

крытого образования. В течение 2 лет студенты занимаются в нашей академии, последующие 2,5 года – в Академии управления при Президенте Республики Беларусь с выдачей диплома последнего учебного заведения. Занятия проводят тьюторы (преподаватели), техническое обеспечение осуществляет кафедра компьютерного образования. Организационную работу осуществляет деканат заочного обучения.

Академия управления предоставляет полный инсталляционный пакет программного обеспечения дистанционного взаимодействия. Обеспечивает также и учебно-методическими материалами.

Через Интернет студенты самостоятельно без контроля тьюторов сдают аудио и контрольные тесты по каждой предполагаемой теме. Лабораторные и курсовые работы представляются на проверку в электронном и бумажном вариантах. По каждой дисциплине в семестр выполняется до 15 аудио и контрольных тестов.

Тестирующая часть системы выполняется через домашний компьютер. Многие студенты пользуются также и услугами компьютерного класса академии ветмедицины.

Два раза в год студенты приглашаются на экзаменационную сессию. Она проводится по обычной схеме заочного обучения. Во время сессии в присутствии преподавателя по каждой дисциплине обучающийся должен сдать итоговый тест. Таким образом, каждому экзамену и зачету предшествует сдача трех видов тестов – аудио, контрольных и итоговых, а также выполнение лабораторных и курсовых работ.

Из 132 студентов, обучающихся по системе открытого образования во ВГАВМ, успешно окончили второй курс и переведены для продолжения учебы в академию управления при Президенте Республики Беларусь 62 студента (10 из них продолжают учебу в других высших учебных заведениях). Отсев обучающихся по различным причинам составил 40%.

Анонимный опрос студентов показывает, что в целом они положительно оценивают дистанционную форму обучения. При этом допускается увеличение сроков экзаменационных сессий с 3 до 4 недель, что по нашим оценкам будет способствовать положительному росту результатов обучения.

Заключение. В перспективе в Республике Беларусь будет происходить дальнейшее внедрение новейших средств телекоммуникаций в сферу дистанционного обучения. Все более важную роль будут приобретать современные способы передачи и обмена информацией между различными вузами и научными центрами, новые, более совершенные методы доступа к удаленным банкам данных, содержащих нужную информацию, новые, ранее неизвестные формы дистанционного образования (Интернет- и телеинтернет-мостов) с использованием эфира и радиоволн.

Располагая различными вариантами организации дистанционного обучения, описанными выше, мы склоняемся к мнению, что на ближайшую перспективу в нашей стране наиболее реальна полномасштабная организация дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций, как региональных, так и глобальных (Internet). Технологической основой такого обучения может стать обмен текстовыми и графическими файлами, с широким использованием их звуковых возможностей и информационных ресурсов Internet.

Литература. 1. Аристов, С.А. Использование компьютерных обучающих программ при дистанционном обучении экономистов/С.А. Аристов // Дистанционное образование.-1999.-№3.- С.26-29. 2. Голдобин Н.Д. Особенности маркетинга в организации дистанционного обучения/Н.Д. Голдобин // Дистанционное образование.-1999.-№1.-С.43-47. 3. Гребенюк, В.А. Учебный процесс и контроль знаний в системе виртуального образования/В.А. Гребеню, А.А. Катасонов. // Дистанционное образование.-1999.-№1.-С.26-35. 4. Либин-Леваев, В. Организация дистанционного обучения по курсам Открытого университета Израиля/В. Либин-Леваев, С. Авагустевич // Alma mater.-1999.-№5.-С.15-18. 5. Назаров, А.И. Система дистанционного контроля знаний в сетях ИНТЕРНЕТ и ИНТРАНЕТ/А.И. Назаров, А.В. Сергеев. // Дистанционное образование.-1999.-№1.-С.35-39.

УДК 636.2.084.41.087

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ С РАЗРАБОТКОЙ НАУЧНО ОБОСНОВАННОГО РЕЦЕПТА ПРЕМИКСА

Дятлов М.К., Разумовский Н.П., Борисевич М.Н.

УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
Республика Беларусь

Проведенные анализы основных кормов ОАО «Рудаково» Витебского района показали, что заготовленные корма из многолетних трав в большинстве случаев отличаются невысокой концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества (8,7-8,8 МДж), а также низким уровнем протеина (10,1-12,7 %) и каротина (10,3-15) мг.

В рационах коров и нетелей отмечен недостаточный уровень протеина, сахаров, минеральных веществ и витаминов, что неблагоприятно сказывается на уровне молочной продуктивности, а также на формировании плодов и здоровье новорожденных телят.

Оптимизация кормовых рационов с помощью экономико-математического моделирования и специальной компьютерной программы совместно с разработкой научно обоснованного состава премикса и комбикорма позволила сбалансировать рацион практически по всем питательным веществам и уменьшить себестоимость рационов на 10%, иметь годовую экономическую эффективность 113705,6 тыс. руб.

In a ratio of cows not enough level of protein, glucozi, minerals, vitamins take place and negative for productivity of animals and health of new born calves.

Optimization of food ratio with assistance of economic-mathematic research and special computer program help to optimize ratio for all food components and decrease the price for 10%.

Введение. Разработка научно обоснованных систем полноценного кормления сельскохозяйственных животных является одним из важнейших направлений повышения эффективности животноводства.

В производстве молока важное место принадлежит оптимизации кормления коров, поскольку биологически полноценное кормление является основой сохранения нормального обмена веществ, здоровья животных и на 60-70 % определяет уровень молочной продуктивности. От полноценности кормления зависит и эффективность использования кормов. Учитывая, что в себестоимости молока на долю кормов приходится около 50 %, рациональное их использование позволяет значительно снизить себестоимость продукции.

Особенно важно биологически полноценное кормление для высокопродуктивных коров, поскольку несбалансированность рационов может вызывать у них резкое снижение молочной продуктивности, явиться причиной нарушения обмена веществ, функций воспроизводства, проявления различных незаразных заболеваний коров, а также новорожденных телят.

Все стороны питания коров: энергетического, белкового, углеводного, минерального и витаминного чрезвычайно важны для обеспечения высокой молочной продуктивности, нормального обмена веществ и хороших воспроизводительных качеств. В условиях промышленной технологии производства молока контроль за уровнем обмена веществ приобретает важнейшее значение, поскольку нарушения отдельных его сторон, внешне и не проявляющиеся, могут быть причиной поражения внутренних органов, их структурных изменений и вследствие этого вызывать преждевременное выбытие животных. Поэтому, контроль за организацией биологически полноценного кормления коров должен быть составной частью мероприятий по обеспечению высокой молочной продуктивности коров.

Составление кормовых рационов по детализированным нормам, учитывая 24 показателя, связано с большими затратами времени специалистов. Кроме того, при традиционном методе составления рационов (путем подбора кормов) невозможно минимизировать себестоимость рационов. Прикладные программы решения линейных уравнений и наличие персонального компьютера позволяют сегодня оптимизировать кормовые рациона по всем питательным веществам с наименьшей себестоимостью рационов.

Целью исследований являлось следующее:

Изучить условия кормления коров, проанализировать фактические рационы на обеспечение их питательными веществами, определить стоимость рационов и себестоимость кормовой единицы.

С учетом анализа фактических рационов кормления, разработать научно-обоснованный состав премикса и комбикорма для коров.

Разработать структурную и числовые экономико-математические модели оптимизации кормовых рационов коров применительно к условиям ЗАО «Рудаково».

4. Оптимизировать кормовые рационы для коров и нетелей с таким расчетом, чтобы они удовлетворяли животных по всем питательным веществам, в отдельных кормах и группах кормов и имели бы минимальную себестоимость.

Материал и методы исследований. Данная научно-исследовательская работа выполнена в условиях ОАО «Рудаково» Витебского района. При выполнении научно-исследовательской работы использовали аналитические, экономико-математические методы и симплекс-метод решения линейных уравнений. В лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных был проведен зоотехнический анализ кормов и рассчитана их фактическая питательность

Результаты исследований и обсуждение. Проведенные анализы основных кормов хозяйства показывают, что кукурузный силос соответствует высшему классу качества, в 1 кг сухого вещества большинство силосов из кукурузы содержит 9,9-10 МДж обменной энергии, в этих кормах невысокий уровень сырой клетчатки (18-20 % в сухом веществе), что позволяет считать этот корм основным энергетическим компонентом рационов коров. В тоже время традиционно в силосе отмечается невысокий уровень протеина (10-11 %) в сухом веществе и каротина (4-4,9 мг/кг).

Травянистые корма из многолетних трав (силос, и сенаж) отличаются невысоким уровнем протеина в сухом веществе (11-20 %) избыточным уровнем сырой клетчатки (32-36 %), что обусловило их низкую питательность: в 1 кг сухого вещества содержится только 8,7-8,8 МДж обменной энергии.

Основной причиной невысокой питательности травянистых кормов, является уборка трав в поздние фазы вегетации (конец цветения и плодоношение). Вследствие низкой питательности травянистых кормов, потребность в питательных, минеральных и биологически активных веществах обеспечивается за счет покупных кормов, добавок, что значительно удорожает стоимость рациона и менее эффективно по сравнению с кормлением натуральными кормами, в которых витамины, минеральные вещества, аминокислоты, сахара находятся в физиологически приемлемом, доступном для усвоения животными соотношении и в значительной степени нормализует обмен веществ. Учитывая изложенное, настоятельной задачей для хозяйства является улучшение качества травянистых кормов с целью обеспечения основных потребностей животных за счет кормов собственного производства.

Вышеуказанные особенности химического состава питательности кормов непосредственным образом сказались на обеспечении потребности животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах.

Анализ фактического рациона дойных коров в период раздоя показывает, что по уровню энергии рацион соответствует суточному удою 24 кг молока. Однако уровень протеина позволяет обеспечить удой лишь на уровне 15 кг, а дефицит сахаров, минеральных веществ и витаминов не позволяет обеспечить и

этот показатель. Недостаток протеина снижает интенсивность белкового обмена, что также вызывает нарушение усвоения питательных веществ, ведет к перерасходу кормов на единицу продукции и в значительной степени повышает себестоимость молока. Недостаток сахаров снижает интенсивность микробиальных процессов, ухудшает усвоение протеина, минеральных веществ, способствует развитию кетоза, вызывает нарушение функций воспроизводства. Дефицит в рационе кальция, фосфора, меди, цинка, кобальта, йода, каротина, витамина Д также отрицательно влияет на интенсивность обменных процессов, воспроизводительные функции животных, использование кормов.

Для устранения недостатка микроэлементов и витаминов в рационах коров при раздое был разработан состав премикса

Сбалансировать рацион по протеину, микроэлементам позволяет использование рецепта комбикорма, где за счет ввода шрота рапсового, подсолнечного, кукурузы, мела устраняется дефицит этих факторов питания. Для профилактики кетоза в состав комбикорма включен пропиленгликоль. Нормализации рубцового пищеварения, обеспечению постоянства среды рубцового содержимого будет способствовать включение бикарбоната натрия. Это обеспечит интенсивный уровень жизнедеятельности рубцовой микрофлоры, будет способствовать лучшему перевариванию клетчатки, улучшению синтеза полного микробного протеина, ряда биологически активных веществ. Применение премикса в составе комбикорма обеспечит необходимый уровень в рационе микроэлементов и витаминов.

Таблица. Расчет премикса для дойных коров при раздое для ЗАО «Рудаково»

Корма	К-во, кг	Cu, мг	Zn, мг	Mn, мг	Co, мг	I, мг	Каротин, мг	Витамин Д, тыс. МЕ
1. Силаж	15	24	112	300	0,7	1,1	225	1,5
2. Силос	20	40	108	274	0,6	1,1	83	-
3. Патока	1,1	5	23	26	0,6	0,7	-	-
4. Зернофураж	7,0	42	210	196	1,3	1,5	-	-
Содержится в рационе		111	453	796	3,2	4,4	308	1,5
Норма		175	1210	1110	13,7	15,4	870	20,1
±к норме		-64	-757	-314	-10,5	-11	-562	-186
На 1 кг комбикорма добавить в премикс		8,4	94	45	1,5	1,57	80 мг	2,65
На 1 т премикса, г		910	10800	4500	150	157	3200 млн. МЕ	265 млн. МЕ
Содержится в 1 кг комбикорма (сырье+премикс), мг		14,4	124	73	1,7	1,8	80 мг	2,65 тыс.

Состав премикса: на 1 т премикса - меди – 910 г, цинка – 10800 г, марганца – 4500 г, кобальта – 150 г, йода – 157 г, селена – 7 г, витамина А – 3200 млн. МЕ, витамина Д – 265 млн. МЕ. Наполнитель – отруби пшеничные – до 1 тонны.

Рецепт комбикорма для дойных коров при раздое рекомендован следующий (%): Пшеница - 10, ячмень – 10, шрот подсолнечный - 30, кукурузы - 10, отруби пшеничные – 10, пропиленгликоль - 2, бикарбонат натрия – 2, мел кормовой – 1, премикс – 1.

После анализа фактических рационов кормления коров и нетелей, разработки научно обоснованного состава премиксов и комбикормов для дойных, стельных сухостойных коров и нетелей естественно возникает вопрос о составлении оптимальных рационов кормления крупного рогатого скота.

В животноводстве стоит серьезная проблема составления научно обоснованных рационов кормления сельскохозяйственных животных полностью сбалансированных по всем питательным веществам. Составление кормового рациона традиционным методом путем подбора кормов очень трудоемко и малоэффективно. Кроме этого, таким способом составить рацион с учетом его себестоимости практически невозможно

Для оптимизации кормовых рационов кормления коров и нетелей вначале была разработана структурная модель, т.е. план построения числовых экономико-математических моделей.

Для построения структурной экономико-математической модели вводим условные обозначения:

j – индекс вида кормов и кормовых добавок ($j = 1, 2, \dots, n$);

i – индекс ограничения ($i = 1, 2, \dots, m$);

x_j – количество корма j -го вида, входящего в рацион;

c_j – себестоимость или цена приобретения единицы j -го вида корма;

a_{ij} – содержание i -го питательного вещества в единице j -го вида корма;

b_i – минимально допустимое количество i -го питательного вещества в рационе;

Q_i – максимально возможное содержание i -го питательного вещества в рационе;

$Q_{i\min}, Q_{i\max}$ – минимально допустимое и максимально возможное содержание кормовых единиц в рационе от конкретной группы кормов;

$$\underline{b}_j, \bar{b}_j$$

– допустимые нижний и верхний пределы введения в рацион j -го вида корма;

W_{ij}, W'_{ij} – коэффициенты соотношений между отдельными кормами или группами кормов;

Множества:

M – соотношений кормов в рационе;

N – групп кормов по общей питательности рациона;

$f(x)$ – себестоимость оптимального рациона;

n – количество неизвестных;

m – количество ограничений.

Необходимо найти минимальную стоимость (себестоимость) рациона

$$f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \min$$

при следующих условиях:

1) по содержанию питательных и химических веществ в рационе, которое не должно быть ниже заданной величины

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i = n);$$

2) по общему содержанию кормовых единиц в рационе (для расчета структуры рациона)

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - x_i = 0 \quad (i = 1);$$

3) содержание некоторых питательных веществ и химических элементов не должно превышать максимальную норму

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq Q_i;$$

4) содержание некоторых питательных веществ в рационе по отдельным группам кормов должно находиться в заранее установленных пределах

$$Q_{\min} \leq \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq Q_{\max};$$

5) соотношение отдельных кормов в рационе должно быть в обусловленной границе

$$\sum_{j \in N} W_{ij} x_j - \sum_{j \in N} W'_{ij} x_j \leq 0 \quad (i \in M);$$

6) количество отдельных кормов в рационе должно быть в физиологически обусловленных границах $b_j \leq x_j \leq b_j \quad (j \in N);$

неотрицательности переменных $x_j \geq 0, x_i \geq 0.$

Для разработки числовых экономико-математических моделей была подготовлена следующая исходная информация:

1) потребность животных в питательных и химических веществах;

2) виды кормов и кормовых добавок;

3) питательность кормов и содержание химических элементов в весовой единице корма;

4) физиологически допустимые пределы ввода групп кормов, отдельных кормов и добавок в рацион;

5) соотношение отдельных питательных и химических веществ в рационе;

6) себестоимость (стоимость) каждого вида корма и кормовых добавок;

7) состав премикса для дойных и стельных сухостойных коров, а также для нетелей;

На основании структурной экономико-математической модели разработаны три варианта числовых экономико-математических моделей (матриц) для стельных сухостойных коров и дойных коров со среднесуточным удоем от 8 до 36 кг молока, а также для нетелей в возрасте 27 мес., живой массой 471 кг. при выращивании коров живой массой 500-550 кг и плановой годовой молочной продуктивностью 5500 кг (вариант «а»).

Первый вариант числовых экономико-математических моделей и рационов разработан по просьбе ведущих специалистов сельхозпредприятия при строгих ограничениях в видах и количестве кормов в рационе. Это фактический рацион кормления коров с незначительной корректировкой.

Также на основании структурной экономико-математической модели разработан второй вариант числовых экономико-математических моделей (матриц) для стельных сухостойных коров и дойных коров со среднесуточным удоем от 8 до 36 кг молока, а также для нетелей в возрасте 27 мес., живой массой 471 кг. при выращивании коров живой массой 500-550 кг.

Экономико-математические модели (матрицы рационов) в обычном виде для контроля электронных

вариантов и рационы кормления стельных сухостойных и дойных коров составлены в MS. EXCEL.

Решение поставленных задач осуществляли симплекс-методом с помощью программы «MODEL». Задачи можно было решать и с помощью других компьютерных программ (оптимальный поиск в MS. EXCEL). Однако, на наш взгляд, программа «MODEL» наиболее проста в освоении, что позволяет специалистам сельхозпредприятия самостоятельно использовать ее при оптимизации кормовых рационов.

Заключение. С целью улучшения питания дойных коров и нормализации обмена веществ, увеличения молочной продуктивности предлагаем для оптимизации кормления коров использовать разработанные нами экономико-математические модели оптимизации кормовых рационов, позволяющие при обеспечении животных качественными кормами с учетом разработанных рецептов комбикормов и премиксов гарантировать биологически полноценное кормление животных с учетом минимальной стоимости рациона.

Для определения экономической эффективности разработанных рационов была подсчитана стоимость фактических кормовых рационов для крупного рогатого скота. Стоимость кормов принята такая же, как и при расчете рекомендованных рационов.

Стоимость рекомендованных суточных рационов следующая: коровы сухостойные при плановой продуктивности 5000 кг молока в год – 2427 руб.; коровы дойные при среднесуточном удое 22 кг молока – 3771 руб.; нетели при плановой продуктивности 5500 кг молока в год -2496 руб.

Для расчета эффективности предлагаемых рационов кормления взята среднее поголовье коров 1300 гол. и количество нетелей – 440 гол. Расчет производился на стойловый период продолжительностью 210 дней.

Стоимость всех кормов при использовании фактических рационов составит 1384039,7 тыс. руб. Общая стоимость предлагаемых рационов – 1260267,6 тыс. руб.

Таким образом, элементарные расчеты показывают, что экономическая эффективность в год за вычетом дополнительной стоимости премикса и затрат на разработку оптимальных рационов составит 113705,6 тыс. руб.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Проведенные анализы основных кормов хозяйства показывают, что сенаж и силос из многолетних трав в большинстве случаев отличаются невысокой концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества (8,7-8,8 МДж), а также низким уровнем протеина (10,1-12,7 %) и каротина (10,3-15) мг. Основной причиной невысокой питательности травянистых кормов является уборка трав в поздние фазы вегетации.

2. Анализ рационов коров при раздое показывает явный дефицит протеина, сахаров, кальция, фосфора, меди, цинка, кобальта, витамина Д, что снижает уровень микробиальных процессов в преджелудках, ведет к нарушению обмена веществ, развитию кетоза и по этой причине к снижению уровня молочной продуктивности, нарушению функций воспроизводства, увеличению себестоимости молока.

3. Оптимизация кормовых рационов с помощью экономико-математического моделирования и специальной компьютерной программы совместно с разработкой научно обоснованного состава премикса и комбикорма позволяет сбалансировать рацион практически по всем питательным веществам и уменьшить себестоимость рационов на 10% и обеспечить годовую экономическую эффективность 113705,6 тыс. руб. при окупаемости затрат на вложенный рубль 17,5 руб.

Литература. 1. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных /В.Н.Баканов, В.К.Менькин.-Москва,: Агропромиздат, 1989.-511 с. 2. Гринберг, А.С. Экономико-математическое моделирование./ А.С.Гринберг, Б.В.Новыш, О.Б.Плющ, В.К.Шешолко,-Минск, 2005. – 133 с. 3. Дятлов, М.К. Экономико-математическое моделирование производственных систем и процессов в животноводстве. –Витебск: УО ВГАВМ, 2000.- 154 с. 4. Кормовые нормы и состав кормов. Справочное пособие. /А.П.Шпаков, В.К.Назаров, И.Л.Певзнер, И.Я.Пахомов.-Витебск: УО ВГАВМ, 2005.-376 с.

УДК 633.37:63.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН И КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ

Зенькова Н.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь

Установлено, что на дерново-подзолистых суглинистых почвах Витебской области галега восточная при оптимальной дозе удобрений $P_{60}K_{90}$ формирует урожайность семян 459-460 кг/га. Кроме этого после уборки семенных посевов она успевает сформировать 174-184 ц/га зеленой массы отавы при обеспеченности кормовой единицы, перевариваемой белком 133-161 г.

It established, that on sod-podzol loamy soils of Vitebsk region the east galega, in optimum doze of fertilizer $P_{60}K_{90}$, forms seed capacity 459-460 kg/ha. Besides, after harvesting of seed crops, it has time to form 174-184 c/ha of green mass of the aftermath in condition of providing a fodder unit, digested by protein 133-161 gr.

Введение. В северной части Беларуси, как и в других регионах страны, по-прежнему остается проблема протеина в рационах животных. В ее решении важнейшую роль играют бобовые культуры. Однако расширение их посевов сдерживается отсутствием необходимого количества семян традиционно используе-