Authors credentials**Affiliations**

Kireev Ivan – Full Doctor of Technical Sciences, Head of the Laboratory, Leading Researcher, Novokubansk branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Rosinformagrotech" (KubNIITiM)), Russia, Novokubansk, e-mail: Kireev.I.M@mail.ru.

Koval Zinaida - Candidate of Technical Sciences, Chief Researcher, Novokubansk branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Rosinformagrotech" (KubNIITiM)), Russia, Novokubansk, e-mail: zinakoval@mail.ru.

Danilov Michael - Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Processes and Machines in Agribusiness, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", Russia, Stavropol, e-mail: daniломaster80@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 09.09.2021 Принята к публикации (Accepted): 19.10.2021

УДК 637.115 УДК 636.03

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-5-48-57

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК

¹Филиппова Ольга Борисовна

¹Фролов Александр Иванович

¹Бетин Александр Николаевич

¹Жариков Вадим Сергеевич

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Применение технологических регламентов производства в сельскохозяйственных предприятиях является одним из основных методов повышения функционирования биотехнических систем в животноводстве. Организация воспроизводства стада предусматривает использование целевых показателей роста и развития молодняка крупного рогатого скота на всех этапах его выращивания. Интенсификация выращивания ремонтных телок возможна только при полноценном и сбалансированном кормлении. Применение биологически активных кормовых добавок позволяет улучшить качество рационов, предотвратить возникновение заболеваний животных, стимулировать пищевую активность. В условиях молочного комплекса проведен научно-производственный опыт на телках голштинской породы в возрасте от рождения до 6 месяцев. Животные опытной группы получали в составе основного рациона кормовые добавки. Объекты изучения: изменение живой массы и среднесуточного прироста; показатели роста и развития (промеры, индексы телосложения); затраты кормов на единицу прироста живой массы. В 6-месячном возрасте телки опытной группы превосходили контрольных животных по ширине груди за лопатками на 4,5 % и обхвату груди за лопатками – на 3,5 %. За период от рождения до 2 месяцев валовой прирост живой массы и среднесуточный прирост опытных телок был выше контрольных показателей на 12,9 %. В целом за период от рождения до 6-месячного возраста различия в валовом приросте составили 4,2 %, а в среднесуточном приросте – 4,3 % в пользу телок опытной группы. Полученные показатели продуктивности свидетельствуют о правильно выбранной стратегии кормления.

Ключевые слова: молочное скотоводство, воспроизводство стада, продуктивность.

INNOVATIVE TECHNIQUES FOR GROWING CALVES

¹Filippova Olga

¹Frolov Alexander

¹Betin Alexander

¹Zharikov Vadim

¹Federal State Budgetary Scientific Institution

«All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture»

Abstract. The application of technological production regulations in agricultural enterprises is one of the main methods for improving the functioning of biotechnical systems in animal husbandry. The organization of herd reproduction envisages the use of target indicators of growth and development of young cattle at all stages of its cultivation. Intensification of the cultivation of repair calves is possible only with full and balanced feeding. Application of biologically active fodder additives allows improving the quality of diets, preventing the occurrence of animal diseases and stimulating food activity. In the conditions of the dairy complex, a scientific and production experience was carried out on calves of the Holstein breed from birth to 6 months. Animals of the experimental group received feed supplements as part of the main diet. Objects of study: change in live mass and average daily growth; growth and development indicators (measures, physique indices); feed consumption per unit of live weight increase. At the age of 6 months, the bodies of the experimental group exceeded the control animals in breast width behind the blades by 4.5% and breast girth behind the blades - by 3.5%. For the period from birth to 2 months, the gross increase in live weight and the average daily increase in experimental calves was 12.9% higher than the control indicators. In general, for the period from birth to 6 months of age, the differences in gross growth amounted to 4.2%, and in the average daily increase - 4.3% in favor of the calves of the experimental group. The productivity indicators obtained indicate a properly chosen feeding strategy.

Key words: dairy cattle breeding, herd reproduction, productivity.

Введение. Исследования ученых показывают, что применение технологических регламентов производства в сельхозпредприятиях, является одним из актуальных и основных методов повышения функционирования биотехнических систем, в том числе, используемых в животноводстве [1]. Показатели продуктивности, генетического потенциала коров, расходы на их лечение и осеменение и в целом экономической эффективности отрасли молочного скотоводства зависят от организации воспроизводства стада.

Современная технология ведения интенсивного молочного скотоводства предусматривает использование различных систем кормления и содержания животных в зависимости от производственных задач. Для увеличения периода продуктивного использования высокоудойных коров и повышения качества получаемого молока в первую очередь следует позаботиться о состоянии здоровья выращиваемых ремонтных телочек. Высокий уровень заболеваемости новорожденных телят и молодняка существенно ограничивает реализацию их генетического потенциала в будущем.

Наибольшего внимания по всем параметрам требуют телята в период от рождения до 6 месяцев, когда у них происходит перестройка желудочно-кишечного тракта от молочного питания к потреблению растительных кормов. В возрасте 12-18 месяцев продолжается формирование органов размножения и молочной железы животного. В качестве цели при планировании роста и развития тёлочек следует ориентироваться на 24-месячный возраст при первом отёле. В этом случае осеменять животных следует в возрасте не старше 17-18 месяцев при живой массе 360-380 кг. Короткий период выращивания коровы более выгоден с экономической точки зрения, так как способствует снижению затрат [2, 3].

Организация воспроизводства стада предусматривает использование целевых показателей роста и развития молодняка крупного рогатого скота на всех этапах его выращивания. Чтобы ко времени первого отела в 24 месяца животные достигли величины живой массы 600 кг следует контролировать динамику изменения их роста и развития. С момента рождения и до первого отела телке необходимо набирать примерно 23 кг ежемесячно, или не менее 800 г в сутки.

Интенсификацию выращивания молодняка необходимо проводить при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды постнатального периода [4-6]. Применение биологически активнейших кормовых добавок позволяет улучшить качество рационов, предотвратить возникновение заболеваний животных, стимулировать пищевую активность, и, как следствие, повысить рост и развитие молодняка, а в последствие – молочную продуктивность коров [7-9].

Цель исследований заключалась в усовершенствовании технологии производства молока в условиях роботизированного доения за счет интенсификации роста и развития молодняка на этапе от рождения до 6-месячного возраста.

Материал и методы исследования. Научно-производственный опыт проводится в условиях молочного комплекса ООО «Тамбов-Молоко» на телках голштинской породы. Были сформированы 2 группы животных в соответствии с требованиями по подбору аналогов, условиям кормления и содержания (таблица 1). Кормление животных осуществлялось по детализированным нормам, соответствующим возрасту и запланированной продуктивности [10, 11]. Среднесуточные рационы состояли из молочных кормов (молозиво, молоко сборное и ЗЦМ), сенажа злаково-бобового, сена злаково-бобового, гранулированного стартерного комбикорма.

Разработанная программа выращивания телок позволила планировать целевые показатели среднесуточных приростов живой массы, величину обменной энергии, сухого вещества и протеина по фазам физиологического развития животных, последовательность и сроки их выполнения.

Таблица 1 – Схема первого этапа научно-производственного опыта

Группа	n	Условия проведения опыта
Контрольная	10	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве до 6-месячного возраста.
Опытная	10	ОР + синбиотическая кормовая добавка с 3-х до 30-суточного возраста по 5 г/гол./сут. с молочными кормами, затем до 6-месячного возраста кормовая добавка «Agolin Ruminant» по 0,5 г/гол./сут. с комбикормом.

Целевые показатели выращивания молодняка: среднесуточный прирост живой массы до 2-месячного возраста – 700-800 г, до 10-месячного возраста – 800-900 г; срок появления первой охоты и осеменения – в 15-16 мес.; высота в холке в возрасте 15 мес. – не менее 122-128 см; живая масса – 60 % от массы взрослой коровы; среднесуточный прирост живой массы после осеменения – не менее 650-700 г/сут; планируемый отел – в 24-25 мес.

Таблица 2 – Рецепт синбиотической кормовой добавки для телят

Компонент	%	В 10 г содержится, г	Основные функции
Ромашка лекарственная (<i>Matricaria recutita</i> L.)	38	3,8	Противовоспалительное и антисептическое действие, стимуляция секреции пищеварительных желез
Люцерна синяя (<i>Medicago</i>)	25	2,5	Источник биологически активных соединений
Живица еловая (терпентин)	5	0,5	Антибактериальное и иммуномодулирующее действие
Фруктоза (4000 ккал/кг или 16,7 Мдж ОЭ/кг)	15	1,5	Является питательной средой для кишечных лактобацилл и бифидобактерий
Ветом 1 (сухая масса живых спорообразующих бактерий <i>Bacillus subtilis</i>)	5	0,5	Оптимальное развитие полезной микрофлоры кишечника, профилактика дисбактериоза и диареи
Аскорбиновая кислота (растворимость - 33 г/100 мл)	10	1,0	Кофермент метаболических процессов, антиоксидант, активизирует синтез антител и способствует фагоцитозу
Сел-Плекс (Alltek, Se –1000 мг/кг)	2	0,2	Антиоксидант, активизирует процессы ферментации

Профилактика заболеваний телят опытной группы предусматривалась за счет использования биологически активных добавок, исключающего применение ветеринарных препаратов. Для модулирования рубцовой микрофлоры молодняка крупного рогатого скота сотрудниками лаборатории технологии производства кормов и продуктов животноводства ФГБНУ ВНИИТиН разработан рецепт синбиотической кормовой добавки (табл. 2). Часть компонентов была использована ранее в рецептах добавок, прошедших производственную апробацию [12].

Добавка содержит в доступной форме аминокислоты, биогенные минеральные элементы, органические кислоты, различные биологически активные вещества, в том числе, флавоноиды, обладающие противовоспалительным, антиоксидантным и иммуностимулирующим действиями. Бактерии *Bacillus subtilis* (штамм DSM 32424) выделяют в кишечнике животных антибиотикоподобные субстанции, ферменты, под воздействием которых нормализуется биоценоз кишечника, кислотность среды, всасывание железа, кальция и других питательных элементов

С месячного возраста в комбикорм опытным животным введена кормовая добавка «Agolin Ruminant» (Швейцария) по 0,5 г/гол. /сут. (табл. 3).

Таблица 3 – Основные компоненты кормовой добавки «Agolin Ruminant»

Компонент	Функция	Источник
Кориандровое масло	Препятствует размножению болезнетворных бактерий и грибов; антиоксидант	Кориандр (<i>Coriandrum sativum</i> L.).
Эвгенол	Препятствует размножению болезнетворных бактерий и грибов; придает приятный запах	Мускатный орех (<i>Myristica fragrans</i> H.), гвоздика пряная (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)
Геранилацетат	Придает приятный запах и вкус	Дикая морковь (<i>Daucus carota</i> L.); лимонное сорго (<i>Cymbopogon nardus</i> DC.)

Данная многофункциональная добавка представляет собой смесь активных растительных компонентов, обладает специфическим ароматом, удобной физической формой (сыпучие гранулы с инкапсулированными компонентами). Кориандр обладает антибактериальными, антиоксидантными свойствами. Масло его плодов содержит около 25 различных активных субстанций. В эфирных маслах мускатного ореха и гвоздики пряной содержится эвгенол – феноловое соединение, имеющее специфический гвоздичный запах. В эфирных маслах дикой моркови и лимонного сорго присутствует терпеноид геранилацетат, обладающий приятным фруктовым запахом.

Объекты исследования: изменение живой массы и среднесуточного прироста телок по фазам онтогенеза; рост и развитие телок (промеры, индексы телосложения); затраты кормов на единицу прироста живой массы.

Проведена биометрическая обработка результатов, полученных в эксперименте. Различия между изучаемыми показателями рассматривались как статистически значимые, начиная с уровня вероятности ошибки $p \leq 0,05$. Особо значимые показатели эксперимента анализированы с применением обобщенной функции желательности Харрингтона [13].

Результаты исследования. Перед проведением эксперимента были определены аллергенные свойства экспериментальной фитосмеси. Ее аппликации на кожу животных в области ушной раковины не выявили отека, гиперемии и других признаков воспалительной реакции.

Доеение роботами предусматривает использование на фермах беспривязный способ содержания коров, к которому приучают телочек с рождения. Такой способ содержания позволяет животным свободно перемещаться в помещении и на выгульных площадках, а также дает возможность механизировать основные технологические процессы. В результате значительно сокращаются затраты труда на получение 1 ц молока.

В первый период выращивания (до 2-х месяцев) подопытные телочки содержались в домиках-боксах эргономичной формы, обладающие хорошей теплоизоляцией. Внутри домика обеспечивается хорошая циркуляция свежего воздуха, но полностью отсутствуют сквозняки. Полупрозрачный материал позволяет солнечным лучам проникать внутрь, полиэтиленовый корпус на солнце не нагревается, не создается парниковый эффект. Размеры домика-бокса: в длину 2-2,5 м, в высоту 1-1,3 м, в ширину 1-1,3 м.

Перед каждым домиком предусмотрена индивидуальная огороженная выгульная площадка – вольер. Размеры вольера в длину 1,5 м, в высоту – до 1 м, ширина соответствует ширине домика (рис. 1). Такая технология содержания приучает телёнка самостоятельно делать выбор в зависимости от погодных условий – находиться на улице в вольере или оставаться в домике. В тыловой части домика за счёт значительной длины создаётся воздушный тамбур, позволяющий поддерживать необходимый микроклимат. Пластик, из которого производятся домики, непрозрачен для ультрафиолетовых лучей. Таким образом, даже при очень высоких или очень низких температурах животное чувствует себя в домике комфортно.

Рисунок 1 – Круглогодичное содержание телят в домиках:
а) летний период; б) зимний период

Поскольку телята изолированы друг от друга, то передача различных болезней от больного животного к здоровому сведена до минимума. Достаточное пространство в домике позволяет растущему телёнку свободно и активно двигаться, у него нормально развиваются конечности и мышечная система. Кроме того индивидуальное содержание позволяет устранить кормовую конкуренцию, которая обычно возникает в группах. Родившийся слабым телёнок благодаря индивидуальному содержанию и кормлению, имеет возможность догнать более крепких сверстников к моменту перевода на групповое содержание.

После двухмесячного выращивания подопытного молодняка на открытой площадке в индивидуальных домиках он был переведен в телятник на 180 голов, где содержится до 14-месячного возраста в групповых секциях, рассчитанных на 20 животных. Размеры секций 6×12 м, полы бетонные с соломенной подстилкой. Удаление навоза из секций производится трактором, раздача кормов на кормовой стол – одношнековым кормораздатчиком-смесителем Делаваль, поение животных осуществляется из автопоилок.

За 2-месячный период подопытным телкам планировалось потребление молозива и молока – 305 кг, стартерного комбикорма – 47 кг. Фактическое среднесуточное потребление кормов контрольных и опытных телок составило, кг/гол.: молочных кормов – по 5,1; стартерного комбикорма – 0,55-0,62 соответственно. Животными контрольной и опытной групп затрачено на 1 кг прироста живой массы: ЭКЕ – 3,34 и 3,07 (-8,1%); переваримого протеина на 1 ЭКЕ – 353 и 321 г (- 9,1%) соответственно. В последующем в рацион постепенно вводились сено мелко-листовое, сенаж бобово-злаковый.

В среднесуточном рационе телок обеих групп, рассчитанном по фактически потребленным кормам за шесть месяцев, содержалось 3,65-3,79 ЭКЕ и 487-504 г переваримого протеина. По макро- и микроэлементному составу рационы удовлетворяли физиологические потребности животных. Концентрация переваримого протеина в единице энергии и энергии в сухом веществе рационов отвечали уровню запланированной продуктивности. Сахаро-протеиновое и кальций-фосфорное отношения, а также количество клетчатки были в пределах нормы.

По результатам учета кормов за 6-месячный период установлено, что телята опытной группы использовали сена и сенажа больше на 10,6-1,6 % соответственно, а стартерного комбикорма – на 5,6 % по отношению к контрольным животным (табл. 4).

Таблица 4 – Расход кормов рациона на 1 животное за период 6 месяцев, кг

Показатели	Группа		Опыт / Контроль, ±%
	Контрольная	Опытная	
Молочные корма	306	306	-
Сено бобовое	210,4	232,7	+ 10,6
Сенаж злаково-бобовый	188	191	+ 1,6
Стартерный комбикорм	122,2	129,1	+ 5,64
Валовой прирост за 6 мес.	134,2	139,8	+ 4,2
Обменной энергии, мДж	6564,6	6816,6	+ 3,83
Переваримого протеина, г	87660 г	90702 г	+ 3,47
ЭКЕ на 1 кг прироста	4,89	4,87	- 0,41
ПП на 1 кг прироста, г	653	648	- 0,8

Помимо лечебно-профилактического эффекта, ароматические вещества, содержащиеся в добавках, стимулировали большее потребление корма, положительно повлияли на его усвоение.

Содержание в рационах протеина, энергии и других питательных веществ, необходимых для обеспечения оптимального роста и развития животных, позволило в эксперименте достичь запланированных целевых показателей по росту и развитию молодняка (табл. 5).

По результатам промеров статей телки опытной и контрольной групп в возрасте 2 месяцев не имели существенных различий. Однако по мере роста в 6-месячном возрасте телки опытной группы превосходили контрольных животных по ширине груди за лопатками на 4,5 % ($p \leq 0,05$) и обхвату груди за лопатками – на 3,5 % ($p \leq 0,01$).

Таблица 5 – Промеры статей и индексы телосложения телок по периодам

Показатель	Группа / Период			
	Контрольная		Опытная	
	2 мес.	6 мес.	2 мес.	6 мес.
<i>Промеры статей, см</i>				
Высота в холке	84,0 ± 0,80	101,2 ± 0,33	87,0 ± 0,90	102,1 ± 0,60
Высота в крестце	90,5 ± 0,70	106,4 ± 0,22	91,5 ± 0,73	106,9 ± 0,43
Глубина груди	31,9 ± 0,23	41,1 ± 0,28	32,0 ± 0,26	44,8 ± 0,25
Ширина груди за лопатками	20,1 ± 0,72	26,4 ± 0,22	19,0 ± 0,21	27,6 ± 0,30*
Косая длина туловища	84,9 ± 0,21	102,1 ± 0,57	85,0 ± 0,63	105,6 ± 0,37**
Обхват груди за лопатками	90,2 ± 0,25	121,3 ± 0,52	91,2 ± 0,10	125,4 ± 0,40**
Обхват пясти	12,1 ± 0,07	14,6 ± 0,11	12,3 ± 0,10	14,8 ± 0,10
<i>Индексы телосложения, %</i>				
Высоконогости	62,00	62,00	63,00	62,02
Растянутости	101,07	105,03	97,70	105,40
Перерослости	107,73	106,80	105,17	106,90
Сбитости	106,20	111,06	107,20	111,80
Костистости	14,40	14,60	14,14	14,70
Примечание – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$				

По результатам расчетов индексов телосложения телок существенных различий между группами установлено не было. Животные развивались пропорционально изменению массы тела, формирование которого соответствует молочному типу крупного рогатого скота.

Показатели продуктивности (живая масса и среднесуточный прирост) телок приведены в таблице 6.

Таблиц 6 – Изменение живой массы и среднесуточных приростов телят

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Живая масса при рождении, кг	37,8 ± 0,33	38,0 ± 0,30
через 2 месяца, кг	75,0 ± 1,32	80,0 ± 0,83*
через 6 месяцев, кг	171,9 ± 1,97	177,8 ± 1,75
Валовой прирост за период 0-2 мес., кг	37,2 ± 1,50	42,0 ± 0,89*
± к контролю, %	-	+ 12,9
Среднесуточный прирост за 0-2 мес., г	620 ± 25,1	700 ± 14,8*
± к контролю, %	-	+ 12,9
Валовой прирост за период 2-6 мес., кг	96,9 ± 1,59	97,8 ± 1,23
± к контролю, %	-	+ 0,9
Среднесуточный прирост за 2-6 мес., г	808 ± 13,2	815 ± 10,2
± к контролю, %	-	+ 0,8
Валовой прирост за период 0-6 мес., кг	134,2 ± 2,00	139,8 ± 1,83
± к контролю, %	-	+ 4,2
Среднесуточный прирост за 0-6 мес., г	745 ± 11,1	777 ± 10,2
± к контролю, %	-	+ 4,3
Примечание – * $p \leq 0,05$		

Через два месяца экспериментального кормления телят отмечено статистически значимое различие в живой массе между группами, которое составило 5,0 кг (6,7 %, $p \leq 0,05$) в пользу опытных животных. За период от рождения до 2 месяцев валовой прирост живой массы и среднесуточный прирост опытных телок был выше контрольных показателей на 12,9 %.

В период от 2-х до 6-месячного возраста различия в валовом и среднесуточном приросте между группами составили менее 1%. При этом живая масса телят опытной группы в 6 месяцев была выше на 3,4 % ($p > 0,05$) по отношению к аналогичному показателю в контрольной группе.

В целом за период от рождения до 6-месячного возраста различия в валовом приросте составили 4,2 % ($p > 0,05$), а в среднесуточном приросте – 4,3 % ($p > 0,05$) в пользу телок опытной группы.

Для сравнительного анализа живой массы и среднесуточного прироста двух групп подопытных телок в эксперименте использовался метод обобщенной функции желательности Харрингтона, позволяющий преобразовывать натуральные значения исследуемых показателей в шкалу желательности (табл. 7).

Шкала желательности имеет интервал от нуля до единицы. Значение ($d_i = 0$) соответствует абсолютно неприемлемому уровню данного свойства, а значение ($d_i = 1$) – самому лучшему значению свойства.

Функция желательности отражает зависимость показателей желательности от безразмерных показателей по формуле:

$$d = e^{-e^{y'}}$$

где y' – кодированное значение параметра y .

Полученные значения d_i пересчитываются вместе с другими в обобщенный коэффициент желательности D , который представляет собой среднее геометрическое отклонение частных показателей желательности и рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot \dots \cdot d_n}$$

При использовании в расчетах метода обобщенной функции желательности установлено, что у телок опытной группы в двухмесячном возрасте показатель желательности качества по живой массе был выше контрольного ($0,7980 < 0,6452$), при этом оба показателя находились в интервальном диапазоне 0,63-0,80 – «хорошо» (табл. 3). Показатель желательности по среднесуточному приросту живой массы у телок опытной группы также был выше контрольного показателя ($0,7580 < 0,5385$), который находился в интервальном диапазоне 0,37-0,63 – «удовлетворительно».

Таблица 7 – Оценка показателей продуктивности телок по шкале желательности значений (d)

Таблица 7. Оценка показателя продуктивности телок по шкале желательности значений d					
Градация желательности качества	Диапазон значений d	Живая масса, кг		Прирост, г	
		в 2 мес.	в 6 мес.	в 2 мес.	в 6 мес.
Отлично	$0,80 \leq d < 1,00$	85	180	800	900
Хорошо	$0,63 \leq d < 0,80$	80	175	700	800
Удовлетворительно	$0,37 \leq d < 0,63$	75	165	650	750
Плохо	$0,20 \leq d < 0,37$	65	160	550	650
Очень плохо	$0,00 \leq d < 0,20$	< 65	< 160	<550	<650
Результат оценки					
Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г		
	в 2 мес.	в 6 мес.	за 2 мес.	за 6 мес.	
Контрольная	0,6452	0,7534	0,5385	0,8081	
Опытная	0,7980	0,8715	0,7580	0,8409	

В возрасте 6 месяцев показатели желательности качества по живой массе и среднесуточному приросту у телок опытной группы были выше и находились в интервальном диапазоне 0,80-1,00 – «отлично». Следовательно, полученные показатели продуктивности свидетельствуют о правильно выбранной стратегии кормления телок опытной группы, положительном влиянии биологически активных кормовых добавок. Содержание в рационах протеина, энергии и других питательных веществ, необходимых для обеспечения оптимального роста и развития животных, позволило в эксперименте достичь запланированных целевых показателей по росту и развитию молодняка.

Выводы. Включение в рационы телок комплексной синбиотической кормовой добавки, содержащей фитосмесь из лекарственных растений, пробиотика, биологически активных веществ, а также вкусовой добавки Agolin Ruminant стимулировали рост и развитие молодняка на первых этапах постнатального онтогенеза. Полученные данные по среднесуточному приросту живой массы молодняка соответствовали целевым показателям выращивания телок. Среднесуточное потребление сухого вещества и энергии у телок опытной группы в основном соответствовали целевым показателям, у животных контрольной группы по сравнению с опытной они были меньше на 6,8 и 3,7 % соответственно.

Согласно шкале градаций обобщенной функции желательности показатели продуктивности у телок опытной группы были выше аналогичных показателей в контрольной группе животных, что свидетельствует о верно выбранной стратегии их кормления.

Список литературы

1. Технологический регламент экструдирования смеси зерновых и зеленых кормов при внутрихозяйственном приготовлении комбикормов / В.И. Пахомов, С.В. Брагинцев, А.С. Алферов, О.Н. Бахчевников, Е.В. Бенова, А.И. Рухляда, М.В. Чернуцкий. – Волгоград: ФГБНУ АНЦ «Донской», 2017. – 60 с. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/321997790>.
2. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И. К вопросу о возрасте и живой массе при первом осеменении телок молочных пород // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 2. – С. 3-6.

3. Петрухина Л.Л., Белозерцева С.Л. Влияние возраста первого осеменения и живой массы на молочную продуктивность коров // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – Т. 50. – № 2. – С. 57-63.
4. Назарова К.П., Кудрин М.Р., Симакова К.С. Технологии выращивания ремонтных телок, способствующие раннему их осеменению // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 117-121.
5. Филиппова О.Б., Фролов А.И., Кийко Е.И. Условия кормления телят – залог будущего долголетия коров // Главный зоотехник. – 2015. – № 8. – С. 11-18.
6. Опыт создания высокопродуктивных молочных стад / Г.А. Симонов [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 11-15.
7. Смирнова Ю.М., Платонов А.В. Влияние ферментативно-пробиотических препаратов на пищевое поведение и продуктивность коров-первотелок // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 5. – С. 47-50.
8. Фитоконкомплекс с биоплексами микроэлементов в рационах коров транзитного периода / А.И. Фролов, О.Б. Филиппова, Р.К. Милушев, В.Ю. Лобков, Н.Г. Ярлыков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 4(36). – С. 33-42.
9. Impact of endocrine-disrupting compounds (EDCs) on female reproductive health / P.A. Fowler, M. Bellingham, K.D. Sinclair, N.P. Evans, P. Pocar, B. Fischer, K. Schaedlich, J.-S. Schmidt, M.R. Amezcaga, S. Bhattacharya, S.M. Rhind, P.J. O'Shaughnessy // Molecular and Cellular Endocrinology. – 2012. – V. 355. – P. 231-239.
10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.
11. Нормированное кормление высокопродуктивных коров на основе поведенческих реакций / В.А. Иванов, Ф.Э. Ким, А.А. Черников, Ю.Ф. Гречко // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 3. – С. 120-126.
12. Патент 2739401 Российская Федерация. Фитосинбиотическая кормовая добавка для телят: № 2020123464/10(040539) ; заявл. 27.06.2020 ; опубл. 23.12.2020. Бюл. № 36.
13. Harrington J. The desirability function // Industrial Quality Control. – 1965. – Vol. 21 (10). – P. 494-498.

References

1. Tekhnologicheskij reglament ekstrudirovaniya smesi zernovyh i zelenyh kormov pri vnutrizhoyazstvennom prigotovlenii kombikormov / V.I. Pahomov, S.V. Braginec, A.S. Alferov, O.N. Bahchevnikov, E.V. Benova, A.I. Ruhlyada, M.V. Chernuckij. – Zernograd: FGBNU ANC «Donskoj», 2017. – 60 s. – Rezhim domtupa: <https://www.researchgate.net/publication/321997790>.
2. Sivkin N.V., Strekozov N.I. K voprosu o vozraste i zhivoj masse pri pervom osemenenii telok molochnyh porod // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2017. – № 2. – S. 3-6.
3. Petruhina L.L., Belozerceva S.L. Vliyanie vozrasta pervogo osemeneniya i zhivoj massy na molochnuyu produktivnost' korov // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2020. – T. 50. – № 2. – S. 57-63.
4. Nazarova K.P., Kudrin M.R., Simakova K.S. Tekhnologii vyrashchivaniya remontnyh telok, sposobstvuyushchie rannemu ih osemeneniyu // Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki. – 2017. – № 2. – S. 117-121.
5. Filippova O.B., Frolov A.I., Kijko E.I. Usloviya kormleniya telyat – zalog budushchego dolgoletiya korov // Glavnyj zootekhnik. – 2015. – № 8. – S. 11-18.
6. Opyt sozdaniya vysokoproduktivnyh molochnyh stad / G.A. Simonov [i dr.] // Zootekhnika. – 2005. – № 1. – S. 11-15.
7. Smirnova YU.M., Platonov A.V. Vliyanie fermentativno-probioticheskikh preparatov na pishchevoe povedenie i produktivnost' korov-pervotelok // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. – № 5. – S. 47-50.
8. Fitokompleks s biopleksami mikroelementov v racionalah korov tranzitnogo perioda / A.I. Frolov, O.B. Filippova, R.K. Milushev, V.YU. Lobkov, N.G. Yarlykov // Vestnik APK Verhnevolsk'ya. – 2016. – № 4(36). – S. 33-42.

9. Impact of endocrine-disrupting compounds (EDCs) on female reproductive health / P.A. Fowler, M. Bellingham, K.D. Sinclair, N.P. Evans, P. Pocar, B. Fischer, K. Schaedlich, J.-S. Schmidt, M.R. Amezcaga, S. Bhattacharya, S.M. Rhind, P.J. O'Shaughnessy // *Molecular and Cellular Endocrinology*. – 2012. – V. 355. – P. 231-239.
10. Normy i rationy kormleniya sel'skoxozyajstvennyh zhivotnyh: spravochn. posobie. – 3-e izd., pererab. i dop. / Pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisnina, V.V. SHCHeglova, N.I. Klejmenova. – Moskva, 2003. – 456 s.
11. Normirovannoe kormlenie vysokoproduktivnyh korov na osnove povedencheskih reakcij / V.A. Ivanov, F.E. Kim, A.A. Chernikov, YU.F. Grechko // *Vestnik VNIIMZH*. – 2013. – № 3. – S. 120-126.
12. Patent 2739401 Rossijskaya Federaciya. Fitosinbioticheskaya kormovaya dobavka dlya telyat: № 2020123464/10(040539) ; zayavl. 27.06.2020 ; opubl. 23.12.2020. Byul. № 36.
13. Harrington J. The desirability function // *Industrial Quality Control*. – 1965. – Vol. 21 (10). – P. 494-498.

Сведения об авторах:

Принадлежность к организации

Филиппова Ольга Борисовна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией технологии производства кормов и продуктов животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: filippova175@yandex.ru.

Фролов Александр Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии производства кормов и продуктов животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов, Россия, e-mail: mr-frolov-alexandr2011@yandex.ru.

Бетин Александр Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии производства кормов и продуктов животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов, Россия, e-mail: betin1947@yandex.ru.

Жариков Вадим Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории управления качеством технологических процессов в животноводстве Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов, Россия, e-mail: vadim_688@bk.ru.

Affiliation

Filippova Olga – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Feed and Animal Products Production Technology, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, Tambov, Russia, e-mail: filippova175@yandex.ru.

Frolov Alexander – Candidate of agricultural Sciences, Leading Scientific Worker, Laboratory of Feed and Animal Products Production Technology, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, Tambov, Russia, e-mail: mr-frolov-alexandr2011@yandex.ru.

Betin Alexander – Candidate of agricultural Sciences, Leading Scientific Worker, Laboratory of Feed and Animal Products Production Technology, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, Tambov, Russia, e-mail: betin1947@yandex.ru.

Zharikov Vadim – Junior Researcher, Laboratory of Quality Management of Technological Processes in Livestock Breeding, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture», Tambov, Russia, e-mail: vadim_688@bk.ru.

Поступила в редакцию (Received): 08.09.2021

Принята к публикации (Accepted): 19.10.2021