

## ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТО-САПРОПЕЛЕВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

А.А. Sidorov

### THE EFFECT OF ZEOLITE-SAPROPEL FEED ADDITIVES ON MILK PRODUCTIVITY OF MARES IN THE CONDITIONS OF YAKUTIA

**Сидоров Андрей Андреевич** – ст. преп. каф. технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания Якутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Якутск. E-mail: grig\_mf@mail.ru

**Sidorov Andrey Andreevich** – Senior Lecturer, Chair of Technology of Processing of Livestock Products and Public Catering, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk. E-mail: grig\_mf@mail.ru

Цель исследования – определить влияние цеолито-сапропелевой кормовой добавки на молочную продуктивность кобыл в условиях Якутии. Задачи исследования: изучить молочную продуктивность дойных кобыл на фоне использования в их рационах цеолито-сапропелевой кормовой добавки; исследовать морфологический и биохимический состав крови кобыл при включении в их рационы цеолито-сапропелевых кормовых добавок. Для проведения опытов было сформировано 3 подопытные группы дойных кобыл мегежекской породы. В каждой группе было по 12 голов, подобранных по принципу аналогов. Аналогичность в группах достигнута за счет таких показателей, как возраст, живая масса и уровень продуктивности животных. Условия опытов для всех подопытных животных были одинаковыми за исключением дополнительных цеолито-сапропелевых кормовых добавок в опытных группах. Изучены физико-химические показатели молока по показателям: массовая доля жира, массовая доля белка, кислотности и плотности. Биохимические анализы были проведены по общепринятым методикам. В сапропелях не было выявлено возбудителей болезней. Химический состав сапропеля представлен следующим вещественным и минеральным составом: влага – 23,06 %; гумус – 7,50 %; азот – 0,45 %; фосфор – 116,46 мг/кг; калий – 614,65 мг/кг; марганец – 6,61 г/кг; медь – 194,30 мг/кг; цинк – 435,60 мг/кг; железо – 370,50 г/кг; кобальт – 78,12 мг/100 г; йод –

1,60 мг/100 г; селен – 67,77 мг/кг; молибден – 31,80 мг/кг; хлориды – 0,59 мг/100 г. Использование в составе рационов цеолито-сапропелевой кормовой добавки повлияло на молочную продуктивность кобыл. Так, среднесуточный удой I и II опытных групп был выше контрольной группы на 20,5–26,1 % соответственно. По содержанию доли жира и белка опытные группы превзошли контрольную на 35,81–49,74 и 13,24 %, по показателю плотности – на 0,32 и 0,42 % соответственно. Таким образом, экспериментально доказано повышение молочной продуктивности кобыл за счет включения в рационы цеолито-сапропелевых кормовых добавок.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, корма, цеолит, сапропель, кобылы.

The research objective was to define the influence of zeolite-sapropele feed additives on dairy efficiency of mares in the conditions of Yakutia. The research problems were to study dairy efficiency of milk mares while using of zeolite-sapropele feed additives in their diets; to investigate morphological and biochemical composition of mares blood at inclusion in their diets of zeolite-sapropele feed additives. For carrying out the experiments 3 experimental groups of milk mares of megezheksky breed were created. In each group there were up to 12 heads picked up for the principle of analogs. Analogousness in groups was reached at the expense of such indicators as age, live weight and level of efficiency of animals. The conditions of the experi-

*ments for all experimental animals were identical except for additional zeolite-sapropel feed additives in experimental groups. Physical and chemical indicators of milk on indicators were studied: mass fraction of fat, mass fraction of protein, acidity and density. Biochemical analyses were carried out by the standard techniques. In sapropels causative agents of diseases were not revealed. Chemical composition of sapropel was represented by the following material and mineral structure: moisture – 23.06 %; humus – 7.50 %; nitrogen – 0.45 %; phosphorus – 116.46 mg/kg; potassium – 614.65 mg/kg; manganese – 6.61 g/kg; copper – 194.30 mg/kg; zinc – 435.60 mg/kg; iron – 370.50 g/kg; cobalt – 78.12 mg / 100; iodine – 1.60 mg / 100; selenium – 67.77 mg/kg; molybdenum – 31.80 mg/kg; chlorides – 0.59 mg / 100. Using as a part of diets of zeolite-sapropel feed additives affected dairy efficiency of mares. So, the average daily yield of milk of the first and second experimental groups was above control group for 20.5–26.1 %, respectively. In the maintenance of the share of fat and protein experimental groups surpassed control for 35.81–49.74 and 13.24 %, in density indicator – for 0.32 and 0.42 %, respectively. Thus, the increase of dairy efficiency of mares due to the inclusion into the diets of zeolite-sapropel feed additives was experimentally proved.*

**Keywords:** *dairy efficiency, feed, zeolite, sapropel, mares.*

**Введение.** В условиях Якутии существует дефицит минеральных веществ в растительных кормах, при этом в структуре рационов сельскохозяйственных животных преобладают грубые корма [17]. Все это в совокупности с экстремальными природно-климатическими условиями создает проблему для полноценного кормления сельскохозяйственных животных и как результат – получения рентабельного производства.

Рациональное сбалансированное кормление является основой реализации генетического потенциала животных. При этом особое внимание уделяется полноценному обеспечению рационов питательными и минеральными веществами [2]. Известно, что традиционные корма не могут в полной степени обеспечить организм всеми макро- и микроэлементами [14]. Поэтому в практике кормления животных используют различные нетрадиционные кормовые добавки,

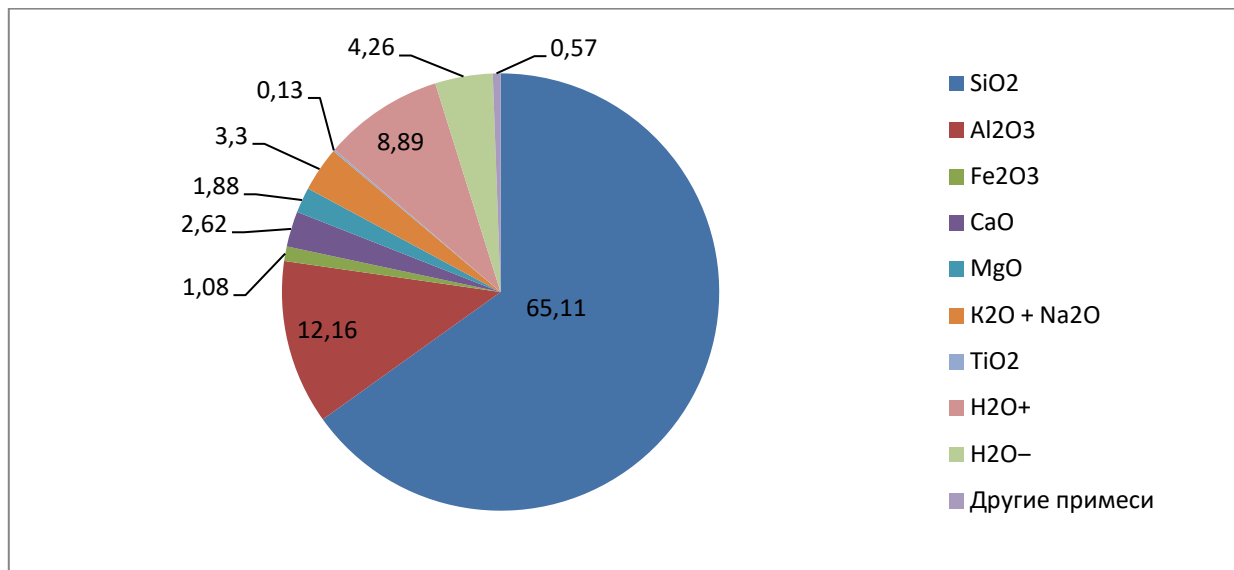
такие как сапропели и цеолиты [1, 9]. Сапропели богаты питательными и минеральными веществами, в состав которых помимо этого входят витамины, ферменты и аминокислоты [1]. Цеолиты известны своими сорбирующими и ионообменными свойствами, обладают достаточно богатым минеральным составом, включение их в рационы животных способствует улучшению физиологических показателей и повышению продуктивности [16].

Имеются сведения об эффективности кормовых добавок, содержащих в составе цеолит и сапропели, в коневодстве. Проведенные исследования Р.В. Ивановым (2000) по использованию цеолита хонгурина и амидосапропелевой добавки при осенне-зимнем откорме (октябрь-ноябрь) молодняка лошадей полутора лет в условиях Якутии выявили, что кормовая добавка способствовала повышению приростов живой массы на 15,32 %, улучшила морфологические и биохимические показатели крови животных [11]. Также имеется информация по испытанию белково-витаминно-минеральной смеси с использованием в составе цеолита в кормлении лошадей в Якутии. Так, добавка к суточному рациону способствовала повышению живой массы молодняка до 17 % [12]. Использование кормовых добавок способствовало восполнению дефицита в рационе лошадей натрия, фосфора, железа, кобальта и йода [11, 12]. Аналогичные исследования были проведены в условиях ФАУ МО РФ ЦСКА (г. Москва), исследовано влияние природного клиноптилолита в кормлении лошадей, установлено, что добавки способствовали повышению физиологических показателей животных [10].

В Якутии зимний период длится 200–250 дней, температура окружающей среды – от +38 °С до –67,8 °С (Верхоянский район) и –71,2 °С (Оймяконский район), где в растительных кормах существует недостаток минеральных веществ, в частности меди, натрия, фосфора, кобальта и йода. Поэтому изыскание новых способов повышения продуктивности коневодства представляет научно-практический интерес для сельского хозяйства региона, так как аборигенная лошадь – единственный вид сельскохозяйственных животных, которые пасутся круглогодично и их рацион состоит из подножного корма [11, 12, 17].

На территории Республики Саха (Якутия) имеется Сунтарское месторождения цеолитов, запас оценивается в 11,4 млн т. Химический

состав цеолита Сунтарского месторождения представлен в диаграмме (рис.) [8].



Химический состав цеолита Сунтарского месторождения, %

В состав цеолита Сунтарского месторождения входит: SiO<sub>2</sub> – 65,11 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12,16; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,08; CaO – 2,62; MgO – 1,88; K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O – 3,3; TiO<sub>2</sub> – 0,13; H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> – 8,89; H<sub>2</sub>O<sup>-</sup> – 4,26 и другие примеси – 0,57 %.

Вопросы сбалансированного кормления дойных кобыл в Якутии на сегодняшний день актуальны.

**Цель исследования:** определить влияние цеолито-сапропелевой кормовой добавки на молочную продуктивность кобыл в условиях Якутии.

**В задачи исследования** входило:

- изучить молочную продуктивность дойных кобыл на фоне использования в их рационах цеолито-сапропелевой кормовой добавки;
- исследовать морфологический и биохимический состав крови кобыл при включении в их рационы цеолито-сапропелевой кормовой добавки.

**Методы исследования.** Исследование проведено на базе КФХ «Эйгэ». Научно-хозяйственный опыт организован на 3 группах дойных кобыл мегежекской породы. Для прове-

дения исследования сформированы три группы подопытных животных по 12 голов методом аналогов. Продолжительность опыта – 120 дней.

Для учета молочной продуктивности кобыл проводили контрольные дойки. Для анализа молока брали 3 подопытных животных с каждой группы. Пробы молока брали в середине опыта (второй месяц лактации). Отбор проб молока – в соответствии с методикой [7]. Физико-химические показатели молока кобыл изучили по методикам: кислотность – по ГОСТ 3624-92 [3]; массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90 [4]; массовую долю белка – по ГОСТ 25179-2014 [5]; плотность – по ГОСТ 3625-84 [6]. Химический состав сапропеля и молока кобыл изучены по общепринятым методикам в лабораториях ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА», ФГБНУ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Якутский НИИСХ) и ГБУ Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория (ЯРВИЛ).

Схема кормления на одну голову лактующей кобылы представлена в таблице 1.

## Схема исследований

Группа кобыл	Кормовые условия
Контрольная группа	ОР
I опытная группа	ОР + 360 г ЦСД
II опытная группа	ОР + 400 г ЦСД

Примечание: ОР – основной рацион; ЦСД – цеолито-сапропелевая добавка.

Компоненты кормовой добавки в указанных пропорциях смешивали и давали вместе с основным рационом. Для приготовления кормовой добавки смешивали компоненты для I опытной группы: цеолит – 160 г (0,4 г/кг ж. м.) с 200 г сапропелем. Для II опытной группы: цеолит 200 г (0,5 г/кг ж.м.) смешивали с 200 г сапропелем. Выбор норм включения цеолита и сапропеля в

рацион животных – с учетом рекомендаций [12, 17]. Условия проведения научного опыта для всех групп кобыл было идентичным за исключением кормовых добавок. Хозяйственный рацион на 1 голову в сутки состоял из 15 кг сена, 4 кг концентрированного корма (овес) и 40 г соли поваренной (табл. 2).

Таблица 2

## Суточный рацион лактирующих кобыл

Химический состав	Норма кормления кобыл	Содержится, ед.
Сухое вещество, кг	12	13,2
Энергетических кормовых единиц, ЭКЕ	10,0	11,2
Обменной энергии, МДж	100,4	111,8
Переваримый протеин, г	1004	1119
Сырая клетчатка, г	2160	2250
Кальций, г	60	63,1
Фосфор, г	42	49,7
Магний, г	15,6	16,9
Железо, мг	960	974,1
Медь, мг	108	109,3
Цинк, мг	360	368,2
Кобальт, мг	4,8	4,9
Марганец, мг	480	485,1
Йод, мг	4,8	4,8
Каротин, мг	180	224

Анализ рациона животных показал, что кормление было вполне удовлетворительным, но фактическое содержание питательных и минеральных веществ было ближе к нижним границам нормы кормления [13]. Поэтому введение цеолито-сапропелевых кормовых добавок в состав рационов лактирующих кобыл в зимний период обосновано тем, что помимо производства единицы молока организм животных нуждается в достаточном обеспечении питательных и минеральных веществ для

поддержания оптимальной жизнедеятельности в условиях резко континентального климата.

Для контроля за физиологическим состоянием кобыл изучили морфобиохимические показатели крови по общепринятой методике. Данные исследования обработаны биометрически по методике Н.А. Плохинского (1961) [15].

**Результаты исследования.** Анализ сапропеля не выявил возбудителей болезней в образцах. Химический состав сапропеля, исполь-

зованного в научно-хозяйственном опыте, представлен в таблице 3.

Таким образом, анализ сапропеля показал, что он содержит в составе дефицитные в растительных кормах минеральные вещества.

Включение цеолито-сапропелевой кормовой добавки в суточный рацион кобыл повлияло на молочную продуктивность (табл. 4).

Таблица 3

## Химический состав опытного образца сапропеля

Показатель	Значение
Первоначальная влага, %	23,06
pH-водное, %	10,20
pH-солевое, %	9,20
Азот нитратный, мг/100 г	следы
Гумус, %	7,50
Щелочность, мг/100 г	0,57
Хлориды, мг/100 г	0,59
Фосфор, мг/кг	116,46
Калий, мг/кг	614,65
Азот общий, %	0,45
Mn, г/кг	6,61
Cu, мг/кг	194,30
Zn, мг/кг	435,60
Fe, г/кг	370,50
Co, мг/100 г	78,12
J, мг/100 г	1,60
Se, мг/кг	67,77
Mo, мг/кг	31,80

Таблица 4

Анализ молочной продуктивности кобыл ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )

Показатель	Норма	Группа кобыл		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Средняя суточная продуктивность, л	-	4,53±0,23	5,70±0,26*	6,13±0,12**
Массовая доля жира, %	Не менее 1,0	0,95±0,25	1,48±0,12	1,89±0,05**
Массовая доля белка, %	Не менее 2,0	2,95±0,20	3,40±0,06	3,40±0,10
Кислотность, °Т	Не более 6,0	5,00±0,00	5,33±0,33	5,67±0,33
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Не менее 1032,0	1028,33±2,19	1031,67±0,88	1032,67±0,88

\*P > 0,95; \*\*P > 0,99.

Анализ молочной продуктивности установил, что контрольная группа кобыл уступила по показателям среднесуточного удоя I и II опытным группам животным соответственно на 20,5 и 26,1 %. Контрольная группа уступила незначительно I и II опытным группам на 0,53 и 0,95 % по показателю жира и 0,45 % по показателю белка соответ-

ственно. По плотности контроль незначительно уступил опытным группам на 0,32 и 0,42 %. Разница по показателю кислотности не обнаружена.

Для изучения физиологического состояния подопытных кобыл были исследованы морфологические показатели крови (табл. 5).

Морфологический и биохимический состав крови кобыл ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

Показатель	Норма	Группы кобыл		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	55–73	56,33±1,45	67,67±1,45**	69,67±1,20**
Альбумин, г/л	27–42	27,00±0,58	30,67±2,40	32,67±2,96
Глюкоза, ммоль/л	4,2–7,0	4,26±0,22	5,06±0,67	5,87±0,79
Холестерин, ммоль/л	1,3–3,7	2,34±0,64	2,23±0,18	2,20±0,15
Билирубин общий, мкмоль/л	9,0–36,0	19,33±4,67	21,79±1,55	22,34±1,46
Фосфор, ммоль/л	0,7–1,4	0,85±0,11	1,03±0,08	1,25±0,14
Кальций, ммоль/л	2,65–3,25	2,73±0,18	2,90±0,06	2,94±0,09
Щелочная фосфатаза, ед/л	102–257	152,00±52,50	161,67±18,78	162,00±25,87
Глобулин, г/л	21–38	23,67±2,19	27,67±4,18	28,67±5,24
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	5,2–13,9	11,82±1,12	10,40±1,44	9,26±0,47
Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	6,4–10,0	6,54±0,25	8,29±0,60	8,71±0,91
Гемоглобин, г/л	110–170	148,67±16,90	154,67±18,12	169,33±25,10

Примечание: \*P > 0,95; \*\*P > 0,99.

Изучение морфологического и биохимического состава крови не выявило отклонений от физиологических норм, что свидетельствует о безвредности кормовых добавок.

**Выводы.** Данные исследования свидетельствуют, что включение цеолито-сапропелевых кормовых добавок в суточный рацион дойных кобыл повышает их молочную продуктивность на 20,5–26,1 %, улучшает физико-химические показатели молока на 35,81–49,74 и 13,24 % соответственно, не вызывает нарушение обмена веществ.

Таким образом, на основании исследований можно заключить, что использование цеолито-сапропелевых кормовых добавок в молочном коневодстве Якутии имеет перспективу.

### Литература

1. Бессонова Н.М., Петрусева Н.С., Алисова Г.А., Ларина Г.В. и др. Эффективность применения высокомолекулярных веществ из торфа и сапропеля в рационах пантовых оленей Горного Алтая // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 6 (57). – С. 102–106.
2. Голубков А.И. и др. Оптимизация энерго-протеинового отношения в рационах нетелей енисейского типа красно-пестрой породы в сухостойный период и коров-первотелок в фазах раздоя и середины лактации // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 3 (78). – С. 107–116.
3. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – М., 1992.
4. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – М., 1990.
5. ГОСТ 25179-2014. Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка. – М., 2014.
6. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности (с Изменением № 1). – М., 1984.
7. ГОСТ 26809.1-2014. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – М., 2014.
8. Егорова А.Д., Рожин В.Н., Филиппова К.Е. Влияние добавки цеолита-хонгурина на свойства камня на основе минеральных вяжущих веществ // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 9. – С. 62–63.

9. Жидик И.Ю., Заболотных М.В. Влияние цеолита природного Холинского месторождения на минеральный и витаминный состав мяса кроликов // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 144–148.
10. Зеленченкова А.А., Некрасов Р.В., Чабаяев М.Г., С. Tulunay и др. Эффективность использования природного клиноптилолита в кормлении лошадей // Зоотехния. – 2018. – № 3. – С. 17–21.
11. Иванов Р.В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Якутск, 2000. – 368 с.
12. Иванов Р.В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы. Ч. 1. Опыты на молодняке. – Новосибирск, 2004. – 200 с.
13. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова, В.Н. Баканова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
14. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Абишева Г.У., Субботина Н.А. Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 10 (121). – С. 192–199.
15. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников: учеб. пособие. – М.: Колос, 1969. – 328 с.
16. Савкова М.Г., Цыренов С.О., Минина Л.А. Цеолиты Шивиртуйского месторождения в предотвращении отрицательного воздействия микотоксинов в рационе кур-несушек // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 5 (44). – С. 86–90.
17. Черноградская Н.М. Методические рекомендации по использованию нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии. – Якутск: Изд-во ЯГСХА, 2012. – 42 с.
- Gornogo Altaya // Vestn. KrasGAU. – 2011. – № 6 (57). – С. 102–106.
2. Golubkov A.I. I dr. Optimizaciya energoproteinovogo otnosheniya v racionah netelej enisejskogo tipa krasno-pestroj porody v suhostojnyj period i korov-pervotelok v fazah razdoya i serediny laktacii // Vestn. KrasGAU. – 2013. – № 3 (78). – С. 107–116.
3. GOST 3624-92. Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredeleniya kislotnosti. – М., 1992.
4. GOST 5867-90. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya zhira. – М., 1990.
5. GOST 25179-2014. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya massovoj doli belka. – М., 2014.
6. GOST 3625-84. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya plotnosti (s izmeneniem № 1). – М., 1984.
7. GOST 26809.1-2014. Moloko i molochnaya produkcija. Pravila priemki, metody otbora i podgotovka prob k analizu. – М., 2014.
8. Egorova A.D., Rozhin V.N., Filippova K.E. Vliyanie dobavki ceolita-hongurina na svoystva kamnya na osnove mineral'nyh vyazhushchih veshchestv // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2012. – № 9. – С. 62–63.
9. Zhidik I.YU., Zabolotnyh M.V. Vliyanie ceolita prirodnogo Holinskogo mestorozhdeniya na mineral'nyj i vitaminnyj sostav myasa krolikov // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 6 (117). – С. 144–148.
10. Zelenchenkova A.A., Nekrasov R.V., Chabaev M.G., S. Tulunay i dr. Effektivnost' ispol'zovaniya prirodnogo klinoptilolita v kormlenii loshadej // Zootekhnija. – 2018. – № 3. – С. 17–21.
11. Ivanov R.V. Nauchnye osnovy sovershenstvovaniya tekhnologii kormleniya i soderzhaniya loshadej yakutskoj porody: dis. ... d-ra s.-h. nauk. – Yakutsk, 2000. – 368 s.
12. Ivanov R.V. Nauchnye osnovy sovershenstvovaniya tekhnologii kormleniya i soderzhaniya loshadej yakutskoj porody. Ch. 1. Opyty na molodnyake. – Novosibirsk, 2004. – 200 s.
13. Kalashnikov A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skochozyajstvennyh zhivotnyh: spravochnoe

### Literatura

1. Bessonova N.M., Petrusheva N.S., Alisova G.A., Larina G.V. i dr. Effektivnost' primeneniya vysokomolekulyarnykh veshchestv iz torfa i sapropelya v racionah pantovykh olenej

- posobie / pod red. A.P. Kalashnikova, N.I. Klejmenova, V.N. Bakanova. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
14. Morozova L.A., Mikolajchik I.N., Abileva G.U., Subbotina N.A. Effektivnost' ispol'zovaniya mikrobiologicheskikh dobavok v racionah stel'nyh suhostojnyh korov // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 10 (121). – S. 192–199.
15. Plohinskij N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov: ucheb. posobie. – M.: Kolos, 1969. – 328 s.
16. Savkova M.G., Cyrenov S.O., Minina L.A. Ceolity SHivyr্তুjskogo mestorozhdeniya v predotvrashchenii otricateľnogo vozdejstviya miktoksinov v racione kur-nesushek // Vestn. KrasGAU. – 2010. – № 5 (44). – S. 86–90.
17. Chernogradskaya N.M. Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniyu netradicionnykh kormovykh dobavok v zhivotnovodstve Yakutii. – Yakutsk: Izd-vo YAGSKHA, 2012. – 42 s.

