DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-7-9
УДК 63.636/636.08.084.2

Эффективность использования кормовой добавки для жеребцов-производителей перед случной кампанией в Якутии

Хомподоева У.В.
Hompodoeva U.V.

Хомподоева У.В.¹, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория селекции и разведения лошадей

Иванов Р.В.¹, заведующий лабораторией селекции и разведения лошадей, доктор сельскохозяйственных наук

Козлова Л.Г.¹, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория селекции и разведения лошадей

Осипов В.Г.¹, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория селекции и разведения лошадей

Пак М.Н.¹, научный сотрудник, лаборатория селекции и разведения лошадей

Захарова Л.Н.², старший преподаватель, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедра общей зоотехнии

Слепцов Е.С.¹, д.в.н., профессор, главный научный сотрудник

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук - Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова"

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Якутская государственная с.-х. академия"

Ключевые слова: жеребцы-производители, кормовая добавка, переваримость питательных веществ кормов, показатели воспроизводства кобыл, деловой выход жеребят.

Резюме/ Научно-хозяйственный опыт по испытанию эффективности скармливания кормовой добавки, для жеребцов-производителей перед случной кампанией проведен в ОПХ "Красная звезда" Мегино-Кангаласского улуса на жеребцах – косячниках, разделенных на две группы по 5 голов в каждой. Жеребцы контрольной группы получали подкормку, состоящей из 12 кг злаково-разнотравного сена и 3 кг овса на 1 голову в сутки, жеребцы опытной группы в дополнение к сено получали 3 кг кормовой добавки. Продолжительность скармливания составила 45 дней. Применение кормовой добавки жеребцам-производителям оказало положительное влияние биохимический статус крови, скорректировало минеральный обмен. Установлено, что в

The effectiveness of the feed additive for stallions-producers before the breeding campaign in Yakutia

Hompodoeva U.V., Ivanov R. V., Kozlova L. G., Osipov V. G., Pak M. N., Zakharova L. N., Sleptcov E.C.

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture. M.G. Safronova Yakut State Agricultural Academy
Yakutsk, Republic Sakha (Yakutia), Russia

Key words: stallions-producers, feed additives, digestibility of nutrients of forage, indicators of reproduction of mares, business output of foals.

Abstract. Scientific and economic experience to test the effectiveness of feeding feed additives for stallions-producers before the breeding campaign held in Megino-Kangalassky ulus on stallions-kosyachnikah, divided into two groups of 5 goals each. The stallions of the control group received top dressing consisting of 12 kg of grass-grass hay and 3 kg of oats per 1 head per day, the stallions of the experimental group in addition to hay received 3 kg of feed additive. The duration of feeding was 45 days. The use of feed additives to stallions-producers had a positive impact on the biochemical status of blood, corrected mineral metabolism. It was found that in the experimental group of stallions-producers who received a diet with a vitamin and mineral Supplement, the content of total protein and protein fractions increased significantly. A significant increase was observed in the concentration of total protein, albumins and α -globulins and amounted to 81.1 ± 0.06 g / l ($P \geq 0.99$), 29.9 ± 0.07 g / l and 18.8 ± 0.05 g / l, respectively ($P \geq 0.95$). A similar pattern was observed for an increase in the concentration of carotene - by 9.09% and phosphorus-by 2.11 % ($P \geq 0.95$). The content of calcium and magnesium changed slightly, but had a positive dynamics in comparison with the stallions-producers of the control group. It should be noted that the feeding of mineral-vitamin mixture provided an increase in sexual activity of stallions-producers, which positively affected the reproductive ability of mares. From 34 mares of the experimental group 27 live foals were obtained, the business yield was 79.4 %, in the control group from 38 mares - 26 foals (68.4 %). Achievement of high fertilization of mares and earlier, safe foaling of mares has a direct connection with early spring feeding of stallions-producers with addition in a diet of a vitamin-mineral mix. In this case, stationary feeding of stallions-producers before the breeding campaign should be predominantly preventive, starting in March for 40-45 days, depending on the fatness of the animals.

опытной группе жеребцов-производителей, получавших рацион с витаминно-минеральной добавкой, содержание общего белка и белковых фракций заметно возросло. Достоверное повышение отмечено по концентрации общего белка, альбуминов и α -глобулинов и составило $81,1 \pm 0,06$ г/л ($P \geq 0,99$), $29,9 \pm 0,07$ г/л и $18,8 \pm 0,05$ г/л соответственно ($P \geq 0,95$). Аналогичная картина отмечена по повышению концентрации каротина – на 9,09 % и фосфора – на 2,11 % ($P \geq 0,95$). Содержание кальция и магния изменялось незначительно, но имело по сравнению с жеребцами-производителями контрольной группы положительную динамику. Следует отметить, что вскармливание минерально-витамин-

Для цитирования / For citation

Эффективность использования кормовой добавки для жеребцов-производителей перед случной кампанией в Якутии / Хомподоева У.В. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2019. - № 7 – С.32-35

The effectiveness of the feed additive for stallions-producers before the breeding campaign in Yakutia / Hompodoeva U.V. [et.al.] // Veterinaria i kormlenie. – 2019. - №7 – P.32-35

ной смеси обеспечило рост половой активности жеребцов-производителей, что положительно повлияло на воспроизводительную способность кобыл. От 34 кобыл опытной группы получено 27 живых жеребят, деловой выход составил 79,4 %, в контрольной группе от 38 кобыл – 26 жеребят (68,4 %). Достижение высокой оплодотворяемости кобыл и более ранней, благополучной выжеребки кобыл имеет прямую связь с ранневесенним кормлением жеребцов-производителей с добавкой в рацион витаминно-минеральной смеси. При этом стационарное кормление жеребцов-производителей перед случной кампанией должно иметь преимущественно профилактический характер, начиная с марта в течение 40–45 дней в зависимости от упитанности животных.

Республика Саха (Якутия) – крупнейший сельскохозяйственный регион Севера РФ, занимающий 1/5 часть России и 30 % площади ее северных территорий, основным направлением которой является животноводство [1]. Как известно, генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Севера на 30 % определяется технологией и селекцией, а 70 % – кормлением. Ежегодно в кормовом балансе животноводства дефицит протеина в среднем по России составляет 15-20 %, что

сдерживает рост продуктивности животных и обуславливает повышение затрат кормов [2]. Согласно современным исследованиям Сабыржанова А.У., Муллакаева О.Т., Кушалиева К.Ж. (2016), М.М. Филиппева (2017), внедрение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции заставляют по-новому взглянуть на организацию кормления животных [3,4].

В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент кормов и кормовых добавок [5-9]. Производство высококачественной и экологически безопасной продукции, которая отвечала бы потребностям населения, является одной из основных проблем, стоящей на сегодняшний день перед специалистами, занятыми в сельском хозяйстве. П.Н. Рубченковым, Л.Л. Захаровой, Г.А. Жорова (2015) разработан комплекс сорбентов и биологически активных веществ в форме кормовой добавки для применения в экологически неблагополучных регионах для снижения поступления и кумуляции радиоактивных веществ и токсичных элементов в организме сельскохозяйственных животных и получаемой продукции [10]. И.А. Петенко, О.В. Кошачевой, и др. (2014) исследована биологическая оценка экологически безопасных растительных кормовых добавок для перепелов [11].

В Якутии весьма актуальной и перспективной является разработка кормовых добавок, отвечающих исторически сложившимся физиологическим потребностям сельскохозяйственных животных. Нами проводятся научно-исследовательские работы по разработке научных основ совершенствования технологии содержания и кормления табунных лошадей якутской породы. Включение кормовых добавок в качестве подкормки жеребам кобылам способствовало заметному повышению уровня энергии, доступности питательных минеральных веществ и витаминов.

В зимнем кормлении жеребых кобыл апробированы шесть различных рецептов кормовых добавок с включением соевого жмыха, цеолита, поваренной соли, тальниковой муки, пивной дробины, пророщенного ячменя, синтетически незаменимых аминокислот и минеральных солей. Рецепты разработаны на основе исследований обмена веществ и определения потребностей в энергии и питательных веществах и их дефицита в критические периоды зимовки [12-16].

Случка является решающим, самым значимым производственным процессом в табунном коневодстве. Наряду с элементами осмысленного подбора в косяки кобыл и жеребцов по плодовитости, уделяется существенное внимание и подкормке жеребцов перед случной кампанией. Поэтому жеребцов-производителей отбивают от косяков и переводят на интенсивное кормление в течение 15–20 дней до начала случки. При этом их рацион должен состоять из 10–15 кг сена, 5–6 кг овса, 30–40 г соли, 60 г монокальций фосфата. Кобыл также за 15–20 дней до выжеребки отбивают от косяков и ставят на стационарное кормление. Суточный рацион должен составлять – 8–9 кг сена, 2–3 кг овса, 30–40 гр соли.

До последнего времени считалось, что сено-овсяной рацион полностью удовлетворяет потребности жеребцов-производителей в органических и в минеральных веществах.

Однако, исследованиями Р.В. Иванова (2000) установлено, что широко распространенный в кормлении лошадей сено-овсяной рацион не обеспечивает в полной мере полноценного питания. Наиболее перспективным в этом отношении, является применение кормовых добавок для жеребцов-производителей перед случной кампанией [17].

Цель исследования – изучение применения кормовой добавки для жеребцов-производителей перед случной кампанией в Якутии.

Материалы и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт по испытанию скормливания кормовой добавки, для жеребцов-производителей в период подготовки к случной кампании проведен в ОПХ "Красная звезда" Мегино-Кангаласского улуса на жеребцах

Таблица 1. Витаминно-минеральная добавка для жеребцов-производителей

Table 1. Recipe vitamin-mineral supplement for stallions-producers

Компонент	Витаминно-минеральная добавка	
	Едница измерения	Количество
Витамин С	г	2
Монокальцийфосфат	г	40
Наполнитель (зерно овса)	кг	3
Цинк серноокислый	мг	250
Медь серноокислый	мг	130
Йодат калия	мг	10
Кобальт углекислый	мг	7
Никотиновая кислота	мг	90
Фолиевая кислот	мг	20
Жмых соевый	г	30

Таблица 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов, %

Table 2. The coefficients of digestibility of nutrients of feed, %

Показатель	Группа	
	Контрольная Control	Опытная Experimental
Сырой протеин	60,9 ± 1,02	61,2 ± 2,07
Сырой жир	64,6 ± 5,14	71,4 ± 3,12
Сырая клетчатка	37,4 ± 0,09	37,8 ± 0,11
БЭВ	62,4 ± 0,17	63,8 ± 2,98

Таблица 3. Использование кальция и фосфора кормов, г

Table 3. Use of calcium and phosphorus feed, g

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
<i>Потреблено в корме</i>		
Кальций	77 ± 0,60	77 ± 0,23
Фосфор	230 ± 0,41	230 ± 0,73
<i>Выделено в кале</i>		
Кальций	11 ± 0,28	9 ± 0,41
Фосфор	7 ± 0,01	6 ± 0,05
<i>Удержано в теле</i>		
Кальций	66 ± 0,02	68 ± 0,14
Фосфор	223 ± 0,41	224 ± 2,08
<i>Использовано от принятого, %</i>		
Кальций	85,11 ± 0,21	88,31 ± 0,48*
Фосфор	96,9 ± 0,89	97,3 ± 0,10

* P ≥ 0,95

– косячниках, разделенных на две группы по 5 голов в каждой. Жеребцы-производители помещены в специальные загоны. В начале и в конце опыта были взяты пробы крови с целью контроля за динамикой биохимического состава крови у жеребцов.

Жеребцы контрольной группы получали подкормку, состоящей из 12 кг злаково-разнотравного сена и 3 кг овса на 1 голову в сутки, жеребцы опытной группы в дополнение к сено получали 3 кг кормовой добавки. Продолжительность скормливания составила 45 дней. Для определения переваримости питательных веществ кормов проведен физиологический опыт по методам научных исследований в животноводстве [18]. Продолжительность подготовительного периода составила – 8 дней, учетного – 6 дней. Исследования биохимических показателей сена, кала проводились по общепринятым методикам на спектральном ИК-анализаторе NIR SCANNER model 4250. Основные цифровые данные, полученные в исследованиях, обработаны биометрическим методом с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Кормление жеребцов-производителей перед случной кампанией должно быть кратковременным и достаточно интенсивным. Повышение биологической полноценности профилактической подкормки должно достигаться за счет применения высокоэффективных кормовых смесей и добавок. С учетом дефицита минеральных веществ в сеновном рационе опытных животных для наиболее полного обеспечения составлен рецепт витаминно-минеральной добавки (таблица 1).

Для определения влияния кормовой добавки на переваримость питательных веществ были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 2).

У представителей опытной и контрольной групп жеребцов-производителей, за исключением переваримости клетчатки, которая была довольно низкой ($37,4 \pm 0,09$ и $37,8 \pm 0,11$ %), переваримость протеина, жира и БЭВ была достаточно высокой, как и уровень минерального обмена. Низкая переваримость клетчатки, видимо, объясняется происходящей в это время года (начало апреля с его довольно высокими дневными плюсовыми температурами) перестройкой пищеварительного тракта у табунных лошадей на летний режим и весенними особенностями динамики физиологического статуса жеребцов-производителей в предслучной период.

Анализ баланса кальция и фосфора показал лучшее использование данных элементов, как в абсолютном, так и в относительном выражении у жеребцов-производителей опытной группы, при этом более высокое использование кальция имело достоверную разницу в сравнении с контролем. В теле жеребцов опытной группы кальция было отложено на 3,2 % ($P \geq 0,95$), фосфора – на 0,4 % больше аналогов контрольной группы. Использование кальция от принятого с кормом у поголовья опытной группы также было выше на 3,25 %, фосфора – на 3,62 %.

Для контроля уровня обмена веществ у опытного поголовья были проведены биохимические исследования сыворотки крови. Результаты биохимических исследований приведены в таблице 4.

Как показали исследования, у жеребцов контрольной группы к концу опыта наблюдалось снижение уровня общего белка и его фракций в сыворотке крови, а также всех учтенных микроэлементов. Это можно объяснить расходом ресурса организма у животных, не получавших витаминно-минеральную подкормку, к концу зимовки. Напротив, в опытной группе жеребцов, получавших рацион с витаминно-минеральной добавкой, содержание общего белка и белковых фракций заметно возросло. Достоверное повышение отмечено по концентрации общего белка, альбуминов и α -глобулинов и составило $81,1 \pm 0,06$ г/л ($P \geq 0,99$), $29,9 \pm 0,07$ г/л и $18,8 \pm 0,05$ г/л соответственно ($P \geq 0,95$). Аналогичная картина прослеживалась и по повышению концентрации каротина – на 9,09 % и фосфора – на 2,11 % ($P \geq 0,95$). Содержание кальция и магния изменялось незначительно, но имело по сравнению с жеребцами-производителями контрольной группы положительную динамику.

Оценку влияния подкормки жеребцов-производителей на их воспроизводительную функцию проводили по показателям воспроизводства кобыл в количестве 34 голов, закрепленных за жеребцами опытной группы. В качестве контроля были взяты 38 кобыл, закрепленных за жеребцами контрольной группы, не получавшими подкормку. Наблюдения за воспроизводительной функцией жеребцов-производителей, контроль за выжеребкой, учет приплода показали, что воспроизводительная способность жеребцов-производителей, получавших витаминно-минеральную добавку, значительно выше, чем у контрольных жеребцов. Так, жеребцы опытной группы совершали в среднем по 7 садок в сутки, а контрольные по 5 (таблица 5).

Деловой выход жеребят в группе жеребцов-опытной

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови

Table 4. Biochemical parameters of blood serum

Показатель	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
Общий белок, г/л	$80,7 \pm 0,11$	$79,2 \pm 0,04^{**}$	$79,7 \pm 0,01$	$81,1 \pm 0,06^{**}$
Альбумины, г/л	$30,1 \pm 0,15$	$32,2 \pm 0,01$	$25,2 \pm 0,18$	$29,9 \pm 0,07^{*}$
Глобулины α , г/л	$10,9 \pm 0,24$	$11,4 \pm 0,13$	$13,3 \pm 0,12$	$18,8 \pm 0,05^{*}$
Глобулины β , г/л	$14,4 \pm 0,06$	$11,5 \pm 0,06^{**}$	$12,5 \pm 0,06$	$12,6 \pm 0,14$
Глобулины ϕ , г/л	$25,3 \pm 0,08$	$24,1 \pm 0,00$	$23,2 \pm 0,07$	$25,3 \pm 0,06$
Каротин, мг/%	$0,62 \pm 0,04$	$0,60 \pm 0,00$	$0,66 \pm 0,02$	$0,72 \pm 0,01^{*}$
Фосфор, мг %	$4,76 \pm 0,04$	$4,68 \pm 0,01$	$4,74 \pm 0,05$	$4,84 \pm 0,03^{*}$
Кальций, мг %	$12,71 \pm 0,03$	$12,62 \pm 0,00$	$12,77 \pm 0,04$	$12,78 \pm 0,02$
Магний, мг/%	$2,79 \pm 0,02$	$2,74 \pm 0,01$	$2,84 \pm 0,02$	$2,86 \pm 0,08$

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$

Таблица 5. Показатели воспроизводства кобыл от случки с жеребцами, получавшими подкормку (приплод гол., %)

Table 5. Indicators of reproduction of mares from mating with stallions receiving feeding (litter, %)

Группы жеребцов	Кобыл в косяках	Приплод / деловой выход	
		Гол.	%
Опытная	34	27	79,4
Контрольная	38	26	68,4

группы составил в среднем 79,4 %, в контрольной группе 68,4 %. Результаты проведенного научно-хозяйственного опыта свидетельствовали об эффективности методов повышения половой активности жеребцов-производителей при вскармливании кормовой добавки. Достижение высокой оплодотворяемости конематок и более ранней, благополучной выжеребки кобыл имеет прямую связь с ранневесенним кормлением жеребцов-производителей с добавкой в рацион витаминно-минеральной смеси. При этом стационарное кормление жеребцов-производителей перед случной кампанией должно иметь преимущественно профилактический характер, начиная с марта в течение 40–45 дней в зависимости от упитанности животных. Уровень кормления должен обеспечивать поступление до 106–114 МДж обменной энергии на голову в сутки, в зависимости от упитанности или 24,6–26,5 МДж на 100 кг живой массы.

Заключение

На основании проведенных исследований установлено, что применение минерально-витаминной добавки жеребцам-производителям оказало положительное влияние на биохимический статус крови, скорректировало минеральный обмен, обеспечило рост половой активности жеребцов-производителей, что положительно сказалось на воспроизводительной способности кобыл. Эффективность влияния кормовых добавок при зимнем кормлении провели по показателям воспроизводства. От 34 кобыл опытной группы получено 27 живых жеребят, деловой выход составил 79,4 %, в контрольной группе от 38 кобыл – 26 жеребят (68,4 %). Повышение биологической полноценности профилактической подкормки можно достичь за счет применения белково-витаминно-минеральных добавок на большом поголовье табунных маток. На 1000 кобыл из расчета кормления 83 жеребцов-производителей в течение 45 дней апробированной БМВД необходимо 3735 доз подкормки.

Литература.

1. Винокурова Д.Е., Прохорова М.Н. Формирование кормовой базы как фактор устойчивого развития животноводства: на примере Республики Саха (Якутия) // Вопросы современной экономики. - 2013. - № 4(4) - С. 113-130.
2. Грудина Н.В. Влияние полимерной кормовой добавки на показатели здоровья крупного рогатого скота // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011. - №1 - С. 107-111.
3. Сабыржанов А.У., Муллакаев О.Т., Кушалиев К.Ж. Актуальность использования кормовых добавок в промышленном и частном птицеводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2016. - Т.226 - № 2 - С. 138-141.
4. Филиппев М.М. Современные пути использования биологически активных веществ в // Материалы всероссийской научно-практической конференции "Проблемы и перспективы развития АПК России. Благовещенск, 2017. - С. 131-133.
5. Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Шлыков С.Н., Кайдулина А.А., Яковенко А.В. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - №1 (93) - С.80-85.
6. Кашинова Э.Б., Котенкова Е.А., Ертикеева Е.А., Ахремко А.Г. Оптимизация технологических режимов выделения биологически активных веществ из сырья животного происхождения // Актуальная биотехнология. - 2016. - №1 (16) - С. 17-22.
7. Грудинина Н.В., Грудинин Н.С. Быданова В.В. Кормовые добавки нового типа для повышения продуктивности жвачных животных // Молодой ученый. - 2015. - №8.3 - С. 19-21.
8. Махатов Б.М., Абдурасулова А.Е. Влияние кормовых добавок нового поколения на молочную продуктивность коров // Молодой ученый. - 2019. - № 21(259) - С. 153-160.
9. Мадышев И.Ш., Файзрахманов Р.Н., Камалдинов И.Н. Эффективность кормовых добавок в животноводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2017. - Т.232 - №4 - С. 105-108.
10. Рубченков П.Н., Захарова Л.Л., Жорова Г.А. Разработка композиционной кормовой добавки на основе сорбентов и биологически активных веществ для снижения поступления экотоксикантов в организм животных // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. - №4 (16) - С.85-90.
11. Петенко И.А., Коцаева О.В., Гавриленко Д.В., Хмара И.Н. Биологическая оценка экологически безопасных растительных кормовых добавок для перепелов // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 104 - С.1540-1561.
12. Иванов Р.В., Пермякова П.Ф., Ильин А.Н. Изменения поступле-

- ния обменной энергии в организм лошадей якутской породы в зависимости от температуры окружающей среды // Достижения науки и техники АПК. - 2014. Т. 28 - С. 42.
13. Хомподоева У.В., Иванов Р.В., Ильин А.Н. Особенности использования питательных веществ и энергии корма у лошадей якутской породы в зимний период // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2017. - № 4 - С. 56-64.
 14. Иванов Р.В., Хомподоева У.В., Слободчикова М.Н. Влияние питательной ценности сеяного и естественного травостоев на поступление обменной энергии и питательных веществ в организм лошадей якутской породы в зимнее время // Вестник ИРГСАХ. - 2018. - № 88 - С. 114-121.
 15. Ivanov R.V., Permyakova P.F., Ilyin A.N. Protein requirement of pregnantpregnancy Yakut mares // Biosciences Biotechnology Research Asia. - 2015. Т. 12 - № 1 - С. 467-473.
 16. Иванов Р.В., Осипов В.Г., Абрамов А.Ф. Проблемы воспроизводства лошадей якутской породы // Искусственное осеменение лошадей - истоки биотехнологии в животноводстве. Дивово, 2004. - С.88-90.
 17. Иванов Р.В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: Автореф. дисс. ... д-ра. с.-х. наук / Р.В. Иванов. - Дивово, ВНИИК, 2000. - 32 с.
 18. Усков Г.Е. Методы научных исследований в животноводстве / Г.Е. Усков. - Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2014. - 108 с.

References.

1. Vinokurova D.E., Prokhorova M.N. Formation of fodder base as a factor of sustainable development of animal husbandry: on the example of the Republic of Sakha (Yakutia). - 2013. - № 4 (4) - P. 113-130.
2. Sternum N.V. Influence of polymer feed additive on health indicators of cattle // Problems of biology of productive animals. - 2011. - №. 1 - P. 107-111.
3. Sabyrzhanov A.U., Mullakaev O.T., Kushaliev K.J. Relevance of the use of feed additives in industrial and private poultry farming // Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine. N. E. Bauman. - 2016. - Vol. 226 - № 2 - P. 138-141.
4. Filip'ev M.M. Modern ways of using biologically active substances in // Materials of the all-Russian scientific and practical conference "Problems and prospects of development of agroindustrial complex of Russia. Blagoveshchensk, 2017. - P. 131-133.
5. Gorlov I.F., Randelin A.V., Slozhenkina M.I., Shlykov S.N., Kaidulina A.A., Yakovenko A.V. Efficiency of using new feed additives in beef production. Vestnik myasnogo skotovodstva. - 2016. - № 1 (93) - P. 80-85.
6. Kashinova E.B., Kotenkova E.A., Ertikeeva E.A., Akhremko A.G. Optimization of technological modes of isolation of biologically active substances from raw materials of animal origin // Actual biotechnology. - 2016. - № 1(16) - P. 17-22.
7. Grudinina N.V., Grudin N.S. Bydanova V.V. Feed additives of a new type to increase the productivity of ruminants // Young scientist. - 2015. - №. 8.3 - P. 19-21.
8. Mahatov B.M., Abdurasulova A.E. Influence of feed additives of new generation on dairy productivity of cows // Young scientist. - 2019. - №. 21 (259) - P. 153-160.
9. Madyshev I.Sh., Faizrahmanov R.N., Kamalidinov I.N. Effectiveness of feed additives in animal husbandry // Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine. N. E. Bauman. - 2017. - Vol. 232 - № 4 P. 105-108.
10. Rubchenkov P.N., Zakharova L.L., Zhorova G.A. Development of a composite feed additive based on sorbents and biologically active substances to reduce the intake of ecotoxins in the body of animals // Russian journal of veterinary sanitation, hygiene and ecology. - 2015. - № 4 (16) - P. 85-90.
11. Petenko I.A., Koschaeva O.V., Gavrilenko D.V., Khmara I.N. Biological assessment of ecologically safe plant feed additives for quails // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban state agrarian University. - 2014. - № 104 - P. 1540-1561.
12. Ivanov R.V., Permyakova P.F., Ilyin A.N. Changes in the intake of metabolic energy in the body of horses of the Yakut breed depending on the ambient temperature. Achievements of science and technology of agriculture. - 2014. - Vol. 28 - P. 42.
13. Khompodoeva U.V., Ivanov R.V., Ilyin A.N. Features of the use of nutrients and feed energy in horses of the Yakut breed in the winter period. Problems of biology of productive animals. - 2017. - № 4 - P. 56-64.
14. Ivanov R.V., Champadevi U.V. Slobodchikova M.N. The influence of the nutritive value of seeded and natural grass on intake of metabolizable energy and nutrients in an organism of Yakut horses in winter time // Herald of ISAA. - 2018. - № 88 - P. 114-121.
15. Ivanov R.V., Permyakova P.F., Ilyin A.N. Protein requirement of pregnantpregnancy Yakut mares // Biosciences Biotechnology Research Asia. - 2015. - Vol. 12 - № 1 - P. 467-473.
16. Ivanov R.V., Osipov V.G., Abramov A.F. Problems of reproduction of horses of Yakut breed // Artificial insemination of horses-sources of biotechnology in animal husbandry. - Divovo, 2004. - P. 88-90.
17. Ivanov R.V. Scientific bases of perfection of technology of feeding and the maintenance of horses of the Yakut breed: autoref. Diss. ... d-RA. S.-Kh. Sciences / R. V. Ivanov. - Divovo, VNIK, 2000. - 32 p.
18. Uskov G. E. Methods of scientific research in animal husbandry / G. E. Uskov. - Kurgan: publishing house of Kurgan state agricultural Academy, 2014. - 108 p.