К ВОПРОСУ О ПЕРЕНОСИМЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ДОЗАХ НЕКОТОРЫХ КОНСЕРВАНТОВ КОРМОВ

(Сообщение II*).

Профессор П. Е. РАДКЕВИЧ,
ст. лаборант Н. А. ЗОРГЕНФРЕЙ

В данном сообщении приводятся результаты проведенных испытаний на токсичность одиннадцати препаратов, большинство из которых изучалось и изучается как химические консерванты и обогатители кормов азотом (Зафрен, 1959; Зубрилин, 1936, 1964; Таранов, 1959, 1964; Шманенков, 1960).

При скармливании кормов, консервированных химическими препаратами, необходимо быть уверенными в том, что они не будут вредными для здоровья животных как при кратковременном, так и при длительном их скармливании.

Испытания проведены на лабораторных животных (на 16 кроликах, 392 крысах и 405 белых мышах), поэтому результаты следует рассматривать как ориентировочные.

Испытывали следующие препараты, в большинстве случаев представляющие собой смесь нескольких веществ:

1. Фосфорнокислая мочевина — $CO(NH_2)_2H_3PO_4$, (PO_4 — —59,8%, N_2 — 15,1%).
2. Тиомочевина — $CS(NH_2)_2$ и гидросульфит аммония NH_4HSO_3 (N_2 — 23,4%, O_2 — 12,7%).
3. Мочевина — $CO(NH_2)_2$ и гидросульфит аммония (N_2 — —30%, O_2 — 29%).
4. Тиомочевина + гидросульфит аммония + двузамещенный кислый ортофосфорнокислый аммоний (гидроортофосфат аммония — $(NH_4)_2HPO_4$ (1+1 по весу).
5. Тиомочевина (50%) и однозамещенный фосфорнокислый аммоний (дигидроортофосфат аммония) — $NH_4H_2PO_4$ (50%).
6. Тиомочевина.
7. Тиомочевина (80%) и хлористый аммоний — NH_4Cl (20%).

---

* Сообщение 1 опубликовано в Трудах Всесоюзного научно-исследовательского института физиологии и биохимии с.-х. животных, т. I, 1964.

8. Тиомочевина 75% и роданистый аммоний (роданит аммония) NH_4SCN (25%).

9. Гидразин сернокислый (гидразин сульфат) $N_2H_4SO_4$.

10. Кремнефтористый цинк — $ZnSiF_6$; H_2SiF_6.

11. Кремнефтористый магний — $MgSiF_6$; H_2SiF_6.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Препараты в 10%-ном растворе вводили подкожно 405 мышам и 330 крысам по 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0 и 1,5 *мл* на 20 *г* веса животного, затем доза была увеличена в 2; 5; 10; 20 и 30 раз, по сравнению с дозой консервации при силосовании злаковых и бобовых.

На протяжении 5 дней 44 крысам все препараты задавали с кормом в 10%-ном растворе из расчета по 0,25 *мг* сухого вещества на 20 *г* веса, то есть в дозах, в 5 раз превышающих содержание препарата в консервированном корме. Восемнадцати крысам задавали препараты № 1, 2, 4, 5, 6, 8 в дозе, в 10 раз превышающей консервирующую. Следовало выяснить влияние препаратов в больших дозах на случай неравномерного распределения химикатов в кормовой массе, большого насыщения химикатами ее нижних слоев (пропитывания), возможного перекармливания животных и другие.

При анализе доз консервантов в расчет брали суточное потребление зеленого корма взрослым крупным рогатым скотом весом 400—450 — 40 *кг*, а зерна — 8—10 *кг*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как видно из таблицы 1, при подкожном введении препаратов мышам и крысам наиболее токсичными оказались препараты № 10 и 11 (жидкие), несколько менее токсичными — № 8, 7, 4, 2, еще менее токсичными — № 5, 9, 1 и малотоксичными — № 6, 3.

Характерно, что почти ко всем препаратам крысы оказались более чувствительными, а мыши менее чувствительными. Подкожное введение крысам 10%-ного раствора препарата № 1 в дозах свыше 0,05 *мл* на 20 *г* веса уже через 2—4 часа вызывало в области инъекций препарата сильный некроз и распад ткани. У мышей такого явления не наблюдалось. При введении подкожно 10%-ного раствора препарата № 11 у крыс от дозы 0,25—0,5 *мл* на 20 *г* веса сразу же наступало сильное возбуждение, учащенное дыхание и они гибли через один час. От доз 1,0—1,5 *мл* гибель наступала через 20—30 минут без возбуждения, но с явлениями пареза задних конечностей.

Все 11 препаратов испытывали на 62 крысах и 16 кроликах путем ежедневного их введения в корм животным. Препараты

Таблица 1

Смертность мышей и крыс от подкожного введения 10%-ного раствора препаратов в различных дозах (%)

№ препарата	0,05 *мл*		0,1 *мл*		0,25 *мл*		0,5 *мл*		1,0 *мл*		1,5 *мл*	
	мыши	крысы	мыши	крысы	мыши	крысы	мыши	крысы	мыши	крысы	мыши	крысы
1	0	0	0	0	0	20	0	20	70	80	100	—
2	0	25	0	25	0	40	50	100	100	100	100	—
3	0	0	0	0	0	0	8	0	50	60	100	—
4	0	40	0	40	0	50	40	80	90	100	100	—
5	0	0	0	0	0	0	30	40	100	100	100	100
6	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	40	—
7	0	60	0	60	0	80	80	100	100	100	100	—
8	0	75	0	75	0	100	100	100	100	100	—	—
9	0	0	0	0	0	0	100	60	100	100	100	—
10	20	20	100	60	100	100	100	100	100	100	100	—
11	20	20	80	100	100	100	100	100	100	100	100	—

в 10%-ном водном растворе в течение 20 дней, тщательно размешанные с кормом, давали один раз в день. Дозу брали из расчета 0,25 *мл* на 20 *г* веса, в 5 раз большую, чем консервирующая. От препарата № 10 пали все крысы — две через 5 дней и две через 7. От препарата № 11 тоже пали все крысы — две через 5 дней, одна через 7 и одна через 12 дней. За это время животные сильно исхудали и ослепли. От обоих этих препаратов у животных наступал некроз кожи вокруг ротовой полости. Крысы, получавшие остальные девять препаратов, остались живы, их состояние и аппетит были удовлетворительными.

Однако, как видно из таблицы 2, за 20 дней опыта имела место потеря веса крыс от всех препаратов, кроме № 6.

Таблица 2

Колебание веса крыс при введении им химических препаратов

№ препаратов	Потери в среднем на голову (*г*)	Прибавка в среднем на голову (*г*)
1	20	—
2	17	—
3	26	—
4	16	—
5	43	—
6	—	32
7	30	—
8	45	—
9	21	—

Препараты № 1, 2, 4, 5, 6, 8 давали 18 крысам с кормом в течение 4—5 дней в дозе, в 10 раз превышающей консервирующую, то есть по 0,5 *мл* на 20 *г* веса. От препаратов № 1, 4, 6, 8 у крыс отклонений от нормы не отмечено. Одна из трех крыс, получавших препарат № 2, пала. При вскрытии никаких видимых изменений не обнаружено. Остальные две крысы продолжали получать препарат еще в течение четырех дней и остались живы. От препарата № 5 через 1, 2, 4 дня пали все три крысы. Состояние крыс было угнетенным. При их вскрытии отмечено увеличение селезенки, она была темно-красного цвета и дряблая.

На 16 взрослых кроликах испытывали препараты № 2, 3, 5, 6, 8, 9. Препараты в 10%-ном растворе задавали один раз в день, тщательно размешанные с кормом. Дозу брали равной консервирующей, то есть 0,05 *мл* на 20 *г* веса и дозу, в четыре

раза превышающую консервирующую, то есть 0,2 *мл* на 20 *г* веса животного. Препарат № 9 давали в течение 8 дней, а остальные препараты 3—4 дня. Корм животные съедали весь, но неохотно, состояние их было удовлетворительным. Все кролики были убиты и произведено вскрытие. При дозе 0,05 *мл* отклонений от нормы во внутренних органах кроликов не отмечено. При дозе 0,2 *мл* у кроликов, получавших препарат № 9, отмечена незначительная гиперемия слизистой мочевого пузыря, который был наполнен мочой мутного цвета. Слизистая желудка, тонкого и толстого отделов кишечника была катарально воспалена. Последнее отмечено и у кроликов, получавших в этих дозах препарат № 8.

Анализируя проведенные исследования, можно видеть, что хотя они проведены на лабораторных животных, но могут служить ориентиром для предварительных выводов по отношению к сельскохозяйственным животным.

Так, совершенно очевидно, что жидкие препараты № 10 и 11 являются веществами, обладающими большой токсичностью и, следовательно, не пригодны для консервации кормов.

Девять препаратов из одиннадцати (кроме № 10 и 11) при дозировке, в 5 раз большей, чем консервирующая, за 20 дней опыта отклонений от нормы не дали.

При использовании же этих препаратов в практике консервирования кормов, где они применяются в консервирующей дозе, то есть в 5 раз меньшей испытываемой нами, опасность отравления животных практически может исключаться. Однако, это происходит в том случае, если при консервировании не будет неравномерного распределения консерванта в кормах, насыщения (пропитывания) им нижних слоев силоса, перекорма этими кормами животных или если не будет больших отклонений в видовой чувствительности к этим консервантам.

При несоблюдении указанных условий из девяти сухих препаратов некоторую опасность могут представлять корма, консервированные препаратами № 5, 8, 9, меньшую — № 7, 4, 2, 1. Практически могут считаться безопасными корма, консервированные препаратами № 6 и 3, особенно № 6 (тиомочевина).

Выявленная потеря в весе каждой крысы от 16 до 45 *г* (в среднем 27 *г*) за 20 дней опыта при добавке в корм пяти консервирующих доз препаратов (кроме препарата № 6, где была прибавка в весе у всех крыс) свидетельствует о том, что в такой дозе консерванты в кормах не являются безразличными для животных, хотя клинически они и были здоровы.

Необходимо иметь в виду, что установленная видовая особенность в чувствительности к консервантам мышей и крыс может иметь место и среди сельскохозяйственных животных.

Выводы

1. Препараты № 10 и 11 в силу высокой токсичности не могут считаться пригодными для консервирования кормов.

2. Практически безопасным для организма лабораторных животных можно считать консервант № 6 (тиомочевина), а для жвачных животных это требует проверки.

Следует иметь в виду физиологические особенности желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота и высокую активность фермента уреазы в рубце, вызывающей быстрое расщепление тиомочевины с образованием токсически действующего аммиака, чего не происходит у крыс.

3. Остальные 8 препаратов требуют известной осторожности и соблюдения условий консервирования (соблюдение равномерности дозирования консервантов, недопущение пропитывания нижних слоев силоса, перекармливания животных таким силосом, учет видовых особенностей сельскохозяйственных животных).

Литература

Зафрен С. Я., Николаев Л. И. Препараты для химического консервирования зеленых кормов. «Животноводство», 1959, № 8.

Зубрилин А. А. Теоретические основы рациональных способов силосования кормов. «Животноводство», 1964, № 2, 3.

Зубрилин А. А. Химическое консервирование сочных кормов. Изд. НКЗ СССР, 1936.

Радкевич П. Е. К вопросу о переносимых и токсических дозах веществ, применяемых для химического консервирования кормов (Сообщение 1). Труды Всесоюзного научно-исследовательского института физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных. т. I. Боровск, 1964.

Таранов М. Т. Консервирование химическими веществами фуражного зерна повышенной влажности. Там же.

Таранов М. Т. Новое в химическом консервировании бобовых трав. «Совхозное производство», 1959, № 10.

Шманенков Н. А. Химическое консервирование зеленых кормов. Изд. МСХ СССР, 1960.

Шманенков Н. А., Таранов М. Т. Способы химического консервирования зеленых кормов. М., 1960.