

УДК 636.087

DOI: 10.24412/1999-6837-2022-1-87-94

Влияние цеолитов Вангинского месторождения на продуктивность кур

Ройни Леванович Шарвадзе¹, Андрей Андреевич Пензин²,
Чэнь Юэцзюэ³

^{1,2,3} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ fvmz@dalgau.ru, ² penzin9898@mail.ru, ³ 873361527@qq.com

Аннотация. В современном птицеводстве особое внимание уделяется составлению такого рациона, который не только будет полностью соответствовать физиологическим потребностям высокопродуктивной птицы, но и станет способствовать обеспечению наибольшей экономической выгоды. Для этого проводятся постоянные исследования, направленные на изучение влияния различных добавок, которые способны снизить себестоимость рациона. Среди таких добавок можно отметить природные цеолиты, доказавшие свою пользу при введении в рацион сельскохозяйственной птицы во многих ранее проведённых исследованиях. Следует отметить, что цеолиты различных месторождений могут сильно отличаться по своему химическому составу. Кроме этого, нужно иметь в виду, что экспериментальные данные, полученные в 1980-х гг., не всегда являются корректными применительно к современному этапу развития животноводства в целом, и птицеводства в частности. Сегодня применяются другие кроссы птицы, соответственно поменялись и рецептуры комбикормов. Появились новые виды кормовых добавок. Цель работы заключалась в изучении влияния скармливания различных дозировок цеолитов Вангинского месторождения на переваримость основных органических веществ комбикорма, продуктивность и качество получаемой продукции от кур-несушек кросса Хайсекс Коричневый. Для этого проведён опыт, в котором трём опытным группам кур, подобранным по методу пар-аналогов, скармливалось различное количество цеолитов. В первой опытной группе количество скармливаемых цеолитов составляло 3 % от сухого вещества рациона, во второй и третьей – 5 и 7 % соответственно. Проведённые исследования показали, что опытные группы превосходят контрольную группу по приросту живой массы, яйценоскости и её интенсивности. Это обусловлено лучшей переваримостью и усвояемостью органических питательных веществ рациона в опытных группах. При этом цеолиты не повлияли на среднюю массу яиц, но за счёт высокой яйценоскости валовое количество полученной яичной массы во второй опытной группе оказалось максимальным и превышало контрольную группу на 9,98 %.

Ключевые слова: цеолиты, куры, переваримость корма, яйценоскость, интенсивность яйцекладки, яичная масса

Для цитирования: Шарвадзе Р. Л., Пензин А. А., Чэнь Юэцзюэ. Влияние цеолитов Вангинского месторождения на продуктивность кур // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Вып. 1 (61). С. 87–94. doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-87-94.

The effect of the Wanginsky deposit zeolite on the productivity of hens

Roini L. Sharvadze¹, Andrey A. Penzin², Chen Yuetszyue³

^{1,2,3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ fvmz@dalgau.ru, ² penzin9898@mail.ru, ³ 873361527@qq.com

Abstract. In modern poultry farming, special attention is paid to the diet preparation that will not only fully meet the physiological needs of highly productive poultry, but will also contribute to ensuring the greatest economic benefit. For this purpose, constant research is conducted aimed at studying the effect of various additives that can reduce the diet cost. Among such additives, natural zeolites can be noted, which have proven their usefulness when introduced into the poultry diet in many previous studies. It should be noted that zeolites of different deposits can differ greatly in their chemical composition. In addition, it should be borne in mind that experimental data obtained

in the 1980s are not always correct, in relation to the current stage of animal husbandry development in general, and poultry farming in particular. Today, other poultry crosses are used, and the compound feed formulations have changed accordingly. New types of feed additives have appeared. The aim of the work was to study the effect of different feeding dosages of the Wanginsky deposit zeolites on the digestibility of the main organic substances of compound feed, productivity and quality of the products obtained from laying hens of the Haysex Brown cross. To do this, an experiment was conducted in which three experimental groups of hens, selected according to the analogues pair's method were fed different amounts of zeolites. In the first experimental group, the amount of fed zeolites was 3 % of the dry matter of the diet, in the second and third – 5 % and 7 %, respectively. The conducted studies have shown that the experimental groups outperform the control group in terms of live weight gain, egg production and its intensity. This is due to the better digestibility and accessibility of organic nutrients in the diet in the control groups. At the same time, zeolites did not affect the average weight of eggs, but due to high egg production, the gross amount of egg mass obtained in the second experimental group turned out to be maximum and exceeded the control group by 9.98 %.

Keywords: zeolites, hens, feed digestibility, egg production, egg laying intensity, egg mass

For citation: Sharvadze R. L., Penzin A. A., Chen Yuetszyue. Vliyanie ceolitov Vanginskogo mestorozhdeniya na produktivnost' kur [The effect of the Wanginsky deposit zeolites on the productivity of hens]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. – *Far Eastern Agrarian Herald*, 2022; 1 (61): 87–94. (in Russ.). doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-87-94.

Введение. Благодаря таким биологическим особенностям, как высокая плодовитость и ускоренный рост, птицеводство считается перспективной и быстроразвивающейся отраслью. Для реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы необходимо составление такого рациона, который был бы способен не только удовлетворить физиологические потребности, но и обеспечить высокий выход итоговой продукции при наименьших затратах на кормовые ресурсы [2].

В настоящее время известны многие кормовые добавки, которые за счёт улучшения усвояемости компонентов рациона способствуют увеличению продуктивности птицы и снижению себестоимости продукции. Среди таких добавок можно отметить природные цеолиты, доказавшие свою пользу при введении в рацион сельскохозяйственной птицы во многих ранее проведённых исследованиях. Данные исследования проводились в 1980 гг. по всей стране, в том числе в Приамурье. В трудах В. С. Морозова, Н. П. Стариковой, М. Г. Гамидова, А. Ф. Кутилова и др. доказано, что цеолиты способствуют повышению продуктивных качеств птицы, уменьшению заболеваемости, а также снижению затрат на единицу получаемой продукции [1, 6, 7].

Цеолиты – это минералы, в составе которых содержатся некоторые щелочные и щелочноземельные металлы, которые за

счёт своей структуры способны отдавать и поглощать различные вещества. Особенно большое количество месторождений цеолитов сконцентрировано на Дальнем Востоке, в том числе в Амурской области [4].

Следует отметить, что цеолиты различных месторождений могут сильно отличаться по своему химическому составу. Кроме этого, нужно иметь в виду, что экспериментальные данные, полученные в 1980 гг., не всегда являются корректными применительно к современному этапу развития животноводства в целом, и птицеводства в частности. Сегодня применяются другие кроссы птицы, соответственно поменялись и рецептуры комбикормов. Появились новые виды кормовых добавок. В настоящее время учёные пытаются использовать кормовые добавки разного назначения совместно, с учётом их антагонизма и синергизма [4, 5].

Цель проведённого научно-хозяйственного опыта заключалась в изучении влияния скармливания различных дозировок цеолитов Вангинского месторождения на переваримость основных органических веществ комбикорма, продуктивность и качество получаемой продукции от кур-несушек кросса Хайсекс Коричневый.

Для выполнения поставленной цели был поставлен ряд задач: 1) определить переваримость основных питательных веществ комбикорма; 2) рассчитать коэффи-

циенты усвоения и баланс азота, кальция и фосфора; 3) определить продуктивность кур-несушек; 4) оценить качество полученной продукции.

Методика исследований. В условиях Новоивановской птицефермы Свободненского района проведён научно-хозяйственный опыт, направленный на решение поставленной цели исследования, для чего от общего поголовья были отобраны с учётом живой массы курочки в количестве 198 голов. При постановке опыта возраст курочек составил 21 неделю.

Подопытные птицы были разделены на группы по методу пар-аналогов. В каждой группе оказалось по 46 голов. Продолжительность опыта составила 150 суток.

Птицы контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Как видно из таблицы 1, первая опытная группа получала добавку в виде 3 % цеолита Вангинского месторождения в дополнение к основному рациону, вторая и третья опытные группы получали 5 и 7 % цеолита соответственно.

В целом, рацион кур был сбалансирован и соответствовал нормам Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства. Рецепт применяемого комбикорма

(СК ПК-1) состоял из кормов собственного производства:

- а) кукуруза – 27 %;
- б) пшеница – 25 %;
- в) овёс без плёнок – 10 %;
- г) соевый шрот СП 44 – 9 %;
- д) подсолнечный шрот СП 36 – 7 %;
- е) мука известковая – 6,5 %;
- ж) масло соевое – 3 %;
- и) мука рыбная СП 63 – 1,8 %;
- к) фосфат дефторированный – 1,25 %;
- л) метионин 98,5 % – 0,16 %;
- м) монохлоргидрат лизина 98 % – 0,14 %;
- н) соль поваренная – 0,15 %;
- п) гравий – 8 %;
- р) премикс – 1 %.

На птицефабрике принят клеточный способ содержания кур. Несушки содержались в клеточных батареях КБН-4. Опытные группы располагались в одном птичнике, в аналогичных условиях, в количестве 5–6 голов в каждой клетке. Цеолиты вносили в кормушку вручную два раза в день с учётом дозы, указанной в схеме опыта.

Для достижения поставленной цели ежедневно вёлся учёт яичной продуктивности в каждой группе. С целью определе-

Таблица 1 – Схема опыта и условия кормления подопытной птицы

Группа	Длительность опыта, дней	Возраст птицы, недель		Количество, голов (n)	Условия кормления
		начало	конец		
Контрольная	150	21	42	46	основной рацион
Первая опытная				46	основной рацион + 3 % цеолита Вангинского месторождения (от сухого вещества рациона)
Вторая опытная				46	основной рацион + 5 % цеолита Вангинского месторождения (от сухого вещества рациона)
Третья опытная				46	основной рацион + 7 % цеолита Вангинского месторождения (от сухого вещества рациона)

ния переваримости питательных веществ, усвоения азота, кальция и фосфора в конце эксперимента в составе научно-хозяйственного опыта был проведён балансовый опыт. Также в начале, середине и конце опыта определено качество яйца.

Кроме Новоивановской птицефермы исследования также проводились в ветеринарной лаборатории г. Свободного и в лабораториях факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета.

Результаты и обсуждение. После завершения эксперимента и анализа собранного материала установлена целесообразность применения цеолита Вангинского месторождения в кормлении кур-несушек. Основанием для этого послужил анализ переваримости органических веществ, усвоенного азота, кальция и фосфора, а также учёт продуктивности и оценка качества полученной продукции. Коэффициенты переваримости основных органических веществ – протеина, жира,

клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) для кур-несушек всех опытных групп были выше, чем по контрольной группе (табл. 2).

В физиологическом опыте установлен баланс азота, кальция и фосфора. Лучшие результаты по всем трём элементам были зафиксированы во второй опытной группе (по азоту, кальцию и фосфору соответственно плюс 0,42, 0,16 и 0,17). В контрольной группе полученные результаты по азоту, кальцию и фосфору составили соответственно плюс 0,40, 0,01 и 0,14. Баланс изучаемых элементов в первой и третьей опытных группах был положительным, но они занимали промежуточное положение между контрольной и второй опытной группами.

Результаты балансового опыта в полной мере объясняют изменения живой массы кур (табл. 3), а также полученные количественные показатели яичной продуктивности подопытной птицы. Анализ изменения живой массы показывает, что группы, получавшие цеолит, в дополне-

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ (n=3)

В процентах

Группа	Коэффициент переваримости			
	протеина	жира	клетчатки	БЭВ
Контрольная	73,1±1,32	68,2±0,93	10,8±0,19	75,4±0,91
Первая опытная	75,8±2,35	68,4±1,85	12,3±0,62	76,8±1,14
Вторая опытная	76,4±1,42	69,4±1,42	12,5±0,43*	79,6±0,95*
Третья опытная	76,0±2,03	68,9±2,05	11,5±0,52	79,0±1,24

*P ≤0,05.

Таблица 3 – Изменение живой массы кур за период опыта, (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Живая масса кур в начале опыта, г	1 420,4±4,81	1 423,2±3,04	1 418,8±4,08	1 420,8±4,46
Живая масса кур в конце опыта, г	1 632,6±4,53	1 658,4±6,36*	1 678,8±4,05*	1 676,2±5,35*
Живая масса кур в процентах к контрольной группе	100,00	101,58	102,83	102,67
Абсолютный прирост за 150 дней, г	212,2	235,2	260,0	255,4
Среднесуточный прирост, г	1,41	1,57	1,73	1,70

*P ≤0,01.

ние к основному рациону, превосходили контрольную группу. Так, вторая опытная группа показала лучшие результаты, превысив показатели живой массы контрольной группы на 2,83 %.

Яйценоскость и её интенсивность являются основными показателями продуктивности в яичном птицеводстве. Обычно с начала яйцекладки они интенсивно увеличиваются (табл. 4.).

Таблица 4 – Изменение яйценоскости и её интенсивности по месяцам в расчёте на одну среднестатистическую голову

Период опыта, дней	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Яйценоскость, шт.				
1–10	23,7±2,01	24,1±2,61	23,9±2,72	23,6±2,51
11–20	25,4±2,11	25,6±2,05	25,6±3,04	25,7±2,42
21–30	28,4±2,56	28,9±3,12	29,5±2,90	29,0±2,61
31–40	31,5±2,45	32,1±3,05	33,1±3,06	32,9±2,36
41–50	33,0±1,95	34,4±2,42	35,6±2,90	35,2±3,05
51–60	34,9±2,03	36,0±3,07	37,2±2,64	37,2±2,44
61–70	36,1±2,56	37,1±2,45	38,4±2,23	38,0±3,10
71–80	37,2±2,72	38,3±3,02	40,1±2,07	38,9±2,03
81–90	37,9±2,25	38,4±1,97	42,5±1,90	40,1±2,54
91–100	37,8±2,14	38,5±1,93	42,9±2,03	41,9±2,42
101–110	37,8±2,25	37,9±2,54	43,8±3,02	41,1±2,12
111–120	37,1±1,35	38,4±2,57	43,9±2,14*	41,9±1,61*
121–130	37,3±2,12	38,1±2,45	43,9±2,06*	40,2±2,12
131–140	36,6±2,15	37,0±2,76	43,2±2,15	39,4±2,17
141–150	36,6±2,01	37,1±3,25	43,5±2,04*	39,6±3,05
Итого	34,1	34,8	37,8	36,31
Отношение к контрольной группе, %	100,0	102,1	110,9	106,5
Интенсивность яйценоскости, %				
1–10	51,52	52,39	51,96	51,30
11–20	55,22	55,65	55,65	55,87
21–30	61,74	62,83	64,13	63,04
31–40	68,48	69,78	71,96	71,52
41–50	71,74	74,78	77,39	76,52
51–60	75,87	78,26	80,87	80,87
61–70	78,48	80,65	83,48	82,61
71–80	80,87	83,26	87,17	84,57
81–90	82,39	83,48	92,39	87,17
91–100	82,17	83,67	93,26	91,08
101–110	82,17	82,39	95,22	89,34
111–120	80,65	83,48	95,43	91,08
121–130	81,09	82,83	95,43	87,39
131–140	79,57	80,43	93,91	85,65
141–150	79,57	80,65	94,57	86,09
Итого	74,10	75,64	82,19	78,94
*P ≤ 0,05.				

Данные таблицы показывают, что в контрольной группе яйценоскость с начала опыта увеличилась с 23,7 шт. на среднюю несушку до 37,9 шт. на 81–90 день опыта. Дальше в этой группе происходила стабилизация показателя, и со 111-го дня наблюдалось снижение яйценоскости.

В опытных группах происходила более высокая интенсивность яйцекладки. Яйценоскость продолжала увеличиваться до 111–120 суток от начала опыта. В итоге во второй опытной группе (лучшая группа) за весь период опыта яйценоскость на среднюю несушку составила 37,8 шт. против 34,1 шт. в контрольной группе. В первой и третьей опытных группах результаты составили 34,8 и 36,31 шт. соответственно.

Интенсивность яйцекладки в первой опытной группе за весь период составила 75,64 %, во второй и третьей опытных группах соответственно 82,19 и 78,94 %, против 74,10 % в контрольной группе.

Для оценки продуктивности, кроме количества снесённых яиц и интенсивно-

сти яйценоскости, важным показателем считается яичная масса. За период проведения эксперимента один раз в месяц определяли среднюю массу яиц по группам (табл. 5).

По данным таблицы можно сделать вывод, что введение в рацион цеолитов достоверно не повлияло на массу яиц. Показатель с возрастом кур менялся. В начале опыта масса снесённых яиц соответствовала второй категории. С возрастом яичная масса увеличивалась во всех группах (первая категория) и в конце опыта превышала 60 г (отборное яйцо). По массе яиц между группами отличия не наблюдалось, но в опытных группах за счёт увеличения яйценоскости произведено больше яичной массы (табл. 6).

Так, валовое производство яичной массы во второй опытной группе оказалось на 9,98 % больше, чем в контрольной. В первой и третьей опытных группах также было произведено больше яичной массы, чем в контрольной группе, но по

Таблица 5 – Изменение массы яиц по периодам эксперимента ($M \pm m$)

В граммах

Период опыта	Группа			
	контроль	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
2-й день	48,4±0,42	48,2±0,34	48,5±0,37	48,4±0,44
32-й день	56,3±0,29	55,8±0,42	56,1±0,36	55,9±0,41
62-й день	58,8±0,38	58,6±0,41	59,0±0,28	59,1±0,33
92-й день	61,5±0,45	61,8±0,39	61,7±0,36	61,5±0,41
122-й день	62,1±0,36	61,9±0,42	62,0±0,44	61,8±0,31

Таблица 6 – Валовое производство яичной массы по группам ($M \pm m$)

В килограммах

Период опыта	Группа			
	контроль	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
1-й месяц	34,41	34,85	34,77	34,27
2-й месяц	53,20	53,74	55,71	55,17
3-й месяц	63,68	65,22	67,97	67,37
4-й месяц	69,74	71,38	79,41	75,46
5-й месяц	69,49	70,75	81,65	72,68
Всего за опыт	290,5	295,9	319,5	304,9
Отношение к контрольной группе, %	100	101,86	109,98	104,96

сравнению со второй опытной группой, результаты оказались скромнее.

Заключение. Анализ приведённых данных позволил сделать следующие выводы. Цеолиты Вангинского месторождения, включённые в рационы кур, положительно влияют на процессы обмена веществ в организме птицы. За счёт улучшения обменных процессов в организме интенсивнее повышается яйценоскость, а

в результате повышенной яйценоскости увеличивается количество произведённой яичной массы.

Лучшие результаты по изучаемым показателям были зафиксированы во второй опытной группе, куры из которой к основному рациону дополнительно получали цеолит Вангинского месторождения в количестве 5 % от сухого вещества комбикорма.

Список источников

1. Гамидов М. Г., Трухина Т. И. Разработка оптимальных доз цеолитов Вангинского месторождения для бройлеров // Ветеринарное благополучие птицеводства Дальнего Востока : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2002. С. 38–43.
2. Кисляков А. Н. Развитие яичного птицеводства в условиях рынка // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2010. № 4 (8). С.31–32.
3. Морозов В. С. Пути повышения сбалансированности рационов для птицы. Новосибирск : Сибирское отделение Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 1990. 126 с.
4. Савченков М. Ф. Цеолиты Сибири и Дальнего Востока: эколого-гигиенические аспекты // Сибирский медицинский журнал. 2009. № 2 (85). С. 15–18.
5. Цеолиты Амурской области / В. В. Юрков, Л. И. Рогулина, С. В. Ланкин [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2004. № 1 (113). С. 69–79.
6. Черноградская Н. М., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И. Цеолит месторождения Хонгуруу в рационе молодняка гусей // Птицеводство. 2018. № 3. С. 18–21.
7. Influence of zeolite Honguruu on growth and development, digestibility and metabolism of geese / N. M. Chernogradskaya, R. L. Sharvadze, M. F. Grigoriev [et al.] // Аграрный вестник Урала. 2020. № 5 (196). С. 80–85.

References

1. Gamidov M. G., Trukhina T. I. Razrabotka optimal'nykh doz tseolitov Vanginskogo mestorozhdeniya dlya broilerov [Development of optimal doses of zeolites from the Vanginsk deposit for broilers]. Proceeding from *Veterinarnoe blagopoluchie ptitsevodstva Dal'nego Vostoka – Veterinary welfare of poultry farming in the Far East*. (PP. 38–43), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2002 (in Russ.).
2. Kislyakov A. N. Razvitie yaichnogo ptitsevodstva v usloviyakh rynka [Development of egg poultry farming in market conditions]. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva*. – *Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev*, 2010; 4 (8): 31–32 (in Russ.).
3. Morozov V. S. *Puti povysheniya sbalansirovannosti ratsionov dlya ptitsy [Ways to improve the balance of diets for poultry]*, Novosibirsk, Sibirskoe otdelenie Vsesoyuznoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk imeni V. I. Lenina, Dal'nevostochnyj nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva, 1990, 126 p. (in Russ.).
4. Savchenkov M. F. Tseolity Sibiri i Dal'nego Vostoka: ekologo-gigienicheskie aspekty [Zeolites of Siberia and the Far East: ecological and hygienic aspects]. *Sibirskii meditsinskii zhurnal*. – *Siberian Medical Journal*, 2009; 2 (85): 15–18 (in Russ.).

5. Yurkov V. V., Rogulina L. I., Lankin S. V., Baryshnikov S. V., Kolesnikova L. G., Serov A. V. Tseolity Amurskoi oblasti [Zeolites of the Amur Region]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk. – Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2004; 1 (113): 69–79 (in Russ.).

6. Chernogradskaya N. M., Grigor'ev M. F., Grigor'eva A. I. Tseolit mestorozhdeniya Khonguruu v ratsione molodnyaka gusei [Zeolite from the Honguruu deposit in the diet of young geese]. *Ptitsevodstvo. – Poultry farming*, 2018; 3: 18–21 (in Russ.).

7. Chernogradskaya N. M., Sharvadze R. L., Grigoriev M. F., Grigorieva A. I. Influence of zeolite Honguruu on growth and development, digestibility and metabolism of geese. *Agrarnyi vestnik Urala. – Agrarian Bulletin of the Urals*, 2020; 5 (196): 80–85.

© Шарвадзе Р. Л., Пензин А. А., Чэнь Юэцзюэ, 2022

Статья поступила в редакцию 18.01.2022; одобрена после рецензирования 16.02.2022; принята к публикации 22.02.2022.

The article was submitted 18.01.2022; approved after reviewing 16.02.2022; accepted for publication 22.02.2022.

Информация об авторах

Шарвадзе Роини Леванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, Дальневосточный государственный аграрный университет, fvmz@dalgau.ru;

Пензин Андрей Андреевич, аспирант, Дальневосточный государственный аграрный университет, penzin9898@mail.ru;

Чэнь Юэцзюэ, студент магистратуры, Дальневосточный государственный аграрный университет, 873361527@qq.com

Information about authors

Roini L. Sharvadze, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics, Far Eastern State Agrarian University, fvmz@dalgau.ru;

Andrey A. Penzin, Postgraduate Student, Far Eastern State Agrarian University, penzin9898@mail.ru;

Chen Yuetszyue, Master's Student, Far Eastern State Agrarian University, 873361527@qq.com