



Влияние ламинарии на обмен веществ и энергии у молодняка лошадей якутской породы

✉ Алферов И.В., Пак М.Н., Иванов Р.В., Осипов В.Г., Винокуров И.Е.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – филиал Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Республика Саха (Якутия), Якутск, Россия

✉ e-mail: agronii@mail.ru

Представлен анализ эффекта добавления ламинарии в рацион молодняка лошадей якутской породы на обмен веществ и энергии. Показано, что молодняк опытной группы, получавший ламинарию в рационе, демонстрировал более высокое использование кальция и фосфора с увеличением их содержания в организме на 3,98 и 1,64% соответственно. Это указывает на улучшенное усвоение основных питательных веществ. Отмечено, что хотя количество валовой энергии, потребленной молодняками опытной и контрольной групп, было сравнительно равно, обменная валовая энергия у молодняка опытной группы была выше на 1,16%, что свидетельствует о более эффективном использовании энергии в организме. Молодняк контрольной группы уступал аналогам опытной группы по величине коэффициента переваримости сырой клетчатки на 1,8%, переваримости сухого вещества – на 1,4%, органического вещества – на 1,9% и БЭВ – на 5,5% ($P \geq 0,95$). Также отмечена динамика живой массы. В начале эксперимента живая масса молодняка в обеих группах была примерно одинакова, но к концу эксперимента животные опытной группы продемонстрировали более интенсивный рост, увеличившись на 5,20 кг по сравнению с 3,67 кг у контрольной группы. Результаты исследований свидетельствуют о прямом влиянии добавки ламинарии на интенсивность роста и обмен веществ у молодняка лошадей. Добавление ламинарии в рацион способствует более эффективному использованию кальция и фосфора, лучшему усвоению питательных веществ, повышению обменной энергии и интенсивному росту животных. Эти факторы могут иметь важное значение при планировании кормления и ухода за молодняком лошадей для достижения оптимальных показателей роста и развития.

Ключевые слова: физиологический опыт, переваримость питательных веществ кормов, ламинария, лошади, якутская порода

The effect of kelp on metabolism and energy exchange in young horses of the Yakutian breed

✉ Alferov I.V., Pak M.N., Ivanov R.V., Osipov V.G., Vinokurov I.E.

M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”

Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

✉ e-mail: agronii@mail.ru

The analysis of the effect of adding kelp to the diet of young horses of the Yakutian breed on metabolism and energy is presented. It was shown that young animals in the experimental group that received laminaria in their diet demonstrated higher utilization of calcium and phosphorus, with an increase in their content in the body by 3.98% and 1.64%, respectively. This indicates an improved absorption of essential nutrients. It was noted that although the amount of gross energy consumed by the young animals in the experimental and control groups was relatively equal, the gross energy metabo-

lism in the young animals in the experimental group was 1.16% higher, which indicates more efficient use of energy in the body. The young animals in the control group were inferior to their counterparts in the experimental group in terms of the digestibility coefficient of crude fiber (by 1.8%), dry matter (by 1.4%), organic matter (by 1.9%), and nitrogen-free extractive substances (by 5.5%) ($P \geq 0.95$). The dynamics of live weight was also marked. At the beginning of the experiment, live weight of young animals in both groups was approximately the same, but by the end of the experiment, animals in the experimental group showed more intensive growth, increasing by 5.20 kg compared to 3.67 kg in the control group. The results of the studies indicate a direct effect of kelp supplementation on the growth rate and metabolism of young horses. Adding kelp to the diet promotes more efficient use of calcium and phosphorus, improves nutrient absorption, increases metabolic energy, and promotes intensive animal growth. These factors can be important when planning the feeding and care of young horses to achieve optimal growth and development.

Keywords: physiological experience, digestibility of feed nutrients, luminaria, horses, Yakutian breed

Для цитирования: Алферов И.В., Пак М.Н., Иванов Р.В., Осипов В.Г., Винокуров И.Е. Влияние ламинарии на обмен веществ и энергии у молодняка лошадей якутской породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 6. С. 82–91. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-8>

For citation: Alferov I.V., Pak M.N., Ivanov R.V., Osipov V.G., Vinokurov I.E. The effect of kelp on metabolism and energy exchange in young horses of the Yakutian breed. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2025, vol. 55, no. 6, pp. 82–91. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-8>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Первые предпосылки к изучению потребностей якутских лошадей в энергии, содержанию минеральных элементов в пастбищных растениях и крови лошадей делал А.Ф. Абрамов (1978). Его выводы показали, что зимой организм якутских лошадей испытывает дефицит по многим макро- и микроэлементам.

В своих исследованиях мы провели серию экспериментов по изучению обмена веществ на молодняке лошадей. На одних и тех же особях в возрасте от 9 мес до 3,5 лет было проведено восемь экспериментов по переваримости и балансу азота, кальция и фосфора. Также анализировали изменения биохимического состава и показателей естественной резистентности крови молодняка лошадей в возрасте от 3 до 24 мес, производя забор крови каждый месяц до возраста 12 мес и затем в 19 и 24 мес.

Ранее наши предки (Саха) реализовывали полновозрастных животных до забоя на мясо в колхозах. Однако в коневодстве республики на основе принципа «экономии кормов» было принято решение реализовывать жеребят

(в возрасте 6 мес) и выбраковывать взрослых лошадей для производства мяса, что привело к уменьшению объемов производства мяса в расчете на одну лошадь.

В связи с этим мы предлагаем продолжить наши исследования по совершенствованию методов содержания и кормления молодых лошадей до 1,5 лет.

Одним из ключевых направлений дальнейших исследований является анализ питательной ценности местных кормов, выращиваемых в регионе, и разработка оптимальных схем кормления на основе этих данных. Это позволит оптимизировать процессы кормления и повысить производственную эффективность коневодства (Н.Д. Алексеев (1979, 2006), Н.П. Степанов (2006), А.Ф. Абрамов (1993)).

Помимо этого, нам предстоит изучить влияние различных факторов окружающей среды, климата и генетических особенностей лошадей на их потребности в питательных веществах. Это поможет разработать персонализированные подходы к кормлению животных в зависимости от конкретных условий их содержания.

А.Ф. Абрамов (1993) в своих исследованиях отмечает, что лошадям якутской породы существенно не хватает макро- и микроэлементов, при этом опирается на данные по изучению лошадей из других регионов. При этом потребности лошадей якутской породы недостаточно изучены.

Важно отметить, что многие исследователи занимаются изучением эффективности применения как традиционных, так и нетрадиционных кормовых добавок в рационах лошадей [1–5].

J. Montgomery и соавт. [6] в своих исследованиях скармливали сено, обогащенное селеном. У лошадей, которых кормили сеном, обогащенным селеном, концентрация селена в плазме крови была выше, чем у лошадей, получавших микроэлементный комплекс, содержащий селен, или у лошадей, не получавших дополнительного селена ($P < 0,0001$). При этом средние концентрации селена в плазме крови находились в пределах контрольного диапазона, который считается достаточным ($>0,14$ мг/кг) для этих лошадей.

Зарубежные авторы также отмечают, что подкормки синтетическими витаминами не оказывают существенного влияния на их концентрацию в сыворотке крови при пастбищном содержании лошадей¹.

Исследование, в ходе которого сравнивалась биодоступность разных микро- и макроэлементов органического происхождения у крупного рогатого скота, овец и лошадей, показало, что эти соединения достаточно эффективны в повышении концентрации элементов в сыворотке крови².

В исследовании А.А. Слинкина с соавт. [7] по изучению кормления лошадей башкирской породы также отмечается, что для достижения высокой продуктивности лошадей рацион должен быть сбалансированным в соответствии с установленными стандартами кормления.

Это свидетельствует о том, что органические кормовые добавки, обогащенные различными микро- и макроэлементами, обладают большей биодоступностью, чем витаминно-минеральные комплексы, при использовании в кормлении сельскохозяйственных животных.

Исследования, упомянутые выше, подчеркивают не только необходимость удовлетворения потребностей в питательных веществах, но и выбор оптимальных источников этих элементов для максимального усвоения организмом животного. Разработка рационов кормления должна учитывать не только количественные, но и качественные аспекты состава кормов.

Таким образом, для оптимизации рациона кормления якутских лошадей необходимо проведение дополнительных исследований. Это включает анализ содержания как макро-, так и микроэлементов в рационах, изучение влияния различных добавок и минеральных подкормок на уровень микроэлементов в крови животных, а также определение потребностей якутских лошадей в этих элементах при различных условиях содержания [8, 9].

Дополнительно необходимо провести исследования по оценке усвояемости и биодоступности макро- и микроэлементов из различных источников кормления, таких как сено, зерновые, минеральные добавки и т.д. Это позволит оптимизировать состав рационов и обеспечить достаточное поступление необходимых элементов для поддержания здоровья и повышения продуктивных качеств лошадей.

Это комплексное исследование поможет лучше понять, какие именно минеральные элементы являются критически важными для якутских лошадей.

Важно также учитывать различные условия содержания лошадей, такие как климатические особенности. Это поможет адаптировать рационы кормления под конкретные потребности животных и обеспечить им оптимальное здоровье и продуктивность.

¹Saastamoinen M., Juusela J. Influence of dietary supplementation on serum vitamin A and D concentrations and their seasonal variation in horses // *Agricultural Science in Finland. Agricultural Research Centre of Finland, The Scientific Agricultural Society of Finland, The Finnish Society of Dairy Science.* 1992. N 1(5). P. 477–482.

²Podoll K.L., Bernard J.B., Ullrey D.E., DeBar S.R., Ku P.K., Magee W.T. 1992. Dietary selenate versus selenite for cattle, sheep, and horses // *Journal of Animal Science.* N 70 (6), P. 1965–1970. DOI: 10.2527/1992.7061965x.

Водоросли широко используются в пищевой промышленности в различных странах, включая Японию, Китай и другие регионы. Хотя они имеют низкую пищевую ценность для человека, но давно используются в качестве кормовых добавок для домашних животных, особенно в зимний период. Можно сказать, что морские водоросли представляют собой альтернативу традиционным источникам корма.

Ламинария благодаря своему уникальному биохимическому составу привлекает внимание как потенциальная кормовая добавка для животных. Ее состав включает все необходимые микроэлементы в органической форме, витамины группы В и незаменимые аминокислоты. Следует отметить, что ламинария содержит значительное количество легкоусвояемого йода. Эти свойства делают ее привлекательным выбором для улучшения качества кормления животных. Йод играет важную роль в росте и развитии молодняка лошадей. Недостаток йода в кормах и воде должен быть компенсирован специальными минеральными добавками³.

Профессор Sauvageau's⁴ в своей монографии «Utilisation des Algues Marines» отмечал, что французские лошади успешно дополняли свое кормление водорослями во время войны. Изначально они были плохо переваримы, но постепенно становились усваиваемыми, вероятно, под воздействием микроорганизмов.

Несмотря на потенциальную пользу, вопрос об усвоении питательных веществ животными при использовании ламинарии остается недостаточно освещенным в литературе. В настоящее время не существует каких-либо специальных правил для добавления ламинарии в корма для лошадей. Ламинарию можно вносить в концентрированный корм или включать в состав премиксных добавок, чтобы сделать ее более доступной для употребления лошадьми.

Цель исследования – оценка влияния добавки ламинарии в рацион молодняка лошадей якутской породы на обмен веществ и энергии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Научное исследование проводилось в период с марта по апрель в Амгинском улусе (хозяйство МИП "ЭЙЭ") в 2019 г. Экспериментальный период составил 21 день.

Исследование включало анализ переваримости питательных веществ в соответствии с методикой, описанной в работе А.И. Овсянникова (1976). Объектом исследования являлся молодняк лошадей якутской породы возрастом 2,5 года. Для эксперимента были созданы две группы методом пар-аналогов: контрольная и опытная. Группы были сформированы по возрасту, происхождению, живой массе и уровню упитанности с различиями, не превышающими 10%.

Животные получали корм дважды в день – утром и вечером – и его потребляли полностью. Группы содержались стационарно в загоне на протяжении всего экспериментального периода. Контрольная группа потребляла основной рацион, состоящий из 9,0 кг сена и 3 кг овса, в то время как опытная группа, помимо основного корма, получала ламинарию в количестве 150 г на каждые 3 кг овса на одну голову.

В начале и в конце эксперимента проводились взвешивание животных и измерение основных морфометрических показателей (высота в холке – ВХ, косая длина туловища – КД, обхват груди – ОГ). В конце опыта были взяты пробы корма и кала для анализа переваримости питательных веществ. Отбор образцов и их хранение осуществлялись в соответствии с установленными методиками⁵.

Потребности лошадей были рассчитаны с использованием формул, предложенных А.Н. Кошаровым и соавт.⁶

³Бабухадия К.Р., Шарвадзе Р.Л., Елизарьев А.А. Использование ламинарии японской совместно с БАВ в кормлении молодняка кур // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: Сборник научных трудов / Отв. ред. В.А. Рыжков. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. Вып. 22. С. 39–48.

⁴Sauvageau C. The Use of Marine Algae Paris: Librairie Octave Doin, 1920. 394 p.

⁵Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. С. 281–293.

⁶Кошаров А.Н. Теоретическое обоснование и рекомендации по применению новых норм кормления лошадей / А.Н. Кошаров, С.Т. Угадчиков, В.Г. Мемедейкин // Совершенствование селекции пород лошадей: Сб. науч. тр. М.: ВНИИК, 1983. С. 79–103.

Потребность лошадей в переваримом протеине для поддержания жизни была рассчитана с использованием разработанных расчетных методов В.Н. Калашникова, И.Ф. Драганова и В.Г. Мемедейкина (2010).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Химический состав рационов молодняки лошадей якутской породы возрастом 2,5 года в зимне-весеннем опыте представлен в табл. 1.

Сравнительный анализ химического состава сена и комбинации овса с ламинарией позволил выявить значительные различия между ними в содержании фосфора (на 48%),

кальция (на 15,35%), калия (на 39%) и йода (на 45,4%) ($P \geq 0,95$).

Проведя анализ состава и объема потребляемого корма, мы вычислили количество питательных веществ, поступивших в организм исследуемых животных за сутки (см. табл. 2).

Из табл. 2 видно, что количество потребляемого сухого органического вещества, сырого протеина, сырого жира и БЭВ у животных обеих групп было примерно одинаковым.

Данные, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта, свидетельствуют о том, что наибольшее количество питательных ве-

Табл. 1. Химический состав кормов

Table 1. Chemical composition of feeds

Показатель	Химический состав		
	сена	овса	овес + ламинария
Вода	4,58 ± 0,20	4,39 ± 0,13	11,97 ± 0,47
Сырой протеин	13,0 ± 0,78	20,43 ± 0,35	7,70 ± 0,91
Сырой жир	1,62 ± 0,09	2,95 ± 0,22	1,50 ± 0,15
Сырая клетчатка	41,70 ± 0,21	14,06 ± 0,11	10,60 ± 0,49
БЭВ	34,22 ± 1,26	51,94 ± 0,44	34,22 ± 1,26
Сырая зола	4,98 ± 0,09	2,87 ± 0,05	6,61 ± 0,07
P, мг/100 г	200,4 ± 0,01	322,28 ± 9,42	345,28 ± 0,785*
Ca, мг/100 г	54,4 ± 0,04	60,8 ± 1,67	64,27 ± 0,663*
K, мг/100 г	216,1 ± 0,12	319,09 ± 14,66	354,88 ± 5,78*
Na, мг/100 г	21,0 ± 0,02	31,37 ± 1,046	33,92 ± 0,416
Mg, мг/100 г	—	106,14 ± 4,71	117,64 ± 1,86*
Fe, мг/кг	—	32,59 ± 1,98	37,45 ± 3,72
I, мкг/100 г	2,6 ± 0,03	3,612 ± 0,472	4,762 ± 0,186*

Примечание. Здесь и в табл. 3, 5, 7:

* $P \geq 0,95$.

Табл. 2. Количество питательных веществ, потребленных молодняком в 2,5 года (в среднем на одно животное в сутки), г

Table 2. Amount of the nutrients consumed by 2.5-year-old youngstock (per animal per day), g

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	12259,6 ± 12,40	12265,0 ± 35,10
Органическое вещество	10829,6 ± 31,30	10746,7 ± 12,95
Сырой протеин	2318,4 ± 17,60	2344,2 ± 17,60
Сырой жир	381,6 ± 7,10	399,1 ± 10,40
Сырая клетчатка	4053,8 ± 88,70	4195,4 ± 22,70
БЭВ	4074,2 ± 92,30	3808,7 ± 52,70

ществ из рационов переварили животные, которым давали кормовую добавку ламинарии. При этом молодняк опытных групп превзошел аналоги из контрольной группы по перевариванию сухого вещества на 178,3 г (2,22%), органического вещества на 161,1 г (2,13%), протеина на 19,2 г (1,09%), жира на 7,1 г (2,46%), клетчатки на 146,3 г (6,65%) (см. табл. 3).

В течение эксперимента наблюдалось сравнительно высокое поступление питательных веществ в организм молодняка лошадей опытной группы, что обеспечило более высокие коэффициенты переваримости основных питательных веществ. Например, коэффициент переваримости сухого вещества составил $65,5 \pm 0,08\%$, что было на 1,4% выше, чем в

контрольной группе, а коэффициент переваримости органического вещества – $70,1 \pm 0,20\%$, превосходя аналоги контрольной группы на 1,9%. Следует отметить, что молодняк контрольной группы уступал аналогам опытной группы по величине коэффициента переваримости сырой клетчатки на 1,8% ($P \geq 0,95$) и по БЭВ на 5,5% ($P \geq 0,95$).

Включение в рацион опытной группы добавки ламинарии оказало положительное влияние на потребление кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ. Аналогичные данные получены Ю.А. Кармацких [10] в исследованиях по изучению влияния бентонита на усвояемость питательных веществ: рацион с добавлением бентонита привел к увеличению переваримости

Табл. 3. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона у молодняка в возрасте 2,5 года за период эксперимента, %

Table 3. Coefficients of digestibility of basic nutrients in the diet of 2.5-year-old youngstock over the experiment period, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	$64,1 \pm 0,06$	$65,5 \pm 0,08^*$
Органическое вещество	$68,2 \pm 0,17$	$70,1 \pm 0,20^*$
Сырой протеин	$75,0 \pm 0,08$	$74,8 \pm 0,20$
Сырой жир	$73,6 \pm 0,32$	$72,1 \pm 0,50$
Сырая клетчатка	$50,5 \pm 0,25$	$52,3 \pm 0,28^*$
БЭВ	$81,1 \pm 0,60$	$86,6 \pm 1,10^*$

Табл. 4. Использование кальция и фосфора в рационе молодняка лошадей якутской породы в возрасте 2,5 года за период эксперимента, г

Table 4. Utilization of calcium and phosphorus in the diet of 2.5-year-old youngstock of Yakutian Horse Breed over the experiment period, g

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Потреблено в корме</i>		
Кальций	$64,19 \pm 2,50$	$67,26 \pm 1,13$
Фосфор	$33,80 \pm 0,41$	$35,16 \pm 0,91$
<i>Выделено в кале</i>		
Кальций	$36,15 \pm 0,28$	$36,90 \pm 0,52$
Фосфор	$23,0 \pm 0,01$	$23,04 \pm 0,35$
<i>Удержано в теле</i>		
Кальций	$26,89 \pm 1,28$	$30,37 \pm 1,57$
Фосфор	$10,8 \pm 0,41$	$12,44 \pm 3,17$
<i>Использовано от принятого, %</i>		
Кальций	41,89	45,15
Фосфор	31,95	35,38

питательных веществ у кобыл и молодняка орловской рысистой породы.

Проведенный анализ баланса кальция у молодняка опытной группы в сравнении с контрольной группой выявил более эффективное использование как кальция, так и фосфора в организме. Наблюдаемый прирост кальция составил 3,98%, фосфора – 1,64% в сравнении с контрольной группой. Более того, уровень усвоения кальция из потребленного корма превышал соответствующий показатель у контрольной группы на 3,26%, усвоение фосфора – на 3,43%.

Сотрудниками ВНИИ коневодства Якутского НИИСХ также отмечено, что введение в рацион кормовых добавок, селена органической формы, минеральных добавок на основе местного сырья в рационах кобыл и молодняка способствует положительному балансу азота, кальция и фосфора и большему их отложению в организме [11–13].

Количество валовой энергии, потребляемой молодняком как из опытной, так и из контрольной группы, относительно одинаково; однако показатели молодняка из опытной группы лишь на 0,3 МДж (0,14%) превышают показатели контрольной группы (см. табл. 5). Несмотря на это, обменная валовая энергия у молодняка опытной группы превосходит показатели контрольной группы на 1,16%. Различия в расходе обменной энергии на поддержание жизнедеятельности между группами

были незначительны: у опытного молодняка составляли $35,5 \pm 0,41$ МДж, у контрольного – $35,4 \pm 0,32$ МДж.

Рост и развитие являются взаимосвязанными процессами, которые непрерывно взаимодействуют друг с другом и проявляются в единстве. Кормление – один из ключевых факторов роста и развития организма [14]. Кормление определяет развитие организма во времени, поскольку представляет собой поступление веществ, которые превращаются в тело животных. Состав этих веществ, помимо структуры рационов, зависит от их энергетической ценности и качества питательных веществ, входящих в него.

В зимнее время рост молодняка якутской породы значительно замедляется, так как энергетический потенциал организма направляется на терморегуляцию, что может привести к снижению живой массы животных. Различные уровни кормления растущих животных оказывают существенное влияние на их рост и развитие. В конце зимне-весеннего сезона были проведены измерения основных параметров животных до и после эксперимента по подкормке ламинарией.

В результате проведенного исследования выявлено прямое влияние факторов кормления на интенсивность роста подопытного молодняка, что наглядно видно из табл. 6. В начале эксперимента живая масса молодняка в контрольной и опытной группах была практически одинакова и составляла соответственно $298,08 \pm 5,86$ и $299,67 \pm 2,35$ кг. К концу эксперимента живая масса животных в контрольной группе увеличилась на 3,67 кг и составила $302,48 \pm 4,23$ кг, у молодняка в опытной группе живая масса увеличилась на 5,20 кг и составила $304,87 \pm 2,85$ кг.

Табл. 5. Потребление и использование энергии молодняком лошадей якутской породы в возрасте 2,5 года в весеннем опыте, МДж

Table 5. Consumption and utilization of energy by 2.5-year-old youngstock of Yakutian Horse Breed in the spring experiment, MJ

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Энергия:		
валовая	$214,3 \pm 1,12$	$214,6 \pm 2,14$
переваримая	$142,3 \pm 0,41$	$142,8 \pm 0,51$
обменная	$126,54 \pm 0,17$	$127,4 \pm 1,19$
В том числе на поддержание жизни	$35,5 \pm 0,41$	$35,4 \pm 0,32$
Энергия сверхподдержания	$91,04 \pm 0,77$	$90,26 \pm 0,47^*$
Обменность валовой энергии, %	59,04	60,2

Табл. 6. Живая масса молодняка лошадей якутской породы в возрасте 2,5 года за период опыта ($n = 6$)

Table 6. Live weight of 2.5-year-old youngstock of Yakutian Horse Breed over the experiment period ($n = 6$)

Живая масса, кг	Группа	
	контрольная	опытная
Начало опыта	$298,08 \pm 5,86$	$299,67 \pm 2,35$
Конец опыта	$302,48 \pm 4,23$	$304,87 \pm 2,85$

Табл. 7. Промеры молодняка якутской породы в возрасте 2,5 года за период опыта ($n = 6$)
Table 7. Measurements of Yakutian Horse Breed youngstock at the age of 2.5 years old over the experiment period ($n = 6$)

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
ВХ, см	132,98 ± 0,42	133,42 ± 1,22	133,08 ± 0,96	135,42 ± 0,86
КД, см	135,83 ± 1,16	137,58 ± 1,11	137,50 ± 1,08	139,0 ± 1,09
ОГ, см	160,08 ± 1,17	162,75 ± 0,04	160,98 ± 0,09	164,75 ± 0,82*

Известно, что дефицит корма и отдельных питательных веществ в рационе может привести к замедлению роста и развития животных.

Проведенные исследования показывают, что молодняк в опытной группе, получавший ежедневное дополнение к основному рациону в виде ламинарии, демонстрировал к концу опытного периода более высокие промеры по обхвату груди. Обхват груди у молодняка опытной группы составил 164,75 ± 0,82 см, в то время как у молодняка контрольной группы он был равен 162,75 ± 0,04 см. Разница в обхвате груди между группами составила 1,21% с достоверной разницей ($P \geq 0,95$).

Если бы исследование продолжалось еще месяц, разница в объемах и массе тела, скорее всего, была бы более заметной. Это свидетельствует о потенциальной продолжительности воздействия ламинарии на рост и развитие молодняка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подкормка сеном и овсом, дополненными ламинарией, для молодняка лошадей якутской породы в возрасте 2,5 года в зимне-весенний период может способствовать достижению достаточно хорошей продуктивности животных в самый сложный сезон года. Это подтверждают данные о приросте живой массы молодняка в опытной группе.

Применение ламинарии в кормлении лошадей не только показало потенциальные положительные результаты в исследовании, но также может иметь практическое применение в коневодстве. Дальнейшие исследования могут углубить наше понимание ме-

ханизмов воздействия ламинарии на метаболические процессы и физиологию лошадей, что, в свою очередь, может привести к разработке более эффективных методов кормления и улучшению продуктивности лошадей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоров А.А., Григорьев М.Ф., Григорьева А.И. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020. Т. 1. № 1 (1). С. 492–496. DOI: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-492-496.
2. Попова С.А., Скопцова Т.И. Современные подходы к кормлению лошадей // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1 (30). С. 14–19.
3. Яковлева С.Е., Шепелев С.И., Лемеш Е.А. Использование витаминно-минеральных комплексов в кормлении молодняка лошадей // Аграрный научный журнал. 2023. № 3. С. 96–102. DOI: 10.28983/asj.y2023i3pp96-102.
4. Высоких Н.В., Лопатова Н.Л. Особенности кормления и рациона питания лошадей // Молодежь и наука. 2022. № 5.
5. Бачурина Е.М., Полковникова В.И. Использование энергетической добавки в кормлении лошадей спортивных пород // Пермский аграрный вестник. 2021. № 3 (35). С. 70–76. DOI: 10.47737/2307-2873_2021_35_70.
6. Montgomery J., Wichtel J., Wichtel M., Mcniven M., McClure J.T. The efficacy of selenium treatment of forage for the correction of selenium deficiency in horses // Fuel and Energy Abstracts. 2011. Vol. 170. P. 63–71. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2011.07.018.

7. Слинкин А.А., Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Рацион кормления лошадей башкирской породы для интенсификации производства продуктов коневодства в Республике Башкортостан // Коневодство и конный спорт. 2024. № 2. С. 35–37.
8. Хомподоева У.В., Иванов Р.В., Пак М.Н., Николаев Н.А., Шахурдин Д.Н., Алферов И.В. Энергетический обмен у лошадей якутской породы в зимний период при использовании кормовых добавок в местах тебенёвки // Кормопроизводство. 2020. № 8. С. 43–48.
9. Хомподоева У.В., Иванов Р.В., Осипов В.Г., Николаев Н.А., Захарова Л.Н. Эффективность применения кормовой добавки жеребым кобылам якутской породы в зимний период // Ветеринария и кормление. 2020. № 1. С. 32–36. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-1-8.
10. Кармацких Ю.А., Иванова И.Е., Костомаров Н.М. Использование минеральной добавки в рационах лошадей // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 6 (203). С. 35–47. DOI: 10.33920/sel-05-2206-04.
11. Дубровина Н.В. Сел-Плекс в кормлении племенных кобыл // Коневодство и конный спорт. 2019. № 1. С. 16–17. DOI: 10.25727/HS.2019.1.27675.
12. Иванов Р.В., Хомподоева У.В., Алферов И.В., Пак М.Н., Шахурдин Д.Н. Эффективность применения комбикорма-стартера для молодняка лошадей якутской породы в зимний период // Кормопроизводство. 2021. № 3. С. 38–48.
13. Иванов Р.В., Пак М.Н. Влияние полиненасыщенных жирных кислот кормов на показатели обмена веществ у табунных лошадей Якутии // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 2 (199). С. 32–48. DOI: 10.33920/sel-05-2202-04.
14. Журавлева Ю.Д. Анализ роста и развития жеребчиков вятской породы в ООО "Вавилово" Липецкой области // Коневодство и конный спорт. 2022. № 3. С. 23–25. DOI: 10.25727/HS.2022.3.60557.
15. Popova S.A., Skopczova T.I. Modern approaches to horse feeding. *Izvestiya Velikolukskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Izvestiya of Velikiye Luki State Agricultural Academy*, 2020, no. 1 (30), pp. 14–19. (In Russian).
16. Yakovleva S.E., Shepelev S.I., Lemesh E.A. Use of vitamin-mineral complexes in young horses feeding. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal = Agrarian Scientific Journal*, 2023, no. 3, pp. 96–102. (In Russian). DOI: 10.28983/asj.y2023i3pp96-102.
17. Vysokikh N.V., Lopaeva N.L. Features of feeding and diet of horses. *Molodezh i nauka = Youth and Science*, 2022, no. 5. (In Russian).
18. Bachurina E.M., Polkovnikova V.I. Use of an energy supplement in feeding horses of sport breeds. *Permskii agrarnyi vestnik = Perm Agrarian Journal*, 2021, no. 3 (35), pp. 70–76. (In Russian). DOI: 10.47737/2307-2873_2021_35_70.
19. Montgomery J., Wichtel J., Wichtel M., Mcniven M., McClure J.T. The efficacy of selenium treatment of forage for the correction of selenium deficiency in horses. *Fuel and Energy Abstracts*, 2011, vol. 170, pp. 63–71. DOI: 10.1016/j.anifeeds.2011.07.018.
20. Slinkin A.A., Kanareykina S.G., Kanareykin V.I. Feeding ration for Bashkir breed horses to intensify horse breeding production in the Republic of Bashkortostan. *Konevodstvo i konnyi sport = Horse Breeding and Equestrian Sport*, 2024, no. 2, pp. 35–37. (In Russian).
21. Khompodoeva U.V., Ivanov R.V., Pak M.N., Nikolaev N.A., Shakhurdin D.N., Alferov I.V. Energy metabolism of Yakutian gorses in winter affected by feed additives for winter grazing. *Kormoproizvodstvo = Kormoproizvodstvo*, 2020, no. 8, pp. 43–48. (In Russian).
22. Khompodoeva U.V., Ivanov R.V., Osipov V.G., Nikolaev N.A., Zakharova L.N. The effectiveness of the feed additive for mares of the Yakut breed in winter. *Veterinariya i kormlenie = Veterinaria i kormlenie*, 2020, no. 1, pp. 32–36. (In Russian). DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-1-8.

REFERENCES

1. Sidorov A.A., Grigor'ev M.F., Grigor'eva A.I. The efficiency of non-traditional feed additives in horse feeding. *Aktual'nye voprosy molochnoi promyshlennosti, mezhotraslevye tekhnologii i*

10. Karmatzkikh Yu.A., Ivanova I.E., Kostomakhin N.M. The use of mineral additives in the rations of horses. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2022, no. 6 (203), pp. 35–47. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-05-2206-04.
11. Dubrovina N.V. Sel-Plex in feeding of brood mares. *Konevodstvo i konnyi sport = Horse Breeding and Equestrian Sport*, 2019, no. 1, pp. 16–17. (In Russian). DOI: 10.25727/HS.2019.1.27675.
12. Ivanov R.V., Khompodoeva U.V., Alferov I.V., Pak M.N., Shakhurdin D.N. The effectiveness of starter feeds for young Yakutian horse feeding in winter. *Kormoproizvodstvo = Kormoproizvodstvo*, 2021, no. 3, pp. 38–48. (In Russian).
13. Ivanov R.V., Pak M.N. Influence of polyunsaturated fatty acids of feed on metabolic parameters in herd horses of Yakutia. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2022, no. 2 (199), pp. 32–48. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-05-2202-04.
14. Zhuravleva Yu.D. Analysis of growth and development of the Vyatka breed foals at Vavilovo LLC in the Lipetsk region. *Konevodstvo i konnyi sport = Horse Breeding and Equestrian Sport*, 2022, no. 3, pp. 23–25. (In Russian). DOI: 10.25727/HS.2022.3.60557.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Алферов И.В.**, младший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; ORCID: 0000-0002-9795-5238, SPIN-код 2947-2595; **адрес для переписки:** Россия, 677001, Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23, корпус 1; e-mail: agronii@mail.ru

Пак М.Н., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 6009-9671

Иванов Р.В., главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук; ORCID: 0000-0002-1820-3928, SPIN-код 8144-1020

Осипов В.Г., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 7574-2510

Винокуров И.Е., старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук; SPIN-код 7563-5533

AUTHOR INFORMATION

✉ **Ivan V. Alferov**, Junior Researcher, Candidate of Science in Agriculture; ORCID: 0000-0002-9795-5238, SPIN-code 2947-2595; **address:** Build. 1, 23, Bestuzheva-Marlinskogo St., Yakutsk, 677001, Russia; e-mail: agronii@mail.ru

Maria N. Pak, Senior Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 6009-9671

Revorii V. Ivanov, Head Researcher, Doctor of Science in Agriculture; ORCID: 0000-0002-1820-3928, SPIN-code 8144-1020

Vladimir G. Osipov, Lead Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 7574-2510

Ivan E. Vinokurov, Senior Researcher, Candidate of Science in Veterinary Medicine; SPIN-code 7563-5533

Дата поступления статьи / Received by the editors 13.01.2025

Дата принятия к публикации / Accepted for publication 27.02.2025

Дата публикации / Published 15.07.2025