



ФГБОУ ВО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

## **ИННОВАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию почетного работника высшего профессионального образования РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Исмаилова Исмаила Сагидовича  
(г. Ставрополь, 25 ноября 2016 г.)

УДК 636  
ББК 45/46

**Редакционная коллегия:**

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ *В.И. Трухачев*

кандидат ветеринарных наук, доцент *В.С. Скрипкин*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е.И. Растоваров*

кандидат ветеринарных наук, доцент *М.Е. Пономарева*

**Иновации** и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию почетного работника высшего профессионального образования РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Исмаилова Исмаила Сагидовича (г. Ставрополь, 25 ноября 2016 г.) / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2016. – 805 с.

Материалы, представленные в сборнике, направлены на научную и производственную интеграцию достижений в области современного производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Представлены статьи ученых из России, Белоруссии, Украины и Таджикистана.

Для преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов и специалистов предприятий, производящих и перерабатывающих продукцию АПК.

УДК 636  
ББК 45/46

© Авторы, 2016

© ФГБОУ ВО Ставропольский государственный  
аграрный университет, 2016

74. Гизатов А.Я., Черненко А.А.  
Влияние пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» на активность аминотрансфераз сыворотки крови кроликов ..... 356
75. Гиниятуллин Ш. Ш.  
Ресурсосберегающие технологии в кормопроизводстве и кормлении животных ..... 360
76. Горчанок А. В., Кузьменко О. А.  
Влияние никотиновой кислоты, холина и метионина на показатели продуктивности коров голштинской породы ..... 364
77. Гребенников В.Г., Шпилов И.А., Хонина О.В., Турун И.П.  
Методы продления продуктивного долголетия степных сенокосов и пастбищ ..... 371
78. Гарасов Е.В., Гузенко В.И.  
Молочность и состав молока овцематок при введении в рационы препарата «лактофлэкс» ..... 379
79. Гузенко В.И., Марынич А.П., Дроворуб А.А., Пискунов А.П.  
Использование настоя из лекарственных трав в рационах телок в молочный период выращивания ..... 382
80. Долженкова Г.М.  
Мясная продуктивность бычков при использовании пробиотика «Биодарин» ..... 386
81. Зволинский В.П., Тютюма Н.В., Наумова Н.А.  
Сравнительная оценка элементов структуры урожая перспективных сортов озимой тритикале в условиях Астраханской области ..... 390
82. Исангалина Я.Я., Разяпова Л.Ф.  
Ростостимулирующее действие препарата из селезенки крупного рогатого скота на молодняк кроликов ..... 395
83. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А.  
Разработка технологических приемов производства телятины на Юге России ..... 399
84. Кцоева З. А.  
Влияние бентонита на мясную продуктивность ..... 403
85. Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А., Осепчук Д.В.  
Применение пробиотика в рационах карпа в период нереста ..... 413
86. Мацерушка А.Р., Белик Н.И.  
Технология приготовления и использование гидропонного зеленого корма в кормлении коров ..... 418
87. Овсепьян В.А., Юрина Н.А.  
Средство для профилактики токсокозов сельскохозяйственной птицы ..... 424
88. Оноприенко Н.А.  
Влияние потребления сухого вещества рациона на молочную продуктивность коров симментальской породы ..... 429
89. Псхациева З.В., Юрина Н.А.  
Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных ..... 433

УДК 636.22/.28.085.16

Горчанок А. В., Кузьменко О. А.  
Gorchanok A. V., Kuz'menko O. A.

## **ВЛИЯНИЕ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ, ХОЛИНА И МЕТИОНИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

### **INFLUENCE OF NICOTINIC ACID, CHOLINE AND METHIONINE ON INDICATORS PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS**

В результате скармливания никотиновой кислоты, холина и метионина коровам голштинской породы в условиях зимнего кормления способствовало увеличению молочной продуктивности коров в целом за опыт на 9,7 % при скармливании рационов, обогащенных холином. После применения никотиновой кислоты от коров получено на 4,2 % больше 4-% молока, а при использовании в рационах синтетического метионина молочная продуктивность коров повысилась на 8,9 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: голштинская порода, холин, метионин, никотиновая кислота, молочная продуктивность, показатели крови.

As a result, feeding of nicotinic acid, choline and methionine Holstein cows in a winter feeding dairy cows helped to increase the productivity of the whole experience of 9.7 % when fed diets enriched with choline. After application of the nicotinic acid obtained from cows by 4.2 % more milk 4– percent, and when used in rations of synthetic methionine cows milk production increased by 8.9 % compared with the control.

Keywords: holstein, choline, methionine, niacin, milk production, blood counts.

Горчанок Анна Владимировна – кандидат с.-х. наук, заместитель декана по научной работе биотехнологического факультета Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета, г. Днепр  
тел. 097-595-28-24  
e-mail: khavturina@meta.ua

Gorchanok Anna Vladimirovna – candidate of agricultural Sciences, Deputy Dean for Research, Faculty of Biotechnology of the Dnepropetrovsk State Agrarian University of Economics, of Dnipro

Tel. 097-595-28-24  
E-mail: khavturina@meta.ua

Кузьменко Оксана Анатольевна – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры технологии кормов, кормовых добавок и кормления животных Белоцерковского национального аграрного университета, г. Белая Церковь  
тел. 067-421-81-99  
e-mail: okuzmenko@bk.ru

Kuzmenko Oksana Anatolievna – candidate of agricultural Sciences, associate professor of the department of technology of feed, feed additives and animal nutrition Belotserkovsky national agrarian university, Bila Tserkva  
Tel. 067-421-81-99  
E-mail: okuzmenko@bk.ru

Сразу после отёла высокопродуктивные коровы испытывают значительный дефицит энергии, для покрытия которого организм интенсивно использует запасы жира в организме, а это нередко приводит к кетозам и заболеванию синдромом жирной печени. Положение усугубляется недостатком в организме глюкозы. В результате происходит мобилизация резервов жира, которые поступают в печень, где жирные кислоты превращаются в кетоновые тела, потребляемые в качестве энергетического материала [7, 8].

Повышенный кетогенез, появляющийся вследствие обеднения печени гликогеном, а крови глюкозой, приводит к жировой инфильтрации печени, которая если не устранена причина, переходит в жировую дистрофию этого органа [6]. Вышеуказанные нарушения в обмене, веществ высокопродуктивных ко-

ров (годовой удой от коровы 7200–7500 кг) можно существенно уменьшить в условиях сбалансированного кормления. Имеются сведения, что для уменьшения синдрома жирной печени в рационы высокопродуктивных коров следует включать синтетический метионин, никотиновую кислоту, холин [1, 2, 5, 8].

Поскольку в организме голштинских коров ООО “Агрофирмы им. Горького” Новомосковского района Днепропетровской области фиксируются явления кетозов, синдрома “жирной печени”, то перед нами была поставлена задача: провести научно-хозяйственный эксперимент с целью определения эффективности указанных добавок для уменьшения последствий от таких заболеваний.

**Методика исследований.** Для научно-хозяйственного опыта отобрали 40 клинически здоровых коров голштинской породы, которых после подготовительного периода распределили в 4 группы по принципу пар– аналогов согласно общепринятым рекомендациям, которые изложены Козырем В. С. и Свеженцовым А. И. [3]. Первая группа коров была контрольной, остальные опытными. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 240 дней.

Нормы добавок в рационы никотиновой кислоты, холина и синтетического метионина определили (табл.1), исходя из обобщённых литературных сведений.

Таблица 1. Схема опыта

| Группа          | Характер кормления  |                             |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|
|                 | Основной рацион     | (ОР)                        |
| 1 (контрольная) | Основной рацион     | (ОР)                        |
| 2               | Никотиновая кислота | ОР+12 г на 1 корову в сутки |
| 3               | Холин               | ОР+25 г на 1 корову в сутки |
| 4               | Метионин            | ОР+12 г на 1 корову в сутки |

Оптимизацию рационов подопытных коров осуществляли в соответствии с детализированными нормами Калашников А. П. и др. [2]. В средних пробах молока, которые отбирали за два смежных дня каждые 10 дней, определяли общее количество сухих веществ, содержание жира, белка, плотность, с помощью прибора ЕКОМІLK MILKANA RAM 98-2А.

**Результаты исследований.** В первом периоде научно-хозяйственного опыта основной рацион (ОР) коров всех групп состоял из кормов, типичных для условий Степи Украины: кукурузный силос – 20 кг, сенаж люцерновый-10 кг, сено – 5кг, смесь концентратов – 9 кг, подсолнечниковый шрот – 2,5 кг премикс. В таком рационе количество обменной энергии превышало норму на 6,3 %. Можно констатировать, что это положительная сторона ОР в начале лактации, особенно первые 100 дней, ибо в противном случае могли быть предпосылки для возникновения явлений синдрома "жирная печень".

Вместе с тем в ОР зафиксировано избыточное количество растворимых фракций протеина, вызывающих нерациональное использование потреблённого протеина. С другой стороны дефицит НРП по сравнению с нормами сдерживал эффективное использование белка в организме высокопродуктивных коров.

Правда, достаточное количество лизина и метионина смягчало такую несбалансированность по РП и НРП.

Несмотря на включение в ОР 1,5 кг патоки, рационы всех четырёх групп подопытных животных не удалось оптимизировать по сахару. В определённой степени такая несбалансированность компенсировалось крахмалом. Количество НДК и КДК, а также клетчатки в основном рационе превышало существующие нормы, примерно, на 15 %, что обеспечивало микробиологические процессы в рубце коров, синтез ЛЖК и, в конечном счёте, жирность молока. Количество железа в ОР превышало нормативы в 2–5 раза из-за фактического наличия макроэлемента в кормах Степи Украины – такова биогеохимическая ситуация в этом регионе. Концентрация остальных (контролируемых) микроэлементов обеспечивала потребность высокопродуктивных коров за счёт скармливания премикса, а оптимизацию кальцийфосфорное соотношение в рационах оптимизировали за счёт включения в комбикорма трикальцийфосфата. Смесь из концентратов, которую давали коровам, состояла из (в %): кукурузы – 30 %, ячменя – 42 %, гороха – 21 %.

Проведённый нами качественный анализ молока и мочи от высокопродуктивных коров в условиях зимнего кормления показал отсутствие кетонных тел в их организме.

Таблица 2. Молочная продуктивность голштинских коров (M±m)

| Показатель               | Группа       |            |            |            |
|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|
|                          | 1 (контроль) | 2          | 3          | 4          |
| За первый период опыта   |              |            |            |            |
| Удой, кг                 | 2209±222,0   | 2284±75    | 2557±213   | 2363±152   |
| Количество 1% мол., кг   | 9011±322     | 9391±994   | 10486±884  | 9813±684   |
| Количество 4% мол., кг   | 2253±241     | 2348±249   | 2622±221   | 2453±171   |
| За второй период, кг     |              |            |            |            |
| Удой, кг                 | 2042±83      | 2381±236   | 1827±1     | 2012±165   |
| Количество 1% мол., кг   | 8847±214     | 10372±467  | 7700±2247  | 8585±5     |
| Количество 4% мол., кг   | 2212±161     | 2593±117   | 1925±562   | 2146±1     |
| За весь период опыта, кг |              |            |            |            |
| Удой, кг                 | 4251±305     | 4665±311   | 4384±392   | 4375±256   |
| Количество 1% мол., кг   | 17858±536    | 19762±1461 | 18500±1588 | 18661±1078 |
| Количество 4% мол., кг   | 4465±402     | 4941±365   | 4625±397   | 4665±270   |

Как свидетельствуют данные таблицы 2, обогащение рационов холином способствовало увеличению молочной продуктивности коров в целом за опыт на 9,7% по сравнению с контролем. В пересчёте на 4-процентное молоко это преимущество составило 10,7%. Причём, интенсификация процессов молокообразования произошла больше в условиях зимнего кормления, нежели в первом периоде опыта, когда коровам ещё давали зелёную люцерну. После применения никотиновой кислоты (витамин B<sub>5</sub>) от коров 2-й группы за 123 дня опыта получено на 4,2 % больше 4- процентного молока. При использовании в рационах синтетического метионина молочная продуктивность коров повысилась на 8,9 % по сравнению с контролем. Вследствие обогащения рационов вышеуказанными добавками в молоке коров несколько повысилось содержание белка,

жира, а также лактозы и показатель СОМО (табл. 3). Такие показатели качества молока как плотность, калорийность практически не изменились.

Таблица 3. Показатели качества молока у голштинских коров ( $M \pm m$ )

| Показатель                   | Группа    |           |           |           |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              | 1(контр.) | 2         | 3         | 4         |
| Первый период опыта          |           |           |           |           |
| Жир, %                       | 4,1±0,1   | 4,1±0,02  | 4,1±0,06  | 4,1±0,03  |
| Белок, %                     | 2,9±0,02  | 3,1±0,05  | 3,1±0,02  | 3,1±0,06  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> | 1,3±0,002 | 1,3±0,001 | 1,3±0,001 | 1,3±0,003 |
| СОМО, %                      | 8,3±0,04  | 8,33±0,03 | 8,3±0,06  | 8,8±0,04  |
| Лактоза, %                   | 4,3±0,03  | 4,3±0,01  | 4,6±0,03  | 4,4±0,05  |
| Калорийность, ккал           | 673,5±1,7 | 677,9±1,6 | 694,5±1,2 | 687,2±0,7 |
| Зола, %                      | 0,7±0,003 | 0,7±0,002 | 0,7±0,004 | 0,7±0,003 |
| Второй период опыта          |           |           |           |           |
| Жир, %                       | 4,2±0,03  | 4,2±0,01  | 4,2±0,05  | 4,3±0,02  |
| Белок, %                     | 3,1±0,03  | 3,2±0,01  | 3,2±0,008 | 3,3±0,008 |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> | 1,3±0,001 | 1,3±0,001 | 1,3±0,001 | 1,3±0,001 |
| СОМО, %                      | 9,1±0,06  | 9,7±0,06  | 9,8±0,07  | 10,0±0,06 |
| Лактоза, %                   | 4,7±0,02  | 4,9±0,01  | 4,9±0,01  | 4,7±0,01  |
| Калорийность, ккал           | 704,9±2,6 | 724,4±1,6 | 724,4±1,9 | 723,0±1,1 |
| Зола, %                      | 0,7±0,005 | 0,8±0,005 | 0,9±0,005 | 0,8±0,005 |

В крови высокопродуктивных коров ООО "Агрофирма им. Горького" установлено пониженное содержание, как общих липидов, так и их фракций (табл.3). Алиев А. А. (1986) указывает: нарушение транспорта жира из печени в кровь при синдроме "жирная печень" у коров определяется по наличию в сыворотке крови липопротеинов, уровень которых у больных животных значительно снижен.

Судя по биохимическим показателям крови у высокопродуктивных коров ООО "Агрофирмы им. Горького", к началу наших исследований такие негативные явления в их организме отсутствовали (табл. 4). Об этом свидетельствует не только уровень мочевины в крови, но и общего белка.

Правда, у отдельных коров концентрация мочевины оказалась низкой. Очевидно в тех случаях, когда в организме повышалось образование органических кислот, аммиак частично использовался для их нейтрализации, и соответственно уменьшалось выделение мочевины.

Принято считать, что при достаточном уровне микроэлементов в рационах и организме, их содержание крови у животных разных видов довольно стабильно. Только при длительном или резком дефиците, когда исчерпаны все резервы микроэлементов из костной ткани, а их уровень в печени становится ниже критических величин – падает концентрация микроэлементов в крови. Поэтому снижение содержания микроэлементов в крови даже на 10 % ниже оптимальных величин является свидетельством дефицита микроэлементов в питании коров. В наших исследованиях сопоставление уровней меди и цинка в крови голштинских коров с нормами (табл. 5) указывает на то, что концентрация этих микроэлементов в начале лактации (примерно от 23 до 136 дней после

отела) соответствовала нормам. К концу лактации (240–350 дней лактации после отела) концентрация меди и цинка в крови падала и с трудом отвечала нижней границе норм, которые представлены Луцким Д.Я. и др. (1978); Георгиевским В.И. (1979); Левченко В.И. (2004). Объясняется такая динамика, на наш взгляд, истощением запасов меди и цинка в организме подопытных животных ООО "Агрофирмы им. Горького".

состав сыворотки крови у коров (n=4, M±m)

| Показатель          | Группа      |             |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | 1(контр.)   | 2           | 3           | 4           |
| ОБ,г/л              | 80,73±1,63  | 86,58±1,58  | 83,06±1,21  | 92,00±1,36  |
| Альбумины, г/л      | 23,75±0,80  | 24,64±0,78  | 24,12±0,74  | 25,65±0,54  |
| Глобулины, г/л      | 56,98±0,90  | 61,94±1,62  | 58,94±1,21  | 66,35±0,97  |
| Б Коэфф, ед         | 0,42±0,01   | 0,40±0,02   | 0,41±0,02   | 0,39±0,01   |
| Ост. Азот,мг%       | 19,73±0,38  | 17,89±0,97  | 22,50±1,03  | 18,88±0,89  |
| Мочевина моль, г/л  | 3,26±0,05   | 2,97±0,21   | 3,84±0,13   | 3,09±0,23   |
| Азот моч., мг%      | 9,15±0,15   | 8,34±0,59   | 10,76±0,36  | 8,66±0,65   |
| UR%                 | 46,44±1,06  | 46,58±2,11  | 47,98±1,41  | 45,69±1,32  |
| Креатинин ммоль/л   | 149,05±7,81 | 128,33±3,05 | 149,44±9,03 | 162,10±8,99 |
| Резер. щел. ммоль/л | 1,06±0,09   | 1,30±0,11   | 1,55±0,14   | 1,10±0,13   |
| АСТ, мкмоль /ч/мл   | 0,40±0,02   | 0,43±0,04   | 0,51±0,04   | 0,38±0,07   |
| АЛТ, мкмоль /ч/мл   | 0,55±0,06   | 0,58±0,09   | 0,58±0,04   | 0,40±0,08   |
| Инд.де Ритиса, ед.  | 0,77±0,05   | 0,82±0,17   | 0,90±0,09   | 1,03±0,24   |
| Глюкоза, ммоль/л    | 3,05±0,15   | 2,76±0,05   | 2,89±0,09   | 2,99±0,23   |
| Каротин, мг%        | 0,21±0,01   | 0,19±0,01   | 0,21±0,02   | 0,20±0,02   |
| Са, ммоль/л         | 2,08±0,07   | 1,83±0,03   | 1,82±0,04   | 2,03±0,07   |
| Фосфор, ммоль/л     | 1,70±0,04   | 1,75±0,05   | 1,55±0,06   | 1,57±0,04   |
| Са/Р, ед            | 1,22±0,01   | 1,05±0,01   | 1,18±0,06   | 1,30±0,07   |
| Об. ЛП, мг%         | 605,8±21,8  | 677,6±46,6  | 639,7±49,2  | 738,8±35,9  |
| Альфа ЛП, мг%       | 373,0±32,6  | 458,1 ±37,4 | 497,8±46,2  | 579,3±13,7  |

Таблица 5. Концентрация микроэлементов в сыворотке крови

| Группа      | Микроэлементы, мкг % |           |          |          |
|-------------|----------------------|-----------|----------|----------|
|             | начало опыта         |           |          |          |
|             | Медь                 | Цинк      | Марганец | Кобальт  |
| 1 (контр.)  | 159±1,9              | 198,7±2,7 | 3,5±0,5  | 5,5±0,5  |
| 2           | 123,5±0,5            | 152,6±2,3 | 4,1±1,3  | 4,8±0,2  |
| 3           | 126,0±1              | 156,4±2,2 | 4,5±0,9  | 5,3±0,8  |
| 4           | 125,0±6,5            | 153,9±6,4 | 5,2±0,8  | 5,8±0,2  |
| конец опыта |                      |           |          |          |
| 1 (контр.)  | 77,0±1,3             | 95,5±16,5 | 10±0,1   | 8,8±0,8  |
| 2           | 82,0±2,0             | 115±3,9   | 7,9±2,1  | 10,6±0,2 |
| 3           | 85,0±18,5            | 89,5±36,5 | 7,5±0,5  | 7,3±0,8  |
| 4           | 73,0±1,0             | 103,5±1,5 | 7,5±0,6  | 6,8±0,1  |

Количество марганца и кобальта в сыворотке крови у коров в условиях зимнего кормления, наоборот, не подвержено вышеуказанной закономерности – снижаться по мере спада лактации. Скорее наоборот, нами установлена тен-

денция по накоплению в крови марганца и цинка по мере уменьшения интенсивности процессов молокообразования в организме коров. Причины не одинаковых изменений в концентрациях вышеуказанных микроэлементов предстоит выяснить.

И, если руководствоваться общепринятыми нормами, которые указаны выше, то можно утверждать, что в крови высокопродуктивных коров ООО «Агрофирмы им. Горького» выявлен явный дефицит марганца. Причем, этот показатель в 2–3 раза меньше норм.

В первом периоде опыта содержание кобальта в крови отвечало норме, к концу лактации зафиксировано увеличение концентрации этого микроэлемента.

Но влияли ли добавки никотиновой кислоты, холина и синтетического метионина на концентрацию в крови изучаемых микроэлементов? Можно ответить так: эта аминокислота, а также витамины В<sub>4</sub> и В<sub>5</sub> не оказали какого-то закономерного влияния на уровень меди, цинка, марганца и кобальта в крови высокопродуктивных коров. Хотя взаимосвязь в обмене веществ между микроэлементами и витаминами группы В существует (Самохин В.Т., 2003).

Сопоставление концентраций меди, цинка марганца, кобальта в крови подопытных животных нашего научно-хозяйственного эксперимента с нормативными показателями, которые приводит Григорьев Н.Г. Гаганов А.П. (1997) для «кетозных» коров, указывает на отсутствие глубоких нарушений в обмене микроэлементов в организме коров дойного стада ООО Агрофирма «им. Горького».

Активность АСТ и АЛТ (соответственно, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы) крови находились в пределах нормы, свидетельствуя о нормофункции печени, хотя все же видна тенденция по увеличению в крови АЛТ – фактора напряженной работы печени. В результате отношение между этими ферментами оказалось повышенным. Как известно (Ратошный А.Н., 2004), в крови активность аминотрансфераз очень низка и заметно повышается при нарушении целостности мембран печени или сердечной мышцы.

В результате включения в рацион коров никотиновой кислоты на 1 голову получено 694,9 грн, дополнительной прибыли, при использовании холина и метионина соответственно 78,4 и 222,6 грн.

#### **Литература:**

1. Григорьев Н. Г. Составление рационов и нормирование концентратов для коров / Н.Г. Григорьев, А. П. Гаганов // Зоотехния №7, 1997. – С. 16–20.
2. Злыднев Н. З. Влияние различного уровня метионина в рационах дойных коров айр-ширской породы на их продуктивность / Н. З. Злыднев, М. А. Ткаченко, С. В. Любчанский // В сборнике: Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных Ставрополь, 1997. – С. 53–56.
3. Нормы кормления сельскохозяйственных животных / Калашников А. П., Щеглов В. В. и др. – М. – 2003. – С. 45–47.
4. Козырь В. С. Практические методики исследований в животноводстве / В. С. Козырь, А. И. Свеженцов // Днепропетровск, Арт-Пресс.– 2002. – 352 с.
5. Луцкий Д. Я. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота / Д. Я. Луцкий, А. В. Жаров, В. П. Шишков // М.: «Колос», 1978. – С. 384.

6. Ратошный А. Н. Повышение эффективности использования кормов в рационах дойных коров / А. Н. Ратошный, Н. В. Андреева // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки, Дубровицы, 2004. – С. 267.

7. Сметанина О. В. Влияние различных уровней и источников кобальта на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров / А. В. Сметанина, В. С. Бомко, А. А. Кузьменко // Сб. науч. работ Белоцерковского НАУ. – Белая Церковь, 2015. – Вып. 1 (116). [ "Технология производства и переработки продукции животноводства"]. – С. 190–194.

8. Хавтурина А. В. Особенности кормления высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях возникновения синдрома жирной печени / А. В. Хавтурина // Сб. науч. работ. Винницкого НАУ. – Винница, 2012. Серия: Сельськогосподарських науки Вып. 4 (62). – С. 58–62.