

сельскохозяйственных животных, в результате чего удастся обеспечить экологическую чистоту животноводческой продукции, повысить продуктивность и, как следствие, снизить затраты на её производство.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сиротин, В. И. Выращивание молодняка в скотоводстве : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Сиротин, А. Д. Волков. – СПб. : Лань, 2007. – 224 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Пестис, В. К. Пробиотики в животноводстве и ветеринарии / В. К. Пестис, М. А. Каврус, А. Н. Михалюк. – Гродно : Гродн. гос. аграр. ун-т, 2006. – 94 с.
3. Каврус, М. А. Гигиенические аспекты использования пробиотических препаратов в животноводстве / М. А. Каврус, В. В. Малашко // Ветеринар. наука – пр-ву. – 2005. – № 38. – С. 242-246.
4. Олива, Т. В. Производство экологически безопасной продукции животноводства путем направленного формирования бактериоциноза кишечника молодняка животных / Т. В. Олива // Мировой опыт и перспективы развития сельского хозяйства : материалы Международ. конф., посвящ. 95-летию Воронеж. гос. аграр. ун-ту, Воронеж, 23–24 окт. 2007 г. / Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 2008. – С. 115-117.
5. Беденко, А. Пробиотики в рационе молодняка крупного рогатого скота: опыты на телятах молочного периода в ФРГ / А. Беденко // Молоко & Корма. Менеджмент. – 2007. – № 4. – С. 32-34.

УДК 636.2.612

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЛНОЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ

**М. Г. Величко, Е. Г. Кравчик, Р. Н. Лях**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, ул. Терешковой, 28

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** сырой кукурузный корм, сапропель, рационы, гематологические показатели, обмен веществ, дойные коровы.*

***Аннотация.** Скармливание дойным коровам в рационе 5 кг сырого кукурузного корма (II опытная группа) или 5 кг смеси сырого кукурузного корма, содержащего 15% сапропеля (III опытная группа) способствовало увеличению содержания гемоглобина на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, возрастанию количества общего белка крови, увеличению содержания каротина в сыворотке крови во II и в III группах. За период эксперимента в III опытной группе животных было получено больше молока на 57,6 кг и на 79,2 кг, молочного жира в среднем на 2,5 кг или на 4,9%, молочного белка на 2,2 кг или на 4,3% и на 2,4 кг или на 5,1% по сравнению с контрольной и II опытной группой соответственно.*

## USING OF BLOOD INDICATORS FOR EVALUATING OF THE FULL RATIONALITY OF ANIMAL RATION

M. G. Velichko, E. G. Kravchyk, R. N. Lakh

EI «Grodno State Agrarian University»  
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.  
e-mail: ggau@ggau.by)

*Key words* raw corn feed, saptopel, rations, hematological indicators, metabolism, dairy cows

*Summary.* Feeding dairy cows in a diet of 5 kg of raw corn feed (II test group) or 5 kg of a mixture of raw corn feed containing 15% saptopel (III test group) promoted an increase in hemoglobin content by 4%, with a simultaneous increase in red blood cells by 13% and increased in the amount of total blood protein, an increase in serum carotene in the II and III groups. During the experiment in the III experimental group of animals, more milk was received by 57.6 kg and 79.2 kg, milk fat by 2.5 kg on average or 4.9%, milk protein by 2.2 kg or 4.3%, and by 2,4 kg or by 5,1% in comparison with the control and in the II trial group, respectively.

*(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)*

**Введение.** Функциональная активность всех систем организма обеспечивается относительным постоянством во внутренней среде уровня питательных веществ – углеводов, белков и жиров, которые необходимы для удовлетворения энергетических потребностей, а также их производных (глюкозы, заменимых и незаменимых аминокислот, полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот) для включения в продуктивный обмен. Доказано, что концентрация каждого, состоящего более чем из 600 ингредиентов, в здоровом организме животных колеблется при физиологических условиях в незначительном диапазоне и поддерживается на должном уровне лишь в том случае, если в каждый данный момент времени скорость его поступления в кровь из просвета желудочно-кишечного тракта соответствует скорости его расходования на синтез новых структур. Поэтому рекомендуется контролировать адекватность рационов кормления по биохимическим показателям крови. Рекомендуется использовать цельную кровь, ее сыворотку и плазму для морфологических и биохимических исследований [1-3].

Увеличение, уменьшение или сохранение физиологической нормы показателей крови дает информацию о состоянии продуктивного обмена и позволяет оценить обеспеченность используемых рационов необходимыми нутриентами в виде витаминов, минеральных веществ, белков, жиров и углеводов. При несбалансированном кормлении, дефиците в рационах железа, меди, кобальта, а также витаминов, таких

как В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты, а также при клинических интоксикациях и расстройствах желудочно-кишечного тракта.

Наиболее информативным показателем является уровень гемоглобина, сниженный уровень которого свидетельствует о несбалансированном рационе по ряду важнейших макро и микроэлементов [3].

Выявленную нехватку необходимых веществ в рационах животных ликвидируют разными подходами, одним из которых является введение в его состав сапропеля или сухого кукурузного корма. Это позволяет оптимизировать пищеварительные процессы в рубце за счет улучшения минерального, витаминного и субстратного составляющего кормового стола (протеина, и других соединений). В свою очередь озерные сапропели как природные источники органического сырья, образованного вследствие гибели и превращения различных растений и животных трофической цепи, нашли применение в виде различных добавок в кормлении животных и птиц [1, 10].

**Цель работы:** оценить информативность показателей крови при оценке полноценности рационов, содержащих сырой кукурузный корм или смесь сапропеля с побочным продуктом переработки кукурузы на крахмал.

**Материал и методика исследований.** Для решения указанной цели нами были проведены исследования сырого кукурузного корма (СКК), полученного с предприятия РУПП «ЭКЗОН-ГЛЮКОЗА» Дрогичинского района Брестской области и сапропеля озера Бенин Новогрудского района. Оценку химического состава и питательной ценности СКК или полученной смеси (КСК) проводили в лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Химический состав и питательность оценивали по следующим показателям: содержание сырого протеина (по Кьельдалю), сырого жира – по Сокслету, каротина – колориметрическим методом, сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоманну, кальция – объемным методом по Усевичу А. Т. На основе данных элементного состава сырого кукурузного корма и сапропеля в сухом веществе проводилась разработка опытных рецептов кукурузно-сапропелевого корма (КСК), а выбранное соотношение применялось для оценки гематологического статуса и продуктивности коров. Во всех образцах КСК (в 3-х повторностях) определяли: цвет, запах, структуру, массовую долю сухого вещества (%), рН и массовой долю (%) масляной, молочной и уксусной кислот, а также общую влажность (г/кг), сухое вещество г/кг), сырая зола (г/кг), сырой протеин (г/кг), переваримый протеин (г/кг), сырой жир (г/кг), сырая клетчатка (г/кг), БЭВ (г/кг), кальций (г/кг), фосфор (г/кг), ОЭ (МДж/кг), питательность (корм.ед/ кг). На основании химического

состава и питательности кормов были составлены рационы для проведения научно-хозяйственного опыта, в которых во II и III опытных группах вместо 2 кг комбикорма К-60Б проводилась замена 5 кг сырого кукурузного корма (II опытная группа) или 5 кг сапропелево-кукурузного корма, в состав которого включено 15% сапропеля озера Бенин (III опытная группа). Составленные среднесуточные рационы коров контрольной и опытных групп за весь период наблюдений по общей питательности были сопоставимы между собой.

Для выявления эффектов рационов, содержащих 5 кг сырого кукурузного корма или сырого кукурузного корма в смеси сапропеля в качестве заменителя комбикорма К-60Б, на обмен веществ коров были изучены гематологические и биохимические показатели крови у трех групп животных. Дойные коровы контрольной группы получали рацион, в котором содержалось 6 кг комбикорма К-60Б. Второй опытной группе скармливался рацион, состав которого содержал 4 кг комбикорма и 5 кг сырого кукурузного корма. Третья группа получала питательные вещества рациона, в котором содержалось 4 кг комбикорма К-60Б и 4,25 кг сырого кукурузного корма и 0,75 кг сапропеля (КСК).

Научно-хозяйственные опыты вели на лактирующих коровах. Животных подбирали по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, упитанности, продуктивности. Структура рационов по количеству грубых и сочных кормов рассчитана для дойных коров с учетом живой массы, для получения среднесуточного удоя 20 кг и жирностью молока 3,8% при содержании животных в зимний период и не различалась в контрольной и опытных группах. Рационы для подопытных коров составляли согласно детализированным нормам кормления.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами проанализированы данные о влиянии свежего сырого кукурузного корма и кукурузно-сапропелевого корма, включенного в рацион дойных коров на состояние обмена веществ. Исследовались три группы животных: I – контрольная, II – получавшая 5 кг сырого кукурузного корма вместо 2 кг комбикорма К-60Б, III – получала вместо 2 кг комбикорма К-60Б 4,25 кг сырого кукурузного корма и 0,75 кг сапропеля. По нашим данным, у коров II и III опытных групп показатели, характеризующие эритропоз и лейкопоз, не имели достоверных различий на начало эксперимента (таблица 1). Биохимические показатели, характеризующие белковый (общий белок, мочевины), минеральный (кальций, фосфор и их соотношение) обмены, щелочной резерв соответствовали нормативным величинам во всех трех группах на начало опыта.

Из двух испытуемых кормов более выражен положительный эффект кукурузно-сапропелевого корма, введенного в рацион. Основываясь на гематологических и биохимических показателях, можно сделать предположение о повышении резистентности и оптимизации физиологического состояния животных. Так, в III опытной группе содержание гемоглобина увеличилось на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, сниженное содержание лейкоцитов в крови этой группе указывает на повышение резистентности животных. Это предположение подтверждается также возросшим количеством общего белка на 15% в III группе. Достоверно изменился щелочной резерв крови (на 75 ммоль/л) или на 14% ( $P < 0,001$ ).

По нашему мнению, возросший щелочной резерв обусловлен внесением катионов щелочных и щелочноземельных одним из составляющих кукурузно-сапропелевого корма, а именно сапропелем. Такое действие сапропелей отмечено рядом исследователей, которые использовали его в качестве сухой или жидкой кормовой добавки. В наших исследованиях мы выявили увеличение содержания каротина в сыворотке крови во II и в III группах. Этот показатель был выше, чем в контрольной группе, на 6 и 7% соответственно (различия достоверны).

Таблица 1 – Гематологические показатели крови подопытных коров, получавших сырой кукурузный корм (опыт II) или смесь сырого кукурузного корма с сапропелем (опыт III)

| Показатели                     | Группы        |            |             |
|--------------------------------|---------------|------------|-------------|
|                                | I контрольная | II опытная | III опытная |
| Начало опыта                   |               |            |             |
| Гемоглобин, г/л                | 102,1±1,8     | 103,5±2,1  | 107,1±1,35* |
| Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л | 5,81±0,13     | 5,91±0,13  | 5,92±0,24   |
| Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л  | 10,2±0,17     | 10,4±0,18  | 9,9±0,44    |
| Конец опыта                    |               |            |             |
| Гемоглобин, г/л                | 104,3±0,5     | 104,7±1,3  | 109,1±1,2*  |
| Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л | 6,21±0,04     | 6,12±0,06  | 7,14±0,16*  |
| Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л  | 10,3±0,18     | 10,6±0,14  | 9,3±0,27**  |

\* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

Биохимические показатели, характеризующие белковый (общий белок, мочевины), минеральный (кальций, фосфор и их соотношение) обмена, щелочной резерв соответствовали нормативным величинам во всех трех группах на начало опыта (таблица 2).

Из двух испытуемых кормов более выражен положительный эффект у кукурузно-сапропелевого корма, введенного в рацион. Основываясь на гематологических и биохимических показателях, можно сделать предположение о повышении резистентности и оптимизации физиологического состояния животных. Так, в III опытной группе содер-

жание гемоглобина увеличилось на 4%, с одновременным возрастанием эритроцитов на 13%, сниженное содержание лейкоцитов в крови этой группе указывает на повышение резистентности животных. Это предположение подтверждается также возросшим количеством общего белка на 15% в III группе. Достоверно изменился щелочной резерв крови (на 75 ммоль/л) или на 14% ( $P < 0,001$ ).

По нашему мнению, возросший щелочной резерв обусловлен внесением щелочных и щелочноземельных катионов одним из составляющего кукурузно-сапропелевого корма, а именно сапропелем. Такое действие сапропелей отмечено рядом исследователей, которые использовали его в качестве сухой или жидкой кормовой добавки [2]. В наших исследованиях мы выявили увеличение содержания каротина в сыворотке крови во II и в III опытных группах на 0,05 и 0,06 мг соответственно. Этот показатель был выше в III опытной группе, чем в контрольной группе на 6,7% соответственно (различия достоверны).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных коров, получавших сырой кукурузный корм (опыт II) или смесь сырого кукурузного корма с сапропелем (опыт III)

| Показатели               | Группы        |              |              |
|--------------------------|---------------|--------------|--------------|
|                          | I контрольная | II опытная   | III опытная  |
| Начало опыта             |               |              |              |
| Общий белок, г/л         | 70,5±1,08     | 70,9±1,03    | 76,7±1,45*   |
| Мочевина, ммоль/л        | 2,81±0,02     | 2,90±0,05    | 2,88±0,06    |
| Щелочной резерв, ммоль/л | 487±13,9      | 538±14,3**   | 546±14,7**   |
| Кальций, ммоль/л         | 2,89±0,04     | 2,79±0,06    | 2,78±0,15    |
| Фосфор, ммоль/л          | 1,63±0,02     | 1,69±0,01    | 1,73±0,09    |
| Каротин, мг%             | 0,81±0,01     | 0,82±0,01    | 0,81±0,01    |
| Конец опыта              |               |              |              |
| Общий белок, г/л         | 72,4±0,24     | 72,5±0,43    | 83,4±0,76    |
| Мочевина, ммоль/л        | 2,64±0,03     | 2,59±0,02    | 2,58±0,01    |
| Щелочной резерв, ммоль/л | 508±12,8      | 553±11,5     | 583±11,4***  |
| Кальций, ммоль/л         | 2,82±0,01     | 2,86±0,02    | 3,04±0,15    |
| Фосфор, ммоль/л          | 1,74±0,02     | 1,75±0,01    | 1,82±0,15    |
| Каротин, мг%             | 0,83±0,01     | 0,88±0,01*** | 0,89±0,01*** |

\* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

У коров III группы, которым скармливался рацион, содержащий кукурузно-сапропелевым корм, молочная продуктивность за период проведения эксперимента повысилась на 3,9% или 0,8 кг ( $P < 0,05$ ). Во II опытной группе среднесуточный удой был ниже на 1,5%, что составляло 0,3 кг. За период эксперимента в III опытной группе животных было получено больше молока на 57,6 кг по сравнению с контрольной

и на 79,2 кг больше, чем от животных от II опытной группы. От животных III опытной группы получено было также больше молочного жира на 2,5 кг или на 4,9% в сравнении с контрольной и II опытной группы. Следует отметить, что от животных при скармливании КСК было получено больше молочного белка на 2,2 кг или на 4,3%, чем в контроле и на 2,4 кг или на 5,1% по сравнению со II опытной группой.

Эти результаты свидетельствуют о положительном эффекте при скармливании кукурузно-сапропелевого корма. При исследовании качества молока коров контрольной и опытных групп было установлено по органолептическим показателям молоко подопытных коров не различалось и соответствовало нормативному молоку (СТБ 1598-2006). По внешнему виду и консистенции пробы молока представляли собой однородную жидкость белого цвета со слегка кремовым оттенком, без осадка и хлопьев, посторонние запахи отсутствовали.

В молоке коров III опытной группе, содержание сухого вещества было больше на 0,8% по сравнению с молоком, полученным от животных контрольной группы, и выше на 0,12% по сравнению с животными II опытной группы.

Содержание белков, количество которых является еще одним важнейшим показателем для оценки качества молока, во II и III опытных групп было выше на 0,02 и 0,03% соответственно. Включение в состав рациона дойных коров сырого кукурузного корма увеличило содержание жира на 0,06%, а применение кукурузно-сапропелевого корма в рационе животных сопровождалось повышением жирности молока на 0,03%. Данная тенденция прослеживалась на протяжении всего опыта. Содержание белка на протяжении эксперимента было одинаковым, хотя следует отметить незначительные различия между контрольной и опытной группами. Различия между группами по показателям, характеризующим содержание жира и белка, были незначительны.

Оценка качества молока по ГОСТ не выявила ингибирующих веществ во всех трех группах, по степени частоты все образцы молока были отнесены к первой группе, а количество соматических клеток в  $1 \text{ см}^3$  не превышало 396000-401000, микробная обсемененность 273060-273080 КОЕ/ $\text{см}^3$

**Заключение.** Таким образом, нами установлено, что кукурузно-сапропелевый корм, включенный в рацион, не оказывал негативного влияния на качество молока, которое соответствовало нормативным требованиям.

Проведенные исследования показали, что включение в состав рациона дойных коров кукурузно-сапропелевого корма позволяет увели-

чить молочную продуктивность, а качество молока по содержанию жира и белка соответствовало нормативному молоку (СТБ 1598-2006).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кравчик, Е. Г. Морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в рационе побочного продукта производства кукурузного крахмала / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2015. – Т. 31 : Зоотехния. – С. 76-82.
2. Пестис, В. К. Сапропель в рационах крупного рогатого скота : монография / В. К. Пестис, В. А. Ревяко. – Гродно : ГГАУ, 2006. – 107 с.
3. Рожнецов, А. Л. Влияние качества кормов на некоторые биохимические показатели и крови крупного рогатого скота / А. Л. Рожнецов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» [и др.]. – Йошкар-Ола, 2009. – Вып. 11. – С. 165-168.
4. Смоленцев, С. Ю. Биохимические показатели крови коров при применении иммуностимуляторов в сочетании с минеральной кормовой добавкой Фелуен / С. Ю. Смоленцев, Л. Е. Матросова, Э. И. Семенов // Зоотехния. – 2015. – № 11. – С. 16-17.
5. Шулаев, Г. М. Экономическая целесообразность применения собственных обогащенных добавок / Г. М. Шулаев, В. Ф. Энгватов, Р. К. Милушев // Свиноводство. – 2012. – № 5. – С. 33-35.
6. Ярмац, Л. П. Протеиновая питательность кормов и влияние качества протеина на молочную продуктивность коров / Л. П. Ярмац, А. Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 7. – С. 73.

УДК 636.4:619:616.34-002

### ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ПОРОСЯТ НА ФОРМИРОВАНИЕ СИНДРОМОВ МАЛЬАБСОРБЦИИ И МАЛЬДИГЕСТИИ

**Д. В. Воронов, Ю. Н. Бобёр**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** поросенок, гастроэнтерит, мальабсорбция, мальдигестия.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по оценке влияния экспериментального гастроэнтерита у поросят на организм. Установлено, что гастроэнтерит с дисбактериозом оказал значительное влияние на усвоение питательных веществ корма и на состояние печени у поросят. Снизилась интенсивность всасывания глюкозы до уровня 3,45 ммоль/л. Регистрировалось снижение активности альфа-амилазы на 42,07%.