

## ОСОБЕННОСТИ СУШКИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Кондратьев С.В., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Агеев П.С., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** сушка, влажность, процесс, зернобобовые, температура

*Семена зернобобовых кормовых растений по химическому составу и физическим свойствам значительно отличаются от злаковых культур, особенно многолетних и однолетних кормовых трав. Во-первых, они значительно крупнее, во-вторых, содержат большой процент белка.*

Сам процесс сушки семян кормовых зернобобовых культур (рис. 1) очень длительный, он во многом определяется степенью влажности семян, например у люпина при исходной их влажности выше 25% - несколько десятков часов [1, 2]. Поэтому ворох необходимо хорошо очищать чтобы в шахтах, барабанах и других рабочих зонах сушилки не создавались завалы и застои, что может послужить причиной порчи семян (запаривание) или пожара. В процессе сушки следует особенно тщательно следить за температурой теплоносителя и нагревом семян, а также снижением их влажности.



Рис. 1. Разновидности зернобобовых культур.

Как известно, во время сушки семена нельзя нагревать выше установленных режимов, так как при более высокой температуре свертывается и гибнет белок зародыша. Поэтому очень важно контролировать температуру нагрева семян.

Для этого у многих зерносушилок имеются термометры, датчики которых установлены под шахтами; ниже помещается качающийся клапан, над ним может скапливаться около 80 кг зерна, в которое и погружен конец датчика [3, 4].

Однако, как показали специальные измерения, температура зерна в подсушильном бункере обычно бывает ниже, чем в шахте. Проходя через нижний дополнительный ряд коробов, выпускную каретку, высыпаясь на нее, семена успевают охладиться. Особенно быстро происходит, когда открыты заслонки нижнего ряда коробов. В этом случае термометр показывает значительно более низкую температуру, чем имеют семена в шахте. Если руководствоваться показаниями прибора, не проверив температуру семян, то можно его перегреть и тем самым снизить его всхожесть [5]. Поэтому для проверки термометра необходимо периодически вручную брать пробы из шахты в деревянный ящик с двумя отделениями размером 10X10X15 см и измерять в нем температуру нагрева семян обычным градусником.

Для более точного измерения температуры применяют приспособления, которые позволяют установить датчик термометра непосредственно в шахтах. Один из средних коробов нижнего ряда камеры нагрева заменяется приспособлением, внутрь вставляется датчик. Гибкий шланг выводится за пределы шахты, и показывающий температуру прибор помещается рядом с пультом управления [6, 7]. Установка таких приспособлений на каждой зерносушилке позволяет довольно точно измерять температуру нагрева семян.

Опасность перегрева их в процессе сушки может также возникнуть из-за неравномерности нагрева в шахте. Если измерять температуру в каждом коробе нижнего ряда горячей зоны, то оказывается, что она значительно колеблется. При этом отклонении от средней температуры семян достигают в разных коробах до 14-15° [8].

После сушки семена необходимо сразу же охладить, особенно если они были сырыми и шахты работали последовательно, то есть

в одной подсушивали, потом охлаждали, а затем снова нагревали и досушивали во второй шахте.

Для охлаждения семян в зерносушильных комплексах имеются охладительные колонки.

Для сохранения высоких посевных качеств семян в процессе сушки необходимо строго соблюдать рекомендованный режим, то есть следить за тем, чтобы температура нагрева семян была не выше 37°. При этом особенно важно, чтобы через шахту непрерывно проходил поток семенного материала. Каждая остановка разгрузочной каретки влечет за собой резкое повышение нагрева семян.

Сушка зернобобовых культур является ключевым этапом в процессе их хранения и переработки. Основные особенности этого процесса включают необходимость бережного подхода, чтобы минимизировать потери питательных веществ и сохранить качество продукции. Зернобобовые, как правило, имеют высокое содержание влаги, что делает их уязвимыми для плесени и других микробиологических проблем.

Оптимальные условия сушки зависят от конкретного вида культуры, но в целом важны температура, скорость циркуляции воздуха и уровень влажности. Для эффективной сушки рекомендуется использовать специализированное оборудование, которое обеспечивает равномерное удаление влаги.

#### **Библиографический список:**

1. Агеев П.С. Использование осциллирующего режима контактной сушки сыпучих материалов / Агеев П.С., Курдюмов В.И., Павлушин А.А.,. 2022. № 6 (60). С. 19-26.

2. Повышение качества тепловой обработки сыпучих материалов / А. О. Скоробогатов, А. В. Корчагин, П. С. Агеев [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития : Материалы XIII Международной научно- практической конференции, посвященной 80-летию Ульяновского ГАУ, Ульяновск, 23 июня 2023 года / Редколлегия: И.И. Богданов [и др.]. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 646-653. – EDN BYCXQK.

3. Обоснование теплоэнергетических параметров процесса контактной сушки зерна / П. С. Агеев, В. И. Долгов, В. И. Курдюмов, А. А. Павлушин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 6-11. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-1-6-11. – EDN LMUVWK.

4. Исследование зерносушилки с планчато-шнековым транспортёром / С. А. Сутягин, П. С. Агеев, Г. В. Карпенко [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 4(40). – С. 4-9. – DOI 10.47737/2307-2873\_2022\_40\_4. – EDN ZWVSCW.

5. Ракова, А. Ю. Особенности сушки зернобобовых культур / А. Ю. Ракова // В мире научных открытий : Материалы VII Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 14–15 марта 2023 года / Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 2337-2340. – EDN QZOXXK.

6. Ракова, А. Ю. Виды полевых сельскохозяйственных культур и требования к их послеуборочной обработке / А. Ю. Ракова // Проблемы технического сервиса в АПК : СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ V ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Самара, 17 марта 2022 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 85-88. – EDN MWFALD.

7. Радько, Д. С. Технологические особенности обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур / Д. С. Радько, С. В. Колобов // Сахарная свекла. – 2024. – № 6. – С. 31-33. – DOI 10.25802/SB.2024.16.48.007. – EDN DXHSVK.

8. Тишанинов, К. Н. Основные тенденции развития зерноочистительной техники / К. Н. Тишанинов // Наука в центральной России. – 2022. – № 5(59). – С. 20-27. – DOI 10.35887/2305-2538-2022-5-20-27. – EDN WADXVH.

## FEATURES OF DRYING LEGUMINOUS CROPS

**Kondratiev S.V.**

**Scientific supervisor –Ageev P.S.**

**Ulyanovsk SAU**

***Keywords:*** *drying, humidity, process, legumes, temperature*

*Seeds of leguminous forage plants differ significantly in chemical composition and physical properties from cereals, especially perennial and annual forage grasses. Firstly, they are much larger, and secondly, they contain a large percentage of protein.*