

Н.Н. Кучин, Н.И. Рыбин, А.П. Мансуров, В.А. Жирнов, М.А. Панитков
(ГУ Нижегородский НИПТИ АПК, Нижегородская обл., п. Селекция,
ФГОУ ВПО Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,
ООО «Биоавтоматика»)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СИЛОСОВАНИЯ КУКУРУЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

Несовершенство протеинового и минерального состава зеленой массы кукурузы для обеспечения полноценного кормления скота переходит и к кормам, которые из нее производятся. Поэтому целью нашей работы было совершенствование состава и повышение качества кукурузного силоса с помощью консервирующих смесей, включающих дефицитные питательные вещества и не ухудшающих условий консервирования.

Исследования были проведены в 2003 году в отделе кормопроизводства на базе Нижегородского НИПТИ АПК. В качестве сырья при закладке опытов использовалась кукуруза в фазе молочной спелости зерна. Она имела низкое содержание сухого вещества (< 20%), невысокую концентрацию сырого протеина в сухом веществе (~11%) и низкое содержание в нем кальция (4,6 г/кг) и фосфора (2,5 г/кг). Наряду с этим ее сухое вещество содержало много сахара (~18%) и имело высокую концентрацию переваримой (0,94 кормовых единиц) и обменной (10,8 МДж) энергии.

Силосование проводилось по схеме: 1) без добавок; 2) с порошкообразной серой, 2,5 кг/т; 3) с диаммонийфосфатом (ДАФ), 10 кг/т; 4–6) с ДАФ + сера в соотношении 1,5:1 и дозах 1; 2,5 и 5 кг/т; 7–9) с ДАФ + сера в соотношении 3:1 и дозах 2, 4 и 8 кг/т; 9–12) с ДАФ + сера в соотношении 6:1 и дозах 3,5; 7 и 14 кг/т.

Готовые силосы всех вариантов консервирования имели органолептические показатели, характеризующие доброкачественные корма. Лишь в силосах с ДАФ в чистом виде и в составе консервирующих смесей в дозе > 3 кг/т присутствовал запах аммиака.

Используемые в опыте консервирующие добавки и смеси по-разному влияли на результаты силосования. Порошкообразная сера несколько снижала образование органических кислот за счет молочной кислоты и значение pH, но стимулировала выработку уксусной кислоты. Од-

нако массовая доля молочной кислоты в суммарном количестве кислот брожения была достаточно высокой, а ее отношение к уксусной кислоте — оптимальным (>3) при отсутствии образования масляной кислоты.

ДАФ активизировал образование в силосе органических кислот, главным образом, за счет доведения содержания масляной и уксусной кислот до максимальных значений по опыту. Молочная кислота, напротив, имела самую низкую долю в совокупном количестве кислот брожения.

Использование консервирующих смесей ДАФ + сера в дозе 2,5; 3,5; 7 и 8 кг/т стимулировало кислотообразование в силосах за счет основных кислот брожения (молочной и уксусной). Другие дозы консервирующих смесей, наоборот, тормозили образование органических кислот в силосе в основном за счет молочной кислоты. Несмотря на это молочная кислота доминировала среди кислот брожения во всех силосах опыта при оптимальном ее отношении к уксусной кислоте. Увеличение дозы консервирующих смесей закономерно ($R = -0,21 - 1,00$) приводило к снижению кислотообразования, особенно при соотношении ДАФ/сера 6:1 ($P < 0,01$).

При силосовании зеленой массы кукурузы повышенной влажности молочно-кислая закваска по комплексу показателей имела лучшие результаты консервирования по сравнению с химическими консервантами.

Увеличение содержания сухого вещества в готовых силосах по сравнению с исходной силосуемой массой наблюдалось лишь при высоких дозах консервирующих добавок и смесей. В остальных случаях оно находилось либо на уровне, либо ниже его.

Изменения в составе органического вещества в процессе силосования были связаны, главным образом, с внесением консервирующих добавок. Так, в силосах с ДАФ в чистом виде и в составе консервирующих смесей в сравнении с исходной

силосной массой увеличивалось содержание сырого протеина (в 1,14–1,9 раза) эквивалентно дозе его внесения ($R=0,98$; $P<0,01$). Соответственно, в них происходило относительно снижение содержания безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). При высокой доле в составе консервирующих смесей ДАФ (соотношение 6:1, дозы 3,5; 7 и 14 кг/т), а также при дозе 8 кг/т в готовых силосах отмечалось снижение содержания клетчатки по отношению к уровню исходного сырья. Содержание жира в силосах было выше, чем в силосуемом сырье, за счет образования летучих жирных кислот, причем самое высокое — в готовом корме с максимальной дозой порошкообразной серы в чистом виде и в составе смесей. Исключением была лишь смесь ДАФ + сера с соотношением компонентов 3:1 и дозой внесения 8 кг/т, силос с которой содержал его в минимальном количестве.

Уровень содержания нитратов в исходном сырье превышал ПДК (> 500 мг/кг). Традиционное силосование, а также с порошкообразной серой и ДАФ, приводило к его снижению более чем в 2 раза, т.е. до безопасного значения. Однако консервирующие смеси с соотношением ДАФ:сера 1,5:1 при всех дозах внесения такого эффекта не обеспечивали, и содержание нитратов в силосах с ними превышало ПДК. Расширение отношения ДАФ:сера в консервирующих смесях до 3:1 и, особенно, до 6:1 позволяло снизить содержание нитратов до безопасного, а при дозах 3,5 и 8 кг/т — до минимального уровня.

Вполне естественно, что использование ДАФ при силосовании, особенно в повышенных дозах, приводило к значительному увеличению содержания аммиачного азота в готовых силосах (более чем в 5 раз). Несмотря на это, его относительное количество не превышало 7,5% от общего азота, что свидетельствует о хорошем качестве брожения при приготовлении силосов с его участием.

Использование консервирующих добавок и смесей, как правило, улучшало сохранность питательных веществ при при-

готовлении силоса из кукурузы. Наиболее высокие значения сохранности сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина и БЭВ имели силосы, приготовленные с ДАФ и консервирующими смесями на его основе, вносимыми в дозе 3,5; 7 и 14 кг/т силосуемой массы. В целом по опыту между ними были установлены прямые корреляционные связи. Сохранность сахара имела обратную корреляционную зависимость от этих показателей.

Сохранность питательных веществ также напрямую зависела и от дозы внесения консервирующих добавок, причем сухое вещество и обменная энергия имели положительную, а сахар — отрицательную связи. Иными словами, увеличение дозы внесения ДАФ в чистом виде и в составе консервирующих смесей способствовало улучшению сохранности сухого вещества, энергии, протеина и БЭВ, но снижало сохранность сахара. Следует, однако, отметить, что лучший результат сохранности сахара по опыту не превышал 19% (силос с порошкообразной серой), а в силосах с консервирующими добавками он колебался от 7,2 до 14,9%, т.е. разница была незначительной. Существенно сохранность сахара снижалась лишь при использовании для консервирования кукурузы ДАФ в чистом виде (до 5,6%).

Консервирующие смеси с максимальным использованием в них ДАФ (соотношение 3:1, доза 8 кг/т; соотношение 6:1, дозы 3,5; 7 и 14 кг/т) значительно (на 11,8–17,7%) увеличивали концентрацию обменной энергии в сухом веществе силосов, в т.ч. с учетом потерь сухого вещества.

Таким образом, использование консервирующих смесей на основе ДАФ, порошкообразной серы и бактериальной закваски Биосил (1 л на 40 т зеленой массы) при силосовании кукурузы повышенной влажности в дозах 2,5 кг/т (соотношение 1,5:1), 8 кг/т (соотношение 3:1) и 3,5; 7 и 14 кг/т (соотношение 6:1) способствовало улучшению качества брожения, состава силосов, сохранности в них питательных веществ и повышению их энергетической питательности.

РЕЗЮМЕ

Проведены исследования по влиянию микробиологических и химических добавок на качество силосования кукурузы повышенной влажности. Показано, что все добавки, но в разной степени способствуют улучшению качества брожения, состава силосов, сохранности в них питательных веществ и повышению их энергетической ценности.

SUMMARY

The investigations on the influence of microbiological and chemical additions on the quality of corn siloing of higher water content are made. It was shown that all additions in different ways improve the ferment quality, the silage content, the nutrient quality and the increasing of energetical value.