-ИННОВАЦИИ В МИРЕ -

Дата поступления рукописи в редакцию: 30.11.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-11-543-547
Дата принятия рукописи в печать: 17.12.2025 г.

ЧЕБЫКИНА Анастасия Андреевна,
преподаватель кафедры зооинженерии,
Уральский государственный аграрный университет,
0009-0008-5269-8304
e-mail: jko-10@mail.ru

УКРОЖЕНКО Дарья Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: darya.ukrozhenkozoo@mail.ru

САЯФАРОВА Наталья Александровна
преподаватель кафедры зооинженерии,
Уральский государственный аграрный университет
e-mail: sayafarova76@mail.ru

ПАВЛОВА Яна Сергеевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры
биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет
e-mail: yana.laborant.pavlovova@mail.ru

БАРЫКИНА Екатерина Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: barykina_10@mail.ru

КУЛЕШОВА Ольга Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail:kulieshova_01@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА

Аннотация. *Для получения прибыли в животноводстве, крайне важно в течении года иметь питательные по составу корма, обеспечивающие животных сбалансированным, по питательным веществам и витаминным комплексам, кормлением, что важно для продуктивности животных. Однако, заготавливаемые корма не всегда соответствуют требованиям из-за нарушения технологии приготовления или их качество варьируется от сезона к сезону. Например, в неурожайные зимне-весенние периоды можно использовать излишки кормов, полученные в летне-осенние месяцы. Для этого, животноводческие предприятия сохраняют излишки кормовых средств в виде силоса. При сохранении сезонных излишек кормовых средств и разумном выборе культур, предприятия могут обеспечить для животных круглогодичный запас качественного корма. Однако, неправильное время скашивания культур, высокая влажность, недостаточное измельчение кормовой массы, неаккуратная выемка кормовой массы, все это нарушает технологию приготовления, в результате чего корм не соответствует нормам кормления. Для того, чтобы не допускать ошибок в технологии силосования корма важно учитывать особенности подбора кормовых культур, их измельчения, укладки и хранения. Силосованный корм является гарантом правильной организации кормления в периоды кризиса. Авторами статьи рассматриваются сведения о силосе, силосовании и технологии его заготовки, основные этапы и особенности.*

Ключевые слова: *животноводство, силос, химический состав, культуры, силосование кормовых культур, теория силосования, технология, измельчение, силосохранилища.*

CHEBYKINA Anastasia Andreevna
Lecturer of the Department of Zooengineering,
Ural State Agrarian University

UKROZHENKO Daria Sergeevna,
Lecturer,
of the Department of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

SAYAFAROVA Natalia Aleksandrovna
lecturer at the Department of Animal Engineering,
Ural State Agrarian University

PAVLOVA Yana Sergeevna,
Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer at the Department
of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

BARYKINA Ekaterina Sergeevna,
Lecturer at the Department
of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University,

KULESHOVA Olga Sergeevna,
Lecturer at the Department
of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University,

SILO PREPARATION TECHNOLOGY

Annotation. *To make a profit in animal husbandry, it is extremely important to have nutritious feed throughout the year, providing animals with balanced nutrition and vitamin complexes, which is important for animal productivity. However, harvested feeds do not always meet the requirements due to a violation of cooking technology or their quality varies from season to season. For example, in lean winter and spring periods, you can use the excess feed obtained in the summer and autumn months. To do this, livestock enterprises retain surplus feed products in the form of silage. With the preservation of seasonal feed surpluses and a reasonable choice of crops, enterprises can provide animals with a year-round supply of high-quality feed. However, improper mowing time, high humidity, insufficient crushing of the feed mass, careless excavation of the feed mass, all this violates the cooking technology, as a result of which the feed does not meet the feeding standards. In order to avoid mistakes in the technology of feed silage, it is important to take into account the specifics of the selection of feed crops, their crushing, stacking and storage. Siloed feed is a guarantee of proper organization of feeding in times of crisis. The authors of the article consider information about silage, silage and its harvesting technology, the main stages and features.*

Key words: *animal husbandry, silage, chemical composition, crops, silage of fodder crops, silage theory, technology, crushing, silos.*

Силос – это консервированный зеленый корм, подверженный ферментации в герметичных условиях. Силосование – это сложный микробиологический и биохимический процесс, включающий в себя сохранение зеленых кормовых культур в течении длительного периода [1; 4].

По химическому составу силос немного отличается от свежего корма. Во-первых, большое количество водорастворимых углеводов в процессе силосования используется для производства органических кислот, не оказывая значительное влияние на питательную ценность корма. Во-вторых, в процессе силосования кормовой

белок разлагается до небелковых азотистых соединений В среднем, около 10% белка разлагается до небелкового азота. Несмотря на это, содержание энергии и минеральных веществ в силосе очень схоже с их содержанием в корме, из которого оно было приготовлено [3].

На данный момент существует максимальное количество культур, подходящих для процесса силосование: кукуруза, подсолнечник, сорго, рапс, люцерна, зернобобовые смеси, даже картофельная ботва и тыква. Силос может быть успешно заготовлен путем смешивания бобовых и небобовых культур [2].

Небобовые культуры обладают относительно низкой буферной способностью и концентрацией ферментируемых углеводов. Бобовые культуры в свою очередь отличаются высоким содержанием влаги, высокой буферной способностью (в связи с повышенным содержанием белка и минералов) и относительно низким уровнем ферментируемых углеводов, поэтому снижение pH происходит также медленно. Бобовые культуры перед процессом силосования следует дополнительно подвергать полевому увяданию или действием адсорбентов, с целью снижения содержания влаги [7].

На начальном этапе урожай кормовых культур собирают, когда содержание питательных веществ достигает своего пика с содержанием оптимального количества сухого вещества. Кормовые культуры должны быть зрелые, но не перезрелые, с достаточным количеством сахаров. Помимо этого, урожай следует убирать на надлежащей стадии зрелости, поскольку это наиболее важный фактор для контроля качества силоса [5].

Для приготовления силоса из кукурузы рекомендуется собирать урожай на стадии от цветения до молочного зерна. Для силосования подсолнечника необходимо убирать растения в начале цветения. Для силосования сорго необходимо проводить уборку зеленой массы в период восковой спелости зерна. Люцерну необходимо убирать во время бутонизации. Силос хорошего качества можно приготовить, если сухое вещество урожая составляет от 28 до 35%. Влажность зеленой массы можно проверить, взяв горсть измельченного корма ладонью и отжав ее. Если руки не увлажнить, в корме содержится желаемое сухое вещество. Если содержание сухого вещества превышает 35%, то зеленую массу следует силосовать с добавлением консервантов и добавок. Так же следует избегать увядания массы и использовать добавки для хорошей ферментации. В целом, силосовать зеленую массу возможно в течении 3-4 дней после скашивания [5; 6; 7].

После уборки урожая и перед непосредственно силосованием, культуры следует измельчить. Измельчение кормовых культур ускоряет процесс отмирания растения и соковыделение, что обеспечивает высокую скорость силосования и облегчает последующую трамбовку массы, с оптимальными анаэробными условиями. Степень измельчения массы для процесса силосования определяется влажностью и сахаристостью сырья. В случаях, когда силосуют чрезмерно измельченное влажное сырье с одновременно высоким содержанием углеводов, это может вести к получению перекисленного силоса, анаэробному разложению белков и увеличенному расходу углеводов. Для хорошего силоса разных культур характерна определенная степень нарезки. Кукурузу с влажностью 80-85% следует измельчать до 12 см; с влажностью 75-80% - до 5см; с влажностью 70-75% - до 4 см. Провяленные многолетние травы измельчают до размера частиц в массе 3 см. Свежескошенные травы, в том числе однолетние, измельчают до 5 см [5].

После измельчения зеленый корм закладывают в силосохранилища: ямочные силосы, башенные силосы, траншейные силосы, полимерные рукава. Подготовка силосохранилища является важной процедурой при приготовлении силоса [6].

Силосохранилища с ямами или силосные траншеи являются наиболее часто используемыми хранилищами в нашей стране для силосования. Размеры зависят от площади животноводческого предприятия, наличия корма и от количества содержащихся животных. Они требуют очень небольших затрат и технологии при их строительстве. Другими преимуществами данных хранилищ для силосов являются: их можно построить за короткое время; удобно размещать и упаковывать силос; их заполнение обходится дешевле, чем наземные силосы; они устойчивы к ветру и морозу; силос легко извлекать. К некоторым недостаткам траншейных и ямочных силосов относятся: дорого укрывать силос; могут возникнуть проблемы из-за попадания дождевой воды в пустую часть траншеи и ямы, если не предусмотрен дренаж или не построена крыша [4].

Данные силосохранилища представляют собой ямы длиной до сотен метров, шириной в десятки метров и глубиной от трех до шести метров. Как говорилось ранее, размеры полностью зависят от необходимого количества готовых кормов. Измельченную зеленую массу укладывают в яму и утрамбовывают с помощью тракторов. Габаритная техника, массой несколько тонн, проезжается по сырью, утрамбовывая и выдавливая сок растений, запуская процессы ферментации. В последующем, утрамбованную зеленую массу засыпают слоем земли от 50 до 100 см или накрывают полиэтиленовыми плен-

ками и повторно подвергают трамбовке. Данное действие перекрывает доступ кислорода к массе и предотвращает испарение влаги, обеспечивая хорошую теплоизоляцию. После этого, силосохранилище оставляют дозревать [7].

Помимо траншей и силосных ям многие хозяйства переходят на усовершенствованные технологии заготовления силоса, используя полимерные рукава, представляющие из себя толстые полиэтиленовые мешки объемом в сотни кубических метров. Технология сводится к тому, что измельченную массу, подлежащую силосованию, доставляют к прессу-упаковщику большими транспортными средствами и выгружают на кормовой стол. Кормовой стол продвигает зеленую массу к ротору, который в свою очередь проталкивает сырье через стальной туннель в сложенный рукав, лежащий на машине, параллельно уплотняя ее. Плотный полиэтиленовый материал исключает намокание от погодных условий и защищает корм от ветра, и ультрафиолетовых лучей. Помимо этого, установлено, что сам процесс силосования начинается сразу после наполнения рукава кормовой массой и значение pH понижается, сохраняя качество кормовых частиц. При этом, в процессе ферментации температура массы в рукавах достигает 30°C, что позволяет снизить кормовые потери сухого вещества до 5%. В силосных ямах и траншеях температура может превышать 40°C, что наоборот увеличивает потери сухого вещества до 25%. Вследствие этого можно увидеть некоторые преимущества использования полимерных рукавов. Однако, даже эта технология, как и силосование в траншеях, требует неукоснительного соблюдения всех технологических требований и квалифицированного обслуживания, которое не всегда может быть надлежащего качества [5].

После соблюдения технологии приготовления, немаловажным остается срок ферментации, который при оптимальных условиях составляет 21-40 дней. Однако, советуют не вскрывать траншеи или полимерные рукава без крайней необходимости по истечению этого времени. В случае, если забор части готового силоса будет производится с 21 по 40 день, оставшийся в траншеях или рукавах корм, начнем портиться в связи с активным контактом с кислородом. Рекомендуется оставить корм на несколько месяцев и не вскрывать, это значительно увеличит его срок хранения. При работе с полимерным рукавом, в течении этого времени в верхней части могут появляться характерные пузыри газа - монооксид углерода, характеризующий успешную ферментацию силоса. Монооксид углерода предотвращает размножение различных микроорганизмов, которые могут привести к разложению органического вещества в корме и его гниению [4].

После приготовления силоса важно помнить, что убирать его из траншеи или ямы необходимо ровным слоем сверху-вниз. Другая технология приведет к тому, что весь объем корма будет находится в контакте с кислородом, что приведет к его порче. При выемке из полимерного рукава следует отрезать часть пленки на расстоянии 50-100 см над землей. В данном случае пленка откидывается и после выемки корма ложится обратно на место разреза. Рукав не следует резать продольно сверху, это может привести к разрыванию дальнейшей его части и раскрытию готового корма. В целом, готовый кормовой силос со специфическим запахом и желтовато-зеленым цветом полностью готов к употреблению через полтора месяца [2].

Заключение. При правильном силосовании питательная ценность аналогична питательной ценности кормовой культуры на корню. Высококачественный силос благотворно влияет на здоровье и продуктивность крупного рогатого скота: улучшает процесс пищеварения; способствует усвояемости других кормов; повышает продуктивность крупного рогатого скота; компенсирует недостаток воды в рационе. В холодное время года силос компенсирует недостаток сочных кормов в рационе крупного рогатого скота.

Метод силосования позволяет надолго сохранить питательные свойства зеленых кормов. Несмотря на то, что его заготовка - длительный и трудоемкий процесс, силос на протяжении многих лет остается самым популярным сочным кормом.

Список литературы:

[1] Васильева, Е. Химические консерванты - будущее в силосовании / Е. Васильева // Эффективное животноводство. – 2021. – № 3(169). – С. 39-41.

[2] Ванюшкин, Д. В. Анализ технологий заготовки силоса / Д. В. Ванюшкин, Л. И. Ерошенко // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 280-284.

[3] Капсамун, А. Д. Исследования химического состава и питательной ценности зеленой массы малораспространенных силосных культур / А. Д. Капсамун, Е. Н. Павлючик, Н. Н. Иванова // Перспективные технологии и приемы управления продуктивностью агроэкосистем на мелиорированных землях. – 2022. – С. 292.

[4] Меньшова, И. С. Механизация производственных процессов в животноводческой отрасли

/ И. С. Меньшова, Е. В. Меньшова, Н. Е. Лузгин, М. В. Поляков // Молодежь и XXI век - 2021: Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 6. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 290-294.

[5] Победнов, Ю. А. Исторический обзор развития силосования / Ю. А. Победнов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Том Выпуск 25 (73). – Лобня: Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса, 2021. – С. 119-143.

[6] Соколов, Б. В. Модель управления технологическим процессом заготовки силоса / Б. В. Соколов, А. И. Сухопаров, С. В. Гайдидей //АгроЭкоИнженерия. – 2022. – №. 1 (110). – С. 133-142.

[7] Стебляк, М. Н. О качественной заготовке кукурузного силоса / М. Н. Стебляк, Н. Н. Стебляк // Вопросы науки и образования: теоретические и практические аспекты: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Нефтекамск, 22 августа 2022 года / Научно-издательский центр «Мир науки». – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки» (ИП Вострецов Александр Ильич), 2022. – С. 47-51.

References:

[1] Vasilyeva, E. Chemical preservatives - the future of silage / E. Vasilyeva // Effective animal husbandry. - 2021. - No. 3 (169). - P. 39-41.

[2] Vanyushkin, D. V. Analysis of silage preparation technologies / D. V. Vanyushkin, L. I. Eroshenko // The intellectual potential of young scientists as a driver for the development of the agro-industrial complex: Proceedings of the international scientific and practical conference of young scientists and students, St. Petersburg-Pushkin, March 24-26, 2021. Volume Part 1. - St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University, 2021. - P. 280-284.

[3] Kapsamun, A. D. Studies of the chemical composition and nutritional value of green mass of rare silage crops / A. D. Kapsamun, E. N. Pavlyuchik, N. N. Ivanova // Promising technologies and techniques for managing the productivity of agroecosystems on reclaimed lands. - 2022. - P. 292.

[4] Menshova, I. S. Mechanization of production processes in the livestock industry / I. S. Menshova, E. V. Menshova, N. E. Luzgin, M. V. Polyakov // Youth and the XXI century - 2021: Proceedings of the XI International Youth Scientific Conference. In 6 volumes, Kursk, February 18-19, 2021 / Editor-in-chief M. S. Razumov. Volume 6. - Kursk: South-West State University, 2021. - P. 290-294.

[5] Pobednov, Yu. A. Historical review of the development of silage / Yu. A. Pobednov // Multifunctional adaptive forage production: Collection of scientific papers. Volume Issue 25 (73). - Lobnya: All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams, 2021. - Pp. 119-143.

[6] Sokolov, B. V. Model for controlling the technological process of silage harvesting / B. V. Sokolov, A. I. Sukhoparov, S. V. Gaididey // AgroEcoEngineering. - 2022. - No. 1 (110). - Pp. 133-142.

[7] Steblyak, M. N. On high-quality harvesting of corn silage / M. N. Steblyak, N. N. Steblyak // Issues of science and education: theoretical and practical aspects: materials of the International (correspondence) scientific and practical conference, Neftekamsk, August 22, 2022 / Scientific and Publishing Center “World of Science”. - Neftekamsk: Scientific and Publishing Center “World of Science” (IP Vostretsov Alexander Ilyich), 2022. - P. 47-51.

