

1384

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ  
КОМИТЕТ БССР

Белорусский научно-исследовательский  
институт животноводства

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В БССР

Межведомственный сборник,

Выпуск 17

Репозиторий БарГУ

Минск "Ураджай" 1987

3. Использование силоса в рационах дойных коров и молодняка крупного рогатого скота не оказывает отрицательного влияния на состояние здоровья животных и качество молока и мяса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лаубе В. Применение консервирующих веществ при силосовании кормов // Международ. с.-х. журн. 1964. № 4. С. 45—48.
2. Подкувка В. Применение бензоата натрия в силосовании зеленых кормов // Международ. с.-х. журнал. 1971. № 5. С. 71—74.

УДК 636.085.7

**С.В.Абраскова,**

Белорусский научно-исследовательский институт животноводства

### ОСОБЕННОСТИ АНТИМИКРОБНОГО СПЕКТРА ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ\*

Успешное силосование кормов зависит от подавления нежелательных видов микроорганизмов и стимулирования молочнокислых бактерий. Поэтому при разработке новых консервантов должны учитываться антимикробные свойства химических веществ. Механизм избирательного действия имеющихся консервантов на биохимические процессы микроорганизмов еще недостаточно изучен. Выяснение характера их действия позволит разработать для кормопроизводства новые эффективные консервирующие препараты.

В данной работе приводятся результаты исследований по влиянию ряда химических консервантов — муравьиной, пропионовой кислот, их смеси, уксусной и бензойной кислот, Белорусского консерванта, консервантов-обогащителей, Вихер-раствора и Вихер-кислоты, обогащительной добавки мочевины — на часто встречающиеся в силосованных кормах дрожжи *Hansenula anomala* и гнилостные бактерии *Bacillus mesentericus*.

Действие различных доз консервантов на данные физиологические группы микроорганизмов изучалось на универсальной жидкой среде, в состав которой входили: 1% пептона; 1% мясного экстракта; 0,5% дрожжевого экстракта; 2% глюкозы; 0,1% твина-80; 0,2%  $K_2HPO_4$ ; 0,5% ацетата натрия; 0,2% цитрата аммония; 0,02%  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; 0,005%  $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ ; 1000 мл дистиллированной воды. Стерильная среда с добавкой консерванта инфицировалась взвесью суточной культуры соответствующих микроорганизмов, а затем инкубировалась в термостате в течение 24 ч. Опыты проводились в трехкратной повторности. Жизнеспособность клеток определяли по Beck Th. [2].

Дрожжи являются факультативными анаэробами и могут развиваться при незначительных количествах кислорода в силосе. В анаэробных условиях они используют простые сахара (глюкозу, фруктозу, маннозу, сахарозу, галактозу, рафинозу, мальтозу и декстрины) по гликолитическому пути. После использования сахаров путем сбраживания дрожжи *Hansenula anomala*

\* Научные руководители — доктор сельскохозяйственных наук профессор П.С.Авраменко, кандидат биологических наук Л.М.Постолова.



Таблица 1. Ингибирование роста дрожжей и гнилостных бактерий химическими консервантами (по отношению к росту микроорганизмов в среде без консервантов), %

Консерванты	В % на действующее вещество	Микроорганизмы	
		дрожжи	гнилостные бактерии
Муравьиная кислота	0,50	65	97
	0,60	79	98
Пропионовая кислота	0,50	55	98
	0,60	56	98
Муравьиная + пропионовая кислота	0,50	76	96
	0,60	76	96
Уксусная кислота	0,50	15	97
	0,60	18	98
Бензойная кислота	0,30	43	97
Белорусский консервант	0,30	64	19
Консервант-обогадитель 1	1,52	66	98
Консервант-обогадитель 2	1,52	88	99
Мочевина	0,50	14	13
Вихер-кислота	0,55	73	98
Вихер-раствор	0,55	52	98

Изучаемые кислоты относятся к ряду жирных предельных карбоновых кислот. Они имеют короткую цепь и поэтому обладают лишь слабой поверхностной активностью. Следовательно, наносимое повреждение не ограничивается только клеточной стенкой, а связано с воздействием на биохимические процессы микроорганизмов. Высокий процент ингибирования гнилостных бактерий и дрожжей объясняется их способностью конкурировать с  $\beta$ -аланином при образовании пантотеновой кислоты.

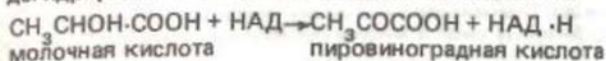
Избирательный эффект изучаемых кислот выше по отношению к гнилостным бактериям. Особенно это показательно для уксусной кислоты. Слабое подавление роста дрожжей внесенной уксусной кислотой связано с тем, что дрожжи используют ее в качестве источника энергии. Уксусная кислота непосредственно в дрожжевой клетке может включаться в цикл трикарбоновых кислот в виде ацетил КоА и полностью окисляться до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

Органические кислоты кроме специфического антимикробного действия осуществляли и другую функцию — значительно подкисляли среду.

В наших исследованиях они по силе подкисляющего действия от первоначального значения pH среды расплавились в убывающем порядке: уксусная (30%) → муравьиная (11%) → пропионовая (9%) → смесь муравьиной и пропионовой (8%). Ингибирующее воздействие смеси кислот обусловлено в основном их специфическим антимикробным действием. Это хорошо видно в сравнении с уксусной кислотой, влияние которой выражается главным образом созданием кислой реакции среды. Об этом свидетельствуют как данные по влиянию ее на рост дрожжей, так и результаты исследований по силосованию кукурузы в производственных условиях. Внесение 3 л уксусной кислоты на 1 т силосуемого сырья не оказало консервирующего действия. Почти все показатели качества и потери питательных веществ были на уровне силоса без внесения консервантов. Содержание сахара в корме с добавкой уксусной кислоты было даже в 1,7 раза ниже, чем в силосе без консерванта, а величина pH доходила до 3,50. В то же время муравьиная и пропионовая

кислоты (при внесении 3 л/т) повышали по сравнению с кормом без добавок сохранность сахара соответственно в 4,1 и 2 раза, а актуальная кислотность (рН) корма была выше на 0,13 и 0,14. Следовательно, фунгистатическое действие уксусной кислоты сравнительно невысокое.

Бензойная кислота, помимо действия на оболочку клетки, подавляет функцию кофермента (никотинамидадениндинуклеотид), участвующего в дегидрировании молочной кислоты или глюкозы:



Разница в ингибировании бензойной кислотой (в дозе 0,30% при рН равном 6,2 и температуре 27°C) роста дрожжей (43%) и гнилостных бактерий (97%) связана, по-видимому, с различной структурой клеточной стенки этих физиологически разных групп микроорганизмов, т.е. неодинаковой проницаемостью ее для бензойной кислоты.

Дрожжи защищены твердой клеточной оболочкой, состоящей из нескольких сложных слоев, включающих целлюлозу. Грамположительные гнилостные бактерии характеризуются высоким содержанием муреина и тейхоевых кислот. Эта особенность структуры клеточной оболочки гнилостных бактерий обуславливает проникновение в них недиссоциированных молекул бензойной кислоты. Для ионов соли бензойной кислоты клеточная стенка гнилостных бактерий служит барьером. Ингибирование роста *Bacillus mesentericus* Белорусским консервантом в дозе 0,30% (действующего вещества), в состав которого входит бензоат и п-толуилат натрия, составило 19%. Дрожжи были более чувствительны к действию Белорусского консерванта (ингибирование роста составило 64%).

Изучение ингибирующего действия консерванта сложного состава — консерванта-обогапителя 2, предложенного Белорусским научно-исследовательским институтом животноводства, показало, что в дозе 1,52% он был более эффективен в отношении дрожжей (86%) и гнилостных бактерий (99%), чем каждый ингредиент в отдельности. По-видимому, это связано с синергическим воздействием всех составных частей на клетку микроорганизмов. Хороший эффект в отношении дрожжей и гнилостных бактерий показал консервант-обоганитель 1 (смесь муравьиной, пропионовой кислот и мочевины): рост *Hansenula anomala* подавлялся на 66%, тогда как *Bacillus mesentericus* ингибировался до 88%.

Нами изучалась обогащательная добавка для кукурузы — мочевина. Использование ее в дозе 0,50% тормозило развитие как дрожжей (14%), так и гнилостных бактерий (13%). Исходя из этого мочевины следует рассматривать как слабое фунгистатическое и бактериостатическое вещество.

При исследовании влияния финских консервантов, в состав которых входит формальдегид в сочетании с кислотами, на дрожжи и гнилостные бактерии установлено, что Вихер-кислота (20% формалина, 20% муравьиной, 45% серной кислоты и 15% антикоррозионных веществ) в дозе 0,55% эффективна в отношении *Bacillus mesentericus* (98%) так же, как и муравьиная кислота, а Вихер-раствор (55% формалина 36%-ной концентрации, 30% уксусной кислоты 80%-ной концентрации и 15% антикоррозионных веществ) действовал сильнее на *Hansenula anomala* (52%), чем уксусная кислота. Это свидетельствует о том, что формальдегид усиливает действие уксусной кислоты.

## Вывод

Более эффективными в ограничении роста гнилостных бактерий и дрожжей оказались: консервант-обогадатель 2 в дозе 1,52, муравьиная кислота, смесь муравьиной и пропионовой кислот — 0,50% и Вихер-кислота в дозе 0,55%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лясковская Ю. Н. и др. Применение химических консервантов, антиокислителей, стабилизаторов и ионообменных смол в мясной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1967, С. 5–11.
2. Beck Th. Die microbiologische Prüfung von Silierhilfsmitteln im Wachstumsversuch. — Das Wirtschaftseigene Futter, 1968, B. 14, H. 3, S. 177–193.

Репозиторий БарГУ