



Процедура отбора проб  
для анализа кормов на  
МИКОТОКСИНЫ



**©Авторское право БИОМИН, 2015**

Все права защищены. Никакая часть настоящей публикации не может быть воспроизведена в какой-либо материальной форме в коммерческих целях без письменного разрешения правообладателя, кроме как в случаях, предусмотренных положениями Закона об авторском праве, проектах и патентах 1998 года.

**Отказ от ответственности:**

Были приложены все разумные усилия, чтобы гарантировать точность, правильность, полноту и достоверность материала настоящего руководства во время его написания. Однако редакторы и авторы не принимают на себя ответственность за любое упущение или ошибку, или за любой ущерб, убыток или финансовые последствия, являющиеся результатом использования настоящего руководства.

# Содержание

1.	Введение .....	4
2.	Цель .....	5
3.	Определения .....	6
4.	Отбор проб.....	7
5.	Оборудование для отбора проб .....	9
5.1.	Ручной отбор проб .....	9
5.2.	Автоматический отбор проб .....	10
6.	Чистота .....	11
7.	Контейнеры для проб .....	11
8.	Процедуры отбора проб .....	12
8.1.	Твердые кормовые материалы .....	13
8.1.1.	Отбор проб во время перегрузки.....	14
8.1.2.	Отбор проб в месте хранения.....	15
8.2.	Грубый корм.....	17
9.	Хранение .....	19
10.	Маркировка.....	19
11.	Заключение.....	20

# 1. Введение

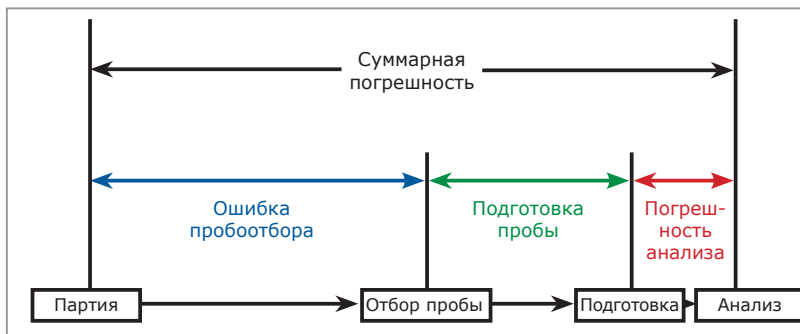
Правильный отбор и подготовка проб являются основой качественного анализа на микотоксины. Главная проблема оценки содержания микотоксинов в корме – неравномерное распределение этих веществ в продукции, особенно в цельных зернах. Различные части одной партии могут содержать различные концентрации микотоксинов (*Рисунок 1*).



**Рисунок 1.** Неравномерное распределение микотоксинов (показаны красным) в зерне.

## 2. Цель

Основная цель эффективной процедуры отбора проб состоит в том, чтобы получить репрезентативную выборку всего зерна, готового корма или муки путем отбора достаточных субпроб, что уменьшает случайные ошибки пробоотбора. Как правило, отбор проб является основным источником ошибки при анализе на микотоксины и может привести к суммарной погрешности вплоть до 76 % (Рисунок 2). Несмотря на использование соответствующего оборудования, ошибка пробоотбора имеет большую величину из-за неоднородного распределения контаминированных частиц внутри партии.



**Рисунок 2.** Суммарная погрешность процедуры анализа на микотоксины как сумма ошибки пробоотбора, ошибки подготовки пробы и погрешности анализа.

- Репрезентативную пробу легче получить из движущегося потока продукции, чем из статичной партии.
- Увеличение числа проб может уменьшить ошибку пробоотбора.

## 3. Определения

Приведенные ниже термины имеют такие же определения, как в Регламенте Европейской комиссии (ЕС) № 401/2006 от 23 февраля 2006 г. «О методах отбора и анализа проб в рамках государственного контроля уровня микотоксинов в пищевых продуктах» и в документе EN ISO 6497:2005 № 76/371/ЕС «Корма для животных – отбор проб».

**Поставка:** определенное количество кормового материала в заказе, отгруженное или полученное за один раз.

**Партия:** установленное количество поставки, характеристики которого считаются однородными.

**Точечная проба:** количество материала, отбираемое в один момент времени из одной точки партии.

**Объединенная проба:** объединенное общее количество всех точечных проб, отобранных из партии.

**Лабораторная проба:** проба, предназначенная для лабораторного анализа.

### НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ

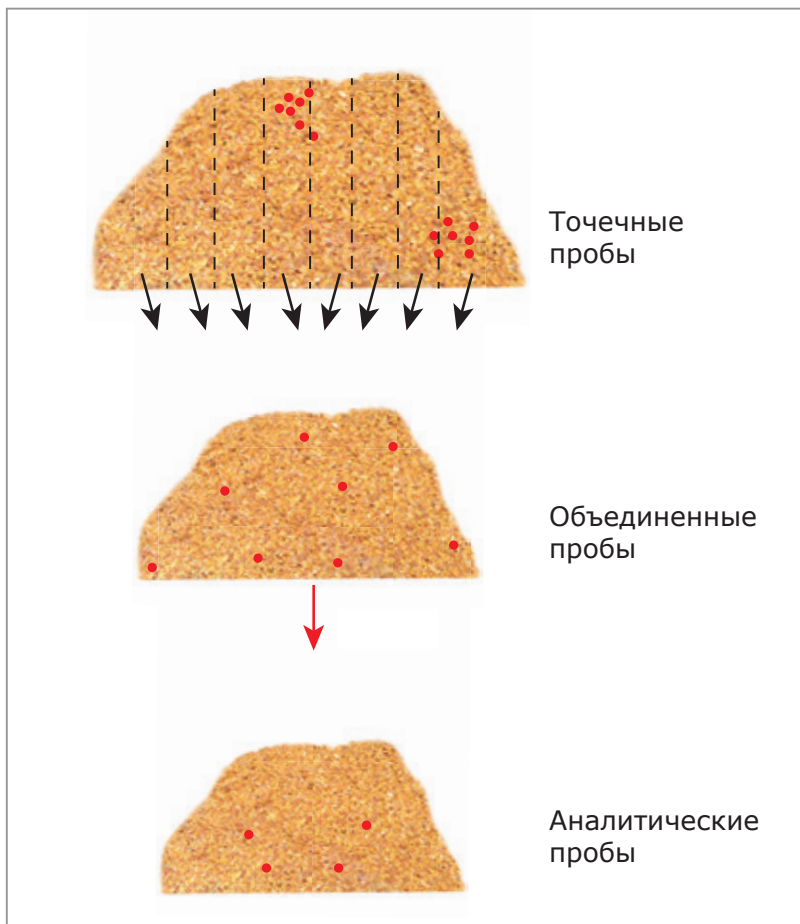
- Отбор проб должен производиться на регулярной основе.
- Пробы должны отбираться из каждой новой партии.
- Ненадлежащее хранение продукта может сказаться на качестве зерна.
- Ненадлежащее длительное хранение силоса может привести к изменению значений, полученных до силосования.

## 4. Отбор проб

Каждый отдельный элемент партии должен иметь равный шанс быть отобранным: этот метод называется случайным отбором. Чрезвычайно важно выбрать соответствующее оборудование для отбора проб. Например, пробоотборники должны быть способны отбирать крупные частицы и доставать до любого места в партии. Если партия была тщательно перемешана во время обработки, то считается, что все ее частицы распределены равномерно и могут быть отобраны репрезентативные пробы. Однако в тех случаях, когда частицы распределены неравномерно, объединенная проба должна быть совокупностью нескольких малых точечных проб, взятых из многих различных мест по всей партии (*Рисунок 3*). Как правило, оптимальный отбор проб достигается, когда партия находится в состоянии движения.

### **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОЙ ПРОБЫ**

- Продумывать, какое количество проб потребуется для соответствующего анализа.
- Отбирать малые точечные пробы в разных частях партии.
- Объединять эти пробы к единую объединенную пробу.
- Уменьшать ее размер до размера окончательной пробы, которая будет использоваться для анализа.



**Рисунок 3.** Основные принципы правильного отбора проб: из партии отбираются точечные пробы и смешиваются в объединенную пробу. Далее из однородной объединенной пробы берется аналитическая проба.



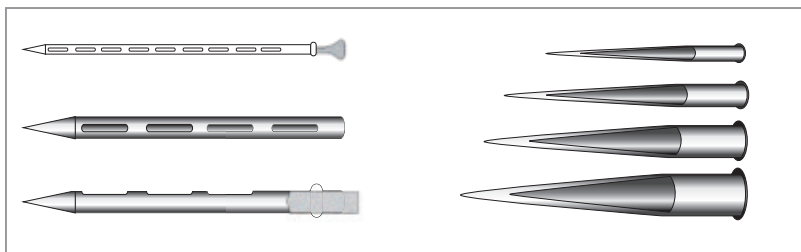
## 5. Оборудование для отбора проб

Выбрать устройство для отбора проб, соответствующее размеру частиц продукции, размеру пробы, которая должна быть отобрана, и размеру контейнера.

### 5.1. Ручной отбор проб

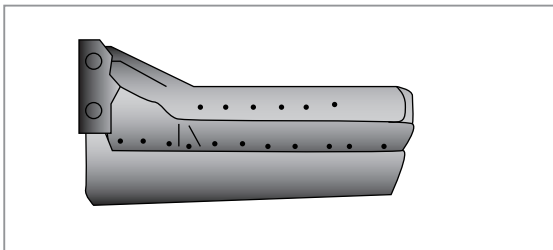
а) Зерновой зонд или щуп: для образцов, которые отбираются из легковых машин, грузовых автомобилей, фургонов или грузов барж или для отбора проб продукции в движении при низких **скоростях потока** (Рисунок 4).

**Зонд/щуп должен быть достаточно длинным, чтобы дойти до дна контейнера или пройти через всю глубину зерна!**



**Рисунок 4.** Примеры зерновых зондов и щупов, используемых для ручного отбора проб.

в) Пробоотборник зерна типа «пеликан»: для образцов, поступающих из **падающего потока насыпного зерна** (Рисунок 5).



**Рисунок 5.** Пробоотборник зерна типа «пеликан».

## 5.2. Автоматический отбор проб

Для отбора проб продукции в движении на **больших скоростях потока** (Рисунок 6).



**Рисунок 6.** Поперечный пробоотборник перемещается с постоянной скоростью, проходя через весь поток продукта.

## 6. Чистота

Для обеспечения неизменности свойств проб и выбранной партии использовать лишь чистое и сухое оборудование. Полностью очищать аппаратуру после использования. Персонал должен надевать одноразовые перчатки.

## 7. Контейнеры для проб

Контейнеры не должны изменять какие-либо характеристики пробы, которая будет анализироваться. При отборе лабораторных проб сухих компонентов использовать бумажный пакет, чтобы избежать влажности и развития плесени. При отборе проб силоса использовать полиэтиленовый пакет, который можно охлаждать. Для влажных проб использовать воздухонепроницаемые мешки, которые можно упаковать в вакууме. Контейнеры и мешки должны иметь такую конструкцию, чтобы после запечатывания их невозможно было открыть и вновь запечатать таким образом, чтобы это нельзя было обнаружить.

### **БЕЗОПАСНОСТЬ**

- Любой человек, отбирающий пробы насыпного зерна, должен иметь сопровождение.
- Необходимо обращать внимание на присутствие погрузочно-разгрузочного оборудования, грузовиков и/или трейлеров.
- Никто не должен входить в закрытое зернохранилище.

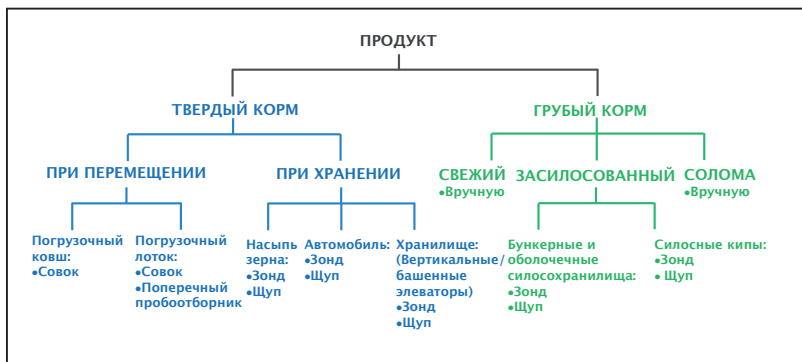
## 8. Процедура отбора проб

В зависимости от типа продукта, из которого будет отбираться проба, необходимо отбирать минимальное количество точечных проб, с тем чтобы получить репрезентативную пробу для анализа. Рисунок 7 иллюстрирует основные этапы успешной процедуры отбора проб.



**Рисунок 7.** Этапы успешной процедуры отбора проб.

Рассматриваемые ниже процедуры отбора проб разделены на две группы: твердый корм и грубый корм. Пробы твердого корма могут отбираться во время поступления в хранилище или в месте хранения. Грубый корм подразделяется на свежий и засилосованный материал, и солому (Рисунок 8).



**Рисунок 8.** Классификация кормовых продуктов и традиционно используемого оборудования отбора проб.

### 8.1. Твердые кормовые материалы - зерно, семена, бобовые, гранулы, мука и порошки

При отборе проб из насыпного материала необходимо убедиться в наличии равного шанса взять пробы из всех частей партии. Следует продумать количество точечных проб (100 г), необходимое для создания соответствующей объединенной пробы для анализа (Таблица 1). Масса объединенной пробы всегда должен быть не меньше 1 кг.

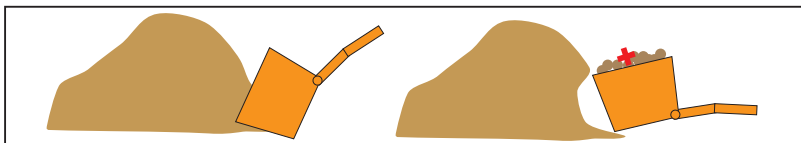
**Таблица 1** – Количество проб, необходимое для анализа, в зависимости от размера партии (ЕС № 401/2006).

Вес партии (тонны)	Количество проб	Масса объединенной пробы (кг)
До 1	10	1
До 10	40	4
До 20	60	6
Свыше 50*	100	10

\* Для партий массой свыше 50 тонн количество образцов рассчитывают при помощи следующей формулы:  $\sqrt{20 \times \text{масса партии (тонны)}} = \text{количество точечных проб}$ .

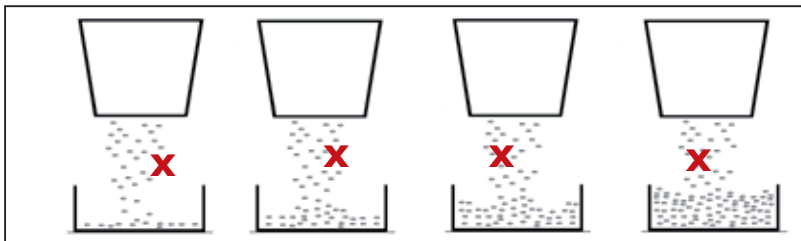


При перегрузке с помощью погрузочного ковша брать совком пробы зерна из каждого перегружаемого ковша (Рисунок 10).



**Рисунок 10.** Отбор проб зерна во время перегрузки с помощью погрузочного ковша. Красный x показывает место, где должна отбираться проба.

При перегрузке материала, из которого должны отбираться пробы, с помощью погрузочного лотка, проба автоматически отбирается поперечным пробоотборником (см. раздел «Оборудование для отбора проб») или вручную, путем введения чашки или совка в поток (Рисунок 11).



**Рисунок 11.** Отбор проб зерна из движущегося потока погрузочного лотка. Красный x показывает место, где должна отбираться проба.

### **8.1.2. Отбор проб в месте хранения (зерновая насыпь, зерновой элеватор) и объемных проб из грузовых автомобилей**

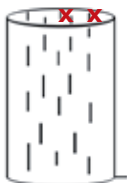
Отбирать точечные пробы (100 г) из различных мест с распределением по всей партии, где к зерну есть доступ. Длина пробоотборного зонда должна быть не меньше 2 м.

**Насыпь зерна:** Отбирать точечные пробы по всей площади поверхности таким образом, чтобы был обеспечен равный шанс взять пробы из всех частей партии (Рисунок 12).



**Рисунок 12.** Отбор проб из зерновой насыпи. Красный x показывает место, где должна отбираться проба.

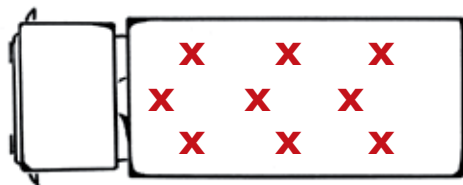
**Вертикальные/башенные элеваторы\*\*** с поступлением зерна сверху: Отбирать пробы по всей поверхности, как показано на рисунке 13.



**Рисунок 13.** Отбор проб зерен из башенного элеватора. Красный x показывает место, где должна отбираться проба.

\*\* Для закрытых элеваторов, где хранятся партии свыше 100 тонн, отбор проб не может быть выполнен согласно правилам статистики. Для отбора надлежащих проб зерно должно быть перемещено в другой элеватор.

**Грузовой автомобиль:** Отбирать точечные пробы, используя длинномерный пробоотборник (Рисунок 14).



**Рисунок 14.** Отбор проб зерна из грузового автомобиля. Красный x показывает место, где должна отбираться проба.



## 8.2 Грубый корм – свежий и заsilосованный грубый корм или солома

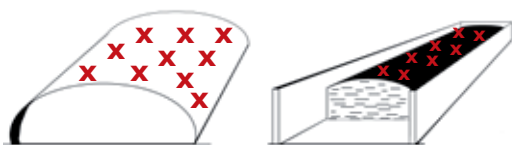
Для грубого корма практически наиболее осуществимым является взятие пробы вручную. По возможности отбирать пробы, когда материал находится в процессе перемещения. Убедиться в том, что все слои представлены в равной мере. Для отбора проб после silосования дождаться завершения ферментации. Минимальное количество точечных проб для грубого корма показано в Таблице 2.

**Таблица 2** – Минимальное количество точечных проб, необходимое при отборе проб грубого корма.

Масса партии $m$ [тонны]	Мин. количество точечных проб
$\leq 5$	10
$\geq 5$	$\sqrt{40 \cdot m}$ (максимум 50)

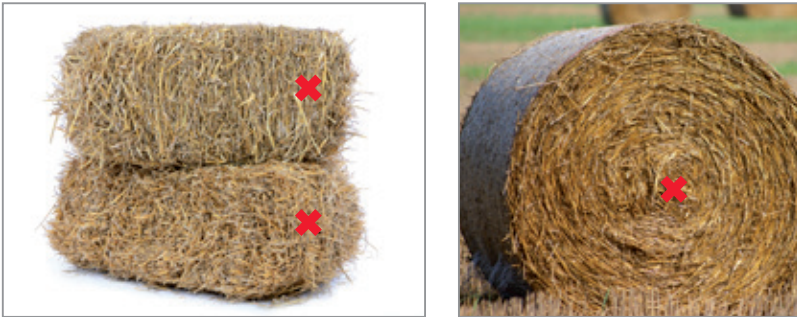
**Свежий грубый корм:** Листья и стебли обычно распределены по краям грузового автомобиля. Отбирать точечные пробы вручную в процессе разгрузки автомобиля.

**Силосные рукава и траншеи:** Отбирать точечные пробы путем прокалывания пленочного покрытия при помощи острого конического пробоотборника. Отверстия должны быть равномерно распределены по всей поверхности silосохранилища (Рисунок 15). Сразу после отбора проб аккуратно снова заполнить каждое отверстие и закрыть его при помощи высококлеякой ленты для предотвращения возможного загрязнения.



**Рисунок 15.** Красный  $x$  показывает место, где должны отбираться точечные пробы из (а) силосных рукавов; (б) силосных траншей.

**Тюки и рулоны:** из-за различий в распределении листьев, стеблей и других материалов рекомендуется отбирать пробы из 20 небольших прямоугольных тюков или 10 больших тюков. Объединить 15-20 точечных образцов для формирования объединенной пробы.



**Рисунок 16.** Красный x показывает место, где должна отбираться проба (а) из прямоугольных тюков и (b) рулонов.

- Хранить пробы силоса в пакете без доступа воздуха в охлажденном или замороженном виде.
- Не отправлять пробы в конце недели, чтобы они не оставались на почте в течение выходных дней.
- Использовать экспресс-почту для сокращения сроков доставки.

## 9. Хранение

Пробы должны храниться в прохладном, сухом месте, защищенном от грызунов. Для отбора лабораторных проб сухих компонентов использовать бумажные пакеты, чтобы избежать влажности, и, следовательно, развития плесени. Для отбора проб силоса использовать полиэтиленовый пакет, который можно поместить в холодильник.

## 10. Маркировка

Дать подробное описание отобранного продукта:

- Дата отбора пробы
- Происхождение партии (страна, область, название хозяйства)
- Год производства
- Размер партии, из которой взята проба
- Краткое описание процедуры отбора пробы

Справочные материалы:

Регламент Европейской комиссии (ЕС) № 401/2006 от 23 февраля 2006 г.  
«О методах отбора и анализа проб в рамках государственного контроля уровня микотоксинов в пищевых продуктах»

EN ISO 6497:2005 No 76/371/EC: Animal Feeding Stuffs – Sampling

HGCA Grain Sampling Guide:

<http://www.hgca.com/content.output/5148/5148/Crop%20Management/Crop%20Management/Grain%20storage%20and%20sampling.msp>

Sampling Hay, Silage and Total Mixed Rations for Analysis (Undersander):

<http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/A2309.pdf>

Sampling Feeds for Mycotoxin Analysis (Whitacker, 2003)

# 11. Заключение

