

7. Пат. RU 2551569 С1. Косилка-измельчитель сидеральных культур/И.М. Курочкин, А.И. Кадомцев. – № 2014103380; заявл. 31.01.2014; опубл. 27.05.2015, Бюл. № 15.

8. Курочкин, И.М., Кадомцев, А.И. Косилка-измельчитель сидеральных культур с наклонными роторами/ Сельский механизатор №6, 2016. – С.40.

УДК 636.084.42

А.Р. Мацерушка, *д-р с.-х. наук, профессор,*

Г.С. Талалай, *канд. с.-х. наук, доцент,*

Р.О. Колесников, *канд. вет. наук, доцент,*

Д.А. Гвоздарев, *канд. экон. наук, доцент*

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,

г. Санкт-Петербург,

Я.И. Чагина, *канд., биол. наук*

Санкт-Петербургская Государственная академия

ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЕ НОВОГО КОРМА ДЛЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Ключевые слова: технология, новый корм, продуктивность, качество молока, переваримость.

Key words: technology, new feed, productivity, milk quality, digestibility.

Аннотация: Работа посвящена оценке нового зеленого гидропонного корма по разработанной технологии.

Изучены кормовые достоинства, установлена возможность полной замены комбикорма в рационе дойных коров эквивалентным по белку количеством гидропонного зеленого корма.

Получены достоверные данные о биологической полноценности белка нового корма, что, в свою очередь, обеспечивает более эффективное использование питательных веществ рациона, повышает молочную продуктивность, снижает затраты корма.

Abstract. The work is devoted to the assessment of a new green hydroponic feed according to the developed technology. Forage advantages were studied, the possibility of complete replacement of compound feed in the diet of dairy cows with the equivalent protein amount of hydroponic green forage was established. Reliable data have been obtained on the biological usefulness of the protein of the new feed, which, in turn, ensures a more efficient use of dietary nutrients, increases milk productivity, and reduces feed costs.

В современном молочном скотоводстве большое значение имеет подход к оценке полноценного питания, способной удовлетворить потребность скота в питательных веществах для поддержания сроков хозяйственного использования и воспроизводительных функции у коров. Одна из негативных сторон кормления животных низкоэффективное использование фуражного зерна. Это объясняется тем, что значительная часть расходуемого зерна скармливается в неподготовленном, несбалансированном виде и его питательность практически не используется в пищеварительных трактах животных.

Изученный анализ показывает: в хозяйствах расточительно и бесполезно используется дорогостоящие комбикорма. Около половины их просто переводится в навоз, а часть из усвоенных концентратов, как это ни парадоксально, вредит животным.

Проведенными нами научными исследованиями выявлено новое перспективное направление использования пророщенного зерна в кормлении птицы. При прорастании зерна под влиянием ферментов происходит разложение сложных органических веществ семян: белков до аминокислот, полисахаридов – до моносахаридов, жиров – до жирных кислот и окси кислот [1,4]. На основании этого была разработана принципиально новая автоматизированная гидропонная система выращивания зеленых кормов. Гидропонная установка модульной конструкции предназначена для круглогодичного, ежедневного производства высококачественных, дешёвых экологически чистых, натуральных белково-витаминно-минеральных добавок, независимо от времени года, погодных и климатических условий. Гидропонный способ производства зеленых кормов позволяет при минимальной затрате зерна получить большое количество ценного питательного и витаминного корма для животных [2,3]. Зеленые корма можно выращивать из семян ячменя, овса, ржи, гороха, чины, вики, а также из смеси бобовых и злаковых культур.

Нормы каждой культуры на 1 м^2 поддона следующие (кг): овес, ячмень, – по 4,2; пшеница – 2; горох, вика яровая – 5. Смеси культур, по 5 кг, закладывают в таких соотношениях: вика – овес, вика – ячмень 1:1; чина – овес 2:1 [5,6]. Мы с этой целью использовали чистое зерно ячменя со всхожестью 90%. Гидропонный метод выращивания зеленого корма предусматривает подготовку, проращивание зерна и выращивание зеленой массы. Взвешенное сухое зерно помещали в поддоны и облучали ртутно-кварцевой бактерицидной лампой в течение 5-10 мин., для уничтожения бактерий, зародышей грибов, находящиеся на поверхности зерна, и предупреждение гнилостных процессов. После облучения зерно ячменя замачивали в воде в течение 1,5 часов. Затем сливали воду, лотки накрывали стеклом, оставляя щель шириной 1–2 см, и ставили на двое суток на проращивание. Оптимальная температура при этом – 21–23°C. Все параметры гидропонной системы внесены в компьютер, который и отслеживает процес-

сы. Во время проращивания не менее 2 раз в сутки осматривали лотки и при недостатке влаги зерно увлажняли, а при избытке – воду сливать. Благодаря автоматизации со всей работой справляется один человек. После появления у большинства семян ростков покрытие с лотков снимали, и ставили на выращивание. С этого момента растения получают свет и питание.

Для выращивания зеленого корма из ячменя использовали лампы дневного и белого цвета. Как показывает опыт, более интенсивное накопление в них полезных веществ и витаминов происходит при освещении их по 18 часов лампами дневного света. Готовый к употреблению зеленый корм – это трава высотой 10–15 см. Такой корм представляет собой кусочки мата из сплетения корневой и зеленых ростков. Толщина мата зависит от количества соломенной резки, использовавшейся при закладки посадочного материала. При гидропонном методе из каждого килограмма сухого зерна можно получить от 5 до 12 кг зеленого корма в течение 7–8 суток. Этот корм содержит все необходимые для развития животного питательные вещества. Под воздействием воды, тепла и света, в процессе фотосинтеза, запасной углеводов (крахмал) зерновых культур преобразуется в легкоусвояемые организмом формы, которые являются необходимым и достаточным материалом для синтеза глюкозы. При проращивании зерна активизируется не только крахмал, но и протеин (белки), они начинают выполнять не только структурную, но и функциональную роль (преобразуются в энзимы (ферменты), витамины и гормоны). Именно поэтому, улучшается усвояемость других кормов, снижается их расход, укрепляется иммунитет и продуктивность птицы [1, с.82]

Полученный корм был подвергнут широкому химическому исследованию. В новом корме в 1 кг СВ содержалось: обменной энергии, М/Дж – 12,0; сырого протеина, г – 136,87; лизина, мг – 7,36; метионина, мг – 2,21; сиринина, мг – 5,89; цистина, мг – 1,47; сахара, г – 206,03; сырого жира, г – 46,36; сырой клетчатки, г – 123,62; сырой золы, г – 33,11; кальция, г – 1,47; фосфора, г – 4,42; магния, г – 1,47; натрия, г – 0,25; цинка, мг – 54,53; селена, мг – 0,29; витамина В1, мг – 3,68; витамина В2, мг – 8,90; витамина В6, мг – 8,09; витамина Е, мг – 25,75; каротина, мг – 21,12.

Для оценки питательной ценности и способов использования нового зеленого корма приготовленного по разработанной технологии нами проведены комплексные исследования в племенном хозяйстве ЗАО «Поляны» Выборгского района Ленинградской области на молочных коровах галштинофризской породы, которые содержались без привези.

Исследования по влиянию гидропонного зеленого корма на продуктивность дойных коров отбирались коровы по принципу пар-аналогов по 20 голов в каждой группе, после второго отела (суточный удой 30 кг молока). Все они имели живую массу 600 кг и находились на раздое.

Все опытные группы животных были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях без привези. Кормление коров было двухразовым.

При составлении рациона учитывали физиологические особенности в преджелудках жвачных и подбирали такие корма, чтобы количество и сочетание их обеспечивало создание наиболее благоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов рубца, а также стоимостные показатели суточного набора кормов на 1 голову.

Рацион контрольной группы состоял из: разнотравного сена, силоса разнотравного и злаково- клеверного, концентрированные корма вместе с премиксом скармливались в виде комбикорма (10 кг/гол. КК 60-19,6 СП), дробленую кукурузу (3 кг/гол), жмыха подсолнечного (2кг/гол.), плющенное зерно из ячменя (2кг/гол.) и минеральную добавку(200г/гол).

Рацион опытной группы состоял из: таких же грубые и сочные кормов, только полностью комбикорм, измельченную зерновую массу на 50%, а также минеральную добавку, полисахариды, пропиленгликоль заменили на гидропонную зелень из ячменя. Суточный рацион опытной группы был дешевле на 80,6 рублей, а качественные показатели не значительно были выше в контрольной группе (табл. 1.).

В течение всего периода исследований вели учет молочной продуктивности путем контрольных доений (раз в 10дней), массовая доля жира, содержание молочного белка, переваримость питательных веществ рационов, морфологические показатели крови лактирующих коров в период лактации на 70, 150, 250 день, а также рассчитали коэффициенты молочнойности, биологическую полноценности молока (КБП) и биологическую эффективности коров (БЭК).

Таблица 1. Стоимость рациона суточного набора кормов на 1 голову

Названия сырья	Контрольная группа		Опытная группа	
	суточная норма, кг/гол.	стоимость, руб.	суточная норма, кгкг/г кг/гол	стоимость, руб.
Комбикорм КК 60-СП-19,6	10,0	180	-	-
Кукуруза	3,0	30	1,5	15
Жмых подсолнечный	2,0	28	1,0	14
Плющенное зерно ячменя	2,0	10	1,0	5
Сено разнотравная	2,5	6	2,5	6
Силос разнотравный	16,0	21,92	16,0	21,92
Силос злаково-клеверное	16,0	21,92	16,0	21,92
Меласса из свеклы	1,8	11,70	-	-
Жом свеколовичный	1,50	11,10	-	-
Соль	0,06	0,20	0,06	0,20
Мел	0,05	0,16	0,05	0,16

Названия сырья	Контрольная группа		Опытная группа	
	суточная норма, кг/гол.	стоимость, руб.	суточная норма, кг/кг/г	стоимость, руб.
Минеральная добавка	0,20	10	0,20	10
Пропиленглюколь	0,10	2,00	-	-
Полисахариды	0,40	6,80	-	-
ГЗК (зеленый корм)	-	-	15	165
Всего	55,61	339,8	53,31	259,2
В рационе содержание				
ЭКЕ	28,0		27,5	
Обменной энергии, мдж	280,8	-	279,22	-
Сухого вещества, кг	24,20	-	23,9	-
Сырого протеин, г	4283,87	-	4120,97	-
Расщеп. протеин (РП), г	3334,90	-	3796,87	-
Нерасщеп. протеин (НРП), г	948,9	-	324,1	-
Сырой клетчатка г	3751,33	-	3698,87	-
Лизин, г	168,12	-	199,7	-
Метионин, г	87,12	-	108,5	-
Триптофан, г	78,9	-	78,9	-
Крахмал, г	4799,11	-	4819,08	-
Сахар, г	2000,93	-	2689,16	-
Сырого жира	568,2	-	670,8	-
Кальций, г	221,41	-	238,24	-
Фосфор, г	146,78	-	167,97	-
Железо, мг	2871,16	-	3468,94	-
Цинк, мг	1794,17	-	1999,36	-
Витамин В, тыс., МЕ	35,67	-	37,99	-
Каротин, мг	106,12	-	114,98	-
Витамин Е, мг	1258,83	-	2067,87	-

Удой коров и качественные показатели молока – главный критерий, по которому судили об эффективности использования изучаемой добавки (табл. 2).

Наши исследования показали, что высокой биологической полноценности отличаются белки зеленого гидропонного корма по сравнению с комбикормом и зерном удваивается, содержания кальция, фосфора, витаминами, аминокислотами, которые обладают рядом других положительных свойств. Его себестоимость значительно ниже, по сравнению с комбикормом, атаке стоимость суточного рациона. Поэтому скармливания коровам в количестве 15кг новой добавки по замене комбикорма эквивалентна по белку оказали положительное влияния на продуктивность и качественные показатели молока. Так

удой коров опытной группы за 305 дней лактации был выше на 549,5кг или 6% по сравнению с коровами контрольной. Среднесуточный удой коров опытной группы превысил 1,8 кг или 0,02%, а валовое производства молока за лактацию составила в пользу опытной группы 109,8 кг или 1,98%.

Таблица 2. Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации и качественные показатели молока

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	20	20
Живая масса 1гол. кг	600 ±7,19	600 ±6,28
Удой за 305дней лактации, на1гол. кг	10016,2±65,3	10565,2 ±56,2
Среднесуточный удой, кг	32,84±0,25	34,64 ±0,26
Валовое производства, ц	2003,24 ±20,5	2113,04 ±22,7
Сухое вещество (СВ), %	12,51±0,037	12,62±0,036
Массовая доля жира, %	3,53±0,05	4,00±0,06
Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), %	8,63±0,44	8,77±0,48
Общий белок, %	3,29±0,03	3,46±0,04
Лактоза, %	4,37±0,03	4,65±0,004
Зола (минеральные вещества), %	0,72±0,01	0,78±0,02
Кальций, ммоль /л	30,56±1,81	30,78±1,25
Фосфор, ммоль/л	23,79±1,12	23,98±
Коэффициент молочности, %	1669,4±18,7	1760,9±19,2

Содержание жира в молоке, так же оказалось выше у животных опытной группы и составило 3,53 и 4,00%, что на 0,05 и 0,08% выше, чем в контроле, вследствие чего в опытной группе увеличилось сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) на 0,14%, а также увеличилось количество общего белка, лактозы соответственно на 0,17 и 0,28, кальция, фосфора на 0,22 и 0,19 ммоль/л.

Нами констатировалось, что при расчете коэффициента молочности, что является объективным показателем молочной продуктивности и показывает, сколько надоенного молока за лактацию приходится на 100 кг живой массы.

Исследованиями установлено, что коэффициент молочности в опытной группе составил 1760,9, а у сверстниц контрольной группы 1669,4, что на 91,5 пункта больше в пользу опытной группы.

Одним из первостепенных показателей обеспеченности рациона оптимальным количеством того или иного питательного вещества является переваримость протеина и использования питательных веществ в рационе.

Данные по переваримости характеризуют доступность питательных веществ для организма животных. Они необходимы как для оценки питательности кормов, так и для совершенствования технологии приготовления корма (табл.3).

Таблица 3. Переваримость и использования питательных веществ в рационе (n = 3)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Сухое вещество, %	68,2±0,35	69,7±0,62
Органическое вещество, %	69,2±0,39	72,3±0,63
Сырой протеин, %	68,4±0,51	70,3±0,59
Сырой жир, %	66,2±0,51	69,9±0,98
Сырая клетчатка, %	67,2±0,48	70,8±0,76
БЭВ, %	70,8±0,51	72,3±0,61

Нами также установлено, что переваримость как сухого вещества, так и органических веществ была на высоком уровне у животных обеих опытной и контрольной групп и колебалась в пределах от 68,2 до 69,7 %, однако достоверных различий между группами в переваримости рассматриваемых веществ не отмечено. В то же время необходимо отметить, что переваримость сырого протеина в опытной группе была лучше, чем в контроле, и составила 68,4 и 70,3 % соответственно, привело к достоверному повышению переваримости сырой клетчатки которая была максимальной у животных опытной группы и составила 70,8 %.

Определённый интерес представляют данные по среднесуточному балансу азота, так как продуктивность жвачных животных во многом зависит от обеспеченности им рациона (табл.4).

Таблица 4. Среднесуточный баланс азота в организме животных (n=3)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Поступила азота с кормом, г	640,2±4,27	650,1±4,46
Выделено азота с калом, г	187,8± 2,85	183,2±2,98
Переварено, г	452,4±1,4	466,9±0,9
Выделено азота с мочой, г	182,7±1,98	176,4±1,78
Коэффициент переваримости, %	70,7±1,11	71,8±1,23
Суточный удой, кг	32,84± 0,27	34,64±0,31
Выделено азота с молоком, г	264,6±2,5	283,7±2,8
Выделено всего, г	635,1±4,01	643,3±4,48
Отложено в теле, г	5,1±0,10	6,8±1,30
Использовано азота на продукцию молока:		
% от принятого -	41,3	43,6
от переваренного -	58,5	60,8
Использовано азота всего, %		
от принятого -	32,4	43,7
от переваренного -	78,2	80,8

Полученные данные свидетельствуют, что высокой биологической полноценностью отличаются белки зеленого гидропонного корма, кото-

рые также обладают положительными свойствами рациона и обеспечивает более эффективное использование азота рациона у коров на протяжении всей лактации. Так распределение азота между продуктами выделения, молоком и отложением в теле лучше переваривался в опытной группе. Экскреция азота с мочой была наибольшей в контрольной группе и составила 182,7 г против 174,6 г (3,6 %) опытной группы.

Увеличение выведения азота из организма животных существенно отразилось на его использовании. Отсюда, наименьшее количество усвоенного азота было у животных контрольной группы, и этот показатель составил 452,4 г, в то время как у коров опытной группы этот показатель был достоверно выше и составил 466,9 г (3,21%)

Коэффициент использования азота на молоко у коров опытной группы составил 283,7 (7,3%) против 264,4 г контроля, а коэффициент переваримости соответственно 71,8% против 70,7% в контрольной. Баланс азота у животных во всех группах был положительный, но в опытной группе он был выше контроля на 2,3 %.

Таким образом разработанная нами технология производства гидропонного зеленого корма из ячменя дает возможность организовать их производство не посредственно на молочных комплексах, фермерских хозяйствах независимо от времени года, погодных и климатических условий.

Новая добавка по комплексу показателей превышает содержание питательных веществ, по сравнению с фуражным ячменем увеличивается содержание протеина, жира, а также образуются биологически активные вещества, которые улучшают усвояемость органические компоненты. Его применение значительно улучшает качества молока, оздоровления животных, особенно в хозяйствах, использующих высокопродуктивные породы, снижает затраты на корма.

Список использованной литературы

1. Костюченко, В.А. Аэромеханическое обоснование машин для производства гидропонного зеленого корма: монография. 2010. С. 320.
2. Кирдань, Е.Н. Энергосберегающая технология и средства механизации производства гидропонного зеленого корма: дис. канд. техн. наук / Симферополь, 2000. С. 130.
3. Рекомендации по производству зеленых кормов гидропонным методом. МСХ.СССР, Колос, 1964. С. 16.
4. Хаберда, В. Установка для производства зеленых кормов системы Рутнер фирмы «АНДРИТЦ»: монография. 2010. С. 320.
5. Симпозиум: Современная промышленная техника Австрии. – 1986. С. 28.
6. Shaver R., Chase L., Howard T. R's gain popularity in stall barns // Hoard's Dairy 1990. V. – 135, №5, p. 728–729.