

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

---

УДК 636.3.03

В. С. Акулик

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

## КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Введение.** Одной из приоритетных задач мирового сообщества является защищенность в продовольственной сфере. Сельскохозяйственное производство представляет собой сектор экономики народного хозяйства, от развития которого зависит продовольственная безопасность страны, экономическая, политическая и социальная стабильность в обществе.

Животноводство дает человеку наиболее ценные в биологическом отношении продукты питания (мясо, молоко, яйца и др.), но, находясь на более высокой ступени пищевой цепочки (почва—растение—животное—человек), продукты животноводства обходятся человеку немного дороже, чем продукты растениеводства. Это связано с тем, что для производства продуктов животноводства человек вынужден отводить значительную часть сельскохозяйственных угодий под сенокосы и пастбища и скармливать животным наряду с отходами растениеводства (солома, мякина, отруби, жмых и т. д.) значительную долю валового сбора зерна, являющегося ценным пищевым продуктом.

Основными задачами кормления сельскохозяйственных животных как производственной деятельности являются рациональная организация их питания для обеспечения получения необходимого количества и качества продукции при экономном расходовании кормов, сохранение здоровья и воспроизводительных качеств, хорошее развитие молодняка.

Недостаточное и несбалансированное кормление животных, использование в рационах недоброкачественных кормов нарушает нормальное течение белкового, углеводного, жирового, минерального и витаминного обмена, и на фоне этого развиваются алиментарные заболевания [1].

При этом кормопроизводство должно базироваться на выборе культур, отличающихся достаточной урожайностью, технологичностью, экономичностью, а самое главное — высокой питательностью и полноценностью производимых кормовых средств. Эти качества особо ценны для тех культур, которые предназначены для заготовки сочных кормов впрок, т. е. силосов [2].

**Основная часть.** Силос — это сочный корм из свежескошенной или подвяленной массы и другого растительного сырья, законсервированного в анаэробных условиях образующимися при этом органическими кислотами или консервантами. В Республике Беларусь ежегодно заготавливается 5—8 млн т силосованных кормов, которые занимают в рационах крупного рогатого скота значительный удельный вес (до 50—70 % по питательности). Силос можно заготавливать впрок на 2—3 года и хранить почти без потерь. Скармливать его можно в течение всего года (в том числе и летом). Масса 1 м<sup>3</sup> силоса — около 700 кг, содержит не менее 150 кг сухого вещества.

В процессе заготовки, приготовления и хранения силоса происходят сложные микробиологические и биохимические процессы. Спонтанное силосование (самопроизвольное) происходит без применения каких-либо консервирующих добавок. Его сущность заключается в том, что после плотной укладки и герметизации измельченного растительного сырья в хранилище в нем (после исчезновения остатков воздуха) прекращается дыхание растительных клеток и жизнедеятельность аэробных (развивающихся только в присутствии кислорода) микроорганизмов. С этого момента начинает интенсивно развиваться анаэробная (размножающаяся в бескислородных условиях) микрофлора, и при достаточном содержании сахаров желательные молочнокислые бактерии быстро сбраживают их преимущественно до молочной кислоты (частично уксусной). В результате силосуемая масса подкисляется до pH 4,0—4,2, что исключает развитие в ней нежелательных анаэробных микроорганизмов. Кроме того, фитонциды, выделяемые клетками растений, а также диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), образующийся в результате дыхания растений и жизнедеятельности микроорганизмов, способствуют предохранению силосуемой массы от порчи. Таким образом, главная задача при приготовлении силосованных кормов заключается в создании оптимальных условий для жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

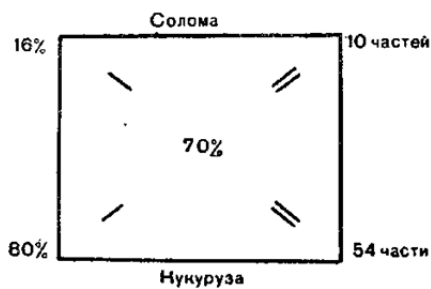


Рисунок 1 — Квадрат Пирсона

При заготовке силоса используют разнообразные хранилища: башни, траншеи, курганы, бурты. Однако высококачественный силос при минимальных потерях питательных веществ в процессе приготовления и хранения можно получать в башнях и облицованных траншеях. Основное количество силоса сейчас приготавливают в заглубленных, полузаглубленных и наземных (обвалованных землей) траншеях с капитальной облицовкой. Они значительно проще в эксплуатации по сравнению с башнями, даже высоковлажный корм в них не промерзает. С учетом обеспеченности конкретного хозяйства силосоуборочной техникой и транспортными средствами объем траншеи должен давать возможность заполнять их в максимально сжатые сроки — не более 3—5 дней (при объеме 300—500 м<sup>3</sup> — до 3 дней,

более 500 м<sup>3</sup> — до 5 дней). Оптимальная высота скашивания силосных культур: для крупностебельных культур (кукуруза, подсолнечник и др.) — 10—12 см; для травянистых растений — 5—7 см.

Качество силоса из свежескошенной и подвяленной травы во многом определяется величиной резки. Измельчение — важное условие хорошего уплотнения силосуемой массы. Длина резки должна изменяться в зависимости от влажности, способа заготовки и вида растений. При силосовании высоковлажных крупностебельных культур их смешивают мелкоизмельченными (3—5 см) с кормами, содержащими низкое количество влаги (чаще всего для этой цели используют измельченную солому, размер резки — 2—3 см). При этом для достижения оптимальной влажности (70—75 %) необходимое количество сухого корма рассчитывают по квадрату Пирсона (рисунок 1).

Используя правило квадрата, в центре пересечения диагоналей записывают величину оптимальной влажности в процентах, в верхнем левом — влажность соломы, в нижнем левом — влажность зеленой кукурузы. Затем по диагонали из большего вычитают меньшее число и результаты записывают на противоположных концах (правые углы квадрата). Полученные цифры показывают массовое (весовое) соотношение зеленого корма и соломы [3].

Из примера, приведенного на рисунке, видно, что на 54 весовые части зеленой кукурузы нужно взять 10 частей соломы.

Соотношение компонентов можно выразить в процентном отношении. Для этого сумма (10 + 54) смешиваемых частей принимается за 100 %. Расчеты показывают, что весовое соотношение должно составлять 54 части 15,6 и 84,4 %, т. е. на каждые 5,5 т зеленой кукурузы приходится 1 т соломенной резки.

В нашей республике для приготовления силоса используют различные виды растений, среди которых наибольшее распространение получили кукуруза, подсолнечник, однолетние злаковые травы и их смеси с бобовыми культурами. Кроме того, в практике используют сравнительно новые культуры: крестоцветные (рапс, сурепица и др.), борщевик Сосновского, амарант, мальву и др. Кукуруза по углеводному составу — один из лучших видов силосуемого сырья. Она богата легкопереваримыми сахарами и имеет малую буферную емкость, что обеспечивает быстрое подкисление корма при силосовании.

Фитонцидное консервирование — новый экологически чистый способ силосования кормов, преимущество которого в том, что растения, обладающие фитонцидной активностью, безвредны для человека и потребляющих такой корм животных.

Фитонциды (летучие вещества), содержащиеся в некоторых растениях, обладают бактериостатическими, бактерицидными и фунгицидными (консервирующими) свойствами. В их состав входят различные вещества: альдегиды, гликозиды (глюкозиды), органические кислоты, фенольные соединения, эфирные масла, бальзамы и др.

Доказано, что добавка 10—30 % (по массе) фитонцидных трав при силосовании кормовых культур позволяет сократить потери питательных веществ в процессе хранения на такую же величину, как и при химическом консервировании.

Очень высокой фитонцидной активностью обладают чеснок, лук и другие лилейные, пасленовые, а также черемуха, домонос, лютиковые. С точки зрения практики особый интерес представляют крестоцветные культуры — рапс, сурепица, редька масличная (благодаря наличию глюкозинолатов), амарант (содержит до 10 % щавелевой кислоты в сухом веществе), борщевик Сосновского (из-за эфирного масла, обладающего сильными бактерицидными свойствами), некоторые виды веточного корма и др.

Фитонцидные растения можно выращивать в виде чистых культур, но с точки зрения энергосбережения целесообразно применять смешанные, в том числе полосные посевы с кормовыми культурами во избежание затрат на перемешивание компонентов.

Доказано, что при силосовании различные антипитательные вещества, содержащиеся в фитонцидных растениях, в процессе хранения значительно (на 75—80 %) разрушаются. По этой причине использование таких растений для приготовления силоса предпочтительнее, чем применение их в качестве зеленого корма [2].

**Заключение.** Силос является самым дешевым сочным кормом. При силосовании потери белка, сухого вещества можно уменьшить до 10—15 %. В 1 кг сухого вещества хорошего силоса содержится до 100 мг каротина. Скармливание силоса в рационах коров способствует улучшению гематологических показателей животных, повышает молочную продуктивность, улучшает качественный состав и технологические свойства молока, повышает уровень рентабельности производства молока.

#### Список цитируемых источников

1. Кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для студентов высш. с.-х. учеб. заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.] ; под ред. В. К. Пестиса. — Минск : ИВЦ Минфина, 2009. — 540 с.
2. Влияние разных видов силоса в рационах коров на обмен веществ, продуктивность и качество молока [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://earthpapers.net/vliyanie-raznyh-vidov-silosa-v-ratsionah-korov-na-obmen-veschestv-produktivnost-i-kachestvo-moloka#ixzz6LT7bv1zg>. — Дата доступа: 04.05.2020.
3. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А. М. Венедиктов [и др.]. — М. : Росагропромиздат, 1988. — 366 с.

УДК 621.373

А. В. Алифанов, В. В. Малеронок, И. А. Богданович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО УПРОЧНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ СВЕРЛ ИЗ СТАЛИ Р6М5

**Введение.** Учеными государственного научного учреждения «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» и сотрудниками учреждения образования «Барановичский государственный университет» разработана новая технология повышения прочностных свойств стальных изделий, как закалённых, так и незакалённых, путём воздействия сильным импульсным электромагнитным полем [1—5].

При таком воздействии устраняются дефекты в кристаллической решётке, выравниваются внутренние напряжения, измельчается и становится более однородной структура металла. Магнитное поле нагревает заготовку; интенсивность вихревых токов, которые им создаются, растёт в местах структурной неоднородности заготовки, а именно в местах, где есть дефекты кристаллической решетки или сторонние включения (коррозия, естественное старение, деформация). Под воздействием магнитных полей дефекты исправляются или выталкиваются. Магнитно-импульсная обработка (далее — МИО) металлов повышает такие показатели, как стойкость, прочность и коррозионная защищённость [1—5].

**Основная часть.** Преимуществом МИО по сравнению с известными методами упрочнения является то, что геометрические параметры и качество поверхности упрочнённых изделий не меняются, не требуются дополнительная термообработка, финишные операции, сам процесс отличается низким энергопотреблением, высокой производительностью, экологической чистотой.

Магнитно-импульсная обработка образцов осуществлялась на разработанных и изготовленных в лаборатории объёмных гетерогенных систем ФТИ НАН Беларуси магнитно-импульсных установках МИУ-3 с максимальной запасаемой энергией 8 кДж и модернизированной МИУ-2 с максимальной запасаемой энергией 15 кДж.

Для проведения исследований было использовано 5 сверл российского производства (монолитных) из стали Р6М5 диаметром 10 мм (рисунок 1).

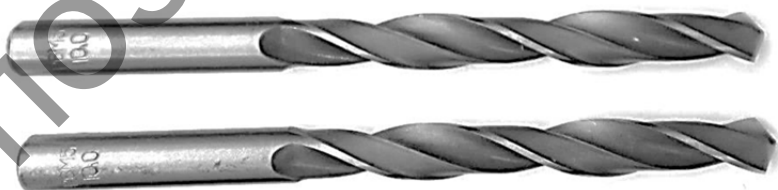


Рисунок 1 — Сверла диаметром 10 мм

Предоставленный инструмент подвергался упрочняющей обработке в цилиндрических индукторах с внутренними (рабочими) диаметрами 12 мм и 22 мм на магнитно-импульсных установках различной мощности (МИУ-2, МИУ-3).

При использовании МИУ-3 индуктор диаметром 12 мм работает с частотой 10 кГц. Индуктор диаметром 22 мм при использовании в МИУ-2 работает с частотой 8 кГц, а при использовании в МИУ-3 — 2,7 кГц.

Проведение магнитно-импульсной упрочняющей обработки образцов стали Р6М5, вырезанных из хвостовой части сверла диаметром 10 мм, осуществлялось по трем режимам, которые представлены в таблице 1 (от 1 до 3 в порядке увеличения энергии и количества импульсов).