

Особенности роста телят, рожденных от коров, получавших в составе кормосмеси энергетическую и минеральную добавки

О. Н. Будникова, аспирант кафедры «Кормление животных, частная зоотехния и переработка продуктов животноводства»

Л. Н. Гамко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление животных, частная зоотехния и переработка продуктов животноводства»

А. Г. Менякина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой «Кормление животных, частная зоотехния и переработка продуктов животноводства»

✉ menyakina77@yandex.ru

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

246365, Брянская область, Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а

Резюме. Эксперименты проводили с целью изучения особенностей роста телят, рожденных от коров, получавших в транзитный период с рационом энергетическую (Лакто Энергия NL) и минеральную добавки (смектитный трепел). Для реализации поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в Брянской области в 2023 г. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что показатели физиолого-биохимического статуса организма стельных сухостойных коров достоверно улучшились, и телята, полученные от коров черно-пестрой породы, которым за 14 суток до отела скармливали 210 г энергетической и 40 г минеральной добавок (второй опытной группе), и в другой дозировке – 220 и 30 г (третьей опытной группе), имели в период выращивания более интенсивный рост. Данный факт подтверждается результатами расчета среднесуточных приростов, которые у телят второй опытной группы превышали аналоговый показатель в контроле на 6,4 %, а у телят из третьей опытной группы – на 9,4 %. На более интенсивный обмен веществ у телят в опытных группах и эффективное использование обменной энергии, поступившей с потребленным рационом, указывают меньшие ее затраты на получение 1 кг прироста живой массы, которые по сравнению с показателем у контрольных сверстников были меньше соответственно на 5,75 и 8,43 %. Сопоставляя средние морфо-биохимические показатели крови и ее сыворотки, установили, что у телят во второй опытной группе количество эритроцитов было больше на 2,5 %, гемоглобина на 2,1 % и общего белка на 2,3 %, а в третьей опытной группе эти показатели превышали контрольные значения соответственно на 2,63 %, 2,9 и 4,0 %. О положительных сдвигах в протекании углеводного и минерального обмена за счет включения добавок указывает повышенное содержание в сыворотке крови глюкозы (во второй группе – на 8,27 и в третьей группе – 9,0 %), кальция (на 6,0 и 11,77 % во второй и третьей группах) и тенденция к увеличению концентрации фосфора (от 0,6 до 0,9 % в опытных группах).

Ключевые слова: телята, энергетическая добавка, минеральная добавка, живая масса, кровь.

Для цитирования: Будникова О. Н., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Особенности роста телят, рожденных от коров, получавших в составе кормосмеси энергетическую и минеральную добавки // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №2 (66). С. 170-175. doi:10.18286/1816-4501-2024-2-170-175

Growth characteristics of calves born from cows receiving energy and mineral supplements as part of the feed mixture

O. N. Budnikova L. N. Gamko., A. G. Menyakina

Federal state budgetary educational institution of Bryansk state agrarian University

246365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2a

✉ menyakina77@yandex.ru

Abstract. Experiments were carried out to study growth characteristics of calves born from cows that had received an energy supplement (Lacto Energy NL) and a mineral supplement (smectite tripol) in the diet during the transition period. To achieve this goal, a scientific and economic experiment was carried out in Bryansk region in 2023. The results of the studies indicate that the parameters of physiological and biochemical status of the body of pregnant dry cows also significantly improved for calves obtained from black-and-white cows, which had been given 210 g of energy and 40 g of mineral supplements for 14 days before calving (the second experimental group), and in another dosage - 220 and 30 g (third experimental group) had more intensive growth during the growing period. This fact is confirmed by the results of calculating average daily gains, which exceeded in the second experimental group by 6.4% compared to the control, and in third experimental group - by 9.4%. A more intensive metabolism of calves in the experimental groups and the effective usage of metabolic energy supplied with the consumed diet are indicated by lower energy costs to obtain 1 kg

of live weight gain, which, compared with the control peers, were less by 5.75 and 8.43%, respectively. Comparing the average morpho-biochemical parameters of blood and its serum, it was found that in calves in the second experimental group the number of red blood cells was 2.5% higher, hemoglobin by 2.1% and total protein by 2.3%, and in the third experimental group these indicators exceeded the control values by 2.63%, 2.9 and 4.0%, respectively. Positive changes in the course of carbohydrate and mineral metabolism due to the inclusion of additives are indicated by an increased content of glucose in the blood serum (in the second group – by 8.27 and in the third group – 9.0%), calcium (by 6.0 and 11.77% in the second and third groups) and a tendency to increase the concentration of phosphorus (from 0.6 to 0.9 % in the experimental groups).

Keywords: calves, energy supplement, mineral supplement, live weight, blood.

For citation: Budnikova O. N., Gamko L. N., Menyakina A. G. Growth characteristics of calves born from cows receiving energy and mineral supplements as part of the feed mixture // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2024;2(66): 170-175 doi:10.18286/1816-4501-2024-2-170-175

Введение

Известно, что от условий кормления, содержания и ухода за стельными сухостойными коровами напрямую зависит качество получаемого от них приплода и показатели продуктивности в последующую лактацию. Сбалансированное кормление с учетом широкого комплекса показателей, в том числе по энергии в транзитный период, который начинается у глубоко-стельных коров за 2...3 недели до отела, дает возможность создать запас питательных веществ, депонированных в органах и тканях тела животного. Этот «резерв» необходим коровам в течение трёх недель до отёла и трёх недель после него, так как в их организме возрастает нагрузка на печень, эндокринную и иммунную системы коров, обусловленные переходом из состояния сухостоя к лактации.

При этом одной из важных задач в отрасли молочного скотоводства является выращивание здоровых телят, в дальнейшем с увеличением продуктивного потенциала, реализация которого невозможна без доставки биологически полноценных питательных веществ, в том числе с учетом обеспеченности минеральной питательности глубоко-стельных коров [1, 2, 3, 4]. Первые 10...15 дней жизни, когда телята потребляют только молоку, требуется создавать комфортабельные условия содержания и ухода. Учитывая, что у телят в первые дни жизни органы пищеварения функционируют слабо, важно приучать телят к поеданию грубых кормов хорошего качества с учетом обеспечения эффективного усвоения сухих кормов за счет раннего приучения к потреблению питьевой воды. Такой подход способствует развитию рубца и дает возможность прекратить выпойку молочных кормов [5, 6]. Минеральные вещества в процессе обмена веществ не высвобождают энергию, они находятся постоянно во взаимосвязи с белками, липидами и углеводами [7, 8]. Ранее были проведены исследования по скармливанию энергетических [13,15,16] либо минеральных добавок [14, 18, 19] на показатели продуктивности коров в отдельные фазы лактации и сухостоя. Наши исследования мы посвятили изучению степени влияния повышенного уровня метаболизма у коров в транзитный период (за счет полученных с рационом комплексной минерально-энергетической добавки) на продуктивные показатели рожденного от них приплода.

Цель исследований – изучение особенности роста телят, рожденных от коров, получавших в транзитный

период с рационом энергетическую (Лакто Энергия NL) и минеральную добавки (сметитный трепел).

Материалы и методы

Исследования проводили в ООО Агрофирме «Культура» Брянского района.

Материал исследования – энергетическая добавка «Лакто Энергия NL» (производитель компания Daavision BV, Нидерланды ООО) и минеральная добавка – сметитный трепел (производитель «АИП-Фосфаты, г. Брянск).

Объектом исследований служили глубоко стельные коровы черно-пестрой породы, которым в транзитный период научно-хозяйственного опыта (опытным группам) в течение 14 суток до отёла скармливали энергетическую и минеральную добавки, а также телята, рожденные от этих коров. После молозивного периода для формирования трех групп были отобраны по 10 телят в каждую из них. В контрольную группу вошли телята, родившиеся от коров, которые не получали энергетической и минеральной добавок с основным рационом. Вторая и третья группы телят были сформированы от коров, получавших энергетическую и минеральную добавки. Вторая опытная группа стельных сухостойных коров в течение 14 суток получала 210 г в сутки на голову энергетической и 40 г минеральной добавок и третья опытная группа соответственно 220 г и 30 г. За телятами, родившимися от коров, которым в транзитный период скармливали энергетическую и минеральную добавки вели наблюдения за изменением живой массы, суточных приростов в течение молочного периода, начиная с рождения и взвешиванием в возрасте 7, 20 суток и в конце учетного периода.

Телята всех трех групп за период выращивания получали одинаковое количество цельного молока, стартерного комбикорма, овсяной дерти, мелнового разнотравного сена, согласно общепринятым схемам кормления.

Для изучения некоторых морфобиохимических показателей сыворотки крови в конце научного эксперимента при достижении живой массы телят 67,8...74,0 кг из хвостовой вены были отобраны образцы крови.

Полученный материал экспериментальных исследований был обработан методом биометрической статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и ветеринарии с применением

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

программного комплекса Microsoft Excel 10. Степень достоверности обработанных данных отражены соответствующими обозначениями $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$.

Результаты

В крови стельных сухостойных коров всех подопытных групп содержание исследуемых показателей не выходило за пределы физиологических

норм. Уровень гемоглобина крови у коров второй опытной группы увеличился на 2,34 %, при этом уверенно войдя в пределы нормы против нижнего предела у коров контрольной группы. Однако, в крови стельных сухостойных коров третьей опытной группы по сравнению с контрольной наблюдали достоверное увеличение эритроцитов (на 8,0 %), гемоглобина (на 6,3 %) (табл. 1).

Таблица 1. Физиолого – биохимические показатели крови стельных сухостойных коров

Показатель	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,34 \pm 0,01$	$6,51 \pm 0,18$	$6,85 \pm 0,20^*$
Гемоглобин, г/л	$98,70 \pm 0,85$	$101,10 \pm 1,08$	$105,0 \pm 1,54^{**}$
Общий белок, г/л	$72,28 \pm 0,27$	$73,57 \pm 0,43^*$	$77,80 \pm 0,21^{***}$
Абсолютное количество, г/л			
Альбумины	$32,70 \pm 0,23$	$33,66 \pm 1,15$	$37,70 \pm 2,02^*$
Глобулины	$39,58 \pm 0,13$	$39,91 \pm 1,16$	$40,10 \pm 2,15$
Глюкоза, ммоль /л	$3,2 \pm 0,10$	$3,5 \pm 0,17$	$4,0 \pm 0,22^{**}$
Кальций общий, ммоль /л	$2,2 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,9$	$3,0 \pm 0,4$
Фосфор неорганический, ммоль/л	$1,6 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,3^*$

* – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$

Анализ морфологического состава сыворотки крови свидетельствует об усилении у стельных сухостойных коров опытных групп дыхательной функции, о более интенсивном снабжении их организма кислородом, что позволяет утверждать о более интенсивном обмене веществ и энергии. Показатель содержания общего белка в сыворотке крови подопытных животных позволяет судить об уровне обменных процессов, в частности, белкового обмена. Уровень общего белка в сыворотке крови коров второй группы был больше на 1,8 % ($P \leq 0,05$) и в третьей на 7,6 % ($P \leq 0,001$), по сравнению с коровами контрольной группы, прежде всего за счет повышения альбуминов. Следовательно, с увеличением дозы энергетической добавки и снижением минеральной энергетической и белковый обмены протекают более интенсивно, что положительно сказалось на общем физиологическом состоянии организма глубоко-стельных коров и подтверждается более высоким уровнем глюкозы в сыворотке крови на 20,0 % ($P \leq 0,01$). Также установлено более высокое содержание фосфора в сыворотке крови – на 1,2 ммоль/л. Скармливание энергетической («Лакто Энергия NL») и минеральной добавок (смектитный трепел) в рекомендуемой дозировке усиливает стимулирование у стельных сухостойных коров обменных процессов, в результате чего повышается взаимодействие энергии и белка, что сказывается на его отложении в теле.

Система выращивания телят должна строиться со знанием и учетом биологических особенностей, физиологического статуса молодняка и должна быть направлена на раннее приучение к потреблению растительных кормов. По мнению ученых «...применение интенсивного выращивания благоприятно сказывается на естественной резистентности ремонтного молодняка» [2, 4, 9]. Итоговой целью должно стать формирование крепкой конституции

как отражение высокой энергии роста и гармоничного развития организма [10, 11, 12]. В научно-хозяйственном опыте при определении потребностей в обменной энергии и питательных веществах учитывали различные возрастные периоды и изменения в них живой массы.

Введение в рацион коров энергетической и минеральной добавок во второй опытной группе в количестве 210 и 40 г на голову в сутки оказало влияние на увеличение живой массы телят при рождении – $34,30 \pm 0,37$ кг или на 4,60 % ($P \leq 0,05$), в третьей опытной группе при скармливании 220 и 30 г на голову в сутки живая масса при рождении у телят ($35,70 \pm 0,46$ кг) была больше на 8,80 % ($P \leq 0,001$) по сравнению с контрольной группой ($32,80 \pm 0,46$ кг).

Живая масса телят в 7-дневном возрасте в контрольной группе составила $37,34 \pm 0,24$ кг, во второй опытной группе на уровне $39,58 \pm 0,6$ кг, что больше на 6,00 % ($P \leq 0,001$), а в третьей опытной группе была $40,60 \pm 0,28$ кг или на 8,70 % выше ($P \leq 0,001$) по сравнению с контрольной группой.

Результаты изменения живой массы телят за период опыта и показатели их среднесуточных приростов показаны в таблице 1.

Рожденные телята от коров опытных групп отличались достоверно большей живой массой при рождении, что свидетельствует о положительном действии введенных добавок их матерям в стельный сухостойный период. Растущие телята в опытных группах обладали более высокой энергией роста. Так, у телят в 20-дневном возрасте живая масса увеличилась во второй опытной группе на 7,4 % ($P \leq 0,001$), в третьей опытной группе на 10,6 % ($P \leq 0,01$) по сравнению с телятами контрольной группы, что подтверждено высокой степенью достоверности превышения среднесуточных приростов телят во второй (на 6,4 %) и третьей (на 9,4 %) опытных группах.

Таблица 1. Изменение живой массы телят и их среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Живая масса (20 суток), кг	46,44 ± 0,18	49,90 ± 0,28***	51,39 ± 0,10***
Живая масса в конце учетного периода, кг	67,83 ± 0,22	72,92 ± 0,40***	74,99 ± 0,40***
Валовый прирост, кг	21,39	23,02	23,6
Среднесуточный прирост, г	800 ± 9,34	851 ± 3,90***	875 ± 4,89***
Процент к контролю, %	100,0	106,4	109,4
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста, МДж	2,61	2,46	2,39
Процент к контролю, %	100,0	94,25	91,57

* – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Таблица 3. Некоторые показатели морфобиохимических показателей крови телят

Показатель	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,20 ± 0,32	7,38 ± 0,12	7,39 ± 0,20
Гемоглобин, г/л	80,7 ± 0,24	82,4 ± 0,21***	83,0 ± 0,26***
Мочевина, ммоль/л	4,50 ± 0,22	4,60 ± 0,19	4,70 ± 1,21
Общий белок, г/л	62,1 ± 1,72	63,5 ± 2,11	64,6 ± 1,81
Глюкоза, ммоль/л	4,11 ± 0,44	4,45 ± 0,28	4,48 ± 0,30
Кальций, ммоль/л	8,49 ± 0,07	9,00 ± 0,08***	10,00 ± 0,07***
Фосфор неорганический, ммоль/л	3,21 ± 0,19	3,23 ± 0,18	3,24 ± 0,20

* – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Результаты анализа морфобиохимических показателей, взятых у молодняка крупного рогатого скота образцов сыворотки крови, показаны в таблице 3.

Следует отметить, что изученные морфобиохимические показатели не выходили за пределы нормативных значений у животных всех трех подопытных групп, что позволяет нам судить о нормальном состоянии обмена веществ.

Обсуждение

Показатели физиолого-биохимического статуса организма стельных сухостойных коров свидетельствуют об активации обменных процессов в их организме и лучшей резервации питательных веществ и энергии в теле. Расчет среднесуточных приростов телят, полученных от коров опытных групп,

указывает на то, что во второй опытной группе данный показатель был больше на 6,4 %, в третьей на 9,4 % по сравнению с телятами контрольной группы. Скармливание глубоко стельным коровам в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок, очевидно, способствовало интенсивным закономерностям индивидуального развития, связанного со стабильным экономным расходом энергии, что согласуется с подобными исследованиями ученых [10, 17, 20]. Подтверждением этому являются рассчитанные нами затраты обменной энергии (ЭКЕ) на прирост 1 кг живой массы. В опытных группах энергетических кормовых единиц затрачено соответственно меньше на 5,75 и 8,43 % аналогичного показателя у контрольных телят.

Однако обмен веществ был более интенсивным у телят в опытных группах. Так, сопоставляя показатели уровня в крови эритроцитов и гемоглобина, а также общего белка в ее сыворотке между контрольной группой и второй и третьей опытными, очевидно, что в крови последних эти значения были больше соответственно на 2,5 и 2,63 %, на 2,1 и 2,9 % (при P≤0,001), на 2,3 и 4,0 %. Судя по концентрации глюкозы и мочевины, характеризующих углеводный и белковый обмен, количество которых превышало контрольные значения на 8,3 и 9,0 % (глюкоза) и на 2,2 и 4,4 % (мочевина) у телят в опытных группах, можно заключить, что включение указанных добавок матерям положительно сказалось и на течении обменных процессов их потомков. Полученные значения концентрации неорганического фосфора и достоверно большая концентрация кальция в сыворотке крови у телят свидетельствуют об активном течении в организме минерального обмена.

Заключение

Скармливание стельным сухостойным коровам энергетической и минеральной добавок за 14 дней до отела положительно сказалось на интенсивности течения обменных процессов в организме животных, что подтверждено данными гемопоэза (достоверное увеличение эритроцитов на 8,0 %, гемоглобина на 6,3 %), показателями углеводного, белкового и минерального обмена (достоверное увеличение глюкозы на 20,0 %, общего белка на 7,6 % и фосфора в 2,6 раза). Такой значительный резерв энергии, питательных и минеральных веществ в организме стельных сухостойных коров способствовал рождению более крепких и интенсивно растущих телят, что подтверждается достоверным превышением их среднесуточных приростов (6,4... 9,4 %) в опытных группах с меньшими затратами обменной энергии на прирост 1 кг живой массы на 5,75...8,43 % по сравнению с контролем.

Литература

1. Практическое обоснование применения современных энергетических добавок в молочном скотоводстве // И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. М. Костомахин и др. // Главный зоотехник. 2019. № 10. С. 3-10.
2. Костомахин Н.М., Кармацких Ю. А. Препарат «Мегабрик препавел» в рационах сухостойных коров // Главный зоотехник. 2019. № 7. С. 11-19.

3. Применение хвойно-энергетической добавки в транзитный период коров в условиях Восточной Сибири / В. П. Короткий, К. Н. Колотыгин, Л. И. Кузякина и др. // Зоотехния. 2023. № 11. С. 26-28. doi: 10.25708/ZT.2023.43.66.008. EDN QWINPI.
4. Будникова О. Н., Гамко Л. Н. Энергетическая кормовая добавка в рационах стельных сухостойных коров // Аграрная наука. 2022. № 1. С. 44-47.
5. Кармацких Ю. А., Костомахин Н. М. Минеральные добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 10 (183). С. 33-37.
6. Влияние энергетической кормовой добавки «Цеолфат» на рост и развитие телят / А. Р. Кашаева, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 241. № 1. С. 108-111.
7. Грязнова О. А., Пигорев И. Я., Глебова И. В. Нетрадиционные природные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Вестник РГАТУ. 2018. № 1. (37). С. 12-19.
8. Оценка состояния обменных процессов у коров при скармливании энергетической добавки / Ю. А. Хаперский, Н. Ю. Беляева, А. И. Ашенбреннер, и др. // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9 (198). С. 126-131.
9. Пилюгайцев Д. А., Гамко Л. Н., Гулаков А. Н. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании природной минеральной добавки // Аграрная наука. 2019. № 3. С.21 -22.
10. Influence of inbreeding degree on the milk yield efficiency / O.V. Gorelik, M. B. Rebezov, N. M. Kostomakhin, et al. // Agrarian Science. 2022. № 10. С. 69-76.
11. Эффективность использования энергетической кормовой добавки «Ацетона энергия» в рационе лактирующих коров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, И. К. Медведев и др. // Зоотехния. 2022. № 2. С. 11-15.
12. Эффективность применения кормовой энергетической добавки Коубиотик энергия в рационах коров / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А.Н. Кот и др. // Технология производства и переработки продукции животноводства. 2019. № 2 (152). С. 81-92.
13. Зоотехническая и экономическая оценка применения энергетических добавок в рационах высокопродуктивных коров / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. М. Костомахин и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 4. С. 20-26.
14. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников и др. // Зоотехния. 2021. № 3. С. 13-17.
15. Features of metabolism in cows fed with diets with energy supplements / I. N. Mikolaychik, L. A. Morozova, V. G. Chumakov, et al. // Agrarian Science. 2022. No. 9. P. 69-73. doi: 10.32634/0869-8155-2022-362-9-69-73. EDN MZU-ZHK.
16. Биохимические показатели крови коров при скармливании энергетической добавки Танрем / А. В. Плешков, И. В. Миронова, А. А. Нигматьянов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2(88). С. 213-216. doi: 10.37670/2073-0853-2021-88-2-213-216. EDN QQUEIW.
17. Касаткина И. А., Серкова А. Н. Энергетическая добавка для высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 7. С. 41-47. doi: 10.33943/MMS.2020.92.31.010. EDN ADFQST.
18. Гамко Л. Н., Менякина А. Г., Мицурина Е. А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1(57). С. 194-199. doi: 10.18286/1816-4501-2022-1-194-199. EDN TOROCH.
19. Duricic D. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows // Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis. 2017. Т. 48 No. 4. P. 257-265.
20. Сычёва Л. В. Пастухов С. В. Результаты применения энергетических добавок в рационе лактирующих коров в начале лактации // Известия Оренбургского аграрного университета. 2020. № 3. С. 278-281.

References

1. Practical justification for usage of modern energy additives in dairy cattle breeding // I. N. Mikolaichik, L. A. Morozova, N. M. Kostomakhin, et al.// Chief livestock specialist. 2019. No. 10. P. 3-10.
2. Kostomakhin N.M. "Megabrik prepavel" product in the diets of dry cows / N.M. Kostomakhin, Yu.A. Karmatskikh // Chief livestock specialist. 2019. No. 7. P. 11-19.
3. Application of coniferous energy additives during the transition period of cows in the conditions of Eastern Siberia / V. P. Korotkiy, K. N. Kolotygin, L. I. Kuzyakina, et al. // Zootechnics. 2023. No. 11. P. 26-28. doi: 10.25708/ZT.2023.43.66.008. EDN QWINPI.
4. Budnikova O. N., Gamko L. N. Energy feed additive in the diets of pregnant dry cows // Agrarian Science. 2022. № 1. P. 44-47.
5. Karmatskikh Yu. A., Kostomakhin N. M. Mineral additives when raising young cattle // Feeding of agricultural animals and feed production. 2020. No. 10 (183). P. 33-37.

6. The influence of the energy feed additive “Zeolfat” on growth and development of calves / A. R. Kashaeva, Sh. K. Shakirov, F. K. Akhmetzyanova, et al. // *Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2020. Vol. 241. №. 1. P. 108-111.
7. Gryaznova O.A., Pigorev I.Ya., Glebova I.V. Non-traditional natural additives in feeding of young cattle // *Vestnik of RSATU*. 2018. No. 1. (37). P. 12-19.
8. Assessment of the state of metabolic processes of cows when providing them with an energy supplement / Yu.A. Khapersky, N.Yu. Belyaeva, A.I. Aschenbrenner, Yu.A. Chekunkova, E.N. Pshenichnikova, // *The Vestnik of KrasSAU*. 2023. No. 9 (198). P. 126-131.
9. Pilyugaitsev D. A., Gamko L. N., Gulakov A. N. Productivity of young cattle when fed with a natural mineral supplement // *Agrarian Science*. 2019. No. 3. P.21 -22.
10. Influence of inbreeding degree on the milk yield efficiency / O.V. Gorelik, M. V. Rebezov, N. M. Kostomakhin, et al. // *Agrarian Science*. 2022. No. 10. P. 69-76.
11. Efficiency of using the energy feed additive “Acetone Energy” in the diet of lactating cows / N. P. Buryakov, M. A. Buryakova, I. K. Medvedev, et al. // *Zootechnics*. 2022. No. 2. P. 11-15.
12. Efficiency of using the feed energy additive Coubiotic energy in cow diets / V.F. Radchikov, V.P. Tsai, A.N. Kot et al. // *Technology of production and processing of livestock products*. 2019. No. 2 (152). P. 81-92.
13. Zootechnical and economic assessment of usage of energy additives in the diets of highly productive cows / I. N. Mikolaichik, L. A. Morozova, N. M. Kostomakhin et al. // *Feeding of agricultural animals and feed production*. 2020. No. 4. P. 20-26.
14. Composition of feed mixtures and their energy nutritional value for lactating cows during the milking period / L. N. Gamko, A. G. Menyakina, V. E. Podolnikov, et al. // *Zootechnics*. 2021. No. 3. P. 13-17.
15. Features of metabolism in cows fed with diets with energy supplements / I. N. Mikolaychik, L. A. Morozova, V. G. Chumakov, et al. // *Agrarian Science*. 2022. No. 9. P. 69-73. doi: 10.32634/0869-8155-2022-362-9-69-73. – EDN MZU-ZHK.
16. Biochemical blood parameters of cows when giving to them Tanrem energy supplement / A. V. Pleshkov, I. V. Mironova, A. A. Nigmatyanov, et al. // *Izvestiya of Orenburg State Agrarian University*. 2021. No. 2(88). P. 213-216. doi: 10.37670/2073-0853-2021-88-2-213-216. EDN QQUEIW.
17. Kasatkina I. A., Serkova A. N. Energy supplement for highly productive cows // *Dairy and meat cattle breeding*. 2020. No. 7. P. 41-47. doi: 10.33943/MMS.2020.92.31.010. EDN ADFQST.
18. Gamko L.N., Menyakina A.G., Mitsurina E.A. Digestibility of nutrients and nitrogen usage by lactating cows when giving to them a feed mixture with mineral additives // *Vestnik of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2022. No. 1(57). P. 194-199. doi: 10.18286/1816-4501-2022-1-194-199. EDN TOROCH.
19. Duricic D. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows // *Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis*. 2017. Vol. 48. No. 4. P. 257-265.
20. Sycheva L. V. Pastukhov S. V. Results of using energy supplements in the diet of lactating cows at the beginning of lactation // *Izvestiya of Orenburg Agrarian University*. 2020. №. 3. P. 278-281.