

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ДОСУШИВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ.**

**И.Ю. Тюрин^{*}, В.Э. Юлдашев, В.А. Рустамов,
Д.Ю. Шлыков, Степанов М.Г.**

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов

*E-mail: ig.tyurin@yandex.ru

Аннотация.

Основой получения высокой эффективности скотоводства при реконструкции ферм является создание прочной кормовой базы за счет применения рациональных технологий заготовки, хранения и использования грубых и сочных кормов. Основную часть (60...70%) по питательности в рационах крупного рогатого скота составляют грубые и сочные корма. Поэтому заготовка, хранение и подготовка их к скармливанию в хозяйствах России остаются неудовлетворительными.

Ключевые слова: сушка, процесс, питательные вещества, масса, режим, датчик, воздух.

Abstract.

The basis of obtaining high efficiency in the reconstruction of cattle breeding farms is the creation of a stable fodder base through the application of rational technologies of harvesting, storage and use of coarse and succulent fodder. The majority (60...70%) nutritionally in the diets of cattle are coarse and succulent feed. Therefore, the procurement, storage and preparation them for feeding in the farms of Russia is still unsatisfactory.

Key words: drying, process, nutrients, weight, mode, sensor, air.

Для создания необходимого кормового баланса в зимних рационах скота производится заготовка сена, в котором содержатся нужные питательные вещества, для полноценного кормления животных.

Учитывая ботанический состав и условия произрастания возделываемых в хозяйстве трав сено подразделяют на сеянное бобовое, сеянное злаковое, сеянное бобово-злаковое, естественных сенокосов; кроме этого, от содержания бобовых и злаковых растений, а также от физико-химического состава выделяют три класса – I, II и III.

Выбор технологии заготовки сена и необходимых технологических средств для хозяйства в основном определяется величиной сенокосных участков и погодно-климатическим условиям в период уборки.

Для получения высококачественного сена с большим содержанием питательных веществ и обеспечения хранения его в течение всего периода скармливания животным необходимо так организовать заготовку, чтобы в поле скошенные растения находились минимальный период, а избыток влаги из растений удалился на месте складирования методом активного вентилирования [1-12]. Этот метод позволяет в значительной мере сократить потери питательных веществ если его сравнивать с полевой сушкой. Это связано с тем, что сено убирают с поля влажности 27...45% и затем досушивают его в местах постоянного хранения на специальных воздухораспределителях.

Таким образом, активное вентилирование позволяет снизить зависимость процесса сушки растительной массы от неблагоприятных погодных условий и увеличить валовый сбор сена с единицы площади [1-12].

Рассматриваемый метод можно применять практически во всех регионах страны при заготовке неизмельченного, измельченного и прессованного сена.

Сущность метода, как известно, состоит в том, чтобы в зависимости от конкретных условий уборки, типа убираемой культуры подвяленную в поле траву необходимо укладывать в скирды или на специальных площадках под навесами. В других местах хранения и вентиляционными установками досушивать до оптимальной влажности (17%) подогретым или атмосферным воздухом (при температуре окружающей среды выше 15⁰С и относительной влажности не более 75...80%).

Питательная ценность сена, полученного методом активного вентилирования, выше (табл.1) [6,11,12], чем при естественной сушке растительной массы в поле. Поэтому расход его на единицу животноводческой продукции снижается в среднем на 10...15%. Кроме этого, в сене, приготовленном с помощью указанного метода, содержание листьев остаётся таким же, как и в свежескошенной растительной массе, а при полевой сушке снижается почти на 7% (табл.2) [11]. Рассматриваемый метод особенно целесообразен при уборке бобовых трав, так как они в большей степени, чем злаковые, теряют листья в процессе сушки в поле.

Таблица 1. Содержание сырого протеина, клетчатки и каротина в сухом веществе трав и готовом (данные ВНИИ кормов).

Показатель	Свежескошенная трава	Сено	
		досушенное активным вентилированием	досушенное в поле
Сырой протеин, %	12,57	10,27	7,97
Клетчатка, %	28,18	30,08	34,97
Каротин, мг в 1 кг массы	141,00	83,00	68,60

Таблица 2. Содержание листьев и стеблей в сене из клевера, приготовленном различными способами, % сухого вещества

Вид корма	Листья	Стебли
Свежескошенная масса	36,8	63,8
Сено, приготовленное активным вентилированием	35,6	64,4
Сено, приготовленное в полевых условиях в благоприятную погоду	28,7	71,3

Досушивание растительной массы на сено можно проводить при выполнении следующих требований. В зависимости от способа последующей досушки растительной массы активным вентилированием, траву в валках или прокосах провяливают до влажности 35...40%, если сено будут досушивать в скирдах; до 45...50% - при досушке в хранилищах и под навесом.

Одним из условий получения высококачественного сена при активном вентилировании – достаточно высока скорость сушки. Если же влажность снижается медленно, то уже через неделю сено может заплесневеть. Скорость испарения влаги в начале сушки 10...12 кг/ч с 1 т досушиваемой растительной массы. Удовлетворительное подсыхание сена обеспечивается при подаче неподогретого воздуха – 1250...2600 м³/ч на 1 т готового сена, а подогретого до

температуры $40...45^{\circ}\text{C}$ – $800...1000 \text{ м}^3/\text{ч}$. Статическое давление потока воздуха при досушивании рассыпной растительной массы – $0,6...0,8 \text{ кПа}$ [1,5,10].

Укладывают сено на досушивание так, чтобы в скирде не было уплотненных мест. Использование подогретого воздуха не только ускоряет процесс сушки, но и во много раз снижает потери сухого вещества. Так, например при сушке растительной массы, подвяленной до влажности 60%, обычным воздухом потери сухого вещества достигают 30%, а подогретым – 8%. У массы 30% влажности потери сухого вещества составляют соответственно 3 и 5 %. Для сушки растительной массы активным вентилированием наряду с серийными установками в хозяйствах можно использовать установки, скомплектованные из осевых и центробежных вентиляторов с теплогенераторами или электрокалориферами.

Если в хозяйствах нет воздухонагревателей требуемой производительности или свободных мощностей трансформаторных подстанций, допустимо использование менее мощных аппаратов. Однако нагрев воздуха должен быть не ниже 7°C . Производительность сушки растительной массы при этом снижается, но остается эффективной.

При использовании подогретого воздуха воздухонагреватели и теплонагнетатели, работающие на жидком топливе, подогревают воздух через теплообменник. В этом случае недопустимо попадание в сено продуктов сгорания. Одним из передовых и эффективных способов повышения температуры сушильного агента в вентиляционных системах является его обогрев с использованием газовых инфракрасных излучателей (ГИИ) [1].

Однако, несмотря на большое количество работ в области газового инфракрасного обогрева, вентиляции, вопросы дальнейшего комплексного исследования использования ГИИ в вентиляционных системах остаются актуальными и в настоящее время [1].

Отсутствие научно аргументированных данных по указанным и некоторым другим сопутствующим факторам свидетельствует о том, что в настоящее время не существует достаточно полной теории и практических

рекомендаций по использованию ГИИ в заготовке и хранении продуктов растениеводства.

Список литературы.

1. Левченко Г.В., Макаров С.А. Андреев Н.А. Совершенствование процесса удаления растительных остатков в тепличном овощеводстве / Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 50-52.
2. Комаров Ю.В., Хитрова Н.В., Тюрин И.Ю. и др. Анализ элементов технологического процесса досушивания сена на стационаре при подготовке его к хранению Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства. Пенза, 2015. С. 135-144.
3. Забелина М.В., Денисов Р.А., Данилин А.В., Тюрин И.Ю., Елисеев М.С., Загоруйко М.Г. Технология и механизация процессов животноводства / Саратов, 2015.
4. Тюрин И.Ю. Проблемы механизации процесса загрузки и выгрузки досушиваемого материала на воздухораспределительную установку при её эксплуатации / Тюрин И.Ю. / Образование, наука и производство. Научная компания "Наука и образование", Орел, 2016. № 1 (14). С. 34-35.
5. Левченко Г.В., Макаров С.А., Тюрин И.Ю., Дугин Ю.А. Возможности совершенствования технологического процесса сушки / Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург, 2016. № 1-3 (43). С. 13-14.
6. Тюрин И.Ю. Снижение механических потерь при заготовке сена / Тюрин И.Ю. / Перспективы мировой науки, Science and Education Ltd, Великобритания, 2015. С. 66-69.
7. Тимаков Д.В., Левченко Г.В., Тюрин И.Ю. Пути совершенствования технологического процесса сушки / Современные концепции научных исследований, Европейский Союз Ученых, Москва, 2015. С. 6-7.
8. Юлдашев В.Э., Рустамов В.А., Безруков Н.С., Тюрин И.Ю. Возможные пути использования сушилки / Фундаментальные и прикладные исследования в условиях реформирования материалы международной научно-практической конференции. под редакцией Муравьевой М.В.. ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", Саратов, 2015. С. 69-71.
9. Тельнов М.Ю., Тюрин И.Ю. Время досушивания растительной массы / Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени, Национальная ассоциация ученых, Екатеринбург, 2015. С. 91-92.

10. Тюрин И.Ю. Исследования зависимости равновесной влажности от продуваемого воздуха / Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург, 2015. № 7-2 (38). С. 131-132

11. Левченко Г.В., Дугин Ю.А., Тюрин И.Ю. Требования к селу при заготовке кормов методом активного вентилирования / Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург, 2015. № 8-4 (39). С. 60-66

12. Тимаков Д.В., Ихласов Р.Б., Тюрин И.Ю. Способы увеличения кормовой ценности сена при его заготовке / Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы сборник статей X Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Е. Гришина. МНАЦ Пензенской ГСХА, Пенза, 2014. С. 122-125.

Сведения об авторах.

Тюрин Игорь Юрьевич канд. техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов Театральная пл., д.1. E-mail: ig.tyurin@yandex.ru

Юлдашев Василий Эдуардович аспирант кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов Театральная пл., д.1. E-mail: vasilii.yuldashev@yandex.ru

Рустамов Виталий Александрович магистрант кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов Театральная пл., д.1. E-mail: all.rva@mail.ru

Шлыков Дмитрий Юрьевич магистрант кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов Театральная пл., д.1.

Степанов Максим Григорьевич магистрант кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов Театральная пл., д.1.