

Валентин Тимофеевич Головань¹, Денис Васильевич Оsepчук², Денис Анатольевич Юрин³,
Александра Сергеевна Скамарохова⁴

^{1,2,3,4}Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, п. Знаменский, Краснодарский край, Россия

^{1,2,3,4}4806144@mail.ru

⁴rskamarokhov@mail.ru

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПРОРОСТКОВ ЗЕРНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОЗ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Цель исследования – изучение влияния интенсивного выращивания козлят в молочный период на заменителе цельного молока (ЗЦМ) с дачей проростков злаков (пшеницы и ячменя) на их рост и развитие в течение первых трех месяцев жизни для установления возможности таким способом удешевить рацион. Задачи: разработать схему выращивания козлят в молочный трехмесячный период со скормливанием проростков пшеницы и ячменя; изучить изменение живой массы и интенсивности энергии роста в трехмесячный период роста; определить затраты кормов и энергии на выращивание животных до трехмесячного возраста; определить экономическую эффективность выращивания животных в молочный период на ЗЦМ и проростках. Исследование проведено на козлятах зааненской молочной породы в молочный период в первые три месяца жизни в ФХ М.В. Мякотина и ЛПХ Косенко В.Н. Краснодарского края. В опыте при выращивании козочек по авторской технологии на молоке (1-я группа) и заменителе цельного молока (ЗЦМ) с дачей 2–3-суточных проростков пшеницы и ячменя в период от рождения до трехмесячного возраста (2-я группа) получен соответственно среднесуточный прирост ($93,3 \pm 0,41$) и ($100,1 \pm 0,58$) г. Козлята в контроле и опытной группе обладали соответственно живой массой ($11,40 \pm 0,06$) и ($12,06 \pm 0,10$) кг с коэффициентами интенсивности роста живой массы третьего месяца к показателю при рождении 3,800 и 3,954 кг. При выращивании козочек 1-й и 2-й групп до трехмесячного возраста затраты корма по группам на 1 кг прироста составили соответственно 3,97 и 4,30 ЭКЕ; стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, у козочек 2-й группы на 228 % меньше, чем у 1-й группы, что указывает на целесообразность применения технологии выращивания молодняка коз на ЗЦМ и проростках зерна.

Ключевые слова: козлята, рацион в молочный период, проростки пшеницы, проростки ячменя

Для цитирования: Головань В.Т., Оsepчук Д.В., Юрин Д.А., и др. Влияние скормливания проростков зерна на рост и развитие коз в молочный период // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 125–131. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-125-131.

Valentin Timofeevich Golovan¹, Denis Vasilievich Osepchuk², Denis Anatolyevich Yurin³,
Alexandra Sergeevna Skamarokhova⁴

^{1,2,3,4}Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, Znamensky, Krasnodar Region, Russia

^{1,2,3,4}4806144@mail.ru

⁴rskamarokhov@mail.ru

INFLUENCE OF FEEDING GRAIN SPROUTS ON GOATS' GROWTH AND DEVELOPMENT DURING THE DAIRY PERIOD

The objective of the study is to investigate the effect of intensive growing of goat kids during the milk period on whole milk replacer (WMR) with the addition of cereal sprouts (wheat and barley) on their growth and development during the first three months of life in order to establish the possibility of reducing the cost of the ration in this way. Objectives: to develop a scheme for growing goat kids during the three-month milk period with feeding wheat and barley sprouts; to study the change in live weight and intensity of growth energy during the three-month growth period; to determine the feed and energy costs for growing animals up to three months of age; to determine the economic efficiency of growing animals during the milk period on WMR and sprouts. The study was conducted on goat kids of the Saanen dairy breed during the milk period in the first three months of life in the peasant farm of M.V. Myakotina and private household of V.N. Kosenko in the Krasnodar Region. In an experiment on growing goats using the author's technology on milk (1st group) and whole milk replacer (WMR) with the addition of 2–3-day-old wheat and barley sprouts in the period from birth to three months of age (2nd group), the average daily gain was (93.3 ± 0.41) and (100.1 ± 0.58) g, respectively. The goat kids in the control and experimental groups had a live weight of (11.40 ± 0.06) and (12.06 ± 0.10) kg, respectively, with live weight growth rates in the third month to the birth rate of 3.800 and 3.954 kg. When growing the goats of the 1st and 2nd groups up to three months of age, the feed costs by groups per 1 kg of gain were 3.97 and 4.30 ECU, respectively; the cost of feed spent per 1 kg of gain for the goats of the 2nd group was 228 % less than for the 1st group, which indicates the feasibility of using the technology for growing goat kids on whole milk replacer and grain sprouts.

Keywords: goat kids, diet during the milk period, wheat sprouts, barley sprouts

For citation: Golovan VT, Osepchuk DV, Yurin DA, et al. Influence of feeding grain sprouts on goats' growth and development during the dairy period. *Bulliten KrasSAU*. 2025;(2):125-131. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-125-131.

Введение. Важно снизить затраты на выращивание молодняка в первые месяцы жизни козлят. Имеются исследования, показывающие, что при традиционном способе выращивания козлят под матками ниже товарность молочной продукции на 75 % по сравнению с ранним отъемом молодняка на третьи сутки и далее с искусственным выращиванием козлят на дешевом заменителе цельного молока (ЗЦМ) [1, 2].

Хорошо известно, что питание в раннем возрасте может оказать существенное влияние на дальнейшее развитие молодняка (среднесуточный прирост, состояние здоровья, показатели выживаемости). Как недостаточное, так и избыточное питание в раннем возрасте может иметь несколько побочных эффектов, которые могут играть существенную роль в долгосрочных показателях продуктивности [3]. На продуктивность и репродуктивные способности молочных коз может меньше влиять высокое потребление энергии в период выращивания. Информация как о краткосрочном, так и о долгосрочном влиянии питания в раннем возрасте на продук-

тивность потомства имеет решающее значение для правильной оценки экономической эффективности различных стратегий питания [4–6].

Системы выращивания молодняка можно разделить на подсосное и на искусственном вскармливании. Неограниченное материнское вскармливание в основном используется в стадах, производящих мясо и шерсть. При ограниченном подсосном вскармливании козлят обычно воссоединяют со своими матерями после утреннего доения, дают питаться в течение нескольких часов, затем снова отделяют, когда самок выпускают на пастбище на ночь. Козлята обычно имеют в свободном доступе концентраты и грубые корма и в некоторых случаях могут получать дополнительно заменитель цельного молока (ЗЦМ). В системах искусственного вскармливания детенышей отделяют от матери через 1–3 дня после рождения и докармливают искусственно до отъема. Козлят можно кормить вволю 24 ч в сутки (неограниченное искусственное вскармливание) или фиксированное количество в день (ограниченное искусственное вскармливание). Искусственное кормление яв-

ляется наиболее распространенной практикой в интенсивных молочных системах, в которых используются различные типы жидкого рациона (например козье молоко, коровье молоко, ЗЦМ, молочная сыворотка) и устройства для кормления (например бутылочки, ведра с несколькими сосками, автоматические системы кормления, кормушки) [7–9].

По сравнению с искусственным вскармливанием использование цельного молока коз увеличивает затраты на корма за счет уменьшения количества товарного молока.

Цель исследования – изучение влияния интенсивного выращивания козлят в молочный период на заменителе цельного молока (ЗЦМ) с дачей проростков злаков (пшеницы и ячменя) на их рост и развитие в течение первых трех месяцев жизни для установления возможности таким способом удешевить рацион.

Задачи: разработать схему выращивания козлят в молочный трехмесячный период со скормливанием проростков пшеницы и ячменя; изучить изменение живой массы и интенсивности энергии роста в трехмесячный период роста; определить затраты кормов и энергии на выращивание животных до трехмесячного возраста; определить экономическую эффективность выращивания животных в молочный период на ЗЦМ и проростках.

Объекты и методы. Объект исследования – козлята зааненской молочной породы в молочный период в первые три месяца жизни в КФХ М.В. Мякотина и ЛПХ Косенко В.Н. Было создано две группы: первая группа (контроль) – при выращивании козлят по авторской технологии на молоке; вторая группа (опыт) – при выращивании козлят на заменителе цельного молока (ЗЦМ) с дачей 2–3-суточных проростков пшеницы и ячменя в период от рождения до трехмесячного возраста. Кормление молодняка второй группы с одиннадцатого дня проводится с заменой 50 % комбикорма проростками пшеницы и ячменя. Зерно пшеницы (ячменя) проращивается по следующей технологии. Вначале его следует обеззараживать от бактерий и спор грибов 0,01 % раствором марганцево-кислого калия в течение 5 мин или облучать ртутно-кварцевой лампой в течение 3–10 мин. При замачивании водопроводная вода полностью покрывает зерно. После 8–10 ч замачивания вода сливается, и зерно в емкости оставляется на прорастание.

В последующем зерно промывается холодной водой 2 раза в сутки в течение периода прорастания (2–4 дня). Для этого зерно заливается холодной водопроводной водой, и тут же вода с него удаляется. Прорастание зерна идет без воды в открытой емкости при температуре 18–25 °С. Всхожесть семян в проводимом исследовании была 98 %. При прорастании семян при этой температуре происходит ряд физиолого-биохимических процессов, когда набухшие семена прорастают, корешок и гипокотиль удлиняются, семяздоли расширяются, снижается содержание антипитательных факторов, макромолекулы (такие как полисахариды, белки и жиры) превращаются в небольшие молекулы [6, 7]. С 21-го дня кормления козлят добавляется в рацион сено люцерны. С 30-го до 60-го дня козлята обеих групп, потребляя молоко или ЗЦМ, получают также одинаковое количество сена и концентратов. Жидкие корма выпаиваются с 10-го дня – 3 раза в сутки, с 31-го дня – 2 раза в сутки. При выпойке молока или ЗЦМ вода всегда убирается на полтора часа. Свежий комбикорм скормливается из отдельной кормушки. При этом присутствует свежая вода в отдельной емкости. Сено люцерны дается на специальных вешалах (пучках). Фронт кормления козлят при групповом содержании – 0,15–0,2 м на голову. При дробном кормлении в течение суток придерживаются равных временных интервалов между кормлениями.

Проростки даются через 1–1,5 ч после кормления ЗЦМ, в кормушку с комбикормом или отдельно. Сено дается со свободным доступом к нему. После дачи молока или ЗЦМ емкость моют и через 1,5 ч наливают в нее воду. Комбикорм при кормлении жидкими кормами можно не убирать.

При проращивании использовали зерно пшеницы сорта Безостая-1 и ячменя сорта Московский 21. Скармливаются проростки в кормушке после 2–3 дней проращивания.

Результаты и их обсуждение. Пророщенное зерно ячменя представлено на рисунке 1. В физическом плане проростки размягчаются, у них появляется приятный запах и вкус.

Состав комбикорма-стартера включал дерть зерновых, отруби пшеничные, сою полножирную и содержал в 1 кг сухого вещества (СВ) обменной энергии (ОЭ) 11,4 кДж, переваримого протеина (ПП) – 139,7 г (табл. 1).



Рис. 1. Проростки ячменя: 2 сут при температуре 20 °С

Barley seedlings: 2 days at a temperature of 20 °C

Таблица 1

Состав комбикорма-стартера
The composition of the starter feed

Корм	Требуется на 100 кг, кг	Содержание в 1 кг сухого вещества					
		Обменная энергия, кдж	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г
Кукуруза	10	1,8	13,3	9,7	2	1,7	66,1
Пшеница	20	2,16	26,3	19,4	4	3,4	132,2
Отруби	10	0,89	15,1	11,2	4,1	8,8	52,6
Овес	10	0,92	10,8	7,9	4,0	9,7	57,3
Ячмень	30	3,54	46,2	33,3	4,5	9,0	251,1
Соя	20	2,82	63,8	58,2	29,4	14,0	62,2
Итого	100	11,40	175,5	139,7	48,0	46,8	621,5

Козлята двух групп в период от рождения до трехмесячного возраста получали одинаковое количество грубых кормов (сена) и сочных.

Первая группа на голову получила цельного козьего молока 64 кг за весь период и комбикорм 14,3 кг. Вторая группа получила сухого ЗЦМ в количестве 13,74 кг, комбикорма 7,15 кг и проростков пшеницы и ячменя 28,6 кг (табл. 2).

За весь трехмесячный период выращивания козлят затрачено по первой группе всего 45,2 ЭКЕ и 5,2 кг переваримого протеина (ПП). По второй группе за тот же период израсходовано 51,92 ЭКЕ и 6,38 кг ПП.

При выращивании до трехмесячного возраста живая масса козлят первой группы на молоке и второй группы на ЗЦМ и проростках соответственно была равна при рождении ($3,0 \pm 0,04$) и ($3,06 \pm 0,06$) кг, а в месячном возрасте – ($5,44 \pm 0,03$) и ($5,73 \pm 0,06$) кг при достоверном ($P < 0,001$) превышении прироста во второй группе.

В трехмесячном возрасте живая масса козлят первой группы равна ($11,40 \pm 0,06$) кг, а второй – ($12,06 \pm 0,10$) кг, т. е. больше на 0,56 кг, или на 4,9 % ($P < 0,001$).

Схема кормления козлят на 1 голову в сутки
Feeding scheme for baby goats, per 1 head per day

Периоды, дней	Корма					
	Молоко, кг	ЗЦМ, кг	Комбикорм, кг	Проростки пшеницы + ячменя	Сено разнотравное	Зеленая масса
Животные 1-й контрольной группы						
0–10	0,8	–	–	–	–	–
11–30	1,0	–	0,1	–	–	–
31–60	1,2	–	1,6	–	0,1	–
61–90	–	–	0,25	–	0,25	0,5
Итого	64	–	14,3	–	10,5	15,0
Животные 2-й опытной группы						
0–20	0,8	–	–	–	–	–
3–10	–	0,22	–	–	–	–
11–30	–	0,22	0,05	0,1	–	–
31–60	–	0,26	0,08	0,16	0,10	–
61–90	–	–	0,125	0,25	0,25	0,5
Итого	1,6	13,74	7,15	28,6	10,5	15,0

Это можно истолковать как следствие дачи адекватного молочного корма козлятам первой группы в первый и второй месяцы жизни и затруднительный переход на растительные корма после его отмены в третьем месяце.

Наоборот, на наш взгляд, у животных второй группы при интенсивном росте их в первый месяц жизни связь этих показателей зависит как от готовности и умения потреблять проростки и ЗЦМ, так и от качества последнего, который уступает цельному молоку по питательности. Во второй месяц повышение изучаемой корреляции означает приобретение опыта потребления предлагаемых кормов и в три месяца – то же самое. При этом следует заметить более легкое преодоление стресса, связанного с прекращением дачи жидкого корма в виде ЗЦМ и освоением проростков, как и в прежние месяцы.

Таким образом, эта корреляция выявила, что кормление козлят ЗЦМ и проростками более приемлемое для них в динамике роста и развития по сравнению с питанием молоком и комбикормом.

По первой группе среднесуточные приросты в течение первого, второго и третьего месяца равны были соответственно $(81,3 \pm 0,65)$ г, $(97,7 \pm 0,49)$ и $(101,1 \pm 0,51)$ г. За те же периоды жизни приросты у козочек второй группы, выращиваемых на ЗЦМ и проростках, были соответственно равны: $(89,3 \pm 1,3)$ г, $(103,2 \pm 1,8)$ и $(107,6 \pm 1,88)$ г, т. е. выше во все эти периоды (при $P < 0,001$). В среднем за три месяца этот показатель по первой группе равен $(93,3 \pm$

$0,41)$ г, а по второй – $(1001,1 \pm 0,58)$ г, или выше на 7,3 %.

Изучены параметры телосложения опытных козлят в трехмесячном возрасте. Отмечено превышение у козлят второй группы над первой группой высоты в холке на 0,5 см (или 1 %), высоты в крестце – на 0,8 см, косой длины туловища – на 1,4 см, или 2,5 % ($P < 0,01$), ширины груди – на 0,3 см, или 3 %, глубины груди – на 1 см, или 6 % ($P < 0,05$), и ширины в маклаках – на 0,4 см, или на 4,6 %.

У козочек первой и второй групп с первого до третьего месяца жизни температура тела, частота сердцебиения и дыхания были в пределах физиологической нормы при отсутствии достоверных различий между группами, что положительно характеризует условия опыта.

По первой группе, выращиваемой три месяца на цельном молоке матерей, расход кормов на 1 кг прироста живой массы составил 3,97 ЭКЕ и 456 г переваримого протеина при расходе на 1 ЭКЕ 115 г последнего. Это хорошие показатели по оплате корма. По второй группе козлят за тот же период затрачено на 1 кг прироста 4,30 ЭКЕ и 529 г переваримого протеина при 123 г последнего на 1 ЭКЕ. По сравнению с первой группой во второй затрачено на 1 кг прироста больше на 0,33 ЭКЕ, или на 8,3 %, и на 73 г белка, или 16,0 %.

Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста живой массы козлят, представлена в таблице 3.

Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста живой массы козлят
The cost of feed spent on 1 kg of live weight gain of goats

Группа	Получено прироста, кг	Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	1-я группа ко 2-й группе, %
1	11,4	878,5	328,1
2	12,06	267,7	–

В расчете на 1 кг прироста живой массы стоимость затраченных кормов равна 878,5 руб. по первой группе и 267,7 руб. по второй группе (у козлят, выращенных на ЗЦМ), или на 228,1 % меньше, чем в первой группе.

Заключение. В опыте при выращивании козлят по авторской технологии на молоке (первая группа) и заменителе цельного молока (ЗЦМ) с дачей 2–3-суточных проростков пшеницы и ячменя в период от рождения до трехмесячного возраста (вторая группа) получен соответственно среднесуточный прирост ($93,3 \pm 0,41$) и ($100,1 \pm 0,58$) г. Козлята в контрольной и опытной группах обладали соответственно живой массой ($11,40 \pm$

$0,06$) и ($12,06 \pm 0,10$) кг с коэффициентами интенсивности роста живой массы третьего месяца к показателю при рождении 3,800 и 3,954 кг. Экономическая эффективность выращивания козлят первой и второй групп от рождения до трехмесячного возраста включает затраты корма по группам на 1 кг прироста соответственно 3,97 и 4,30 ЭКЕ; стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, у козлят второй группы на 228 % меньше, чем у козлят первой группы, что указывает на целесообразность применения технологии выращивания молодняка коз на ЗЦМ и проростках зерна.

Список источников

- Meijer E., Goerlich V.C., van den Brom R., et al. Perspectives for Buck Kids in Dairy Goat Farming // Front Vet. Sci., 2021. Vol. 8. P. 662102. DOI: 10.3389/fvets.2021.662102. EDN: TUHUDC.
- Panzuti C., Mandrile G., Duvaux-Ponter C., et al. Early weaning and high feeding level in post-weaning period did not impact milk production in Alpine dairy goats // J Dairy Res. 2018. Vol. 83. P. 277–280. DOI: 10.1017/S0022029918000377.
- Зеленский Г.Г. Козоводство. М.: Колос, 1981. 175 с.
- Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Сидоренко С.С. Влияние скармливания пророщенного зерна на биологические особенности ремонтного молодняка // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 2 (31). С. 11–13. EDN: QBZAGV.
- Санников М.Ю., Новопашина С.И., Хататаева С.А., и др. Современные технологии в молочном козоводстве // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 141–149. DOI: 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149. EDN: YSKFKJ.
- Булавин С.А., Походня Г.С., Саенко Ю.В. Структурно-технологическая схема проращивания, приготовления и выдачи пророщенного зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 5. С. 68–69. EDN: OXKYDZ.
- Zobel G., Freeman H., Watson T., et al. Effect of different milk-removal strategies at weaning on feed intake and behavior of goat kids // Journal of Veterinary Behavior, 2020. Vol. 35. P. 62–68. DOI: 10.1016/j.jveb.2019.10.004. EDN: ZHXXIM.
- Псахчиева З.В., Юрина Н.А., Пышманцева А.А. Комплексное использование сорбента и пробиотика в кормах // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2015. Т. 4, № 2. С. 118–123. EDN: UNQAYV.
- Bélanger-Naud S., Wolfe T., Zambelis A., et al. Is there a right time for dairy Alpine goat kid weaning: How does the weaning age of dairy Alpine goat kids affect their growth and behavior? // J Anim Sci. 2024. Vol. 102. P. 413. DOI: 10.1093/jas/skad413. EDN: HLCXXE.

References

1. Meijer E, Goerlich VC, van den Brom R, et al. Perspectives for Buck Kids in Dairy Goat Farming. *Front Vet. Sci.* 2021;8:662102. DOI: 10.3389/fvets.2021.662102. EDN: TUHUDC.
2. Panzuti C, Mandrile G, Duvaux-Ponter C, et al. Early weaning and high feeding level in post-weaning period did not impact milk production in Alpine dairy goats. *J Dairy Res.* 2018;83:277-280. DOI: 10.1017/S0022029918000377.
3. Zelenskiy GG. Kozovodstvo. Moscow: Kolos, 1981. 175 p. (In Russ.).
4. Batanov SD, Berezkina GYu, Sidorenko SS. Influence of feeding germinated grain on biological characteristics of repair young growth. *Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii.* 2012;(2):11-13. (In Russ.). EDN: QBZAGV.
5. Sannikov MYu, Novopashina SI, Khatatayev SA, et al. Modern achievements in dairy goat breeding. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii.* 2019;(6):141-149. DOI: 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149. (In Russ.). EDN: YSKFKJ.
6. Bulavin SA, Pokhodnya GS, Sayenko YuV. Strukturno-tekhnologicheskaya skhema prorashchivaniya, prigotovleniya i vydachi proroshchennogo zerna. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii.* 2011;(5):68-69. (In Russ.). EDN: OXKYDZ.
7. Zobel G, Freeman H, Watson T, et al. Effect of different milk-removal strategies at weaning on feed intake and behavior of goat kids. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research,* 2020;35:62–68. DOI:10.1016/j.jveb.2019.10.004. EDN: ZHXXIM.
8. Pskhatsiyeva ZV, Yurina NA, Pyshmantseva AA. Integrated use of sorbents and probiotics in the diets. *Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhitovnovodstva,* 2015;4(2)118-123. (In Russ.). EDN: UNQAYV.
9. Bélanger-Naud S, Wolfe T, Zambelis A, et al. Is there a right time for dairy Alpine goat kid weaning: How does the weaning age of dairy Alpine goat kids affect their growth and behavior? *J Anim Sci.* 2024;102:413. DOI: 10.1093/jas/skad413. EDN: HLCXXE.

Статья принята к публикации 21.11.2024 / The article accepted for publication 21.11.2024.

Информация об авторах:

Валентин Тимофеевич Головань¹, главный научный сотрудник отдела технологии животноводства, доктор сельскохозяйственных наук

Денис Васильевич Оsepчук², ведущий научный сотрудник отдела технологии животноводства, доктор сельскохозяйственных наук

Денис Анатольевич Юрин³, ведущий научный сотрудник отдела технологии животноводства, кандидат сельскохозяйственных наук

Александра Сергеевна Скамарохова⁴, научный сотрудник отдела кормления и физиологии сельскохозяйственных животных

Information about the authors:

Valentin Timofeevich Golovan¹, Head Researcher of the Department of Livestock Technology, Doctor of Agricultural Sciences

Denis Vasilievich Osepchuk², Leading Researcher, Department of Livestock Technology, Doctor of Agricultural Sciences

Denis Anatolyevich Yurin³, Leading Researcher, Department of Livestock Technology, Candidate of Agricultural Sciences

Alexandra Sergeevna Skamarokhova⁴, Researcher, Department of Feeding and Physiology of Farm Animals

