формы и консистенции без патологий. Видимые слизистые оболочки были бледно-розового цвета, целостность сохранена. Копытца правильной формы, целостные, с гладкой поверхностью. Животные 2-й группы отличались более выраженной двигательной активностью. Прием корма и воды находились в пределах физиологической нормы.

Следовательно, парентеральное применение 0,2% водного раствора натрия нуклеината и 2% масляного раствора синэстрола стельным коровам за 3–9 суток до отела благоприятно отразилось на физиологическом состоянии новорожденных телят. По мере взросления клинико-физиологические показатели телят 2-й группы быстрее снижались и стремились к физиологическим константам взрослых животных, указывая на более выраженные адаптационные способности организма.

На протяжении эксперимента проводили изучение клеточного состава крови новорожденных телят (Таблица 1). Известно, что количество гемоглобина и эритроцитов в крови указывает на интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме. Анализ полученных результатов показал, что в первые сутки до и после первого кормления молозивом концентрация гемоглобина в крови телят 1-й группы была незначительно выше. На 2-е сутки уровень гемоглобина в крови телят 1-й группы снизился, а во 2-й увеличился и оказался больше на 20,10% ($P < 0,05$). Количество эритроцитов в крови телят опытной группы до приема молозива было выше на 8,50%, в 2-суточном возрасте на 9,20%.

Таблица 1 – Клеточный состав крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2% ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
1	2	3	4	5
Гемоглобин, г/л	1-я	$101,40 \pm 1,89$	$107,20 \pm 1,39$	$89,70 \pm 3,25$
	2-я	$98,60 \pm 2,84$	$105,80 \pm 2,99$	$107,70 \pm 2,50^*$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	1-я	$7,21 \pm 0,16$	$7,73 \pm 0,08$	$7,28 \pm 0,27$
	2-я	$7,82 \pm 0,29$	$7,45 \pm 0,32$	$7,95 \pm 0,43$
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	1-я	$6,82 \pm 0,18$	$7,58 \pm 0,12$	$9,27 \pm 0,70$
	2-я	$7,94 \pm 0,12^*$	$8,46 \pm 0,1^*$	$12,04 \pm 0,30^*$
Лейкоцитарная формула, %				
Эозинофилы	1-я	$0,40 \pm 0,24$	$0,80 \pm 0,20$	$0,30 \pm 0,22$
	2-я	$0,20 \pm 0,20$	$0,80 \pm 0,20$	$0,60 \pm 0,23$

1	2	3	4	5
Базофилы	1-я	0±0	0±0	0±0
	2-я	0±0	0±0	0±0
Палочкоядерные нейтрофилы	1-я	3,20±0,37	4,40±0,51	7,10±0,33
	2-я	2,80±0,37	3,80±0,37	6,90±0,95
Сегментоядерные нейтрофилы	1-я	54,60±1,21	49,40±1,57	42,40±1,90
	2-я	52,80±1,39	47,0±1,52	39,30±2,01
Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	1-я	3,96±0,55	4,09±0,63	4,56±0,52
	2-я	4,44±0,39	4,31±0,31	5,56±0,19
Моноциты	1-я	1,20±0,37	2,40±0,4	0,90±0,14
	2-я	0,80±0,2	2,40±0,51	1,40±0,31
Лимфоциты	1-я	40,60±1,03	43,0±1,22	49,30±2,08
	2-я	43,40±1,63	46,0±1,55	51,80±1,09
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	1-я	2,76±0,36	3,25±0,49	4,61±0,66
	2-я	3,42±0,16	3,87±0,14	6,24±0,24
Лимфоциты/ сегментоядерные нейтрофилы	1-я	0,75±0,03	0,88±0,05	1,19±0,12
	2-я	0,83±0,05	0,99±0,06	1,34±0,08
Нейтрофилы/ лимфоциты	1-я	1,43±0,07	1,26±0,07	1,02±0,07
	2-я	1,29±0,09	1,11±0,08	0,90±0,05

* $P < 0,05$

В первые сутки после рождения содержание лейкоцитов у телят, полученных от коров, которым за несколько дней до отела применяли 0,2% водный раствор натрия нуклеината и синэстрол 2%, было выше на 16,40%. Через 1 час после первого кормления молозивом концентрация лейкоцитов в крови животных исследуемых групп возрастает, однако у телят 2-й группы она оставалась по-прежнему выше на 11,61%, по сравнению с 1-й группой, на 2-е сутки жизни больше на 29,90% ($P < 0,05$). До 2-х суточного возраста относительное и абсолютное количество нейтрофилов преобладало над лимфоцитами у подопытных телят. Затем, на 2-е сутки жизни происходило повышение абсолютного и относительного количества лимфоцитов. Имелась тенденция к повышению относительного и абсолютного количества нейтрофилов и лимфоцитов до и через 1 час после выпойки молозива у телят 2-й группы, а на 2-е сутки жизни повышения у них количества лимфоцитов. Абсолютное количество Т-лимфоцитов в опытной группе на протяжении всего наблюдаемого периода было выше, чем в 1-й группе до и после дачи первой порции молозива на 32,70 и 27,10%; на 2-е сутки на 52,70% ($P < 0,05$) (Таблица 2). Относительное количество Т-лимфоцитов было выше на 6,0-6,50%. Абсолютное количество В-лимфоцитов было сходным, а относительное более низким у телят опытной группы на всем протяжении наблюдения.

Таблица 2 – Количество Т- и В- клеток в крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2% ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Т-клетки, %	1-я	54,60±0,68	56,0±0,71	58,80±0,46
	2-я	58,20±0,58	59,40±0,6	62,60±0,52
Т-клетки, $\times 10^9/\text{л}$	1-я	1,50±0,19	1,81±0,12	2,56±0,39
	2-я	1,99±0,1*	2,30±0,10*	3,91±0,16*
В-клетки, %	1-я	18,20±0,37	19,40±0,24	21,50±0,43
	2-я	16,0±0,51	17,10±0,51	18,90±0,82
В-клетки, $\times 10^9/\text{л}$	1-я	0,51±0,07	0,63±0,10	0,99±0,15
	2-я	0,54±0,03	0,66±0,03	1,18±0,10

* $P < 0,05$

На основании результатов исследований биохимических показателей крови новорожденных телят следует отметить, что содержание общего белка у телят подопытных групп до выпойки молозива находилось в пределах нижних границ физиологических норм наблюдаемого возрастного периода (Таблица 3). Через час после выпойки первой порции молозива уровень общего белка в крови животных сравниваемых групп увеличивался, при этом у телят 2-й группы он был выше на 12,40% ($P < 0,05$), за счет альбумина и гамма-глобулинов. Стоит отметить, что в это время уровень гамма-глобулинов у телят 2-й группы был выше в 2,23 раза, что связано, видимо, с повышением скорости их всасывания в кишечнике, под действием аналога эстрогенного гормона ($P < 0,05$).

Таблица 3 – Содержание общего белка и белковых фракций крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2%, ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Общий белок, г/л	1-я	40,44±0,30	41,20±0,45	61,09±2,03
	2-я	43,46±0,87	46,30±0,96*	73,70±0,76*
Альбумины, г/л	1-я	18,52±0,26	19,40±0,11	19,80±0,27
	2-я	19,48±0,43	20,32±0,12*	21,47±0,15*
α -глобулины, г/л	1-я	17,54±0,34	16,46±0,37	18,72±0,97
	2-я	17,16±0,47	16,70±0,53	17,87±0,65
β -глобулины, г/л	1-я	3,52±0,40	4,06±0,48	5,62±0,85
	2-я	5,84±0,94	6,42±1,01	7,36±0,63
γ -глобулины, г/л	1-я	0,86±0,05	1,28±0,1	17,45±0,37
	2-я	0,98±0,19	2,86±0,16*	27,0±0,25*

* $P < 0,05$

На вторые сутки жизни новорожденных телят происходит переваривание и всасывание компонентов молозива в желудочно-кишечном тракте телят. Уровень общего белка значительно повышался у подопытных телят преимущественно за счет фракции гамма-глобулинов. При этом разница у телят контрольной и опытной групп была значительной и составила 54,70% в пользу опытных животных ($P < 0,05$). Во фракцию гамма-глобулинов входит большинство иммуноглобулинов, участвующих в защитных реакциях против чужеродных агентов.

С рождения у телят исследуемых групп отмечается достоверное нарастание бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (Таблица 4). Бактерицидная активность сыворотки крови у телят 2-й группы до и после приема молозива была выше соответственно на 12,40 и 14,0%, на 2-е сутки жизни на 19,20%. Возможно, данный факт связан с активизацией комплементарной системы и определенных классов иммуноглобулинов с их количественным увеличением. Лизоцимная активность в опытной группе была выше в первые сутки при рождении и после первого поения на 5,30 и 6,0%, на 2-е сутки жизни – на 21,70%. Неспецифическая фаза клеточного иммунитета проявлялась и в фагоцитарной активности нейтрофилов. Стимулирующий эффект сочетанного применения иммуномодулятора натрия нуклеината и синэстрола 2% глубокопестельным коровам на фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс проявлялся на протяжении всего опытного периода. При этом значения фагоцитарной активности нейтрофилов телят 2-й группы были выше до выпойки и через час после приема молозива на 9,90 и 9,60%, на 2-е сутки – на 16,30%, а разница в фагоцитарном индексе составила до и после выпойки – 21,49 и 19,23%; на 2-е сутки – 40,3%.

Таблица 4 – Показатели неспецифической резистентности и иммунной системы новорожденных телят, после применения натрия нуклеината и синэстрола 2%, ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
БАСК, %	1-я	28,11 $\pm$ 0,14	28,92 $\pm$ 0,23	30,23 $\pm$ 0,51
	2-я	31,60 $\pm$ 0,10*	32,96 $\pm$ 0,12*	36,05 $\pm$ 0,50*
ЛАСК, %	1-я	7,12 $\pm$ 0,14	7,68 $\pm$ 0,13	15,86 $\pm$ 0,40
	2-я	7,50 $\pm$ 0,47	8,14 $\pm$ 0,05*	19,3 $\pm$ 0,30*
ФАН, %	1-я	30,58 $\pm$ 0,33	31,90 $\pm$ 0,41	33,52 $\pm$ 0,46
	2-я	33,60 $\pm$ 0,19*	34,96 $\pm$ 0,23*	38,98 $\pm$ 0,52*
ФИ, %	1-я	1,21 $\pm$ 0,01	1,30 $\pm$ 0,03	1,39 $\pm$ 0,03
	2-я	1,47 $\pm$ 0,02*	1,55 $\pm$ 0,02*	1,95 $\pm$ 0,04*
Иммуноглобулин А, г/л	1-я	-	0,13 $\pm$ 0,01	1,52 $\pm$ 0,13
	2-я	-	0,27 $\pm$ 0,03*	2,11 $\pm$ 0,18*
Иммуноглобулин G, г/л	1-я	0,60 $\pm$ 0,03	0,93 $\pm$ 0,07	12,79 $\pm$ 0,80
	2-я	0,70 $\pm$ 0,14	2,12 $\pm$ 0,37*	17,8 $\pm$ 0,58*
Иммуноглобулин M, г/л	1-я	0,13 $\pm$ 0,01	0,18 $\pm$ 0,02	2,12 $\pm$ 0,19
	2-я	0,15 $\pm$ 0,03	0,38 $\pm$ 0,05*	2,91 $\pm$ 0,18*

* $P < 0,05$

Иммуноглобулины класса А до выпаивания молозива отсутствовали у животных контрольной и опытной групп. Полученные в эксперименте результаты согласуются с данными Емельяненко П.А. (1987). Через час после выпаивания молозива Ig класса А появлялись в крови подопытных телят, причем у телят 2-й группы по сравнению с 1-й их содержание было выше в 2 раза, на 2-е сутки жизни – на 38,80%. Иммуноглобулины класса А существуют в двух формах сывороточной и секреторной. Сывороточная форма иммуноглобулина способна обезвреживать микробы и токсины, циркулирующие в крови. Секреторная форма действует сильнее, она сосредоточена на слизистых оболочках, где и оказывает свое основное действие – нейтрализует бактериальные токсины и локализует вирусы, а также стимулирует фагоцитоз, таким образом реализуя местную резистентность к инфекции.

Содержание Ig класса G до выпаивания молозива было сходным у телят контрольной и опытной групп, после выпойки было больше в 2,28 раза, на вторые сутки жизни больше на 39,20%. Иммуноглобулины класса G (IgG) – основной специфический класс иммуноглобулинов, который осуществляет защиту против чужеродных агентов в организме. Главная иммунологическая функция иммуноглобулинов этого класса – защита организма от возбудителей инфекции и продуктов их жизнедеятельности за счет активации комплемента, опсонизации и активации фагоцитоза.

Уровень иммуноглобулинов класса M был незначительным до выпаивания молозива, затем после выпаивания повышался в крови подопытных телят. У телят 2-й группы уровень IgM был выше через 1 час после выпойки молозива в 2,10 раза, на 2-е сутки жизни больше на 37,30%. Иммуноглобулины класса M – важный класс иммуноглобулинов, который первым образуется при инфицировании и вакцинации. Его содержание в крови у здоровых животных должно составлять 5-10%. Основными его свойствами являются привлечение фагоцитирующих клеток в места расположения антигена или в очаг инфекции и активация фагоцитоза. Его специфичность ниже по сравнению с иммуноглобулинами класса G. Подвергая опсонизации антиген, IgM усиливает фагоцитоз при этом снижается антигенная нагрузка и повышается продуктивность фагоцитоза.

На протяжении эксперимента у подопытных телят регистрировали болезни раннего послеродового периода (диспепсия, омфалит). В период новорожденности среди телят 1-й группы было выявлено 7 случаев заболеваний (70%), в том числе 5 случаев (50%) приходилось на диспепсию и 2 случая (20%) на омфалит. Во 2-й группе среди телят было

зарегистрировано 4 случая заболеваний (40%), в том числе 3 случая возникновения диспепсии (30%) и 1 случай омфалита (10%). Диспепсия у телят 1-й группы начиналась на вторые сутки жизни, у телят 2-й группы позже – на четвертые, длительность заболевания у телят 1-й группы составила 4,4 суток, у телят 2-й группы 2,0 суток. Омфалит у телят 1-й группы регистрировали с 1,5 суток жизни, у телят 2-й группы позже – на 2-е сутки жизни, длительность заболевания у телят 1-й и 2-й группы составила соответственно – 5,5 и 4,0 суток. Таким образом, применение натрия нуклеината и синэстрола 2% коровам в период приближенный к родам предупреждает заболевание телят диспепсией и омфалитом, сокращает длительность и тяжесть заболеваний.

Проводилось взвешивание подопытных телят на протяжении четырех месяцев жизни в конце каждого месяца. Масса тела подопытных новорожденных телят в первый день жизни была сходной (Таблица 5). Телята 2-й группы имели более высокий среднесуточный прирост массы тела в течение 2-х месяцев исследования. Через месяц после рождения разница между 1-й и 2-й группами составила 12,30%. В конце второго месяца жизни прирост телят 2-й группы был выше на 12,8%, чем в 1-й ($P<0,05$). Среднесуточный прирост массы тела телят 2-й группы был выше в первые месяцы жизни за счет снижения их заболеваемости. Больные телята плохо усваивают полезные вещества корма и в результате этого хуже растут. Отставание в росте на ранних этапах онтогенеза не компенсируется в более старшем возрасте. Так, в конце 4-го месяца жизни масса тела телят 2-й группы была выше на 3,90% ($P<0,05$).

Таблица 5 – Показатели роста телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2%, ($M\pm m$, $n=10$)

Группа животных	Возраст, сут.	Масса тела телят, кг	Среднесуточный прирост массы тела телят, кг
1-я	1	31,20 $\pm$ 0,54	-
	30	47,80 $\pm$ 0,62	552,0 $\pm$ 10,20
	60	67,80 $\pm$ 0,71	665,0 $\pm$ 12,20
	90	90,0 $\pm$ 0,56	740,0 $\pm$ 9,90
	120	111,30 $\pm$ 0,81	708,0 $\pm$ 13,10
2-я	1	30,90 $\pm$ 0,62	-
	30	49,50 $\pm$ 0,57	620,0 $\pm$ 8,40*
	60	72,0 $\pm$ 0,69	750,0 $\pm$ 7,80*
	90	94,50 $\pm$ 0,32	748,20 $\pm$ 10,50
	120	115,70 $\pm$ 0,75*	706,40 $\pm$ 7,40

* $P<0,05$

Заключение. Таким образом, однократное введение натрия нуклеината в дозе 5 мл и синэстрола 2% в дозе 1 мл сухостойным коровам в период максимально приближенный к родам оказывает благоприятное влияние на здоровье коров и полученных от них новорожденных телят. Воздействие препаратов на организм телят, видимо, реализуется через плаценту, либо образующееся молозиво. Новорожденные телята отличались повышенной активностью, быстрее реализовали уверенную позу стояния и раньше принимали первое молозиво. В первые сутки жизни в их крови отмечали более высокое количество эритроцитов на 8,50-9,20%, гемоглобина на 20,10%, что свидетельствует о более интенсивном протекании окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,60-29,90% и относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0-6,60% и 27,10-52,70%, что свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы; повышение уровня общего белка, гамма-глобулинов и иммуноглобулинов классов А, G и М – о повышении колострального иммунитета. В совокупности с усиленной неспецифической резистентностью телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды. Среднесуточный прирост массы тела у телят повышался на 12,30-12,80%. Применение натрия нуклеината и синэстрола 2% коровам в период приближенный к родам также предупреждает заболевание телят диспепсией и омфалитом, сокращает длительность и тяжесть этих заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Baimukanov, A. D. Reproductive Indicators of the Alatau Cattle Breed of Kazakhstan Population [Text] / A. D. Baimukanov, A. T. Bissembayev, Y. A. Yuldashbayev, A. E. Chindaliyev, A. S. Shamshidin, K. A. Amerkhanov, A. K. Saginbayev, & K. A. Aubakirov // OnLine Journal of Biological Sciences. - 2024. - 24(1). - P. 64-70. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2024.64.70>
- 2 Baimukanov, A. D. Efficient Breeding in Kazakhstan Alatau Cattle Breed Population [Text] / A. D. Baimukanov, Y. A. Yuldashbayev, V. A. Demin, T. A. Magomadov & K. A. Aubakirov // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. - 2021. - 16(4). - P. 318-326. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2021.318.326>
- 3 Zhumanov, K. Assessment of the breeding value of Holstein black-and-white stud bulls in the Republic of Kazakhstan [Text] / K. Zhumanov, T. Karymsakov, A. Baimukanov, A. Alentayev, D. Baimukanov // Food Science and Technology. - 2022. - Vol. 42. 2022. P. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.59321>
- 4 Chang, M.N. Effects of different types of zinc supplement on the growth, incidence of diarrhea, immune function, and rectal microbiota of newborn dairy calves [Text] / M.N. Chang, J.Y. Wei, L.Y. Hao., F.T. Ma, H.Y. Li, S.G. Zhao, P. Sun // Journal of Dairy Science. - 2020. - 103(7). - P. 6100–6113. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17610>
- 5 Ogilvie, L. Effects of replacing inorganic salts of trace minerals with organic trace minerals in the diet of prepartum cows on quality of colostrum and immunity of newborn calves [Text] / L. Ogilvie, B. Van Winters, B. Mion et al. // Journal of Dairy Science. - 2023. - April 05. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21913>
- 6 Garcia, M. Effect of supplementing fat to pregnant nonlactating cows on colostral fatty acid profile and passive immunity of the newborn calf [Text] / M. Garcia, L.F. Greco, M.G. Favoreto et al. // Journal of Dairy Science. - 2014. - 97. - P. 392–405. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7086>.
- 7 Ting, Liu. Calf starter containing a blend of essential oils and prebiotics affects the growth performance of Holstein calves [Text] / Liu Ting, Chen Hao, Bai Yan et al. // Journal of Dairy Science. - 2020. - 103(3). - P. 2315–2323. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16647>
- 8 Belli, A. L. Effects of treatment of preweaning dairy calves with recombinant bovine somatotropin on immune responses and somatotrophic axis [Text] / A.L. Belli, R.B. Reis, A. Veronese et al. // Journal of Dairy Science. - 2018. - 101 (7). - P. 6602–6615. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13917>
- 9 Semenov, V. G. Formation of colostral immunity in calves on the background of the application of immunostimulators to cows [Text] / V. G. Semenov, E.S. Matveeva, D.E. Biryukova, A.N. Maykotov, S.G. Kondruchina, T.N. Ivanova, S.A. Musaev, S.L. Tolstova, N.M. Lukina, G.V. Zaharovskiy // International AgroScience Conference (AgroScience-2021) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science . -2021. - 935. 012044 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012044.
- 10 Dinardo, F. R. Oral administration of nucleotides in calves: Effects on oxidative status, immune response, and intestinal mucosa development [Text] / F.R. Dinardo, A. Maggiolino, T. Martinello et al. // Journal of Dairy Science. - 2022. - 105 (5). - P. 4393–4409. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20804>
- 11 Teixeira, A.G.V. Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves [Text] / A.G.V. Teixeira, F.S. Lima, M.L.S. Bicalho et al. // Journal of Dairy Science. - 2014. - 97(7). - P. 4216–4226. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7625>.
- 12 Quigley, J.D. Nutrient and Immunity Transfer from Cow to Calf Pre- and Postcalving [Text] / J.D. Quigley, J.J. Drewry // Journal of Dairy Science. - 1998. - 81(10). - P. 2779-2790. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75836-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75836-9).
- 13 Amy, L. Effects of feeding an immunomodulatory supplement to heat-stressed or actively cooled cows during late gestation on postnatal immunity, health, and growth of calves [Text] / L. Skibieli Amy, F. Fabris Thiago, N. Corrá Fabiana et al. // Journal of Dairy Science. -2017. -100 (9). - P. 7659-7668. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12619>
- 14 Alharthi, A.S. Short communication: Supply of methionine during late pregnancy enhances whole-blood innate immune response of Holstein calves partly through changes in mRNA abundance

in polymorphonuclear leukocytes [Text] / A.S. Alharthi, V. Lopreiato, H. Dai et al. // Journal of Dairy Science. – 2019. - 102 (11). - P. 10599-10605. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15676>.

15 Timmerman, H.M. Health and Growth of Veal Calves Fed Milk Replacers With or Without Probiotics [Text] / H.M. Timmerman, L. Mulder, H. Everts et al. // Journal of Dairy Science. – 2005. - 88 (6). - P. 2154–2165. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72891-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72891-5).

16 Jahani-Azizabadi, H. Effects of a mixture of phytobiotic-rich herbal extracts on growth performance, blood metabolites, rumen fermentation, and bacterial population of dairy calves [Text] / H. Jahani-Azizabadi, H. Baraz, N. Bagheri, M.H. Ghaffari // Journal of Dairy Science. – 2022. - 105(6). - P. 5062-5073. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20687>.

17 Kharitonov, L. Dynamics of the Immunophysiological State of Calves in Early Postnatal Ontogenesis After the Combined Use of Analogue of Estrone and Recombinant Interleukin-2 [Text] / L. Kharitonov, A. Klyapnev, V. Velikanov // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East : Agricultural Innovation Systems. – 2021. - 2(354). - P. 551-560. DOI 10.1007/978-3-030-91405-9_61.

18 Baimukanov, D.A. Exterior and Body Types of Cows with Different Levels of Dairy Productivity [Text] / D.A. Baimukanov, A.T. Bissembayev, S.D. Batanov, I.A. Baranova and N.N. Kuzmina // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2022. - 17(2). - P. 154-164. DOI: <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.154.164>

19 Bissembayev, A.T. Productive Traits and Reproductive Capacity of First-Calf Cows at Different Selection Options [Text] / A.T. Bissembayev, D.A. Baimukanov, O.A. Bassonov, A K.A. merkhanov, O.Y. Petrov & N.N. Kuzmina // OnLine Journal of Biological Sciences, 23(2). 2023. 149-155. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.149.155>

20 Калмагамбетов, М.Б. Влияние рациона кормления на удои высокопродуктивных коров [Текст] / М.Б. Калмагамбетов, В.Г. Семенов, С.Д. Монгуш., А.Д. Баймуканов // Вестник Тувинского государственного университета. Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2021. - № 1(73). –С. 66 – 74. doi 10.24411/2221-0458-2021-73-66-74

REFERENCES

1 Baimukanov, A. D. Reproductive Indicators of the Alatau Cattle Breed of Kazakhstan Population [Text] / A. D. Baimukanov, A. T. Bissembayev, Y. A. Yuldashbayev, A. E. Chindaliyev, A. S. Shamshidin, K. A. Amerkhanov, A. K. Saginbayev, & K.A. Aubakirov // OnLine Journal of Biological Sciences. - 2024. - 24(1). - P. 64-70. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2024.64.70>

2 Baimukanov, A. D. Efficient Breeding in Kazakhstan Alatau Cattle Breed Population [Text] / A.D. Baimukanov, Y.A. Yuldashbayev, V.A. Demin, T.A. Magomadov & K.A. Aubakirov // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. - 2021. - 16(4). - P. 318-326. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2021.318.326>

3 Zhumanov, K. Assessment of the breeding value of Holstein black-and-white stud bulls in the Republic of Kazakhstan [Text] / K. Zhumanov, T. Karymsakov, A. Baimukanov, A. Alentayev, D. Baimukanov // Food Science and Technology. – 2022. - Vol. 42. 2022. P. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.59321>

4 Chang, M.N. Effects of different types of zinc supplement on the growth, incidence of diarrhea, immune function, and rectal microbiota of newborn dairy calves [Text] / M.N. Chang, J.Y. Wei, L.Y. Hao., F.T. Ma, H.Y. Li, S.G. Zhao, P. Sun // Journal of Dairy Science. – 2020. - 103 (7). - P.6100–6113. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17610>

5 Ogilvie, L. Effects of replacing inorganic salts of trace minerals with organic trace minerals in the diet of prepartum cows on quality of colostrum and immunity of newborn calves [Text] / L. Ogilvie, B. Van Winters, B. Mion et al. // Journal of Dairy Science. - 2023. - April 05. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21913>

6 Garcia, M. Effect of supplementing fat to pregnant nonlactating cows on colostral fatty acid profile and passive immunity of the newborn calf [Text] / M. Garcia, L.F. Greco, M.G. Favoreto et al. // Journal of Dairy Science. – 2014. - 97. - P. 392–405. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7086>.

7 Ting, Liu. Calf starter containing a blend of essential oils and prebiotics affects the growth performance of Holstein calves [Text] / Liu Ting, Chen Hao, Bai Yan et al. // Journal of Dairy Science. – 2020. - 103(3). - P. 2315–2323. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16647>

8 Belli, A. L. Effects of treatment of preweaning dairy calves with recombinant bovine somatotropin on immune responses and somatotrophic axis [Text] / A.L. Belli, R.B. Reis, A. Veronese et al. // Journal of Dairy Science. – 2018. - 101 (7). - P. 6602–6615. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13917>

9 Semenov, V. G. Formation of colostral immunity in calves on the background of the application of immunostimulators to cows [Text] / V. G. Semenov, E.S. Matveeva, D.E. Biryukova, A.N. Maykotov, S.G. Kondruchina, T.N. Ivanova, S.A. Musaev, S.L. Tolstova, N.M. Lukina, G.V. Zaharovskiy // International AgroScience Conference (AgroScience-2021) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science . -2021. – 935. 012044 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012044.

10 Dinardo, F. R. Oral administration of nucleotides in calves: Effects on oxidative status, immune response, and intestinal mucosa development [Text] / F.R. Dinardo, A. Maggiolino, T. Martinello et al. // Journal of Dairy Science. – 2022. - 105 (5). - P. 4393–4409. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20804>

11 Teixeira, A.G.V. Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves [Text] / A.G.V. Teixeira, F.S. Lima, M.L.S. Bicalho et al. // Journal of Dairy Science. – 2014. - 97(7). - P. 4216–4226. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7625>.

12 Quigley, J.D. Nutrient and Immunity Transfer from Cow to Calf Pre- and Postcalving [Text] / J.D. Quigley, J.J. Drewry // Journal of Dairy Science. - 1998. - 81(10). - P. 2779-2790. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75836-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75836-9).

13 Amy, L. Effects of feeding an immunomodulatory supplement to heat-stressed or actively cooled cows during late gestation on postnatal immunity, health, and growth of calves [Text] / L.Skibieli Amy, F.Fabris Thiago, N.Corrá Fabiana et al. // Journal of Dairy Science. -2017. -100 (9). - P. 7659-7668. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12619>

14 Alharthi, A.S. Short communication: Supply of methionine during late pregnancy enhances whole-blood innate immune response of Holstein calves partly through changes in mRNA abundance in polymorphonuclear leukocytes [Text] / A.S. Alharthi, V. Lopreiato, H. Dai et al. // Journal of Dairy Science. – 2019. - 102 (11). - P. 10599-10605. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15676>.

15 Timmerman, H.M. Health and Growth of Veal Calves Fed Milk Replacers With or Without Probiotics [Text] / H.M. Timmerman, L. Mulder, H. Everts et al. // Journal of Dairy Science. – 2005. - 88 (6). - P. 2154–2165. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72891-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72891-5).

16 Jahani-Azizabadi, H. Effects of a mixture of phytobiotic-rich herbal extracts on growth performance, blood metabolites, rumen fermentation, and bacterial population of dairy calves [Text] / H. Jahani-Azizabadi, H. Baraz, N. Bagheri, M.H. Ghaffari // Journal of Dairy Science. – 2022. - 105(6). - P. 5062-5073. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20687>.

17 Kharitonov, L. Dynamics of the Immunophysiological State of Calves in Early Postnatal Ontogenesis After the Combined Use of Analogue of Estrone and Recombinant Interleukin-2 [Text] / L. Kharitonov, A. Klyapnev, V. Velikanov // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East : Agricultural Innovation Systems. – 2021. - 2(354). - P. 551-560. DOI 10.1007/978-3-030-91405-9_61.

18 Baimukanov, D.A. Exterior and Body Types of Cows with Different Levels of Dairy Productivity [Text] / D.A. Baimukanov, A.T. Bissembayev, S.D. Batanov, I.A. Baranova and N.N. Kuzmina // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2022. -17(2). - P. 154-164. DOI: <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.154.164>

19 Bissembayev, A.T. Productive Traits and Reproductive Capacity of First-Calf Cows at Different Selection Options [Text] / A.T. Bissembayev, D.A. Baimukanov, O.A. Bassonov, A.K.A. merkhonov, O.Y. Petrov & N.N. Kuzmina // OnLine Journal of Biological Sciences, 23(2). 2023. 149-155. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.149.155>

20 Kalmagambetov, M.B. Influence of feeding ration on high productivity of cows in milk yield / M.B. Kalmagambetov, V.G. Semyonov, S.D. Mongush, A.D. Baimukanov [Text] // Vestnik of Tuvan State University Issue 2. Natural and Agricultural sciences. – 2021. - № 1 (73). - P. 66 – 74. doi 10.24411/2221-0458-2021-73-66-74