

К ВОПРОСУ О ПЕРЕНОСИМЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ДОЗАХ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ КОРМОВ (Сообщение I)

Профессор П. Е. РАДКЕВИЧ

Интенсивное развитие животноводства требует обеспечения поголовья животных достаточным количеством кормов высокого качества.

Заготовка растительных кормов общепринятыми способами—высушиванием или силосованием с высоким сохранением их питательных веществ не всегда возможна. Во многом она зависит не только от климатических, но и ряда других условий и очень часто сопряжена с большой потерей питательных качеств кормов.

Внедряемый ныне рядом исследователей (А. А. Зубрилин, Н. А. Шманенков, М. Т. Таранов, С. Я. Зафрен и др.) в практику заготовки кормов метод химического консервирования растительных кормов (зеленой массы, зерна) имеет большое значение и будущее. Он позволяет снижать в несколько раз потерю ценных питательных веществ кормов, делает возможным вести их заготовку независимо от погоды.

В условиях Калужской и других областей Советского Союза в настоящее время изучают и внедряют (М. Т. Таранов) ряд консервантов: пиросульфит натрия, бисульфит аммония, бисульфат аммония, хлористый аммоний, нитрит натрия (С. Я. Зафрен), смесь серной и соляной кислот и др. для химического консервирования как зеленой массы, так и зерна.

В связи с изложенным важно быть уверенным в том, что консервированные химическими препаратами корма не будут вредными для организма животных ни при кратковременном, ни при длительном их применении, употреблении.

В данном сообщении мы приводим результаты наших наблюдений, проведенных ориентировочно лишь на лабораторных животных.

Методика исследований

Токсичность препаратов изучали на 192 мышах и 58 кроликах. Препараты вводили животным подкожно или давали в корм в дозах соответственно проценту их добавления при консервировании фуража, т. е. в дозе консервации, а также заведомо (в пять, десять и двадцать раз) больших дозах. Эти опыты проводились для того, чтобы выяснить влияние таких больших доз на случай возможных неравномерных распределений химикатов в кормовой массе во время консервации или при большем насыщении химикатом ее нижних слоев, а также при перекармливании животных и др.

По данным М. Т. Таранова для консервирования зерна пиросульфита натрия берется к массе зерна 1,5%, при силосовании злаковых растений 0,3%, бобовых — 0,4%, бисульфата аммония берется при силосовании кукурузы, сахарной свеклы — 0,6%, 0,9%, бисульфата аммония — 0,6%, хлористого аммония к зеленой массе берется 0,5%—0,6%; смеси серной и соляной кислот — 4—8% (рецепт смеси по Шманенкову — Таранову: на 21 литр воды берется по 1 литру серной и соляной кислот) к зеленой массе корма. По данным Зофрен С. Я. нитрита натрия к массе силоса берется 0,1%.

При анализе доз консервации в расчет брали максимальное количество потребляемого в сутки корма для взрослого крупного рогатого скота (весом 400—450 кг) консервированного зеленого корма 40 кг, зерна 8—10 кг. Исходя из этого, консервирующее количество (доза химиката) равнялось для мышей весом 20 граммов: пиросульфита натрия, бисульфита аммония, бисульфата аммония и хлористого аммония — по 5 мг, нитрита натрия — 2,5 мг, смеси кислот — 80 мг.

В опытах были испытаны следующие химические консерванты: пиросульфит натрия и бисульфит аммония, бисульфит аммония и хлористый аммоний в 20%, 10% и 1% растворах, нитрит натрия в 10% и 1% растворе; смесь кислот, приготовленная по указанному рецепту, применялась без разведения.

Растворы препаратов применяли подкожно в дозе 0,5; 0,25; 0,1 и 0,05 мл и с кормом в тех же количествах на 20 граммов веса мыши. Из этого же расчета препараты дозировались и кроликам.

Результаты исследований

Пиросульфит натрия вводили подкожно 19 мышам. При введении 0,5 мл 20% раствора препарата, т. е. в дозе 20 раз больше, чем дозы консервации, мыши погибали в среднем через

10 минут, при введении 0,25 мл, т. е. в дозе в 10 раз больше — мыши погибали через 20 минут, а при введении 0,1 мл, т. е. в дозе в 4 раза больше — погибло 50% мышей в среднем через 40 минут. При введении же 0,05 мл, т. е. в дозе в 2 раза больше дозы консервации — все мыши остались живы. При введении пиросульфита в 10% и 1% растворах в количествах 0,1 мл в 0,05 мл, т. е. в дозе в 2 раза большей, равной консервации и в 5 и 10 раз меньшей, мыши не перебалывали и остались живы. Гибель мышей от больших доз наступала в состоянии протрации, судорожных явлений не наблюдалось. У павших животных сердце и легкие были сильно кровенаполнены.

Бисульфит аммония испытывали на 39 мышах. При введении 20% раствора в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 20 раз большей, гибель мышей наступала через 4—5 минут, а от подкожного введения 0,25 мл, т. е. в дозе в 10 раз большей — мыши гибли через 11 минут. При введении 0,1 мл, т. е. в дозе в 4 раза большей, 50% мышей пало через 5—13 минут, а остальные через 36 часов. При введении 0,05 мл, т. е. в дозе в 2 раза большей, мыши остались живы. При введении 10% раствора в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 10 раз большей, мыши пали через 6—15 минут. При введении 0,25 мл, т. е. в дозе в 5 раз большей, пало 50% мышей, в среднем через 15 минут. При введении 0,1 мл, т. е. в дозе в 2 раза большей, мыши остались живы. При введении 0,5—0,2 мл 1% раствора, т. е. в дозах равной консервирующей и в два раза меньшей, через 10 минут пало 40% мышей, остальные выжили. При введении 0,05 мл, т. е. в дозе в 10 раз меньшей, гибели мышей не было. Перед гибелью у мышей наблюдались возбуждение и судороги.

Бисульфат аммония испытывался на 4 мышах. При введении 20% раствора в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 20 раз большей, мыши были угнетены и погибли через 1 час 55 минут. При введении 0,2 мл, т. е. в дозе в 8 раз большей, через 1 час 45 минут погибла одна мышь и одна осталась жива.

Хлористый аммоний вводился 28 мышам. При введении 20% раствора в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 20 раз большей, мыши погибали в состоянии титанических судорог через 1—5 минут. При введении 0,1 мл, т. е. в дозе в 4 раза большей, пало 50% мышей через 22 часа. При введении 0,5 мл 10% раствора, т. е. в дозе в 10 раз большей, мыши погибали через 3—7 минут. При введении 0,2 мл, т. е. в дозе в 4 раза большей, мыши погибали через 17 часов, а одна осталась жива. При введении 0,05 мл 10% и 0,5 мл 1% раствора, т. е. в дозе равной консервирующей, мыши остались живы.

Нитрит натрия вводился 23 мышам. При введении 10% раствора в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 20 раз большей, для этого консерванта, мыши погибали в состоянии некоторого угнетения через 12 минут. При введении 0,25 мл, т. е. в дозе в 10 раз

большей, мыши гибли через 4—17 минут. При введении 0,05 мл, т. е. в дозе в 2 раза большей, мыши погибали через 18—35 минут. При введении 1% раствора в количестве 0,2 мл, т. е. в дозе чуть меньшей дозы консервации (2,5 мг), мыши остались живы.

У павших мышей кровь была лаковой и имела коричневый цвет.

Смесь кислот вводилась подкожно 4 мышам в количестве 0,5 мл, т. е. в дозе в 6 раз большей дозы консервации. Мыши погибали с клиникой судорог через 4—17 часов. При введении 4 мышам 0,2 мл смеси, т. е. в дозе в 2,5 раза большей, гибель мышей наступала через 2—26 часов.

Наряду с подкожным введением консервантов, другой группе мышей они давались однократно в форме хлебных шариков из белой муки, при утреннем кормлении. Доза консерванта бралась в 20 раз большая, чем консервирующая.

Пиросульфит натрия давался 5 мышам по 0,5 мл 20% раствора. Через некоторое время после поедания шариков у мышей развилось угнетение и продолжалось до момента гибели их, которая наступила через 25—45 часов.

Бисульфит аммония давался 5 мышам по 0,05 мл 20% раствора. Несмотря на то, что мыши были голодные, через 24 часа они съели только 50% корма. В течение 24 часов они оставались живы. Через 48 часов пало 2 мыши и через 72 часа пали остальные.

Бисульфат аммония давался 5 мышам по 0,05 мл 20% раствора. Через 24 часа каждая мышь съела только 50% корма. Через 48 часов 2 мыши пали и через 72 часа пала еще одна мышь. Две мыши остались живы, несмотря на то, что они съели весь корм.

Нитрит натрия 5 мышам давался с кормом по 0,5 мл 10% раствора. Мыши съели только 50% корма. Однако 2 мыши пали через 19 часов, одна через 22 часа и 2 мыши через 67 часов.

Консерванты: пиросульфит натрия, бисульфит аммония, бисульфат аммония в 20-процентных растворах, а нитрит натрия в 10-процентном растворе в количествах 0,25 мл, т. е. в дозах, в 10 раз больше консервирующей, замешивались в размолотый брикетированный корм. Мыши по 5 голов для каждого консерванта поедали весь корм. Однократная дача консерванта в указанной дозе не вызывала переболевания и гибели мышей.

Пиросульфит натрия давался 5-ти мышам ежедневно на протяжении 14 дней по 0,5 мл 20% раствора с кормом. Доза была в два раза большей, чем доза консервации. Через 3 дня мышь пала, остальные остались живы. Две мыши были убиты. При вскрытии отмечены некоторые изменения: легкие бледные, печень слегка дряблая, желудок сморщен, селезенка с несколько утолщенными краями, серого цвета.

Бисульфат аммония 5-ти мышам давался с кормом по 0,05 мл 10% раствора, т. е. в дозе в два раза больше консерви-

рующей. До конца опыта все мыши оставались живы. Состояние нормальное. Через 14 дней было убито две мыши. Картина вскрытия: легкие бледно-розового цвета, печень дряблой консистенции, мажется, почки темного цвета, селезенка у одной мыши нормального цвета, у другой темного цвета и сильно утолщена.

Хлористый аммоний давался 5-ти мышам с кормом по 0,05 мл 20% раствора в день на протяжении 14 дней. Доза была в два раза больше дозы консервации. Мыши остались живы, состояние их было нормальным. В конце опыта две мыши были убиты. Картина вскрытия: легкие гиперемированы, печень дряблая, мажется, селезенка увеличена, желудок сморщен, почки в норме.

Нитрит натрия давали 5-ти белым мышам по 0,05 мл 10% раствора, т. е. в дозе, в два раза большей консервирующей. Через 4 дня одна мышь пала. Через 14 дней было забито две мыши. Картина вскрытия: верхние доли легких сильно гиперемированы, печень дряблая, селезенка несколько увеличена, почки в норме, желудок сморщен.

Смесь кислот давали 5-ти мышам по 0,05 мл на голову с кормом в течение 14 дней ежедневно. Мыши остались живы. По окончании опыта было убито две мыши. Картина вскрытия: цвет легких бледно-розовый, селезенка утолщена, печень дряблая, желудок у одной мыши сильно сморщен.

Опыты на кроликах были поставлены как с подкожным введением консервантов, так и с дачей их в корм. При подкожном введении испытана доза в два раза и в 10 раз больше консервирующей. При даче с кормом были испытаны дозы в два раза и в 8 раз больше консервирующей.

Пиросульфит натрия в 20% растворе вводили подкожно двум кроликам из того же расчета, что и мышам, т. е. по 0,05 и по 0,25 мл на 20 граммов веса. При введении 0,25 мл на 20 г веса, т. е. в дозе, в 10 раз большей консервирующей, кролик погиб через 10 минут, а при введении 0,05 мл, т. е. в дозе, в 2 раза большей, кролик погиб через 43 минуты.

Бисульфит аммония кролику вводился в 20% растворе подкожно в дозе 0,25 мл на 20 г веса, т. е. в 10 раз большей консервирующей. Кролик пал через 17 минут. Другому кролику ввели 0,05 мл на 20 г веса, т. е. в дозе, в два раза большей консервирующей. Клиники отравления не наблюдалось, кролик остался жив.

Хлористый аммоний на двух кроликах испытывался в двух дозировках: при подкожном введении 0,25 мл 20% раствора, т. е. в дозе, в 10 раз большей консервирующей, кролик пал через 15 минут. При введении 0,05 мл на 20 г веса, т. е. в дозе, в два раза большей консервирующей, кролик пал через 1 час 5 мин. Гибель обоих кроликов сопровождалась кровотечением из носа.

Нитрит натрия вводился подкожно в 10% растворе. При введении 0,25 мл, т. е. в дозе, в 10 раз большей консервирующей,

кролик пал через 30 минут. При введении 0,05 мл, т. е. в дозе, в два раза большей консервирующей, кролик остался жив. Препарат вводили из расчета на 20 граммов веса.

Бисульфат аммония в 20% растворе вводили двум кроликам подкожно. Одному 0,25 мл, другому 0,05 мл на 20 граммов веса животного, т. е. в дозе, в 10 раз и 2 раза большей консервирующей. В обоих случаях кролики остались живы. Однако, у одного через 8, у другого через 12 суток на месте введения препарата образовались язвы, что свидетельствует о раздражающих свойствах бисульфата аммония.

Опыты с ежедневным, на протяжении 7—20 дней применением с кормами консервантов были поставлены на 48 кроликах, весом 970—2130 граммов. Испытывались в 20% растворах: пиросульфит бисульфит аммония, хлористый аммоний; в 10% растворах — бисульфат аммония и нитрит натрия. Смесь кислот применялась без разведения (согласно рецептуре). Ежедневно размолотый брикетированный корм поливался раствором консерванта и утром давался животным.

Пиросульфит натрия 4-м кроликам давали на протяжении 20-ти дней в 20% растворе в количестве 10—15 мл на голову из расчета 0,05 мл на 20 граммов веса, т. е. в два раза больше, чем консервирующая. Кролики поедали весь корм, и отклонений от нормы не наблюдалось. Через 20 дней два кролика были убиты. При вскрытии слизистая оболочка желудка была слегка гиперемирована, внутренние органы без изменений.

Таким же образом четырем кроликам пиросульфит давали с кормом на протяжении 7-ми дней, но в дозе в 8 раз большей, чем консервирующая. За время опыта и в последующем отклонений от нормы не наблюдалось.

Бисульфит аммония, бисульфат аммония и хлористый аммоний в 20% растворе, нитрит натрия в 10% растворе испытывались на протяжении тех же двух сроков и в таких же дозировках.

При дозировке в два раза большей, чем консервирующая из каждой группы в 4 кролика, получавших тот или иной консервант, через 20 дней кормления убивалось по 1—2 кролика. При вскрытии кроликов отмечалась от бисульфата аммония и хлористого аммония незначительная гиперемия слизистой желудка, от бисульфита аммония гиперемии не наблюдалось. Кролики, получавшие нитрит натрия, не убивались. При испытании всех консервантов отклонений от нормы у подопытных кроликов не было.

Смесь кислот, как и при испытании указанных консервантов, проверялась на 8-ми кроликах. При даче смеси на протяжении 20 дней, хотя и в дозе, несколько меньшей, чем консервирующая,

кролики неохотно поедали корм, особенно в последние дни. Один кролик был убит. При вскрытии отмечена незначительная гиперемия слизистой желудка. Другой группе кроликов из четырех голов смесь кислот давалась с кормом на протяжении семи дней в дозе, в три раза большей, чем консервирующая. Кролики все остались живы, отклонений от нормы не наблюдалось.

Обсуждение результатов

Анализируя проведенные наблюдения, можно видеть, что подкожное введение консервантов лишь приблизительно ориентирует о токсических дозах препаратов. Применение их внутрь с комбикормом приближает определение токсической дозы, но не точно.

Часть химиката разрушается в ротовой полости, так что действующего начала попадает внутрь меньше. Известно, что возможностей разрушения химических веществ в желудочно-кишечном тракте, куда они попадают с кормом, значительно больше, чем при их подкожном введении. В последнем случае поступающий в организм химикат не попадает в порталную вену и не подвергается влиянию барьерной функции печени, ее детоксицирующему воздействию. Поэтому при подкожном введении токсикологический эффект будет большим, что и наблюдалось в наших опытах с подкожным введением консервантов.

Нам не представилась возможность провести наблюдение при скармливании животным корма, консервированного указанными химикатами ни на кроликах, ни на рогатом скоте и свиньях. Несомненно, что возможность токсикологического эффекта в этом случае должна быть еще меньшей, так как химикат с течением времени в силосной массе разрушается и значительно теряет свои токсические свойства.

Следует все же отметить, что консервирующая доза химикатов не так далеко отстоит от токсической. Учитывая это обстоятельство, можно сделать следующее заключение:

1. При скармливании кормов, консервированных различными химическими веществами, возможность отравления животных не исключается, если допустить, что консерванты в кормах не разрушаются и не теряют своих свойств.

2. Условиями отравлений могут явиться: неправильное дозирование консерванта при силосовании кормов (неравномерная подача дозатором консерванта), большее пропитывание консервантом нижних слоев силоса по сравнению с верхними, перекармливание животных таким силосом и др.

3. Необходимы дальнейшие наблюдения при длительном кормлении животных кормами, консервированными химическими веществами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зафрен С. Я., Николаев Л. И., Животноводство, № 8, 1959.
 2. Зубрилин А. А., Химическое консервирование сочных кормов, НКЗ СССР.
 3. Зубрилин А. А., Животноводство, № 2, 3.
 4. Таранов М. Т., Совхозное производство, № 10, 1959.
 5. Шманенков Н. А., Химическое консервирование зеленых кормов. Изд. МСХ СССР. М., 1960.
 6. Шманенков Н. А., Таранов М. Т., Способы химического консервирования зеленых кормов. М., 1960.
-