

Елена Александровна Козина<sup>1✉</sup>, Татьяна Михайловна Владимцева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>1</sup>kozina.e.a@mail.ru

<sup>2</sup>grits.t@yandex.ru

### ПРИМЕНЕНИЕ В КОРМЛЕНИИ МАРАЛОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ

*Цель исследования – изучение применения в кормлении маралов концентрированных экструдированных кормов. Задачи: изучить рационы кормления маралов; изучить динамику роста и сроки созревания пантов; определить экономическую эффективность применения концентрированного экструдированного корма в кормлении маралов. Научно-практические исследования осуществлялись в Манском районе Красноярского края. Было сформировано две группы маралов по 5 гол. в каждой. В контрольной группе животным скармливали основной рацион, состоящий из сена лугового, сенажа злаково-бобового и зерновой смеси из дерти пшеницы (30 %) и овса (70 %), в опытной группе вместо дерти использовали экструдированный концентрированный корм из пшеницы (49 %), овса (49 %) и мела (2 %). В опытной группе у животных аппетит улучшился на 8-й день, увеличилась поедаемость кормов на 8 %. В опытной группе по сравнению с контрольной у животных панты созрели на 29 дней раньше; масса пантов была выше на 980 г; у правого рога – обхват больше на 1,3 см, у левого – на 1,2 см. В контрольной группе в расчете на 1 голову общая сумма затрат ниже, чем в опытной на 35,36 %. Себестоимость 1 кг пантов в опытной группе ниже на 427,45 руб. (13,2 %), а уровень рентабельности выше на 18,5 %, чем в контроле, – 40,1 %. Рекомендовано применять в кормлении маралов экструдированные концентрированные корма в количестве 1,3–1,8 кг/гол. в сутки.*

**Ключевые слова:** маралы, экструдированные концентрированные корма, поедаемость, панты, рога, промеры, динамика роста, экономическая оценка

**Для цитирования:** Козина Е.А., Владимцева Т.М. Применение в кормлении маралов концентрированных экструдированных кормов // Вестник КрасГАУ. 2023. № 3. С. 117–124. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-117-124.

Elena Alexandrovna Kozina<sup>1✉</sup>, Tatyana Mikhailovna Vladimtseva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>kozina.e.a@mail.ru

<sup>2</sup>grits.t@yandex.ru

### CONCENTRATED EXTRUDED FEED APPLICATION IN FEEDING MARALS

*The purpose of research is to study the use of concentrated extruded feed in the feeding of marals. Tasks: to study the feeding rations of marals; to study the dynamics of growth and maturation of antlers; to determine the economic efficiency of the use of concentrated extruded feed in the feeding of marals. Scientific and practical research was carried out in the Mana District of the Krasnoyarsk Region. Two groups of marals were formed, 5 heads each. In the control group, the animals were fed the main diet, consisting of meadow hay, cereal-bean haylage and a grain mixture of wheat (30 %) and oat mash*

(70 %), in the experimental group, extruded concentrated wheat feed (49 %) was used instead of mash. oats (49 %) and chalk (2 %). In the experimental group, the animals' appetite improved on the 8th day, the feed intake increased by 8 %. In the experimental group, compared to the control group, the velvet antlers ripened 29 days earlier; the weight of the antlers was higher by 980 g; the girth of the right horn is 1.3 cm larger, that of the left horn is 1.2 cm larger. In the control group, per 1 head, the total cost is lower than in the experimental group by 35.36 %. The cost of 1 kg of antlers in the experimental group is lower by 427.45 rubles. (13.2 %), and the level of profitability is higher by 18.5 % than in the control – 40.1 %. It is recommended to use extruded concentrated feed in the amount of 1.3–1.8 kg/head in feeding deer per day.

**Keywords:** marals, extruded concentrated feed, palatability, antlers, antlers, measurements, growth dynamics, economic evaluation

**For citation:** Kozina E.A., Vladimtseva T.M. Concentrated extruded feed application in feeding marals // Bulliten KrasSAU. 2023;(3): 117–124. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-117-124.

**Введение.** Организация полноценного сбалансированного кормления является одним из основных условий увеличения производства продуктов мараловодства, повышения реализации генетического потенциала животных и продуктивности [1].

Кормление должно осуществляться с учетом биологических, продуктивных особенностей животных и соответствовать разработанным нормам по их потребности в элементах питания. Решающее значение для улучшения племенных качеств животных, расширенного воспроизводства стада, получения высококачественных пантов имеет правильная организация кормления маралов [2].

Одним из показателей полноценности кормления маралов-рогачей служит уровень пантовой продуктивности. Стабильно высокая пантовая продуктивность рогачей при полноценном кормлении. Накладывают отпечаток на качество получаемых пантов, ведут к резкому снижению продуктивности перебои в кормлении рогачей, как в количественном, так и качественном отношении, особенно после спада коронок и в начальный период роста пантов [3].

Огромную роль играют концентраты в организации зимнего кормления маралов. Для увеличения пантовой продуктивности концентрированные корма используются в период роста пантов. Из зерновых кормов используют овес и пшеницу, намного реже ячмень, рожь, просо, кукурузу и т. д. [4].

Экструдирование является одним из наиболее простых и эффективных способов повышения питательной ценности зернового корма. Его сущность заключается в том, что зерно подвергается кратковременному, но очень интенсив-

ному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры (150–180 °С), давления (около 50 атм.) и сдвиговых усилий в винтовых рабочих органах экструдера, в результате чего меняется структурно-механический и химический состав исходного сырья. Распадаются на более простые сложные структуры белков и углеводов, крахмал – на простые сахара, клетчатка – на вторичный сахар. Белок не успевает коагулировать за короткое время обработки сырья. Получаемый корм сохраняет все витамины и физиологически активные вещества, а бактерии, инфекционные палочки и плесневые грибки уничтожаются. В сахарозу частично переходит крахмал. Перестают быть опасными токсичные материалы, так как разлагаются на неактивные. За счет резкого падения давления при выходе разогретой зерновой массы происходит «взрыв» (увеличение объема) продукта, что делает его более доступным для воздействия ферментов желудка животных и резко повышает его усвояемость [5].

**Цель исследования** – изучение применения в кормлении маралов концентрированных экструдированных кормов.

**Задачи:** изучить рационы кормления маралов; изучить динамику роста и сроки созревания пантов; определить экономическую эффективность применения концентрированного экструдированного корма в кормлении маралов.

**Объекты и методы.** Научно-практические исследования проводились в ИП Глава К(Ф)Х Докторук П.Н. Манского района Красноярского края. Основной целью разведения маралов являются консервированные панты.

Были проведены исследования на маралах-рогачах в период с 30 марта по 4 июля.

Научно-хозяйственный опыт основан на создании групп-аналогов маралов [6], содержащихся в одинаковых условиях, одна из которых кон-

трольная, другая опытная, по 5 голов в каждой. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Условия кормления	Изучаемые показатели
Контрольная	5	Основной рацион (ОР)	– рационы кормления; – динамика роста и сроки созревания пантов; – экономическая эффективность
Опытная	5	ОР (концентрированные корма заменены на экструдированные концентрированные корма)	

Маралов в группы подбирали в зависимости от возраста, пола, живой массы и телосложения. В обе группы входили маралы-самцы в возрасте 4–5 лет, живой массой 250–280 кг.

Кормление маралов применяли групповое, содержалась каждая группа в зимниках отдельно. Маралы в контрольной группе получали основной рацион: сено луговое, сенаж злаково-бобовый, концентраты (дерть пшеничная (30 %), овсяная (70 %)). В опытной группе маралам в составе основного рациона концентрированные корма заменили на экструдированные концентрированные корма, состоящие из овса (49 %), пшеницы (49 %), мела (2 %). Экструдирование осуществляли на экструдере зерновом марки КЭШ 3. Дополнительно животные опытной группы получали моносодий фосфат кормовой для сбалансирования рациона по кальциево-фосфорному отношению.

В обеих группах количество концентрированных кормов увеличилось с 1,3 кг в марте до 1,8 кг в апреле-мае. Питательная ценность ра-

ционов в обеих группах была примерно одинаковой и составляла в марте 5,8 корм. ед., а в мае – на 0,5 корм. ед. больше.

В течение опыта изучали структуру и питательную ценность рационов, поедаемость кормов определяли взвешиванием скармливаемых кормов и оставшихся на весах с погрешностью до 0,2 кг. Качество пантов определяли с учетом продолжительности созревания пантов, после срезки были проведены измерение и взвешивание пантов при кормлении разными рационами, а также была проведена экономическая оценка научно-практических исследований.

Измерения пантов осуществляли рулеткой и взвешиванием на электронных весах марки ML-ST06 до 40 кг с точностью 0,01 кг. Обрабатывали полученные результаты с использованием программы MS Excel 2010.

**Результаты и их обсуждение.** Структура и питательная ценность рационов для контрольной и опытной групп представлены в таблице 2.

Таблица 2

Структура и питательная ценность рационов контрольной и опытной групп

Показатель	Группа маралов							
	контрольная				опытная			
	март		апрель-май		март		апрель-май	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сено луговое	27	3,7	25	3,8	27	3,7	25	3,8
Сенаж злаково-бобовый	48	8,7	44	8,7	48	8,7	44	8,7
Концентраты (дерть пшеницы 30 %, овса 70 %)	25	1,35	31	1,8	–	–	–	–
Экструдированный концентрированный корм (овес 49 %, пшеница 49 %, мел 2 %)	–	–	–	–	25	1,3	31	1,8
Моносодий фосфат кормовой, г	–	–	–	–	–	15	–	40

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Содержание рациона:								
корм. ед.		5,8		5,8		6,28		6,32
ОЭ, МДж		70,35		69,89		75,25		75,24
сухое вещество, кг		8,24		8,17		8,68		8,63
переваримый протеин, г		650,2		648,76		692,6		697,04
переваримый протеин на 1 корм. ед, г		112,1		111,86		110,3		110,3
сахара, г		297,4		301,68		310,4		317,7
кальций, г		52,78		61,82		54,14		66,69
фосфор, г		24,98		24,93		30,34		36,2
магний, г		14,8		14,65		15,5		15,36
калий, г		151,9		150,99		155,9		154,9
натрий, г		9,41		8,89		10,17		9,48
железо, мг		1785,9		1795		1823,1		1820,3
медь, мг		43,59		43,51		62,82		46,72
цинк, мг		179,46		177,54		209,23		190,55
марганец, мг		646,74		639,53		627,02		674,24
каротин, мг		318,15		317,97		320,22		320,04

Проанализировав данную таблицу, можно сделать вывод, что структура и питательная ценность рационов маралов соответствовали рекомендуемым нормам [7], в обеих группах они практически идентичны. В апреле и мае концентрированных кормов маралам скармливали больше на 6 % по сравнению с мартом, следовательно количество сена в структуре рациона снизили на 2 %, а сенажа – на 4 %. В апреле и мае суточная дача концентрированных кормов была выше на 0,5 кг, чем в марте, так как начался рост пантов. Повышение питательной ценности рациона за счет изменения его состава усиливало развитие пантов, в период интенсивного роста пантов увеличивался выход пантовой продукции. Переваримого протеина в расчете на 1 корм. ед. приходилось 110–112 г. Отношение кальция к фосфору в рационах опытной группы маралов 1,8:1.

При ежедневном осмотре животных контрольной и опытной групп установили, что экструдированные концентрированные корма не оказали отрицательного влияния на здоровье маралов. Все животные были активны, их физическая форма и упитанность находились в хорошем состоянии, поедаемость кормов увеличилась до 90–92 % по сравнению со средней поедаемости кормов у маралов 84 %, грубые и сочные корма стали поедаться почти полностью. У маралов опытной группы на 8-й день улучшился аппетит. Продолжительность линьки и ее сроки находились в пределах нормы.

Визуально наблюдалась более высокая динамика роста пантов: хорошая расчлененность веерочной части панта; колбовидная форма концов и отростков; налитость рога и округленность его очертаний.

Панты срезают в специальных станках, в которых маралов зажимают и опускают пол. Срезка проводится ножовкой (простой с мелкими зубьями или электрической). Маралам контрольной группы панты срезали 21 июня (маралы № 226, 173) и 4 июля (маралы № 186, 198, 180).

Из опытной группы три марала (№ 170, Буй, № 175) были по визуальным показателям готовы к срезке пантов (20 мая), срезку провели 23 мая. Оставшимся двум (№ 181, 190) срезали панты 9 июня.

Маралам из опытной группы панты начали срезать раньше, чем маралам контрольной группы на 29 дней. Из этого следует, что замена концентрированных кормов экструдированными концентрированными кормами положительно отразилась на сроках роста пантов.

После срезки панты взвешивали и измеряли. Размер пантов определялся их промерами: длина ствола по задней стороне; обхват между вторым и третьим отростком в наиболее тонком месте; длина второго отростка; длина третьего отростка; глубина раздвоя между четвертым и пятым отростком пятиконцевых пантов.

Данные промеров и взвешивания пантов представлены в таблице 3.

Масса и динамика роста пантов контрольной и опытной групп

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса рога, кг:		
правый	3,59±0,129	4,57±0,341***
левый	3,59±0,288	4,37±0,271***
Обхват рога, см:		
правый	18,9±0,678	20,2±0,969*
левый	19,4±0,4	20,6±0,678***
Длина рога, см:		
правый	70,4±2,786	69,2±1,655
левый	70±2,345	70,8±1,655
Длина 1-го отростка, см:		
правый	35±0,949	34,4±2,4
левый	35,2±0,97	35,6±1,99
Длина 2-го отростка, см:		
правый	29,6±0,98	35±3,86**
левый	28,4±2,205	31±5,595
Длина 3-го отростка, см:		
правый	24±1,414	28,2±2,764**
левый	27,4±1,503	29,8±1,463*
Развязка (крона), длина, см:		
правый	6,2±0,735	6±2,324
левый	5,8±0,374	6,6±1,435

Примечание: \* $P \geq 0,95$ ; \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P > 0,999$  по отношению к контрольной группе.

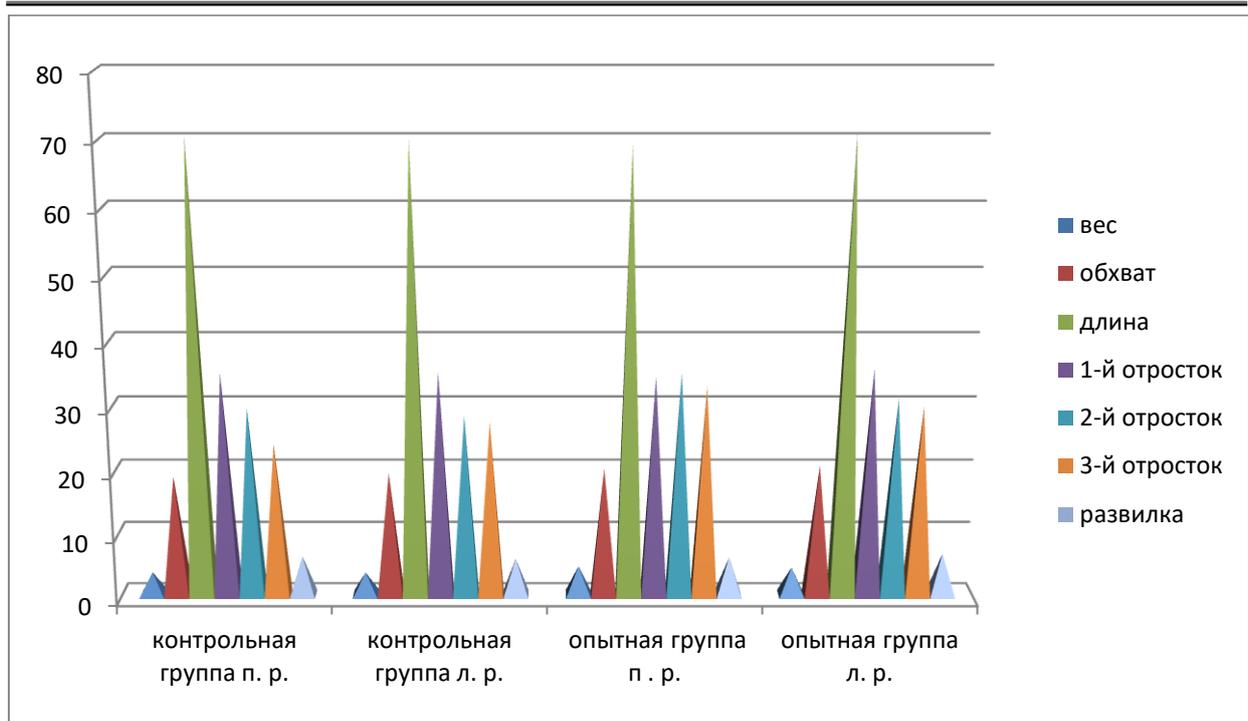
Проанализировав динамику роста, по таблице 3 можно сделать вывод, что у маралов опытной группы в среднем: масса пантов выше чем у контрольной группы, правый рог – на 980 г, а левый – на 780 г, что является достоверным ( $P \geq 0,999$ ); обхват больше у правого рога на 1,3 см ( $P \geq 0,95$ ), у левого – на 1,2 см ( $P > 0,999$ ); длина правого панта меньше на 1,2 см, а левого больше на 0,8 см; первого отростка (надглазного) на правом панте меньше на 0,6 см, а на левом больше на 0,4 см; длина второго отростка (ледяного) на правом панте выше на 5,4 см ( $P \geq 0,99$ ), а на левом – на 2,6 см; длина третьего отростка (среднего) на правом панте в среднем выше на 4,2 см

( $P \geq 0,99$ ), а на левом – на 2,4 см ( $P \geq 0,95$ ); длина развязки (кроны) на правом панте в среднем меньше на 0,2 см, а на левом панте выше на 0,8 см.

Средние показатели динамики роста пантов у животных контрольной и опытной групп представлены на рисунке.

На рисунке видно, что длина пантов и отростков в среднем по группам не различается. Различия имеются только в массе и обхвате пантов, так, у контрольной группы в среднем масса меньше на 880 г, а обхват – на 1,2 см по сравнению с опытной группой.

Экономическое обоснование результатов представлено в таблице 4.



Динамика роста пантов

Таблица 4

**Себестоимость производства кормов**

Вид корма	Расход электроэнергии, кВт/ч	Стоимость электроэнергии, руб.	Затраты на электроэнергию, руб.	Усвояемость корма, %
Концентрированный корм (дёрть)	5,2	4,75	24,7	45
Экструдированный концентрированный корм	11,12	4,75	52,82	84

На производство 200 кг экструдированного концентрированного корма затраты составляют 52,82 руб., что на 28,12 руб. больше, чем на приготовление концентрированного корма в дерти, но при производстве экструдированного концентрированного корма происходит практически полная стерилизация, инактивация антипитательных веществ, декстринизация крахмала (превращение в сахар), деструкция целлюлозолигниновых образований, создается микропористая структура готового продукта, которая наиболее благоприятна воздействию желудочного сока, а следовательно, происходит более полное усвоение питательных веществ организмом животного.

При замене в рационе маралов концентрированного корма на экструдированный концен-

трированный корм средняя масса пантов у маралов опытной группы увеличилась на 21,7–27,3 %, а сроки созревания сократились в среднем на 20 дней.

Все это оказывает влияние на экономическую эффективность производства продукции (табл. 5).

Увеличение расходов на приготовление концентрированных кормов приводит к повышению общей суммы затрат в расчете на 1 голову в опытной группе на 35,36 % по сравнению с контрольной группой. При этом за счет увеличения средней массы пантов себестоимость 1 кг в опытной группе снижается на 427,45 руб., или на 13,2 %, а уровень рентабельности повышается с 21,6 % в контрольной группе до 40,1 % в опытной группе.

**Экономическая эффективность использования разных видов концентрированных кормов в кормлении маралов**

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя масса пантов в расчете на 1 голову, кг	7,18	8,94
Затраты на 1 голову, руб., всего	23 263,2	25 144,29
В т. ч. на концентрированные корма	3 438,24	5 319,33
Себестоимость 1 кг пантов, руб.	3 240	2 812,55
Цена реализации 1 кг пантов, руб.	3 940,0	3 940,0
Прибыль, руб.:		
на 1 кг	700	1 127,45
на 1 голову	5 026	10 079,4
Уровень рентабельности, %	21,6	40,1

**Заключение.** Таким образом, применение в кормлении маралов концентрированных экструдированных кормов в период роста пантов не оказало отрицательного влияния на здоровье животных, повысило поедаемость грубых и сочных кормов, оказало положительное влияние на динамику роста и сроки созревания пантов, что привело к снижению себестоимости пантов и повышению уровня рентабельности их получения. Исходя из вышесказанного, можно рекомендовать применение в кормлении маралов экструдированных концентрированных кормов в количестве 1,3–1,8 кг/гол в сутки.

**Список источников**

1. *Боярский Л.Г.* Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных. Ростов н/Д.: Феникс, 2001. 416 с.
2. *Тишков М.Ю., Тишкова М.Е.* Оценка существующих систем кормления маралов-рогачей в крупных мараловодческих предприятиях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (173). С. 146–152.
3. *Самохвалова М.Н.* Изучение возможности скармливания ячменя маралам-рогачам в период роста пантов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (163). С. 112–116.
4. *Новак Г.В., Бодрова Л.Ф.* Применение различных типов кормления северных оленей в условиях зимнего периода // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 116–119.

5. *Троц Н.М., Бикеева Т.В., Путинцев А.И.* Кормовые достоинства экструдированного зернофуража. Хранение и переработка зерна // Научно-практический портал. 2019. URL: <https://hipzmag.com/tehnologii/pererabotka/kormovye-dostoinstva-ekstrudirovannogo-zernofurazha/> (дата обращения: 15.11.2022).
6. *Овсянников А.И.* Основы опытного дела. М.: Колос, 1976. 302 с.
7. *Луницин В.Г., Краснослободцев П.И., Лепухов Е.Н.* Современные подходы и методы в кормлении маралов: рекомендации / РАСХН; ВНИИПЛО. Барнаул: Азбука, 2012. 75 с.

**References**

1. *Boyarskij L.G.* Tehnologiya kormov i polnocennoe kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Rostov n/D.: Feniks, 2001. 416 s.
2. *Tishkov M.Yu., Tishkova M.E.* Ocenka suschestvuyuschih sistem kormleniya maralov-rogachej v krupnyh maralovodcheskih predpriyatiyah // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 3 (173). S. 146–152.
3. *Samohvalova M.N.* Izuchenie vozmozhnosti skarmlivaniya yachmenya maralam-rogacham v period rosta pantov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 5 (163). S. 112–116.

4. *Novak G.V., Bodrova L.F.* Primenenie razlichnyh tipov kormleniya severnyh olenej v usloviyah zimnego perioda // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1. S. 116–119.
5. *Troc N.M., Bikeeva T.V., Putincev A.I.* Kormovye dostoinstva `ekstrudirovannogo zernofurazha. Hranenie i pererabotka zerna // Nauchno-prakticheskij portal. 2019. URL: <https://hipz-mag.com/tehnologii/pererabotka/kormovye-dostoinstva-ekstrudirovannogo-zernofurazha/> (data obrascheniya: 15.11.2022).
6. *Ovsyannikov A.I.* Osnovy opytного dela. M.: Kolos, 1976. 302 s.
7. *Lunicin V.G., Krasnoslobodcev P.I., Lepihov E.N.* Sovremennye podhody i metody v kormlenii maralov: rekomendacii / RASHN; VNIIPLO. Barnaul: Azbuka, 2012. 75 s.

Статья принята к публикации 07.03.2023 / The article accepted for publication 07.03.2023.

Информация об авторах:

**Елена Александровна Козина**<sup>1</sup>, доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, кандидат биологических наук, доцент

**Татьяна Михайловна Владимцева**<sup>2</sup>, доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

**Elena Alexandrovna Kozina**<sup>1</sup>, Associate Professor at the Department of Animal Science and Technology of Animal Products Processing, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Tatyana Mikhailovna Vladimtseva**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of Animal Science and Technology of Animal Products Processing, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

