

НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

О. А. БЫКОВА,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Южно-Уральский государственный аграрный университет
(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13)

Ключевые слова: сапропель, сапроверм, сухостойные коровы, воспроизводительная функция, отел, заболеваемость телят.

Исследования посвящены комплексному изучению влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион сухостойных коров на течение родов и послеродового периода, воспроизводительные функции коров и заболеваемость телят. Для проведения научного опыта были сформированы три группы сухостойных коров симментальской породы австрийской селекции по 20 голов в каждой. В учетный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам 1-ой опытной группы к основному рациону добавляли сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Коровам 2-ой опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили дважды с интервалом между введением их в рацион 15 дней. Установили, что введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало улучшению течения родов и послеродового периода, воспроизводительных функций коров и снижению заболеваемости телят. Сапропель и сапроверм позволяют предотвратить появление мертворожденных телят, заболевание матки, сократить продолжительность сервис- и межотельного периодов, величину индекса осеменения, улучшить коэффициент воспроизводительной способности. С целью улучшения воспроизводительных функций и повышения сохранности телят рекомендуем использовать сапропель в дозе 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки, сапроверм «Энергия Еткуля» – в дозе 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки.

UNCONVENTIONAL FEED ADDITIVES IN DIETS FOR DRY COWS

О. А. БЫКОВА,
doctor of agricultural sciences, assistant professor,
South Ural State Agrarian University
(13 Gagarina Str., 457100, Troitsk)

Keywords: sapropel, saproverm, dry cows, reproductive function, calving, incidence of disease in calves.

This article is dedicated to the integrated study of the effect of sapropel and saproverm “Etkul Energy”, included in a diet for dry cows, on childbirth and the postpartum period, the reproductive function of cows and calves morbidity. Three groups of dry Simmental cows of Austrian selection were formed for the experiment, 20 animals per group. In the accounting period all animals were kept in the same conditions of feeding and maintenance. Animals in the control group received the basic ration adopted at the farm. Cows of the 1st experimental group in addition to the basic diet received sapropel from lake Orenburg (the Etkul district of Chelyabinsk region) in the amount of 0.75 g/kg of live weight per head per day. Cows of the 2nd experimental group in addition to the basic diet received saproverm “Etkul Energy” in the amount of 0.95 g/kg of live weight per head per day. Sapropel and saproverm were mixed with concentrated feed during the morning feeding for 15 days. Introduction of additives in the diet was performed twice with the interval between administration of the diet for 15 days. It was established that the introduction of sapropel and saproverm to the diet of dry cows improved the calving process, the postpartum period, and the reproductive functions of cows and reduced calves morbidity. Sapropel and saproverm help to prevent the appearance of stillborn calves, uterine disease, shorten the duration of service period and calving intervals, increase insemination index value, improve reproductive ability. In order to improve the reproductive functions and enhance the livability of calves, we recommend using sapropel in the dose of 0.75 g/kg of live weight per head per day, saproverm “Etkul Energy” in the dose 0.95 g/kg of live weight per head per day.

Положительная рецензия представлена О. В. Горелик, доктором сельскохозяйственных наук,
профессором Уральского государственного аграрного университета.

Снижение воспроизводительных способностей маточного поголовья крупного рогатого скота наносит молочному скотоводству огромный экономический ущерб, выражающийся в недополучении телят, снижении молочной продуктивности, в неоправданных затратах на содержание и кормление, а также в преждевременной выбраковке животных [12].

Одним из направлений повышения воспроизводительной функции коров является применение сапропелевых минеральных добавок, обладающих способностью регуляции обмена веществ и коррекции нарушений иммунной системы. Нормальное функционирование органов и систем организма животных позволяет поддерживать воспроизводство на оптимальном уровне и получать максимум приплода и молочной продуктивности. Профилактическая эффективность сапропеля и его производных для повышения воспроизводительной функции изучена недостаточно, хотя имеющиеся в настоящее время литературные данные доказывают перспективность этого направления исследований [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14].

Цель и методика исследований. Исследования посвящены комплексному изучению влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион сухостойных коров на течение родов и послеродового периода, воспроизводительные функции коров и заболеваемость телят.

Для проведения научного опыта были сформированы три группы сухостойных коров симментальской породы австрийской селекции по 20 голов в каждой.

В учетный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам 1-ой опытной группы к основному рациону добавляли сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Коровам 2-ой опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Добавки задавали один раз в день в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней, затем делали 15-дневный перерыв. Введение в рацион препаратов начали за два месяца до предполагаемого отела и проводили в течение двух месяцев. После отела дачу препаратов прекратили.

При оценке воспроизводительных способностей и сохранности полученных телят использовали общепринятые методики.

Результаты исследований. Важным критерием оценки экстерьера коровы в сухостойный период и при подготовке ее к осеменению является состояние упитанности. В период проведения научного эксперимента животные контрольной группы имели достаточную упитанность, которая была оценена в 3,0 балла. Упитанность коров опытных групп составила 3,5 балла, что является оптимальным для сухостойного периода. Это способствовало лучшему восстановлению организма после отела. Так, упитанность коров опытных групп в период осеменения

Таблица 1
Течение родов у коров, % (n = 20, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)
Table 1
Course of birth in cows, % (n = 20, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Groups</i>					
	Контрольная <i>Control group</i>		1-ая <i>1st group</i>		2-ая <i>2nd group</i>	
	n	%	n	%	n	%
Всего отелов <i>Total number of calvings</i>	20	100	20	100	20	100
Количество мертворожденных <i>The number of stillborn</i>	1	5	–	–	–	–
Нормальные роды <i>Normal birth</i>	16	80	19	95	20	100
Акушерское вмешательство <i>Obstetric interventions</i>	4	20	1	5	–	–
Задержание последа <i>Retention of placenta</i>	3	15	–	–	–	–
Срок выведения последа, час. <i>Placenta expulsion time, hours</i>	7,54 ± 0,29		6,05 ± 0,25*		4,59 ± 0,31****	

Примечание: *P < 0,05, ****P < 0,001.
Note: *P < 0.05, ****P < 0.001.

Таблица 2
Течение послеродового периода у коров, % (n = 20)
Table 2
Postpartum period, % (n = 20)

Характеристика <i>Characteristic</i>	Группа <i>Groups</i>					
	Контрольная <i>Control group</i>		1-ая <i>1st group</i>		2-ая <i>2nd group</i>	
	n	%	n	%	n	%
Нормальное течение <i>Standard postpartum period</i>	11	55	20	100	20	100
Субинволюция матки <i>Subinvolution of uterus</i>	6	30	–	–	–	–
Эндометриты <i>Endometritis</i>	2	10	–	–	–	–

составила 2,5 балла, тогда как этот показатель в контрольной группе был ниже на 0,3 балла и составил 2,2 балла, что является недостаточным для нормального функционирования организма и проявления воспроизводительной функции.

Родовые процессы у животных всех групп протекали в физиологические сроки. В контрольной группе нормальное течение родов установлено у 80 % коров, в 1-ой опытной группе – на 15 % больше. У всех животных 2-ой опытной группы отел прошел без осложнений. Случаи родовых осложнений в контрольной и 1-ой опытной группах были связаны с неправильным предлежанием плода, что вызвало необходимость акушерского вмешательства (табл. 1).

Относительно полученного приплода следует отметить, что в контрольной группе из 20 телят один был мертворожденным, что составило 5 %. В опытных группах мертворожденных не было.

Перинатальный период является одним из критических периодов онтогенеза. Недостаток минеральных веществ в это время способствует возникновению токсикозов стельных коров и фетоплацентарной недостаточности, что в свою очередь приводит к внутриутробной гипоксии плода, переходящей в асфиксию новорожденного, обуславливает затяжное течение родов в связи с ослаблением сократительной деятельности матки и недостаточной готовностью родового канала. В результате развивается патология третьего периода отела – задержание последа [12].

В контрольной группе задержание последа установлено у трех животных, что составило 15 % от поголовья группы. В опытных группах задержания последа не было. Это позволяет говорить о способности сапропеля и сапроверма нормализовать функцию фетопланцентарной системы.

Самый длительный период выведения последа установлен в контрольной группе. Введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало достоверному сокращению времени выведения последа у животных 1-ой опытной группы на 24,6 % при $P < 0,05$, во 2-ой опытной группе –

в 1,64 раза при $P < 0,001$ относительно контрольных сверстниц.

Улучшение течения родов в опытных группах положительно повлияло на течение послеродового периода (табл. 2).

Исходя из результатов исследований, можно отметить, что количество коров с физиологическим течением послеродового периода в опытных группах было в 1,81 раза больше, чем в контрольной.

Восстановление репродуктивной функции коров после отела в значительной степени зависит от характера течения послеродового периода. Проблема послеродовой инволюции матки у коров в настоящее время весьма распространена. Одной из основных причин, способствующих возникновению субинволюции матки у коров, является недостаток минеральных веществ в рационе или их несбалансированность. Это приводит к нарушению обменных процессов в организме, ослаблению сократительной функции матки, сопровождающееся слабой ретракцией ее мышц. В результате нарушаются регенеративные процессы, задерживается восстановление и перерождение корункулов, слизистой оболочки, связочного аппарата матки. В матке скапливаются лохии, что вызывает растяжение стенок матки, препятствует их сокращению [1]. У коров опытных групп случаев субинволюции матки не установлено. В контрольной группе матка не восстановилась в нормальные сроки у 6 коров, что было больше, чем у животных получавших сапропель и сапроверм, на 30 %.

Субинволюция матки обычно не вызывает отклонения от нормы в общем состоянии животного. Однако при проникновении микроорганизмов в лохии происходит их разложение. Продукты распада и токсины микробов с кровью разносятся по организму, что приводит к интоксикации. Субинволюция матки зачастую осложняется эндометритами и может повлечь за собой бесплодие. Итогом служит экономический ущерб вследствие недополучения приплода.

В контрольной группе установлено 2 случая острого эндометрита, что составило 10 % от поголо-

Таблица 3
Воспроизводительные качества коров, суток (n = 20, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)
 Table 3
Reproductive qualities of cows, days (n = 20, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Groups</i>		
	Контрольная <i>Control group</i>	1-ая <i>1st group</i>	2-ая <i>2nd group</i>
Сервис-период <i>Service period</i>	86,0 ± 3,20	78,0 ± 2,90	72,0 ± 2,74
Период плодношения <i>Calving period</i>	283,0 ± 4,50	276,0 ± 3,85	273,0 ± 3,56
Сухостойный период <i>Dry period</i>	69,0 ± 1,8	63,0 ± 1,5*	60,0 ± 1,0***
Межотельный период <i>Calving interval</i>	369,0 ± 3,1	354,0 ± 2,4*	345,0 ± 2,75***

Примечание: *P < 0,05, ***P < 0,001.

Note: *P < 0.05, ***P < 0.001.

вья группы. У животных опытных групп заболелаянний матки не было.

Использование сапропеля и сапроверма в качестве профилактики субинволюции матки позволило ускорить очищение матки от лохий и лучше подготовить ее к новой беременности. Это способствовало более быстрому приходу в охоту коров опытных групп относительно контрольных сверстниц, позволило их плодотворно осеменить с 1–2 раза и сократить дни бесплодия.

В наших исследованиях в 1-й месяц после отела в охоту пришло 20 % коров контрольной группы. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило увеличить этот показатель в опытных группах в 1,5 и 1,75 раза соответственно. Во 2-й месяц после отела во всех группах в охоту пришло практически одинаковое количество коров. Разница между контрольной и опытными группами составила 5 % (1 корова). В 3-й месяц после отела в охоту пришло 25 % коров контрольной группы, 10 % коров в 1-ой и 5 % коров во 2-ой опытных группах. Все коровы контрольной и опытных групп оказались плодотворно осемененными, при этом оплодотворяемость от первого осеменения в контрольной группе составила 40 %, в опытных – в 1,48 и 1,50 раза выше.

В контрольной группе потребовалось больше всего осеменений на одно оплодотворение, и индекс осеменения составил 1,89. В опытных группах его значение было ниже на 16,4 и 20,6 % соответственно. Это говорит о способности сапропеля и сапроверма повышать эффективность осеменения коров.

Данные о воспроизводительных качествах животных представлены в табл. 3.

Исходя из результатов исследований, продолжительность сервис-периода у животных всех групп находилась в пределах нормы. Наиболее длительным он был у коров контрольной группы – 86 дней, что было больше, чем в 1-ой и 2-ой опытных группах, на 8 и 14 дней, или 9,31 % и 16,28 % соответственно.

Стельность у коров длится от 250 до 310 дней в зависимости от условий кормления и содержания, а также других факторов. В наших исследованиях период плодношения в контрольной и опытных группах составил 273–283 дня. Достоверных различий между группами не установлено.

Сухостойный период имеет большое значение для сохранения здоровья и уровня будущей молочной продуктивности коров. В это время происходит компенсация живой массы, потерянной в период лактации, и накопление необходимого резерва жира и белка, завершение развития и интенсивный рост плода, восстановление функциональных способностей вымени, образование полноценного молозива, необходимого для питания новорожденных телят в первые дни жизни. В наших исследованиях сухостойный период во всех группах коров имел оптимальную продолжительность. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало его сокращению в 1-ой опытной группе на 6 дней (8,7 %), во 2-ой опытной группе – на 9 дней (13 %; P < 0,001).

Очень важным моментом для правильной организации воспроизводства стада является экономически оправданная продолжительность межотельного цикла коров. Его желательная продолжительность – 365–395 дней. Нами установлено, что наиболее продолжительным периодом между отелами был у коров контрольной группы (369 дней), что было больше, чем у коров 1-ой опытной группы, на 15 дней (4,01 %; P < 0,05), 2-ой опытной группы – на 24 дня (6,51 %; P < 0,001).

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) характеризует плодовитость маточного поголовья крупного рогатого скота и показывает регулярность отелов в течение календарного года. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило достоверно улучшить КВС в 1-ой опытной группе на 5 % (P < 0,05), во 2-ой опытной группе – на 7 % (P < 0,001).

Таблица 4
Заболееваемость телят желудочно-кишечными болезнями (n = 10, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)
Table 4
The incidence of gastrointestinal diseases in calves (n = 10, $\bar{O} \pm S\bar{x}$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Groups</i>		
	Контрольная <i>Control group</i>	1-ая <i>1st group</i>	2-ая <i>2nd group</i>
Количество телят, гол. <i>The number of calves, animals</i>	10	10	10
Заболело, гол. <i>Became ill, animals</i>	6	2	2
Продолжительность болезни, суток <i>The duration of illness, days</i>	5,90 ± 0,7	3,70 ± 0,5	3,50 ± 0,65
Пало, гол. <i>Died, animals</i>	2	–	–
Сохранность, % <i>Livability, %</i>	80	100	100

Заботиться о здоровье теленка нужно еще до его рождения. Последние два месяца внутриутробного развития – один из самых важных периодов перинатального онтогенеза, поэтому любой дефицит, в том числе и минеральный, будет негативно сказываться на здоровье будущего потомства.

Проведенные исследования показали, что сапропель и сапроверм нормализуют кальциево-фосфорное соотношение, способствуют правильному внутриутробному формированию скелета плода. Более того, от коров-матерей, получавших дополнительно к рациону в сухостойный период сапропель и сапроверм, получены более активные телята с высоким адаптационным потенциалом.

При получении крепких телят с хорошим иммунным статусом важно сохранить их здоровье. Первый критический период для молодняка крупного рогатого скота – неонатальный. В это время происходит заключительное формирование иммунной и пищеварительной систем новорожденных. В первые дни жизни заболевания желудочно-кишечного тракта телят наносят значимый ущерб животноводческим предприятиям.

В наших исследованиях от 60 коров было получено 60 телят. В контрольной группе один теленок был мертворожденным. Исходя из этого, неонатальные потери телят в контрольной группе составили 5 %. Рожденных телят (были взяты только бычки) мы разделили на три группы, в зависимости от того, к какой группе относилась их мать, по 10 голов в каждой.

В табл. 4 представлены данные о заболеваемости телят в неонатальный период.

Исходя из результатов исследований, во всех группах были телята, заболевшие диспепсией. В контрольной группе заболело 6 телят, или 60 %, в 1-ой и 2-ой опытных группах из 10 новорожденных телят заболело по 2, что в 3 раза меньше, чем в контрольной. Наибольший терапевтический эффект при лечении заболевших диспепсией телят отмечен в опыт-

ных группах, где средняя продолжительность болезни составила 3,7 и 3,5 суток. Более длительный период заболевания был в контрольной группе и составил 5,9 суток, что было больше в 1,59 раз относительно 1-ой опытной группы и в 1,68 раз относительно 2-ой опытной группы.

При этом все больные диспепсией телята опытных групп переболели в легкой форме – у них отмечалась простая диспепсия. Болезнь телят контрольной группы протекала в более тяжелой форме. Два теленка (20 %) заболели токсической диспепсией и пали. Сохранность телят в контрольной группе составила 80 %, в опытных – 100 %.

Выводы. Рекомендации.

1. Использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в кормлении сухостойных коров способствовало лучшему течению родов и послеродового периода, достоверному улучшению воспроизводительных способностей коров.

2. В опытных группах не было мертворожденных телят, роды протекали без акушерского вмешательства, не установлено случаев заболевания матки.

3. У животных, получавших в дополнение к основному рациону испытуемые минеральные добавки сервис- и межотельный периоды имели меньшую продолжительность, коровы приходили в охоту в более оптимальные сроки. В опытных группах отмечен лучший коэффициент воспроизводительной способности и меньший индекс осеменения относительно контрольных показателей.

4. Сохранность телят опытных групп увеличилась на 20 %.

5. С целью улучшения воспроизводительных функций коров и увеличения сохранности полученного молодняка рекомендуем использовать сапропель в дозе 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки, сапроверм «Энергия Еткуля» – в дозе 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки в течение сухостойного периода.

Литература

1. Багрова А. М. Комплексная профилактика субинволюции матки у коров : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Казань, 2012. 25 с.
2. Белооков А. А., Белоокова О. В. Использование продуктов ЭМ-технологии в кормлении крупного рогатого скота // Вестник АПК Верхневолжья. 2015. № 1. С. 30–34.
3. Быкова О. А. Мясная продуктивность молодняка симментальской породы при использовании в рационах кормовых добавок из местных источников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5. С. 117–120.
4. Быкова О. А. Рубцовый метаболизм и морфологический состав крови бычков при использовании в рационах минеральных добавок из местных источников сырья // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 11–12. С. 15–21.
5. Быкова О. А. Рубцовое пищеварение сухостойных коров при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 4. С. 66–70.
6. Быкова О. А. Минеральные добавки из местных источников в рационах сухостойных коров // Агропродовольственная политика России. 2015. № 3. С. 64–66.
7. Быкова О. А. Сапропель и сапроверм «Энергия Еткуля» в рационах лактирующих коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 5–6. С. 27–34.
8. Быкова О. А. Рубцовый метаболизм коров при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» // Агропродовольственная политика России. 2014. № 12. С. 46–49.
9. Быкова О. А. Биохимический статус коров в период раздоя при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5. С. 117–120.
10. Быкова О. А. Молочная продуктивность и состав молока коров уральского отродья черно-пестрой породы в условиях Южного Урала // Аграрный вестник Урала. 2008. № 5. С. 44–45.
11. Прокуран Н. В., Быкова О. А. Молочная продуктивность и состав молока коров симментальской породы австрийской селекции при включении в рацион природных минералов // Аграрный вестник Урала. 2008. № 9. С. 108–110.
12. Зуев А. А. Репродуктивная функция коров в разных экологических районах Свердловской области и методы ее коррекции : дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2000. 135 с.
13. Добрецов В. Б. Сапропели России. СПб. : ГИОРД, 2005. 200 с.
14. Пестис В. К., Добрук Е. А., Сарнацкая Р. Р. Использование сапропеля при кормлении крупного рогатого скота // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. 2001. Т. 37. Ч. 2. С. 142–144.

References

1. Bagrova A. M. Complex prevention of subinvolution of uterus at cows : abstract of dis. ... cand. of vet. sciences. Kazan, 2012. 25 p.
2. Belookov A. A., Belookova O. V. Use of products of EM-technology in cattle feeding // Bulletin of Agrarian and Industrial Complex of the Upper Volga. 2015. № 1. P. 30–34.
3. Bykova O. A. Meat productivity of Simmental calves upon using in diets feed additives from local sources // News of the Orenburg state agricultural university. 2015. № 5. P. 117–120.
4. Bykova O. A. Cicatricial metabolism and morphological composition of blood of calves when using mineral additives from local sources of raw materials // Feeding of farm animals and forage production. 2015. № 11–12. P. 15–21.
5. Bykova O. A. Cicatricial digestion the dry cows upon inclusion of sapropel and saproverm “Etkul Energy” in the diet // Feeding of farm animals and forage production. 2015. № 4. P. 66–70.
6. Bykova O. A. Mineral additives from local sources in the diets of dry cows // Agrofood policy of Russia. 2015. № 3. P. 64–66.
7. Bykova O. A. Sapropel and saproverm “Etkul Energy” in diets of the lactating cows // Feeding of farm animals and forage production. 2015. № 5–6. P. 27–34.
8. Bykova O. A. Cicatricial metabolism of cows in case of inclusion of sapropel and saproverm “Etkul Energy” in the diet // Agrofood policy of Russia. 2014. № 12. P. 46–49.
9. Bykova O. A. The biochemical status of cows during the increase in milk yield upon the inclusion of sapropel and saproverm “Etkul Energy” in the diet // News of the Orenburg State Agricultural University. 2015. № 5. P. 117–120.
10. Bykova O. A. Dairy productivity and composition of milk of cows of the Ural spawn of black-and-white breed in the conditions of the South Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2008. № 5. P. 44–45.
11. Prokuran N. V., Bykova O. A. Milk productivity and composition of milk from Simmental cows of Austrian selection upon the inclusion of natural minerals in the diet // Agrarian Bulletin of the Urals. 2008. № 9. P. 108–110.
12. Zuev A. A. Reproductive function of cows in different ecological regions of Sverdlovsk region and methods of its correction : dis. ... cand. of biol. sciences. Ekaterinburg, 2000. 135 p.
13. Dobretsov V. B. Sapropels of Russia. SPb. : GIORД, 2005. 200 p.
14. Pestis V. K., Dobruk E. A., Sarnatskaya R. R. Use of sapropel in cattle feeding // Scientific notes of the Vitebsk state academy of veterinary medicine. 2001. Vol. 37. Part 2. P. 142–144.