

**УДК 636.2.034**

**DOI 10.37279/2413-1725-2021-7-3-127-134**

**ДИНАМИКА РОСТА И ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
ГОМЕОСТАЗА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ  
ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН БИОКОМПЛЕКСА СВОБОДНЫХ  
L-АМИНОКИСЛОТ**

*Лещуков К. А., Масалов В. Н., Сеин О. Б., Мамаев А. В., Кательникова М. А.*

*Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина», Орел, Россия  
E-mail: kostl77@mail.ru*

Наиболее полная реализация генетического потенциала возможна только у здоровых животных при получении здорового потомства. При этом, как показывает практика, значительная часть новорожденных телят имеют различные патологии, связанные с генетически детерминированными нарушениями, процедурой принятия отела, выпаивания первой порции молозива и др. Ситуация осложняется тем, что в первые недели и месяцы жизни вследствие нарушения технологии выращивания и менеджмента на комплексе, у телят на фоне слабого иммунитета проявляются клинические признаки, связанные с бактериальным и вирусным поражением организма. Поэтому, выращивание здорового молодняка является одной из наиболее актуальных проблем в молочном животноводстве. В работе изучали влияние биоконплекса свободных L-аминокислот в виде водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R на динамику живой массы и показатели функционального гомеостаза телочек черно-пестрой голштиinizированной породы. Установлено положительное влияние указанной кормовой добавки на динамику среднесуточного прироста живой массы телят до 6-ти месячного возраста, обмен белков и показатели функционального гомеостаза, что подтверждается результатами изучения активности индикаторных ферментов переаминирования.

**Ключевые слова:** динамика живой массы, обмен белков, ферменты переаминирования, биоконплекс аминокислот.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Как известно, в основе жизненных процессов и реализации продуктивного потенциала животных лежит обмен белков. Современные исследования позволяют свидетельствовать о том, что обеспечение жвачных белком, как и других видов животных, следует рассматривать как аминокислотное питание, потому что не белок как таковой, а аминокислоты являются основными компонентами образования белков органов, тканей, продукции и различных биологически активных веществ, играющих значительную роль в обеспечении жизненно важных функций организма [1, 2].

В настоящее время в практике молочного животноводства используется достаточно широкий спектр кормовых белковых добавок на различной основе, которые по стоимости являются наиболее затратной частью рациона [3–6]. В то же

время, продолжается поиск относительно дешевых и безопасных добавок к рациону на основе доступного биологически эффективного сырья. Одним из таких компонентов в составе биодобавок к кормам могут являться широко известные природные цеолиты.

Особую роль в поддержании функционального гомеостаза играет обеспеченность аминокислотами рациона телят в первые месяцы жизни, что во многом является залогом реализации их продуктивного потенциала.

В этой связи, целью исследований являлось изучение влияния скармливания биодобавки на основе природных цеолитов «ZEO-AMINO», обогащенной бикомплексом свободных L-аминокислот в виде водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R на динамику живой массы и показатели функционального гомеостаза телочек черно-пестрой голштинизированной породы.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Экспериментальные исследования были проведены в условиях ОС «Стрелецкое» филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур». Научно-производственные опыты проводили в период с января по июнь 2021 года.

Общее поголовье молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой голштинизированной породы в исследованиях – 70 голов, в том числе: телята в возрасте 0–2 мес. – 30 голов; телки в возрасте 2–4 мес. – 20 голов; телки в возрасте 4–6 мес. – 20 голов.

Для проведения научно-производственных испытаний было сформировано 6 групп молодняка крупного рогатого скота разного возраста. Группы формировались по принципу пар-аналогов, основной рацион у животных контрольных и опытных групп был традиционный для молодняка молочного направления продуктивности и соответствовал детализированным нормам кормления.

По группе телята в возрасте 0–2 мес. условия проведения эксперимента и распределение животных было следующее: 1 группа – 15 голов (7 голов – бычки, 8 голов – телочки) являлись контрольными. 2 группа – 15 голов (5 голов – бычки, 10 голов – телочки) являлись опытными. Телята опытной группы, начиная со второго дня жизни, утром один раз в сутки получали водно-аминокислотный раствор NOMAR148-R в зависимости от живой массы из расчета 1 мл на 100кг. Биоконплекс в жидком виде вводили шприцем в кусочек хлеба массой 3 г и давали телятам ежедневно в течение 2 месяцев.

По группе телки в возрасте 2–4 мес. условия проведения эксперимента и распределение животных было следующее: 1 группа – 10 голов телок являлись контрольными. 2 группа – 10 голов телок являлись опытными. Телята опытной группы, начиная со второго месяца жизни, утром один раз в сутки дополнительно к рациону получали гранулированную кормовую добавку «ZEO-AMINO» фракции 0,1–0,7 мм из расчета 1 % от сухого вещества рациона ежедневно в течение 2 месяцев.

По группе телки в возрасте 4–6 мес. условия проведения эксперимента и распределение животных было следующее: 1 группа – 10 голов являлись

контрольными. 2 группа – 10 голов телок являлись опытными. Животные опытной группы, начиная с четвертого месяца жизни, утром один раз в сутки дополнительно к рациону получали гранулированную кормовую добавку «ZEO-AMINO» фракции 0,1–0,7 мм из расчета 1 % от сухого вещества рациона ежедневно в течение 2 месяцев.

Осуществляли ежедневное наблюдение за опытными животными. Взвешивание животных и отбор крови осуществляли в начале и в конце экспериментов. Отбор крови производили в утренние часы до кормления из хвостовой вены. Образцы для исследований направляли в аккредитованную лабораторию ИНИИЦ ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина». Морфологический анализ крови проводили с помощью автоматического гемоанализатора Abacus junior vet. Биохимические показатели крови опытных животных изучались с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Clima MC-15.

Биометрическую обработку полученных результатов проводили общепринятыми методами с вычислением критерия достоверности по Стьюденту (Н. А. Плохинский, 1969) в компьютерной программе Microsoft Office Excel 2010. Различия считались достоверными при: \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам научно-производственных испытаний кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» при выращивании молодняка крупного рогатого скота установлено следующее. По группе телята в возрасте 0–2 мес. выявлено, что ежедневное в течение двух месяцев после рождения скармливание водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R в указанных дозах способствует повышению темпов абсолютного прироста живой массы телят в среднем на 11,1 % в сравнение с контролем при достоверных ( $P < 0,05$ ) различиях. Среднесуточный привес в 1 группе (контроль) составил в среднем 465,6 г, во второй – 614,3 г, что составляет 24,2 % при достоверных ( $P < 0,05$ ) различиях. Уровень общего белка в сыворотке крови у телят 2 группы был выше в среднем на 16,5 % при достоверных ( $P < 0,01$ ) различиях и составил  $68,6 \pm 1,98$  г/л, против  $57,3 \pm 2,22$  г/л в контрольной группе. Уровень альбуминов был выше в среднем на 18,3 % при достоверных ( $P < 0,05$ ) различиях и составил  $33,8 \pm 2,06$  г/л, против  $27,6 \pm 1,86$  г/л в контрольной группе.

Положительное влияние водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R на рост, развитие и обмен веществ телят подтверждается результатами изучения активности индикаторных ферментов переаминирования [7, 8]. Повышение активности АСТ (аспартатаминотрансфераза) характерно при нарушении функции сердечно-сосудистой системы, АЛТ (аланинаминотрансфераза) является специфическим маркером функционального состояния печени. Изучение обмена веществ у телят контрольной и опытных групп показывает, что активность ферментов переаминирования находится в пределах референтных значений физиологической нормы. Показатель АЛТ при скармливании телятам содержащей аминокислоты добавки во 2 группе, повысился относительно контроля в среднем на 12,3 % и составил  $20,8 \pm 1,78$  МЕ/л, в 1 группе –  $18,2 \pm 3,02$  МЕ/л. Уровень АСТ в 1

группе составил  $43,8 \pm 3,74$  МЕ/л, во 2 группе –  $45,4 \pm 4,23$  МЕ/л, разница составила 3,7 %. Достоверной разницы между группами по содержанию АСТ и АЛТ не установлено, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и функцию печени. Показатели белкового обмена находились в пределах физиологической нормы. Сохранность телят к 2-х месячному возрасту составила: в контрольной группе составила 93,4 %, в опытной группе – 100 %.

По результатам ежедневных клинических наблюдений и результатов биохимических анализов крови у телят, получавших водно-аминокислотный раствор NOMAR148-R, заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ не установлено.

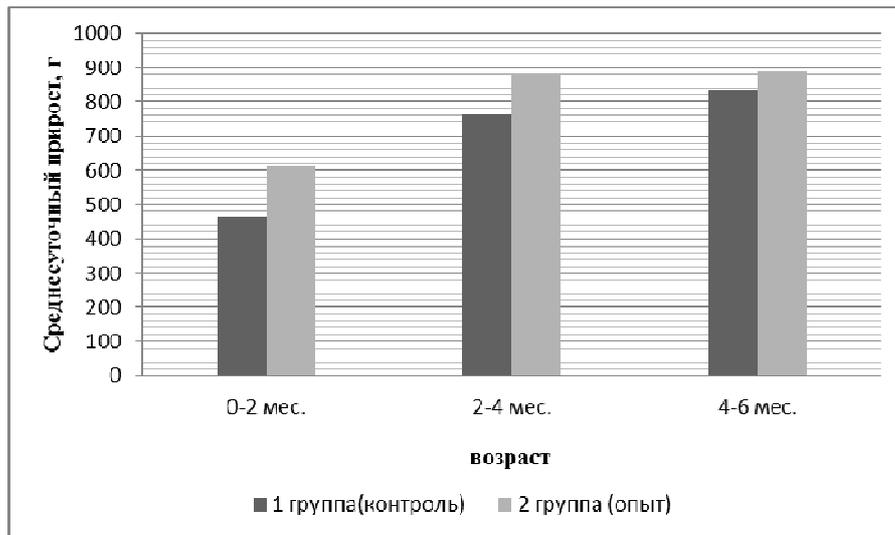


Рис. 1 Динамика среднесуточного прироста опытных животных.

По группе телки в возрасте 2–4 мес. выявлено, что ежедневное в течение двух месяцев скармливание гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO» в указанных дозах способствует повышению темпов абсолютного прироста живой массы телок в среднем на 15,4 % в сравнение с контролем при высокодостоверных ( $P < 0,01$ ) различиях. Среднесуточный привес в 1 группе (контроль) составил в среднем 762,4 г, во второй – 879,2 г, что составляет 13,3 % при высокодостоверных ( $P < 0,01$ ) различиях. Уровень общего белка в сыворотке крови у телок 2 группы в указанном возрасте был выше в среднем на 19,8 % при достоверных ( $P < 0,01$ ) различиях и составил  $75,6 \pm 1,62$  г/л, против  $60,6 \pm 1,38$  г/л в контрольной группе. Уровень альбуминов во второй опытной группе установлен выше в среднем на 14,4 % при достоверных ( $P < 0,05$ ) различиях и составил  $44,7 \pm 1,08$  г/л, против  $38,3 \pm 1,16$  г/л в контрольной группе. Показатель АЛТ во 2 опытной группе снизился относительно контроля в среднем на 2,5 % и составил  $30,9 \pm 1,33$  МЕ/л, в 1 группе –  $31,7 \pm 1,12$  МЕ/л. Уровень АСТ в 1 группе составил  $57,6 \pm 2,66$  МЕ/л, во 2 группе –

64,9±5,16 МЕ/л, разница в сторону повышения составила 12,8 %. Выявлено, что показатели белкового обмена у телок находились в пределах референтных значений физиологической нормы.

Анализ крови на глобулины позволяет оценить уровень иммунной защиты организма, а также функцию органов, принимающих участие в ее образовании. Выявлено, что количество глобулиновой фракции белков сыворотки крови во второй опытной группе увеличивается в среднем на 26,2 % при высокодостоверных (P<0,01) различиях относительно контроля. Уровень глюкозы и холестерина находился в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о нормальном течении углеводного и липидного обмена [9].

Сохранность телок к 4-х месячному возрасту по обеим опытным группам составила 100 %.

По результатам ежедневных клинических наблюдений и результатов биохимических анализов крови заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ у опытных животных не установлено.

**Таблица 1**  
**Биохимические показатели крови телят разного возраста, М±m**

Показатели	0–2 мес.		2–4 мес.		4–6 мес.	
	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)
Общий белок, г/л	57,3±2,22	68,6±1,98 **	60,6±1,38	75,6±1,62 **	71,1±1,68	86,4±1,31 **
Альбумины, г/л	27,6±1,86	33,8±2,06 *	38,3±1,16	44,7±1,08 *	46,3±2,62	52,8±1,86 *
Глобулины, г/л	29,3±2,36	34,6±1,86	22,8±0,98	30,9±1,48 **	24,8±2,84	33,8±1,74 *
Глюкоза, мм/л	3,5±0,82	3,2±0,66	4,2±1,12	3,9±0,98	4,4±1,24	3,8±,64
Холестерин, мм/л	2,9±0,14	2,3±0,26	2,6±0,42	1,8±0,32	3,0±0,18	2,4±0,24
АЛТ, МЕ/л	18,2±3,02	20,8±1,78	31,7±1,12	30,9±1,33	42,8±2,42	44,3±1,26
АСТ, МЕ/л	43,8±3,74	45,4±4,23	57,6±2,66	64,9±5,16	79,3±2,16	83,8±2,68

*Примечание:* \* – Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: P<0,05; P<0,01.

По группе телки в возрасте 4–6 мес. выявлено, что ежедневное в течение двух месяцев скормливание гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO» в указанных дозах способствует повышению темпов абсолютного прироста живой массы телок в среднем на 17,2 % в сравнение с контролем при достоверных (P<0,05) различиях. Среднесуточный привес в 1 группе (контроль) составил в среднем 836,8 г, во второй – 887,4 г, что составляет 5,7 % при достоверных (P<0,05) различиях. Показатель общего белка в сыворотке крови у телок 2 опытной группы, получавших добавку к 6-ти месячному возрасту был выше в среднем на 17,7 % при высокодостоверных (P<0,01) различиях и составил 86,4±1,31 г/л, против

71,1±1,68 г/л в контрольной группе. Уровень альбуминов во второй опытной группе установлен выше в среднем на 12,2 % и составил 52,8±1,86 г/л, против 46,3±2,62 г/л в контрольной группе. Исследование активности ферментов переаминирования показало следующее. Показатель АЛТ во 2 опытной группе был ниже на момент окончания эксперимента относительно контроля в среднем на 3,3 % и составил 44,3±1,26 МЕ/л, в 1 контрольной группе – 42,8±2,42 МЕ/л. Уровень АСТ в контрольной группе составил в среднем 79,3±2,16МЕ/л, во 2 опытной группе – 83,8±2,68МЕ/л, разница составила 5,4 %. Выявлено, что показатели белкового, углеводного и липидного обмена у телок находились в пределах референтных значений физиологической нормы. При этом уровень глобулинов увеличился в среднем на 26,6 % при достоверных ( $P<0,05$ ) различиях относительно контрольной группы. Сохранность телок к 6-ти месячному возрасту по контрольной и опытной группам составила 100 %.

По результатам ежедневных клинических наблюдений и результатов биохимических анализов крови заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ у опытных животных не установлено.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Применение водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R при выращивании молодняка крупного рогатого скота в возрасте до 2 месяцев способствует повышению темпов абсолютного прироста живой массы телят в среднем на 11,1 %, среднесуточный прирост при этом повышается в среднем на 24,2 %; при применении кормовой добавки «ZEO-AMINO» в возрасте с 2-х до 4-х месяцев повышение темпов абсолютного прироста живой массы установлено в среднем на 15,4 %, среднесуточный прирост у телок повышается при этом в среднем на 13,3 %; в возрасте с 4-х до 6 месяцев повышение темпов абсолютного прироста живой массы установлено в среднем на 17,2 %, среднесуточный прирост у телок повышается в среднем на 5,7 %.

Изучение процессов роста и развития животных, обмена белков, углеводов и липидов, а также активности индикаторных ферментов переаминирования позволяет свидетельствовать о том, что применение кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» при выращивании молодняка крупного рогатого скота способствует повышению использования белков корма, активизирует ряд жизненно важных функций, связанных с участием глобулинов в транспортировке липидов, в том числе холестерина, стероидных гормонов, витаминов, а также выполнении глобулинами транспортных и защитных функций, являясь факторами специфического и неспецифического иммунитета при нормальном течении физиологических процессов и обеспечении функционального гомеостаза.

Заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ по результатам клинических наблюдений и лабораторных исследований при использовании кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» у животных не установлено.

Для повышения темпов прироста живой массы, эффективности использования белков корма и нормализации обменных процессов рекомендуем в рационах молодняка крупного рогатого скота при выращивании до 6 месячного возраста

ежедневное использование кормовой гранулированной биодобавки «ZEO-AMINO» фракции 0,1–0,7мм из расчета 1 % от сухого вещества рациона.

#### Список литературы

1. Волчков А. А. Сорбционно-пробиотическая добавка в рационе коров и её влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность / А. А. Волчков, Ю. К. Волčkова, В. Е. Улитко и др. // Ветеринарный врач. – 2020. – № 3. – С. 4–10.
2. Жантасов Е. Гематологические показатели и молочная продуктивность коров при введении в рацион добавки органического селена / Е. Жантасов, Г. Ярмоц // Главный зоотехник. – 2013. – № 2. – С. 28 – 33.
3. Карпенко Е. В. Биотехнологические приемы повышения продуктивного действия кормов для сельскохозяйственных животных / Е. В. Карпенко, М. В. Постнова, В. С. Гришин // Вестник ВолГУ. Естественные науки. Серия 11. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 19–22.
4. Малков С. В. Молочная продуктивность коров при применении пробиотической кормовой добавки на основе *Bacillus Subtilis* / С. В. Малков, А. С. Красноперов, А. П. Порываев и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 150–156.
5. Овчинников А. А. Влияние кормовой добавки сорбционного и пробиотического действия на обменные процессы в организме коров / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова, О. С. Еремкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 12. – С. 50–59.
6. Попов В. С. Динамика метаболитов обмена веществ, и их коррекция в сухостойный период у коров / В. С. Попов, Н. В. Самбуров, Н. В. Воробьева // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 2. – С. 38–43.
7. Пономарёв А. Н. Кормовые фитодобавки для повышения качества молока / А. Н. Пономарёв, С. Н. Семёнов, С. Г. Шереметова // Молочная промышленность. – 2007. – № 7 – С. 27
8. Семёнов С. Н. Анализ критических точек в технологии получения сырого молока / С. Н. Семёнов, А. Н. Пономарёв, А. В. Кузовлева, К. К. Полянский // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – № 5. – С. 9–11.
9. Zaworski E. M. Effects of feedings various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E. M. Zaworski, C. M. Shriver-Munsch, N. A. Fadden, et al. // Dairy Sci. – 2014. – Vol. 97. – P. 3081–3098.

### GROWTH DYNAMICS AND INDICATORS OF FUNCTIONAL HOMEOSTASIS IN YOUNG CATTLE WHEN INTRODUCING A BIOCOMPLEX INTO THE DIET OF FREE L-AMINO ACIDS

*Leshchukov K. A., Masalov V. N., Sein O. B., Mamaev A. V., Katalnikova M. A.*

*Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin", Orel, Russia*

*E-mail: kostl77@mail.ru*

The most complete realization of the genetic potential is possible only in healthy animals with healthy offspring. At the same time, as practice shows, a significant part of newborn calves have various pathologies associated with genetically determined disorders, the procedure of calving, drinking the first portion of colostrum, etc. The situation is complicated by the fact that in the first weeks and months of life, due to violations of the technology of cultivation and management at the complex, calves show clinical signs associated with bacterial and viral damage to the body against a background of weak immunity. Therefore, the cultivation of healthy young animals is one of the most pressing problems in dairy farming. The effect of a biocomplex of free L-amino acids in

the form of an aqueous amino acid solution NOMAR148-R on the dynamics of live weight and indicators of functional homeostasis of heifers of a black-and-white Holstein breed was studied. The positive effect of this feed additive on the dynamics of the average daily increase in live weight of calves up to 6 months of age, protein metabolism and indicators of functional homeostasis has been established, which is confirmed by the results of studying the activity of indicator enzymes of transamination. The use of water-amino acid solution NOMAR148-R in the rearing of young cattle under the age of 2 months contributes to an increase in the rate of absolute increase in live weight of calves by an average of 11.1 %, while the average daily increase increases by an average of 24.2 %; when using the feed additive "ZEO-AMINO" at the age of 2 to 4 months, an increase in the rate of absolute live weight gain was established by an average of 15.4 %, the average daily increase in heifers increased by an average of 13.3 %; at the age of 4 to 6 months, an increase in the rate of absolute live weight gain was established by an average of 17.2 %, the average daily increase in heifers increased by an average of 5.7 %.

The study of the processes of growth and development of animals, the metabolism of proteins, carbohydrates and lipids, as well as the activity of indicator enzymes of transamination allows us to testify that the use of the feed supplement "ZEO-AMINO" in the cultivation of young cattle contributes to an increase in the use of feed proteins, activates a number of vital functions associated with the participation of globulins in the transport of lipids, including cholesterol, steroid hormones, vitamins, as well as the performance of transport and protective functions by globulins, being factors of specific and nonspecific immunity in the normal course of physiological processes and ensuring functional homeostasis.

**Keywords:** dynamics of live weight, protein metabolism, transamination enzymes, amino acid biocomplex.

#### References

1. Volchkov A. A., Volchkova Yu. K., Ulitko V. E. Sorption-probiotic additive in the diet of cows and its effect on the morphobiochemical composition of blood and productivity, *Veterinary doctor.*, **3**, 4 (2020).
2. Zhantasov E., Yarmots G. Hematological indicators and dairy productivity of cows when introducing organic selenium supplements into the diet, *Chief Zootechnik.*, **2**, 28 (2013).
3. Karpenko E. V., Postnova M. V., Grishin V. S. Biotechnological methods of increasing the productive effect of feed for farm animals, *Bulletin of the Volga State University. Natural sciences. Series 11.*, **7(1)**, 19 (2017).
4. Malkov S. V., Krasnoperov A. S., Poryvaev A. P. Dairy productivity of cows when using probiotic feed additives based on *Bacillus Subtilis*, *Issues of regulatory regulation in veterinary medicine.*, **3**, 150 (2020).
5. Ovchinnikov A. A., Ovchinnikova L. Y., Eremkina O. S. Influence of feed additives of sorption and probiotic action on metabolic processes in the body of cows, *Feeding of farm animals and feed production.*, **12**, 50 (2019).
6. Popov V. S., Samburov N. V., Vorobyova N. V. Dynamics of metabolites of metabolism, and their correction in the dry period in cows, *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.*, **2**, 38 (2018).
7. Ponomarev A. N., Semenov S. N., Sheremetova S. G. Fodder phytodubments for improving the quality of milk, *Dairy industry.*, **7**, 27 (2007).
8. Semenov S. N., Ponomarev A. N., Kuzovleva A. V., Polyansky K. K. Analysis of critical points in the technology of raw milk production, *Cheese making and butter making.*, **5**, 9 (2012).
9. Zaworski E. M., Shriver-Munsch C. M., Fadden N. A. Effects of feedings various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows, *J. of Dairy Sci.*, **97**, 3081 (2014).