

# ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.237.21:636:612:636.085.12 (571.150)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2024-236-6-40-45

А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев  
A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev

## ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

### METABOLISM INDICES OF BLACK PIED HOLSTEIN COWS WHEN USING A NATURAL MINERAL SUPPLEMENT

**Ключевые слова:** черно-пестрый скот, обмен веществ, лактация, сухостойный период, природная минеральная добавка.

Получение безопасной и высококачественной молочной продукции от крупного рогатого скота остается важной задачей современного животноводства. Использование природных минеральных кормовых добавок, обработанных современными технологическими приемами и обогащенных биологически активными веществами (витаминами и аминокислотами), может способствовать решению этих задач. Целью исследований было изучение показателей белкового, углеводного и липидного обмена лактирующих и сухостойных черно-пестрых коров голштинской породы при включении в рацион кормления природной органоминеральной добавки. Производственный опыт проведен в 2023-2024 гг. в условиях АО «Учхоз «Пригородное» на 200 гол. коров 2-3-й 1-й лактации, сухостойного периода и лактирующих, которые дополнительно к основному рациону получали природную органоминеральную кормовую добавку, содержащую в своем составе макро- и микроэлементы, в том числе кремний, и обогащенную витаминами и аминокислотами, по 200,0 г на голову. Кормовую добавку вводили в рацион кормления 3-кратно по 14 дней с перерывами по 2 недели. Скармливание высокопродуктивным лактирующим коровам природной органоминеральной добавки позволяет избежать гепатотоксического действия, что повышает белковосинтетическую функцию печени, обеспечивая организм достаточным количеством предшественников молока. У сухостойных коров отмечалось эффективное действие природной органоминеральной добавки на уровень анаболических процессов и активность ферментов глюконеогенеза, способствующих синтезу энергетических веществ, необходимых для формирования

плода. У лактирующих и сухостойных коров кормовая добавка индуцировала повышение в крови кальция и фосфора.

**Keywords:** Black Pied cattle, metabolism, lactation, dry period, natural mineral supplement.

Obtaining safe and high-quality dairy products from cattle remains an important task in modern livestock farming. The use of natural mineral feed supplements processed according modern techniques and enriched with biologically active substances (vitamins and amino acids) may help solve these problems. The research goal was to study the indices of protein, carbohydrate and lipid metabolism of lactating and dry Black Pied Holstein cows when a natural organo-mineral supplement was included in the diets. The production experiment was carried out in 2023 and 2024 on the farm of the AO "Uchkhoz Prigorodnoe" on 200 cows of the 2nd and 3rd lactations, dry and lactating ones which, in addition to the basic diet, received a natural organo-mineral feed supplement containing macro- and micronutrients including silicon, and enriched with vitamins and amino acids, 200.0 g per head. The feed supplement was introduced into the diet three times for 14 days two weeks apart. Feeding highly productive lactating cows with a natural organo-mineral supplement avoids hepatotoxic effects and increases the protein-synthetic function of the liver providing the body with a sufficient amount of milk precursors. In dry cows, a profound effect of a natural organo-mineral supplement on the level of anabolic processes and the activity of gluconeogenesis enzymes which promoted the synthesis of energy substances necessary for the formation of the fetus was revealed. In lactating and dry cows, the feed supplement induced increasing calcium and phosphorus levels in the blood.

**Афанасьева Антонина Ивановна**, д.б.н., профессор, декан биолого-технологического фак-та, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

**Afanaseva Antonina Ivanovna**, Dr. Bio. Sci., Prof., Dean, Biotechnology Dept., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Сарычев Владислав Андреевич, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

Sarychev Vladislav Andreevich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

### Введение

Реализация генетического потенциала животных невозможна без комплексного подхода при выращивании животных: создания оптимальных условий содержания и кормления. Современный высокопродуктивный скот, полученный на основе голштинизации, отличается особенностями метаболизма и характеризуется невысокой резистентностью, большой требовательностью к сбалансированности и полноценности рациона кормления. Круглогодичное однотипное кормление высокопродуктивных коров, кроме положительных факторов, имеет и ряд серьезных недостатков.

Использование такой технологии при промышленном ведении животноводства требует грамотного сопровождения высококвалифицированными специалистами зоотехнического и ветеринарного профиля, постоянного контроля за уровнем обмена веществ, диагностики и своевременной коррекции метаболических нарушений.

Необходимо отметить, что одной из причин ранней выбраковки лактирующих коров, снижения их продуктивного долголетия является действие токсических продуктов, поступающих с кормом или образующихся в процессе метаболизма при нарушении технологии кормления животных, длительном действии стресс-факторов, заболеваниях животных.

При таких обстоятельствах ведущими механизмами повреждения жизненно важных органов, в том числе печени у высокопродуктивных коров, являются прямое действие токсических веществ корма на клетки печени, токсическое действие метаболитов, иммуноаллергические поражения печени. При формировании печеночной недостаточности оказываются угнетенными в той или иной степени все функции печени, самым серьезным является нарушение ее детоксикационной способности [1].

Рациональным подходом к устранению и профилактике метаболических нарушений, сопровождающихся патологическими изменениями в тканях и органах, может быть использование природных минералов, специально подготовленных для применения в качестве кормовых добавок, обогащенных комплексом витаминов, аминокислот и обладающих выраженными

сорбционными свойствами, способствующими детоксикации организма. Наиболее распространенной группой минералов, обладающих сорбционными свойствами, являются природные цеолиты. Обогащение природных цеолитов витаминами и аминокислотами с использованием современных инновационных технологий делает эти кормовые добавки уникальными.

В связи с вышеизложенным **целью** научно-производственного опыта было изучение показателей белкового, углеводного и липидного обмена лактирующих и сухостойных чернопестрых коров голштинской породы при включении в рацион кормления природной органоминеральной добавки.

### Материал и методы исследований

При проведении экспериментальных исследований использовались природные цеолиты. В составе природных цеолитов определяется комплекс макро- и микроэлементов, в том числе кремний. Для получения органоминеральной добавки проведены дегидрирование цеолита, обогащение витаминами и аминокислотами.

Производственный опыт проведен в 2023-2024 гг. в условиях АО «Учхоз «Пригородное» на коровах сухостойного периода и лактирующих. Количество животных в опытных и контрольных группах по 50 гол. – две контрольные группы (сухостойные и лактирующие) и две опытные (сухостойные и лактирующие). Продолжительность сухостойного периода составляла 60 дней до отела, животные соответствовали одинаковому периоду беременности. Предшествующая молочная продуктивность коров – 8700 кг. Средний возраст животных 2-3 лактации. Рационы кормления сухостойных и лактирующих животных составлены по детализированным нормам кормления [2].

Сухостойные и лактирующие коровы опытных групп дополнительно к основному рациону получали природную органоминеральную кормовую добавку по 250,0 г на голову, содержащую в своем составе макро- и микроэлементы, в том числе кремний, и обогащенную витаминами и аминокислотами. Кормовую добавку в дозе 200,0 г на голову в сутки вносили индивидуально каждой корове, сразу после раздачи кормосмеси

на кормовой стол, путем перемешивания, трехкратно по 14 дней с перерывами по 2 недели.

Кровь для исследований показателей обмена веществ получали от 10 гол. из каждой группы животных (контрольных и опытных) в конце эксперимента. Изучение биохимических показателей крови проводилось в сыворотке крови с помощью анализатора BioChemSA.

Полученные цифровые данные обработаны с помощью метода вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований

Лактационная деятельность млекопитающих является периодом максимального функционального напряжения всего организма. Интенсивность и направленность процессов метаболизма в организме лактирующих животных связаны с уровнем молочной продуктивности и физиологическими процессами в связи с развитием беременности.

Использование в рационе кормления высокопродуктивных лактирующих коров природной минеральной добавки (кремнийсодержащих цеолитов), обогащенной аминокислотами и витаминами, является важным и необходимым

элементом коррекции метаболических нарушений, возникающих при круглогодичном однотипном кормлении высокопродуктивных животных, что основано на многофункциональных свойствах цеолитов, связанных с адсорбцией, декоксикацией, поступлением минеральных веществ, в том числе легкодоступного кремния [3-6].

Изучение биохимического состава крови у лактирующих коров после трехкратного применения природной минеральной добавки позволило выявить некоторые особенности метаболизма животных (табл. 1).

Известно, что белки сыворотки крови у лактирующих животных имеют важное значение для синтеза составных частей молока и уровня лактации [7].

Исследование показало, что уровень общего белка в крови животных опытной группы, получавших кормовую добавку, оказался на 2,99% выше, чем у коров контрольной группы. Концентрация глобулинов у животных сравниваемых групп не имела существенной разницы, тогда как уровень альбуминов, выполняющих в организме пластическую функцию и необходимых для синтеза компонентов молока, был на 9,5% ( $P<0,05$ ) больше, чем у коров контрольной группы.

Таблица 1

**Биохимические показатели крови лактирующих коров при использовании природной органоминеральной добавки**

Показатель	Ед. изм.	Физиол. норма	Группа	
			контрольная	опытная
Общий белок	г/л	62-82	77,28±2,76	79,66±3,13
Альбумины	г/л	28-39	25,28±1,40	27,92±1,15*
Глобулины	г/л	28-65	52,028±2,3	51,74±2,2
АсАТ (аспартатаминотрансфераза)	ЕД/л	45-110	84,12±2,25	77,1±4,38*
АлАТ (аланинаминотрансфераза)	ЕД/л	6,9-35	21,6±2,36	18,81±1,38*
Щелочная фосфатаза	ЕД/л	18-153,0	76,1±6,91	63,5±2,14
Мочевина	ммоль/л	3,3-6,7	3,97±1,30	4,56±1,83*
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	2,16±0,25	2,31±0,07
Общий холестерин	ммоль/л	2,6-5,5	3,57±0,48	3,45±0,55
Кальций	ммоль/л	2,1-3,8	2,55±0,219	2,87±0,267
Фосфор	ммоль/л	1,45-2,5	1,63±0,098	1,95±0,276

Примечание. \* $P\leq 0,05$ ; \*\* $P\leq 0,01$ ; \*\*\* $P\leq 0,001$  – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

Донаторами аминокислот, необходимых для синтеза белков молока, являются тканевые белки, поэтому увеличение концентрации альбуминовой фракции белков при использовании природной минеральной добавки является позитивным фактором. Уровень мочевины зависит от

интенсивности физиологических процессов, происходящих в организме животных, и отражает степень усвоения белкового азота. Исследования показали, что в крови животных опытной группы уровень мочевины был на 12,94% ( $P<0,05$ ) выше, чем у коров контрольной группы,

что указывает на повышение реакции биосинтеза белковых веществ, по сравнению с их распадом, и усиление в организме интенсивности анаболических процессов.

В период лактации до 73% образующейся в организме животных глюкозы используется для синтеза компонентов молока. Нашими исследованиями установлено, что природная минеральная добавка обладает умеренной эффективностью усиления процессов глюконеогенеза, что проявлялось незначительным (на 2,2%) увеличением в крови опытных животных концентрации

глюкозы. В то же время концентрация холестерина в крови лактирующих животных повысилась на 3,4%. Применение в рационе кормления лактирующих коров природной органоминеральной добавки позволяет избежать гепатотоксического действия и сопровождается эффективным уменьшением в крови концентрации аминотрансфераз. В сравнении с животными контрольной группы уровень АсАт и АлАт у лактирующих коров опытной группы был ниже на 8,4 и 13% ( $P < 0,05$ ) соответственно (табл. 1).

Таблица 2

**Биохимические показатели крови сухостойных коров**

Показатель	Ед. изм.	Физиол. норма	Группа	
			контрольная	опытная
Общий белок	г/л	62-82	76,68±1,70	79,76±2,39
Альбумины	г/л	28-39	25,72±1,70	28,7±1,37*
Глобулины	г/л	28-65	50,96±2,1	51,06 ±1,9
АсАТ (аспартатаминотрансфераза)	ЕД/л	45-110	91,9±5,56	86,2±4,28
АлАТ (аланин аминотрансфераза)	ЕД/л	6,9-35	23,5±1,11	27,8±2,61*
Щелочная фосфатаза	ЕД/л	18-153,0	111,7±11,33	93,5±10,1
Мочевина	ммоль/л	3,3-6,7	4,26±0,973	3,76±0,757
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	2,55±0,213	2,73±0,121*
Холестерин	ммоль/л	2,6-5,5	3,10±1,07	3,44±0,10
Кальций	ммоль/л	2,1-3,8	2,51±0,322	2,88±0,247*
Фосфор	ммоль/л	1,45-2,5	1,13±0,24	1,86±0,13*

Примечание. \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$  – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

Достижение нормального развития плода у беременных животных обеспечивается соответствующим уровнем обмена веществ во всем многообразии его форм [8-10].

Белки крови являются молекулярными инструментами реализации генетического потенциала животных. У коров сухостойного периода контрольной группы отмечалась тенденция снижения уровня общего белка, в сравнении с лактирующими животными контрольной группы, что связано с интенсивностью использования белка для формирования тканей плода (табл. 2).

В крови коров сухостойного периода преобладала фракция глобулинов, в сравнении с уровнем альбуминов, что связано с большими тратами белка в период беременности и их использованием для пластических и энергетических целей. В то же время у сухостойных коров, получавших в рационе природную органоминеральную добавку, белковосинтетическая функция более выражена, на что указывает более высокая концентрация общего белка и альбуми-

нов – соответственно, на 3,9 и 10,5% ( $P < 0,05$ ). Концентрация в крови сухостойных коров опытной группы АсАТ (аспартатаминотрансфераза) на 6,3% ниже, а АлАТ (аланинаминотрансфераза) выше на 15,5% ( $P < 0,05$ ), чем у коров контрольной группы, что следует расценивать как позитивный фактор, свидетельствующий о снижении функциональной нагрузки на печень и повышении активности синтеза глюкозы, уровень которой на 6,6% выше.

Использование в рационах кормления высокопродуктивных лактирующих и сухостойных коров природной минеральной добавки, обогащенной витаминами и аминокислотами, способствовало нормализации показателей кальция и фосфора в крови и оптимизации их соотношения. Эффективное влияние природной минеральной добавки установлено у сухостойных коров, в крови которых уровень кальция и фосфора был на 12,85 и 39,25% ( $P < 0,05$ ) выше, чем у сухостойных коров контрольной группы.



### Заключение

Результаты исследования показали, что скармливание высокопродуктивным лактирующим коровам природной органоминеральной добавки позволяет избежать гепатотоксического действия и повышает белковосинтетическую функцию печени, обеспечивая организм достаточным количеством предшественников молока. У сухостойных коров отмечалось эффективное действие природной органоминеральной добавки на уровень анаболических процессов и активность ферментов глюконеогенеза, способствующих синтезу энергетических веществ, необходимых для формирования плода. У лактирующих и сухостойных коров кормовая добавка индуцировала повышение в крови кальция и фосфора.

### Библиографический список

1. Универсальные структурные маркеры гепатотоксического воздействия лекарственных препаратов / Г. И. Непомнящих, Г. А. Дюбанова, Д. Л. Непомнящих [и др.]. – Текст: непосредственный // Бюллетень СО РАМН. – 2008. – № 6. – С. 86-92.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с. – Текст: непосредственный.
3. Лифанова, С. П. Продуктивность и воспроизводительная способность коров при использовании комплексного антиоксидантного препарата / С. П. Лифанова, В. Е. Улитко. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2010. – № 8. – С. 10-12.
4. Хехт, К. Ответы на 100 вопросов об оздоровительном действии природного цеолита / К. Хехт. – Spurbuch; Баунах, 2015. – ISBN 987-3-88778-446-1.
5. Зирук, И. В. Хелатные препараты в кормлении свиней / И. В. Зирук, В. В. Салаутин. – Текст: непосредственный // Инновационный путь развития свиноводства стран СНГ / Международная научно-практическая конференция. – Жодио, 2021. – С. 108-114.
6. Зялалов, Ш. Р. Показатели обмена веществ у лактирующих коров при скармливании им добавки модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами витАмин / Ш. Р. Зялалов, С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова. –

Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2 (62). – С. 94-101.

7. Еременко, В. И. Состояние тестостеронсинтезирующей системы и обмен веществ у лактирующих коров и телят / В. И. Еременко, Д. А. Меченков, Е. Г. Ротмистровская. – Курск: Изд-во Курской гос. с.-х. акад., 2015. – 166 с. – Текст: непосредственный.

8. Афанасьева А.И. Физиологические механизмы адаптации коз горноалтайской пуховой породы в постнатальном онтогенезе: монография / А. И. Афанасьева. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – 387 с. – Текст: непосредственный.

9. Афанасьева, А. И. Показатели углеводного и липидного обмена у скота герефордской породы канадской селекции при адаптации к условиям Алтайского края / А. И. Афанасьева, Л. А. Бондырева, В. А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 111-115. – EDN VSSMTV.

10. Khachlouf, K., Hamed, H., Gdoura, R., et al. (2018). Effects of Zeolite Supplementation on Dairy Cow Production and Ruminal Parameters - a Review. *Annals of Animal Science*. 18. 857-877. DOI: 10.2478/aoas-2018-0025.

### References

1. Nepomniashchikh G.I. Universalnye strukturnye markery gepatotoksicheskogo vozdeistviia lekarstvennykh preparatov / G.I. Nepomniashchikh, G.A. Diubanova, D.L. Nepomniashchikh i dr. // Biul. SO RAMN. – 2008. – No. 6. – S. 86–92.
2. Normy i ratsiony kormleniia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleimenova. – Moskva, 2003. – 456 s.
3. Lifanova S.P. Produktivnost i vosproizvoditelnaia sposobnost korov pri ispolzovanii kompleksnogo antioksidantnogo preparata / S.P. Lifanova, V.E. Ulitko // Zootekhnii. – 2010. – No. 8. – S. 10-12.
4. Khekht K. Otveti na 100 voprosov ob ozdorovitel'nom deistvii prirodnogo tseolita / K. Khekht. – Spurbuch, Baunakh, 2015. – ISBN 987-3-88778-446-1.
5. Ziruk, I.V. Khelatnye preparaty v kormlenii svinei / I.V. Ziruk, V.V. Salautin // Innovatsionnyi put razvitiia svinovodstva stran SNG: Mezhdunarodnaia

nauchno-prakticheskaia konferentsiia. – Zhodino, 2021. – S. 108-114.

6. Zialalov Sh.R. Pokazateli obmena veshchestv u laktiruiushchikh korov pri skarmlivanii im dobavki modifitsirovannogo tseolita, obogashchennogo aminokislotami «VitaAmin» / Sh.R. Zialalov, S.V. Dezhatkina, N.A. Feoktistova // Vestnik Ulianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii. – 2023. – No. 2 (62). – S. 94-101.

7. Eremenko V.I. Sostoianie testosteronsinteziruiushchei sistemy i obmen veshchestv u laktiruiushchikh korov i teliat / V.I. Eremenko, D.A. Mechenkov, E.G. Rotmistrovskaiia. – Kursk: Izd-vo Kurskoi gos. s.-kh. akad., 2015. – 166 s.

8. Afanaseva A.I. Fiziologicheskie mekhanizmy adaptatsii koz gornoaltaiskoi pukhovoii porody v

postnatalnom ontogeneze: monografiia. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2016. – 387 s.

9. Afanaseva, A.I. Pokazateli uglevodnogo i lipidnogo obmena u skota gerefordskoi porody kanadskoi selektsii pri adaptatsii k usloviyam Altaiskogo kraia / A.I. Afanaseva, L.A. Bondyreva, V.A. Sarychev // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (137). – S. 111-115. – EDN VSSMTV.

10. Khachloun, K., Hamed, H., Gdoura, R., et al. (2018). Effects of Zeolite Supplementation on Dairy Cow Production and Ruminant Parameters - a Review. *Annals of Animal Science*. 18. 857-877. DOI: 10.2478/aoas-2018-0025.



УДК 636.087.6.595.7

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-236-6-45-49

О.Е. Мальцева, И.Н. Плешакова, Г.Г. Дворников

O.E. Maltseva, I.N. Pleshakova, G.G. Dvornikov

## МУКА ИЗ МРАМОРНЫХ ТАРАКАНОВ В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ КОРМАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### SPECKLED COCKROACH FEED MEAL AS COMPARED TO OTHER FEEDS OF ANIMAL ORIGIN

**Ключевые слова:** питательная ценность, мраморные тараканы, химический состав измельчённых насекомых, корма животного происхождения.

В кормлении экзотических и некоторых продуктивных животных часто употребляются всевозможные насекомые, одним из которых является пятнистый таракан вида *Nauphoeta cinerea*. Актуальным вопросом является изучение химического состава и питательной ценности мраморных тараканов. Целью и поставленными задачами исследований был определен химический состав измельчённых насекомых и дан сравнительный анализ минерального, аминокислотного и витаминного состава муки, полученной из тараканов и других кормов животного происхождения. Объектом исследований послужила мука из мраморных тараканов, для приготовления которой их умертвили, высушили и измельчили. Химический состав измельчённых насекомых проводился по общепринятым методикам. Анализ состава измельчённых насекомых (муки – образец 1) сопоставлялся с химическим составом кормов животного происхождения, таких как мясокостная (образец 2) и рыбная (образец 3) мука по данным источников литературы. В образцах 2 и 3 содержится больше кальция и фосфора на 119,95 и 43,55 г; 64,71 и 26,91 г/кг, чем в образце 1. В образце 3 количество магния и калия больше, чем в 2 других образцах, на 2,7

и 2,0 г/кг; 3,35 и 3,15 г/кг. Количество железа, меди и цинка в образце 1 больше, чем в образце 2, на 73,7; 11,5 и 7,45 мг/кг. По содержанию микроэлементов образец 3 имеет большее их количество, чем образец 1, исключением является железо. При исследовании состава аминокислот в образцах, было выявлено наличие 17 аминокислот в первом образце. По сравнению с образцами муки 2 и 3, выявлено наибольшее количество лизина и метионина + цистина на 20,3 и 7,43%; 48,3 и 24,73% соответственно. В исследуемых образцах выявлено наличие следующих витаминов: образец 1 – витамины А, Д<sub>3</sub> и Е, образец 2 – витамины Е и группы В, образец 3 – витамины Е, Д<sub>3</sub> и группы В. Особенно сильно образца 1 является наличие большого количества витамина Е (разница составила в сравнении с другими образцами на 34 и 15,7 мг/кг соответственно).

**Keywords:** *nutritional value, speckled cockroach (Nauphoeta cinerea), chemical composition of crushed insects, feeds of animal origin.*

Various insects are often used to feed exotic and some production animals; one of which is the speckled cockroach (*Nauphoeta cinerea*). A topical issue is the study of the chemical composition and nutritional value of the speckled cockroach. This research determined the chemical composition of crushed insects and compared the mineral, amino