

DOI 10.35694/YARCX.2019.47.3.007



НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ТЕЛЯТ 1-3-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВЕРМИКУЛИТА

М.А. Веротченко

д.б.н., профессор, старший научный сотрудник отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», п. Дубровицы

Телята молочного периода развития, вермикулит, минеральные вещества, общий белок, обмен веществ

Calves of the dairy period of growing, vermiculite, minerals, crude protein, metabolism

В условиях современного животноводства для повышения продуктивности и нормализации обменных процессов большое значение придаётся использованию местных природных минеральных ресурсов, к числу которых относится вермикулит [1–4, 5–7, 8–11].

Сведения о применении вермикулита для крупного рогатого скота немногочисленны. В ряде исследований представлены данные по применению вермикулита в свиноводстве, птицеводстве и звероводстве [12–13]. Поэтому целью данной работы явилось изучение биохимического статуса организма телят 1–3-месячного возраста при применении вермикулита.

Исходя из поставленной цели, нами выполнена следующая задача: определить особенности белково-минерального обмена веществ телят при использовании в кормлении вермикулита.

Методика исследования

Экспериментальные исследования проведены в ФГУП ЭХ «Клёново-Чегодаево», ферма Зыбино, г. Москва. Опыт на животных проводили в течение 60 дней. Для опыта были отобраны, по принципу аналогов, 3 группы телят молочного периода выращивания по 9 голов в каждой. Телята контрольной группы получали стандартный рацион, телятам 1-й опытной группы к основному рациону добавляли 2% на голову в сутки вермикулита, 2-й опытной группе – 3% на голову в сутки. Использовали вермикулит (ГОСТ 12865-67), выпускаемый ОАО «Ковдорслюда» (г. Ковдор Мурманской области). Для изучения состояния обменных процессов в организме подопытных животных отбирали кровь из яремной вены после утреннего кормления два раза: в начале опыта и через месяц после его окончания. В сыворотке крови определяли на автоматическом анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США) следующие показатели: аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ)-УФ – кинетическим методом; общий белок – биуретовым методом; мочевины – ферментативным колориметрическим методом по Бертолоту; глюкозу – ферментативным глюкозооксидазным методом; билирубин общий – количественное определение методом Walters Gerarde; колориметрический тест

с о-крезолфталеином; фосфор – колориметрическим методом. Все полученные данные были обработаны вариационно-статистическим методом на персональном компьютере с использованием прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты исследований

В основе всех жизненных процессов в организме животных лежит обмен белков. Все изменения, протекающие в организме, отражаются на белковом составе крови, поскольку он связан с процессами протеинообразования в других органах и тканях и отвечает за весь комплекс обменных процессов. В период первого взятия крови уровень общего белка у животных опытных групп находился в пределах физиологической нормы, к концу опыта он вырос в 1,06–1,04 раза по сравнению с контролем, в период второго взятия общий белок был выше в опытных группах. Все изучаемые биохимические показатели телят при скормливании вермикулита представлены в таблицах 1 и 2.

Одним из конечных продуктов белкового обмена является мочевины, и в клинической диагностике она служит оценкой выделительной функции почек. В период первого взятия уровень мочевины в крови телят 1-й и 2-й опытных групп снизился и составил 84,09 и 81,55% к контролю, в

период второго взятия уровень мочевины повысился в опытных группах в 1,12–1,19 раза. У телят 1-й опытной группы максимальное достоверное увеличение мочевины на 36% произошло в период второго взятия.

Изучение билирубина – конечного продукта распада гемоглобина используется для оценки функционального состояния печени. Достоверное снижение содержания прямого билирубина ($P < 0,05$) у животных 1-й и 2-й опытных групп (в первом взятии крови) и 2-й опытной группы (во втором взятии крови) свидетельствует об эффективной утилизации и выделении его из кишечника с желчью.

Аминотрансферазы являются индикаторными ферментами. Повышение активности АСТ характерно при нарушении функции сердечно-сосудистой системы, АЛТ является специфическим маркером функционального состояния печени. Изучение обмена веществ у телят контрольной и опытных групп показывает, что активность ферментов переаминирования находится в пределах физиологической нормы. При этом прослеживается увеличение уровня АЛТ в крови телят во всех рассматриваемых группах (1-е взятие крови) на 20,7–15,3%. Увеличение АСТ наблюдается в первой и второй опытных группах на 56,1 и 48,8% соответственно в период первого взятия. АЛТ

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят-молочников (1-е взятие крови)

Показатель	Группа			ПДК
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	360,91±26,02	383,50±67,46	599,82±54,08	55,0–140,0
Глюкоза, мм/л	5,61±0,25	5,64±0,30	5,83±0,49	2,2–5,8
Кальций, мм/л	3,0±0,04	2,86±0,06	3,06±0,04	2,25–3,0
Фосфор, мм/л	3,25±0,08	2,93±0,15	3,06±0,16	0,65–1,30
Железо, мкм/л	24,51±2,09	27,5±3,32	24,51±2,98	12,5–30,4
Магний, мм/л	0,91±0,06	0,78±0,03*	0,91±0,05	0,70–0,99
Хлориды, мм/л	102,36±1,38	101,10±2,62	104,95±3,39	95,9–109,9
Холестерин, мм/л	3,27±0,27	3,28±0,39	3,28±0,23	1,4–3,3
Билирубин, мкм/л	5,56±1,33	4,74±0,60	5,06±1,11	0–5,1
Креатинин, мкм/л	77,28±4,81	70,5±3,99	71,65±4,35	55–120
Общий белок, г/л	69,5±1,72	73,7±2,67	71,0±1,31	72–86
Альбумины, г/л	32,19±0,56	30,19±0,45*	31,35±0,65	38–50
Глобулины, г/л	39,16±1,53	43,36±2,79*	39,66±1,67	25–40
Мочевина, мм/л	5,28±0,41	4,44±0,52	4,73±0,47	3,3–6,7
АЛТ, МЕ/л	12,0±0,61	19,08±7,80	11,15±1,12*	27–42
АСТ, МЕ/л	43,32±4,22	72,66±21,4	74,05±13,5*	56–85

* $P < 0,05$

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят-молочников (2-е взятие крови)

Показатель	Группа			ПДК
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	323,91±41,02	284,82±67,23	366,61±71,12	55,0–140,0
Глюкоза, мм/л	3,52±0,30	2,47±0,41	2,09±0,29	2,2–5,8
Кальций, мм/л	2,67±0,14	2,60±0,07	2,79±0,05	2,25–3,0
Фосфор, мм/л	3,15±0,11	2,53±0,09**	3,21±0,17	0,65–1,30
Железо, мкм/л	26,74±5,46	19,55±2,37	42,06±8,38	12,5–30,4
Магний, мм/л	0,94±0,04	0,77±0,06	0,89±0,09	0,70–0,99
Хлориды, мм/л	106,94±1,08	101,98±3,22	104,95±2,65	95,9–109,9
Холестерин, мм/л	3,05±0,13	2,30±0,17**	2,52±0,24	1,4–3,3
Билирубин, мкм/л	7,98±2,23	13,26±3,96	5,39±1,74	0–5,1
Креатинин, мкм/л	76,16±5,26	70,22±3,94	80,53±5,39	55–120
Общий белок, г/л	75,5±2,96	76,23±1,84	76,85–2,11	72–86
Альбумины, г/л	31,13±1,09	26,65±0,51**	27,20±1,95	38–50
Глобулины, г/л	44,37±3,40	49,58±1,80*	49,65±1,75	25–40
Мочевина, мм/л	3,88±0,32	5,95±1,05**	4,42±0,31	3,3–6,7
АЛТ, МЕ/л	23,42±2,51	14,03±1,89*	17,99±1,50	27–42

*P < 0,05; ** P < 0,01.

преимущественно находятся в тканях печени, а АСТ – ещё и в сердце, мышечной ткани и мозге. Если уровень АЛТ изменяется незначительно, а АСТ растёт в первой и второй опытных группах, это говорит о повышенной нагрузке на сердце, при физиологически нормальном функционировании печени.

Другой показатель, холестерин, является предшественником ряда стероидных структур, прежде всего гормонов коры надпочечников, половых гормонов, а также желчных кислот, синтез которых осуществляется в печени. По нашим данным, в сыворотке крови телят первой и второй групп содержание холестерина, оставаясь в пределах нормативных значений (4,7–6,2 мм/л), характеризует состояние холестеринобразовательной функции печени.

Превышение содержания АЛТ связано с нарушением обменных процессов в печени и изменением в сердечно-сосудистой системе. Для нормализации обменных процессов в организме телят целесообразно использовать добавку вермикулита в количестве 2 и 3% к сухому веществу рациона.

Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма. Большая часть поступающего в организм кальция используется для минерализации костной ткани. Что

касается уровня кальция в сыворотке крови телят, то под воздействием вермикулита во второй опытной группе содержание его выросло на 4,3 и 2% в первое и второе взятие крови соответственно. В первой опытной группе наблюдается снижение уровня кальция (2,6–4,7%) в оба периода исследований. Содержание фосфора превышало нормативные значения на протяжении всего опыта, снижаясь в группах в 1-е и 2-е взятие, по сравнению с контролем. Исключение составила 1 опытная группа (2-е взятие крови), где уровень фосфора снизился на 8,3%.

Выявлено снижение кальций-фосфорного соотношения в контрольной и опытных группах. Так, при норме 2,0 отношение кальция к фосфору (в первом взятии крови у телят) составило в контрольной группе 0,93, в первой опытной группе – 0,98, во второй опытной группе – 1,0, аналогичные данные были во втором взятии крови у животных – 0,84, 1,04, 0,87 соответственно.

Содержание магния в крови телят-молочников в первой и второй опытных группах снизилось по сравнению с контролем в 1,16 и 1,15 раза (первое взятие крови) и в 1,22 и 1,06 раза (второе взятие крови) соответственно, что связано с длительным содержанием телят на молоке с дефицитом магния. В крови телят этих же групп увеличилось содержание щелочной фосфатазы на 6,12 и

66,16% (первое взятие крови). В период второго взятия крови у телят-молочников 1-й опытной группы было выявлено, что содержание щелочной фосфатазы снизилось и составило к контролю 85,64%, во 2-й опытной группе, наоборот, возросло на 13,3%. Достаточно высокое содержание щелочной фосфатазы в течение всего опыта является результатом неполноценного кормления углеводсодержащими кормами и одним из признаков нарушения кальций-фосфорного обмена. Содержание магния снизилось в первой опытной группе на 18% (2-е взятие крови) и достоверно на 17% (1-е взятие крови). В наших исследованиях, при изучении скармливания вермикулита молоч-

ным коровам, получено увеличение содержания магния в крови (3,5–14,3%) [1].

Выводы

Проведённые исследования позволили нам сделать следующие выводы:

- использование вермикулита в кормлении молочных телят положительно сказалось на белково-минеральном обмене животных и интенсивности их роста;
- для нормализации обменных процессов в организме молочных телят целесообразно использовать добавку вермикулита в количестве 2 и 3% к сухому веществу рациона.

Литература

1. Пат. 2475040 С2 Российская Федерация, Способ повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота [Текст] / Быкова О.А., Горелик О.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины». – № 2011114328/13; заявл. 12.04.2011; опуб. 20.02.2013, Бюл № 5.
2. Веротченко, М.А. Рекомендации по использованию энтеросорбентов при производстве продукции животноводства (молока и мяса) в техногенных зонах России [Текст] / М.А. Веротченко, Ю.П. Фомичев. – Дубровицы, 2006. – С. 68.
3. Веротченко, М.А. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров в зависимости от кормления, содержания и факторов окружающей среды [Текст] / М.А. Веротченко, И.В. Гусев, Р.А. Рыков. – Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. – Т. 7. – 56 с.
4. Владимиров, В.Л. К вопросу о биохимическом контроле в животноводстве [Текст]: науч. тр. / В.Л. Владимиров, В.Т. Самохин и др. – Дубровицы, 2004. – Вып. 62. – Т. 3. – С. 17–22.
5. Герман, А.М. Опыт по применению вермикулита в ветеринарии. Энтеросорбент тяжелых металлов в рационах коров в условиях техногенного загрязнения Челябинской области [Текст] / А.М. Герман, Л.В. Чернышова, Д.М. Максимович и др. – Екатеринбург, 2008. – Вып. 2. – С. 95–102.
6. Герман, А.М. Адсорбционные свойства вермикулита [Текст] / А.М. Герман, Д.М. Максимович // Новые энтеросорбенты и биологически активные вещества и их применение в ветеринарии и животноводстве: материалы междунаро. науч.-практ. конф. – Троицк, 2002. – С. 25–26.
7. Добрук, Е.А. Биологически активные добавки из сапропеля в рационах телят [Текст] / Е.А. Добрук, В.К. Пестис, Р.Р. Сарнацкая и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2011. – № 14 (1). – С. 90–96.
8. Долгов, В. Использование вермикулита в рационе телят [Текст] / В. Долгов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 78.
9. Медведский, В.А. Сельскохозяйственная экология [Текст]: учеб. пособие / В.М. Медведский, Т.В. Медведская. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – 246 с.
10. Муромцев, А.Б. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения вермикулита в кормах для коров и телят [Текст]: автореф. дисс. ... канд. вет. наук (16.00.08) / Муромцев Александр Борисович; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 1995. – 17 с.
11. Побединский, А.В. Эффективность использования вспученного вермикулита в кормлении сухостойных коров [Текст]: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук (06.02.08) / Побединский Александр Викторович; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 16 с.
12. Хеннинг, А. Минеральные вещества, витамины и биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст] / А. Хеннинг; пер. с нем. д.-ра биол. наук Н.С. Гельман; под ред. д-ров биол. наук А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. – М.: «Колос», 1976. – 559 с.
13. Смекалов, М.А. Влияние биовермикулита на выведение тяжелых металлов из организма и нормализацию обмена веществ у коров в условиях техногенной зоны [Текст]: автореф. дисс. ... канд. биол. наук (03.01.04) / Смекалов Михаил Андреевич; ГНУ ВНИИЖ. – Дубровицы, 2011. – 18 с.

References

1. Pat. 2475040 S2 Rossijskaja Federacija, Sposob povyshenija molochnoj produktivnosti krupnogo rogatogo skota [Tekst] / Bykova O.A., Gorelik O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ural'skaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny». – № 2011114328/13; zajavl. 12.04.2011; opub. 20.02.2013, BJul № 5.
2. Verotchenko, M.A. Rekomendacii po ispol'zovaniju jenterosorbentov pri proizvodstve produkcii zhivotnovodstva (moloka i mjasa) v tehnogennyh zonah Rossii [Tekst] / M.A. Verotchenko, Yu.P. Fomichev. – Dubrovicy, 2006. – S. 68.
3. Verotchenko, M.A. Osobennosti obmena veshhestv u vysokoproduktivnyh korov v zavisimosti ot kormlenija, sodержaniya i faktorov okruzhajushhej sredy [Tekst] / M.A. Verotchenko, I.V. Gusev, R.A. Rykov. – Dubrovicy: GNU VIZh Rossel'hoz akademii, 2013. – T. 7. – S. 56.
4. Vladimirov, V.L. K voprosu o biohimicheskom kontrole v zhivotnovodstve [Tekst]: nauch. tr. / V.L. Vladimirov, V.T. Samokhin i dr. – Dubrovicy, 2004. – Vyp. 62. – T. 3. – S. 17–22.
5. German, A.M. Opyt po primeneniju vermikulita v veterinarii. Jenterosorbent tjazhelyh metallov v racionah korov v uslovijah tehnogennogo zagraznenija Cheljabinskoj oblasti [Tekst] / A.M. German, L.V. Chernyshova, D.M. Maksimovich i dr. – Ekaterinburg, 2008. – Vyp. 2. – S. 95–102.
6. German, A.M. Adsorbcionnye svojstva vermikulita [Tekst] / A.M. German, D.M. Maksimovich // Novye jenterosorbenty i biologicheski aktivnye veshhestva i ih primenenie v veterinarii i zhivotnovodstve: materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Troick, 2002. – S. 25–26.
7. Dobruk, E.A. Biologicheski aktivnye dobavki iz sapropelja v racionah teljat [Tekst] / E.A. Dobruk, V.K. Pestis, R.R. Sarnackaya i dr. // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva. – Gorki, 2011. – № 14 (1). – S. 90–96.
8. Dolgov, V. Ispol'zovanie vermikulita v racione teljat [Tekst] / V. Dolgov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2008. – № 2. – S. 78.
9. Medvedskij, V.A. Sel'skohozjajstvennaja jekologija [Tekst]: ucheb. posobie / V.M. Medvedskij, T.V. Medvedskaya. – Vitebsk: VGAVM, 2003. – 246 s.
10. Muromtsev, A.B. Veterinarno-gigienicheskoe obosnovanie primenenija vermikulita v kormah dlja korov i teljat [Tekst]: avtoref. diss. ... kand. vet. nauk (16.00.08) / Muromtsev Aleksandr Borisovich; Sankt-Peterburgskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny. – Sankt-Peterburg, 1995. – 17 s.
11. Pobedinskij, A.V. Jeffektivnost' ispol'zovanija vspuchennogo vermikulita v kormlenii suhostojnyh korov [Tekst]: avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk (06.02.08) / Pobedinskij Aleksandr Viktorovich; Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2011. – 16 s.
12. Khenning, A. Mineral'nye veshhestva, vitaminy i biostimuljatory v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A. Khenning; per. s nem. d.-ra biol. nauk N.S. Gel'man; pod red. d-rov biol. nauk A.L. Paduchevoj i Yu.I. Raetskoj. – M.: «Koloz», 1976. – 559 s.
13. Smekalov, M.A. Vlijanie biovermikulita na vyvedenie tjazhelyh metallov iz organizma i normalizaciju obmena veshhestv u korov v uslovijah tehnogennoj zony [Tekst]: avtoref. diss. ...kand. biol. nauk (03.01.04) / Smekalov Mihail Andreevich; GNU VNIIZh. – Dubrovicy, 2011. – 18 s.