

УДК 636.085

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-3-63-69>

## КОНСЕРВИРОВАНИЕ ТРАВ МЕТОДОМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКИ

**А.С. Абрамян**, доктор сельскохозяйственных наук  
**В.П. Клименко**, доктор сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
141055, Россия, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1  
[prof.abramyan49@mail.ru](mailto:prof.abramyan49@mail.ru)*

## CONSERVATION OF GRASSES USING THE METHOD OF HIGH-TEMPERATURE DRYING

**A.S. Abramyan**, Doctor of Agricultural Sciences  
**V.P. Klimenko**, Doctor of Agricultural Sciences

*2Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology  
141055, Lobnya, Moscow Region, Nauchniy gorodok, 1  
[prof.abramyan49@mail.ru](mailto:prof.abramyan49@mail.ru)*

Производство искусственно высушенных кормов является одним из наиболее эффективных способов сохранения питательных свойств исходного растительного материала на длительный срок. Такой прием достаточно широко применялся в Советском Союзе, в настоящее время в Европе и США используется для получения ингредиентов комбикормов для свиней, птицы и телят. Введение в комбикорма витаминной травяной муки, богатой биологически активными веществами, обеспечивает частичную замену дорогостоящих премиксов и добавок. В настоящем исследовании рассматривается эффективность использования в рационах животных искусственно высушенных кормов из трав, а также изложены требования к показателям их качества.

**Ключевые слова:** искусственно высушенные корма, комбикорма, травяная мука, рационы животных.

The production of artificially dried feeds is one of the most effective ways to preserve the nutritional properties of the original plant material for the long term. This method was used in the Soviet Union and currently applies in the countries of Europe and in the United States to obtain the ingredients of feed for pigs, poultry and calves. Introducing into the mixed feeds the vitamin grasses flour, that reached by biological active substances, provides the partial replacement of the expensive premixes and additives. The efficiency of usage the artificially dried grass in the rations of animals was considerate in the present study and the factors of its quality enhancing were estimated.

**Keywords:** artificially dried fodder, mixed fodder, grass meal, animal rations.

**Введение.** В последние годы в мире наблюдается устойчивый спрос на травяную муку и резку в качестве важнейшего источника сырого протеина, ряда незаменимых аминокислот, витаминов, включая каротин, а также микро- и макроэлементов. По питательной ценности искусственно высушенные корма наиболее

лее близки к исходной зеленой массе в результате кратковременности процесса и минимальных потерь сухого вещества (в среднем 4–6%) на всех технологических этапах приготовления. При этом высокотемпературная сушка является самой энергозатратной, поскольку предусматривает принудительное удаление влаги из растений. Поэтому для приготовления кормов таким способом необходимо использовать только ценные в кормовом отношении травы, в первую очередь многолетние бобовые (люцерна, клевер луговой, эспарцет) и бобово-злаковые травосмеси. При уборке в оптимальные фазы вегетации в 1 кг сухого вещества этих трав содержится свыше 18% сырого протеина и более 300 мг каротина. Перестой трав резко снижает их питательность, а следовательно, и качество травяной муки и резки [1].

Искусственно высушенные корма вводят в рационы сельскохозяйственных животных и птицы в качестве добавки, покрывающей дефицит тех или иных питательных веществ и витаминов. В рационах крупного рогатого скота ими можно заменить до 30–40% зерновых концентрированных кормов. В состав комбикормов для свиней обычно включают 10–15% травяной муки, для сельскохозяйственной птицы — 3–5% [2].

Травяной резкой называют высушенную неразмолотую траву. Из травяной резки путем прессования получают травяные брикеты. Травяную резку и брикеты в основном используют для кормления крупного рогатого скота и овец.

Технология производства травяной муки предусматривает применение довольно сложного комплекса технологического оборудования и машин, включая

набор кормоуборочной техники, транспортных средств и сушильных агрегатов с оборудованием для размола, гранулирования, брикетирования и прессования. Свежескошенные травы сушат в специализированных цехах, в которых размещены сушильные агрегаты. Для ритмичной и отлаженной работы этих цехов обязательным условием является организация сырьевого конвейера из разных по видам и созреванию трав. При правильном их возделывании, достаточном внесении удобрений и рациональных режимах скашивания можно обеспечить регулярное поступление зеленой массы высокого качества в течение сезона заготовки кормов, а также увеличить выход питательных веществ с единицы площади. Технология высокотемпературной сушки многолетних трав позволяет с 1 га получить сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ в 1,5–2 раза, а каротина в 4–5 раз больше, чем при заготовке сена [3].

Метод искусственной сушки был разработан в начале XX века в США, а уже в 1927 г. наладили серийное производство высокотемпературных пневмобарабанных сушильных агрегатов. Затем производство травяной муки было освоено в Англии, а также других западноевропейских странах. В СССР к промышленному производству витаминной травяной резки и муки приступили в начале 60-х годов прошлого столетия, когда начали выпускать отечественные агрегаты высокотемпературной сушки АВМ с производительностью от 0,4 до 1,5 т/час, работающие в основном на жидком топливе. К середине 1970-х гг. производство травяной резки и муки составило более 4 млн тонн и держалось на

таком уровне примерно до середины 90-х годов. Затем произошел полный спад производства из-за мирового энергетического, а позже и финансового кризиса. Причиной стали резко возросшие затраты на энергоносители. Многие предприятия закрылись, сохранились лишь те, что работали при крупных птицефабриках и смогли перевести сушильные агрегаты на природный газ. В результате, к 2009 г. производство искусственно высушенных кормов в России сократилось до 190 тыс. т [4].

В настоящее время сформировался устойчивый спрос на белково-витаминную травяную резку и производных кормов из нее. Появились предприятия, которые выпускают необходимые сушильные агрегаты, а также специализированные хозяйства, располагающие значительными площадями посевов многолетних трав и кормовых культур на орошаемых землях. На текущий момент отечественные сельхозпроизводители вновь готовы заняться производством белково-витаминных искусственно высушенных кормов. Кроме того, имеются заказы на травяную резку, спрессованную в крупные прямоугольные тюки, со стороны потребителей ряда зарубежных стран, в частности КНР. По мнению экспертного сообщества, в 2022 г. в России ожидается производство порядка 400 тыс. т травяной резки и муки. А в целом расчетная потребность отечественного животноводства в разнообразных кормах высокотемпературной сушки составляет около 2 млн т.

Для снижения затрат на производство травяной резки и муки, а также для роста производительности сушильных агрегатов в последнее время все более

широкое распространение получает такой технологический прием, как предварительное кратковременное провяливание трав в поле в течение двух–трех часов. Это позволяет в благоприятную погоду снизить влажность зеленой массы на 10–12%, а значит, и количество воды для испарения при сушке. Так, для получения 1 т травяной муки влажностью 10% из травы с первоначальной влажностью 85% надо испарить 5 т воды, а с влажностью 75% — около 2,5 т [5].

**Методика исследований.** Исследования проведены в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Для производства травяной муки использовали сорта многолетних бобовых трав селекции ВИК — люцерны изменчивой, клевера лугового, козлятника восточного, лядвенца рогатого и травосмесей на их основе. Содержание в кормах и в исходной растительной массе питательных веществ и витаминов определяли по общепринятым методикам, изложенным в монографии «Физико-химические методы анализа» [6].

#### **Результаты исследований.**

Качественные показатели витаминной травяной муки регламентируются действующим ГОСТ Р 58383–2015 «Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия» [7]. По органолептическим, физико-химическим и показателям безопасности искусственно высушенные корма должны соответствовать следующим требованиям: цвет от темно-зеленого и светло-бурого (у клевера) до желтоватого; запах специфический, без затхлого, гнилостного, плесневелого, горелого; массовая доля металломагнитных частиц размером менее 2 мм не должна превышать 50 мг/кг; содержание сухого вещества в травяной

муке — 880–910 г/кг, в резке — 850–900 г/кг. Корма, произведенные в виде гранул, должны иметь сечение (диаметр) 3–25 мм, длину не более 40 мм, крошимость не более 12%; для брикетов эти

показатели составляют соответственно 30–60, 70 и 15%. Искусственно высушенные травяные корма подразделяют на три класса качества согласно требованиям, указанным в таблице 1.

### 1. Показатели качества искусственно высушенных кормов из трав

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Массовая доля в сухом веществе:			
сырого протеина, %, не менее	19	17	16
сырой клетчатки, %, не более	23	25	26
сырой золы, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в СВ, мг/кг, не менее	220	180	150

Для приготовления искусственно высушенных травяных кормов используют травостой многолетних и однолетних бобовых и злаков в чистом виде и смесях, а также другие растения. Упаковывают травяные корма в виде муки и гранул в тканевые мешки (по ГОСТ 30090) или бумажные непропитанные мешки (по ГОСТ 2226). В процессе хранения необходимо избегать увлажнения и воздействия солнечного света.

В настоящем исследовании изучили возможность применения белково-витаминной травяной муки для полной или частичной замены премиксов в рационах лактирующих коров. В таблице 2 приведены данные по сравнительной оценке содержания витаминов в 200 г премикса для дойных коров (суточная дача) и травяной муки из клевера в фазе бутонизации (рекомендуемая суточная норма).

### 2. Сравнительное поступление витаминов с премиксом и травяной мукой

Показатель	Единица измерения	П-60-1		Травяная мука		% соответствия
		в 1 кг	в 2000 г.	в 1 кг	в 2000 г.	
Витамин А	тыс. МЕ	600	120	—	—	—
Каротин*	тыс. МЕ	—	—	200	400	100>
Витамин D	тыс. МЕ	100	20	0,1	0,2	1
Витамин E	МЕ	700	140	93	186	100>
Витамин C	мг	600	120	600	1200	100>

\*1 мг суммы альфа, бета и гамма-каротина соответствует 400 МЕ витамина А (по Н.И. Клейменову).

Анализ данных показывает, что включение в рацион коров травяной муки покрывает потребность в ретиноле, токофероле и аскорбиновой кислоте. При этом в результате предварительного подвяливания трав, которое применяют в большинстве хозяйств, значительно возрастает и концентрация эргокальциферола. При расчете адресных премиксов необходимо учитывать и поступление с травяной мукой от нормы: 30% хелатной формы магния (из хлорофилла), 30% марганца, 20% цинка, меди и кобальта.

Необходимость улучшения качества кормов для высокопродуктивных животных и птицы, обусловленная запросами современного животноводства, требует комплексного исследования всех факторов, влияющих на получение белково-витаминной травяной муки с минимальными потерями основных питательных и биологически активных веществ на всех технологических этапах.

Основными факторами повышения эффективности производства, качества и питательной ценности искусственно высушенных кормов являются:

- использование для переработки районированных и перспективных сортов и гибридов кормовых трав с учетом их долголетия, числа укосов, урожайности и пр., обладающих высоким выходом белка и каротина;
- уборка трав в оптимальную фазу вегетации с соблюдением необходимой высоты среза, способа и степени подвяливания (в прокосах, валках с кондиционированием, оборачиванием) и измельчения;
- обеспечение оптимальных параметров работы агрегата высокотемпературной

сушки измельченной травы — производительность, вид топлива, скорость сушки, обороты барабана, температура в камере смешения и при выходе из барабана, температура при фасовке, плотность (при прессовании); форма расфасовки — в мешках (для рассыпной и гранулированной муки), в брикетах и тюках (при резке) и др.;

- рациональные способы скармливания травяной муки, резки, гранул в рационах свиней и птицы: в виде кормосмесей, а также рассыпной муки как ингредиента стартеров и комбинированных кормов;
- учет экономического аспекта производства и использования искусственно высушенных кормов.

В настоящий момент в кормопроизводстве Российской Федерации наблюдается тенденция к восстановлению процесса приготовления кормов из трав методом искусственной сушки. Крупные производства действуют в ООО «ФХ Глебовское» (Ярославская обл.), Племзавод-колхоз «Аврора» (Вологодская обл.), ООО «АСК-Групп» (Ульяновская обл.), АО «Капитал-Прок» (Московская обл.), ООО «Экокорм» (Воронежская обл.). Оборудование для приготовления травяной муки по улучшенным технологиям выпускается отечественными компаниями ООО «АСК-Групп», ООО «Доза-Агро», ООО «Агро-Стимул» и др., а также зарубежными — «Andritz Feed end Biofuel» (Дания), «Buhler» (Швейцария), «MUEENCH Edelstahl GmbH» (Германия).

Это вселяет уверенность в том, что промышленное производство кормов из трав методом высокотемпературной сушки будет наращиваться, так как их себестоимость в современных экономи-

ческих условиях примерно в два раза ниже рыночной цены.

### **Заключение.**

Анализ литературных источников и результаты проведенного исследования свидетельствуют об эффективности использования в рационах животных искусственно высушенных кормов из трав. Строгое соблюдение вышеуказанных ус-

ловий их приготовления, хранения и скармливания, в соответствии с действующими технологическими параметрами, обеспечит высокое качество белково-витаминной травяной муки и резки, а также снижение затрат на их производство, позволит удовлетворить растущие потребности современного животноводства.

### **Литература**

1. Клименко В.П., Анисимов А.А., Клименко И.А. Технологические свойства многолетних бобовых трав, используемых для заготовки объемистых кормов [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2017. – № 3. – С. 74–86. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
3. Справочник по кормопроизводству. – 5-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.
4. К вопросу восстановления производства травяной муки / Г.А. Погосян, А.С. Абрамян, Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов // Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России : сб. материалов VIII междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2017. – С. 3–5.
5. Отрошко С.А. Разработка технологии и средств механизации для производства высокобелковой травяной муки из листовой массы бобовых трав : автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук. – Москва, 2002. – 22 с.
6. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков [и др.]. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 344 с.
7. ГОСТ Р 58383–2015. Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2020. – 6 с.

### **References**

1. Klimenko V.P., Anisimov A.A., Klimenko I.A. Tekhnologicheskiye svoystva mnogoletnikh bobovykh trav, ispol'zuyemykh dlya zagotovki ob'yemistykh kormov [Technological properties of perennial leguminous grasses used for harvesting bulky fodder]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2017, no. 3, pp. 74–86, URL: <http://www.adaptagro.ru>.
2. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhiivotnykh : spravochnoye posobiye [Norms and diets for feeding farm animals: a reference guide]. Eds.: A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleymenov. Moscow, 2003, 456 p.
3. Spravochnik po kormoproizvodstvu [Handbook of fodder production]. Eds.: V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ, 2014, 715 p.
4. Pogosyan G.A., Abramyan A.S., Sudarev N.P., Abylkasymov D. K voprosu vosstanovleniya proizvodstva travyanoy muki [On the issue of restoring the production of grass flour]. *Povysheniye konkurentosposobnosti plemennogo zhiivotnovodstva i kormoproizvodstva v sovremennoy Rossii* [Increasing the competitiveness of livestock breeding and fodder production in modern Russia : a collection of materials of the VIII Intern. scientific-practical Conf.]. Tver, 2017, pp. 3–5.

5. Otroshko S.A. Razrabotka tekhnologii i sredstv mekhanizatsii dlya proizvodstva vysokobelkovoy travyanoy muki iz listovoy massy bobovykh trav [Development of technology and means of mechanization for the production of high-protein herbal flour from the leaf mass of leguminous herbs : author's abstract Dis. ... Candidate Sci. (Agr.)]. Moscow, 2002, 22 p.
6. Kosolapov V.M., Chuykov V.A. et al. Fiziko-khimicheskiye metody analiza kormov [Physical and chemical methods of feed analysis]. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2014, 344 p.
7. GOST R 58383–2015. Korma travyanyye iskusstvenno vysushennyye. Tekhnicheskiye usloviya [Artificial dried grass fodder. Specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2020, 6 p.