

УДК 631.15:658.5

DOI 10.17513/use.38343

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВОГО СЫРЬЯ

Лоскутова В.А., Протасова Л.Г.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург,  
e-mail: loskutovavalery@yandex.ru, protasova.mila@mail.ru

Цель исследования – анализ результатов входного контроля качества шрота соевого кормового, оценка рисков по биологическим, химическим и физическим опасностям, разработка процедур мониторинга по критическим контрольным точкам, обоснование важности управления процессом контроля качества и безопасности кормового сырья в соответствии с картой процесса входного контроля качества кормового сырья. Использованы следующие методы исследования – обобщение требований нормативных документов по качеству и безопасности, анализ методов испытаний кормового сырья, реализация методики оценки рисков и процессного подхода в управлении входным контролем качества. Анализ результатов испытаний сырья показал, что по зараженности, токсичности, влажности и протеину показатели соответствовали требованиям ГОСТ Р 53799-2010 на шрот соевый кормовой. Выявлены опасные факторы и проведена оценка рисков по биологическим, химическим и физическим опасностям, установлены критические контрольные точки, определены контролируемые параметры, процедуры мониторинга и контролируемые действия в рабочем листе HACCP. Разработана карта процесса входного контроля качества шрота соевого. Раскрыты возможности минимизации рисков за счет эффективного управления процессом контроля качества и безопасности кормового сырья согласно разработанной карте процесса.

**Ключевые слова:** управление процессом, качество и безопасность, шрот соевый кормовой, контроль, опасности, риски

## MANAGEMENT OF THE PROCESS OF CONTROL OF QUALITY AND SAFETY OF FEED RAW MATERIALS

Loskutova V.A., Protasova L.G.

Ural State University of Economics, Yekaterinburg,  
e-mail: loskutovavalery@yandex.ru, protasova.mila@mail.ru

The objective of the study is to analyze the results of incoming quality control of feed soybean meal, assess the risks in biological, chemical and physical hazards, develop critical control points, justify the importance of managing the quality control process and safety of feed raw materials in accordance with the process map of incoming quality control of feed raw materials. The following research methods were used: generalization of requirements of regulatory documents on quality and safety, analysis of feed raw material testing methods, implementation of the risk assessment methodology and process approach to incoming quality control management. Analysis of the raw material test results showed that the indicators for contamination, toxicity, humidity and protein met the requirements of GOST R 53799-2010 for feed soybean meal. Hazardous factors were identified and risks were assessed for biological, chemical and physical hazards, critical control points were established, controlled parameters, monitoring procedures and controlled actions in the HACCP worksheet were determined. A process map of incoming quality control of soybean meal was developed. The possibilities of minimizing risks through effective management of the process of quality control and safety of feed raw materials, according to the developed process map, are revealed.

**Keywords:** process management, quality and safety, soybean meal feed, control, hazards, risks

### Введение

Качественное и безопасное кормовое сырье необходимо для откорма животных с целью увеличения их продуктивности. Вопросам качества кормов посвящены работы авторов [1–3]. Результаты испытаний качества и безопасности готовой мясной и молочной продукции проведены в исследованиях авторов [4, 5]. Однако качество и безопасность кормового сырья [6] изучены недостаточно, поэтому тема исследования является актуальной.

Рассмотрим опасные факторы, влияющие на безопасность растительного кормового сырья.

К биологическим относятся плесневые грибы, *Salmonella* (сальмонелла), грибковые (плесень), *Escherichia coli* (кишечная палочка), которые входят в группу патогенных организмов и являются продуцентами токсичных веществ. Методы обнаружения – культивирование в средах. Зараженность насекомыми-вредителями выявляется визуальным обнаружением. В последнее время

появляется кормовое сырье, содержащее генетически модифицированные организмы (ГМО), поэтому необходим контроль ГМО спектральными методами. При концентрациях ГМО свыше установленных пределов (0,9 %) производитель должен указывать данную информацию на маркировке.

К химическим – микотоксины (Афлатоксин В1, Дезоксиниваленон, Т-2 токсин, Зеараленон, Охратоксин А, Фумонизин, Бенз(а)пирен), пестициды (Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-гамма-изомеры), ДДТ и его метаболиты, 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры); токсичные элементы (Свинец, мышьяк, кадмий, ртуть); радионуклиды (Цезий-137, Стронций-90). Контроль осуществляется хроматографическими, физико-химическими и спектральными методами соответственно.

Физические – это инородные включения (пыль, семена деревьев и др.). Метод выявления – визуальное обнаружение.

**Цель исследования** – анализ результатов входного контроля качества шрота соевого кормового, оценка рисков по биологическим, химическим и физическим опасным факторам, разработка процедур мониторинга по критическим контрольным точкам, обоснование важности управления процессом контроля качества и безопасности кормового сырья в соответствии с картой процесса входного контроля качества кормового сырья.

#### **Материалы и методы исследования**

Использованы методы исследования: анализ, обобщение, методология оценки рисков, стандартизированные методы контроля качества кормового сырья и процессный подход к управлению процессом входного контроля качества и безопасности шрота соевого кормового.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Входной контроль растительного кормового сырья является одним из требований по безопасности производства кормов. Входной контроль – это процесс проверки и оценки кормового сырья на соответствие требованиям нормативных документов по токсичности [7], по содержанию протеина [8] и по влажности [9]. Осуществляется входной контроль в соответствии с требованиями [10], а определение показателя зараженности кормового сырья по [11].

Одной из основных задач входного контроля является обеспечение безопасности

и предотвращение контаминации кормового сырья и ингредиентов вредными веществами, такими как токсины, бактерии, аллергены и другие опасные вещества. Контаминация может произойти на этапах производства, транспортировки и хранения сырья. Контаминанты поступают в сырье из окружающей среды.

В перечень нормируемых показателей безопасности продукции растениеводства включены: микотоксины, токсичные элементы, пестициды, радионуклиды, нитраты [12, с. 47].

Для минимизации рисков поступления некачественного и небезопасного кормового сырья в производство кормов необходимо управлять процессом входного контроля качества и безопасности сырья, поскольку технология проведения контроля может несколько отличаться на разных предприятиях.

При поступлении растительного кормового сырья на предприятие осуществляется осмотр транспортного средства – местонахождение сырья должно быть чистым, сухим, продезинфицированным. Транспортировка сырья должна соответствовать правилам перевозки грузов. Осуществляется проверка на соответствие партии сырья товарно-сопроводительным документам, по наименованию сырья, номеру партии, массе нетто, дате изготовления, наименованию предприятия-изготовителя и его товарному знаку, по срокам годности сырья. Далее проводится оценка целостности тары и упаковки, которая должна соответствовать требованиям нормативных документов на данное сырье. Упаковка вскрывается, и осуществляют контроль внешнего вида сырья на отсутствие дефектов – засоренности и запаха. Запах должен быть свойственным конкретному растительному сырью без посторонних затхлого, плесневого, гнилого запахов.

В табл. 1 приведены результаты входного контроля сырья шрота соевого на предприятии ОАО «Свердловский комбинат хлебопродуктов», специализирующего на производстве комбикормов для птицы и белково-витаминно-минеральных концентратов.

Шрот соевый – это твердый продукт в виде порошка, поступает на предприятие от поставщика с карантинным (КС) и фитосанитарным (ФС) сертификатами. Сертификаты заведены в программе «Аргус фито».

Входной контроль качества и безопасности проводился с целью подтверждения соответствия показателей шрота соевого

требованиям ГОСТ Р 53799-2010 «Шрот соевый кормовой тостированный. Технические условия». Отбор проб для входного контроля шрота соевого осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ [13] в зависимости от размера партии. В ходе входного контроля использовались стандартизированные методы исследования на пяти образцах для каждого: метод определения токсичности на стилониках [7], титриметрический метод определения азота по Кьельдалю с перерасчетом на сырой протеин [8], экспресс-метод определения влажности [9] и по зараженности метод просеивания на сите с размером ячейки 2 мм [11]. При доверительной вероятности  $P = 0,95$  расхождения между результатами двух параллельных испытаний по токсичности и по азоту не превышали предела повторяемости 1 %, а по влажности – 0,2 %.

Среднеарифметические результаты входного контроля качества шрота соевого одного поставщика, полученные в феврале – апреле 2024 г., приведены в табл. 1.

По результатам контроля установлено, что шрот соевый соответствует по качеству требованиям ГОСТ Р 53799-2010 и может использоваться в производстве комбикорма для птицы на данном предприятии. На предприятии используют кормовое сырье без ГМО.

Потенциальными несоответствиями растительного сырья шрота соевого могут быть засоренность, посторонний запах, а также несоответствие показателей по токсичности, влажности, зараженности и содержанию протеина требованиям ГОСТ Р 53799-2010. Для предупреждения несоответствий проведем анализ рисков по трем видам опасностей: биологической, химической и физической. Результаты оценки рисков приведены в табл. 2.

По методике определения вероятности наступления риска и влияния последствий выявили уровень риска для шрота соевого 4 – это умеренные риски.

В соответствии с требованиями безопасности ХАССП [14] был разработан рабочий лист ХАССП (табл. 3).

Таблица 1

Результаты входного контроля качества шрота соевого

№	Показатель	Измеряемое значение показателя	Требования по ГОСТ Р 53799-2010	Результаты входного контроля
1	Токсичность	Выживаемость	Не менее 70, %	100, %
2	Влажность	Влажность	Не более 12, %	12, %
3	Протеин	Содержание сырого протеина	Не менее 48, %	50, %
4	Зараженность	Количество вредителей	0, экз.	0, экз.

Таблица 2

Анализ рисков растительного кормового сырья шрота соевого

Вид опасности	Вероятность наступлений, В	Влияние последствий, S	Уровень риска, $R = B \cdot S$	Предупредительные меры
<b>Биологические:</b> Плесневые грибы, <i>Salmonella</i> , Грибковые (плесень), <i>Escherichia coli</i> (кишечная палочка)	2	2	4	Контроль товарно-сопроводительной документации. Достаточное количество ресурсов для контроля безопасности. Соблюдение технологии входного контроля качества и безопасности сырья
<b>Химические:</b> Токсичные элементы, Радионуклиды, Микотоксины	2	2	4	Те же
<b>Физические:</b> Посторонние включения	2	2	4	Те же

Таблица 3

Рабочий лист ХАССП шрота соевого

Опасный фактор	ККТ	Контролируемый параметр	Процедура мониторинга	Контролирующие действия
Биологический (плесень, патогенная микрофлора, вредители)	№ 1	Внешний вид, запах	Сырье каждой партии	Контроль внешнего вида, запаха
	№ 2	Зараженность вредителями	Сырье каждой партии	Контроль вредителей просеиванием средней пробы на ситах по ГОСТу 13496.13-2018
Химический	№ 3	Токсичность	Сырье каждой партии	Контроль токсичности по ГОСТ 31674-2012
Физический	№ 4	Внешний вид, засоренность	Сырье каждой партии	Контроль внешнего вида, засоренности

Таблица 4

Карта процесса входного контроля шрота соевого

<b>Руководитель процесса:</b> Начальник производственно-технической лаборатории (ПТЛ)			
<b>Исполнитель:</b> техник-лаборант ПТЛ			
<b>Назначение процесса:</b> подтверждение соответствия показателей качества и безопасности шрота соевого требованиям ГОСТ Р 53799-2010			
Результат (выход) процесса	Потребитель результатов процесса	Требования потребителей к результатам (выходам) процесса	
Результаты входного контроля шрота соевого, записанные в журнал поступающего сырья	Производственно-техническая лаборатория, Начальник ПТЛ	Сырье соответствует требованиям ГОСТ и товарно-сопроводительным документам	
Вход процесса	Поставщик процесса	Требования к входам	
Проба шрота соевого	Техник-лаборант	Порядок отбора и размер пробы по требованиям ГОСТ 13496.0-2016	
Виды деятельности в рамках процесса	Регламентирующая документация	Используемые записи и данные	Требуемые ресурсы (исполнители)
Проверка товарно-сопроводительных документов на сырье	Программа производственного контроля от 01.03.23.	Журнал поступающего сырья	Техник-лаборант
Определение целостности упаковки, внешнего вида и запаха сырья	Программа производственного контроля от 01.03.23.	Журнал поступающего сырья	Техник-лаборант
Отбор средней пробы сырья	ГОСТ 13496.0-2016	Журнал поступающего сырья	Техник-лаборант, щуп для отбора проб
Определение влажности, протеина, зараженности, токсичности	ГОСТ Р 57059-2016, ГОСТ 13496.4-2019, ГОСТ 13496.13-2018, ГОСТ 31674-2012	Журнал поступающего сырья, журнал влажности	Оборудование, реактивы, методика испытаний, лаборант

Для трех опасных факторов: физического, биологического и химического – определили четыре критические контрольные точки (ККТ) и соответствующие им процедуры мониторинга, контролируемые параметры, действия и журнал поступающего сырья для регистрации результатов мониторинга.

Контролирующие действия – это входной контроль безопасности кормового сырья. Воспользовались процессным подходом и разработали карту процесса входного контроля качества и безопасности шрота соевого кормового (табл. 4).

К преимуществам процессного подхода можно отнести оптимизированное функционирование за счет результативного управления процессом и управление рисками, которые могут повлиять на результат процесса [15]. А также определить для осуществления процесса входного контроля необходимые ресурсы: персонал, материалы, оборудование, информацию, причем ресурсов должно быть достаточно как по количеству, так и по качеству.

На карте процесса входного контроля шрота соевого кратко описаны входы и вы-

ходы процесса, поставщики входа и потребители выхода, виды деятельности в ходе процесса, ресурсы и регламентирующая документация для управления процессом.

Проведена апробация карты входного контроля на примере шрота соевого, позволяющая обеспечить качественное выполнение процесса контроля качества и безопасности шрота соевого, используемого для производства комбикормов на предприятии и минимизировать описанные выше риски.

### Заключение

По результатам обобщения литературных данных и анализу требований нормативных документов обоснована необходимость управления процессом входного контроля качества кормового сырья для обеспечения его безопасности, оказывающего влияние на здоровье животных, их продуктивность, а также на качество готовой мясной и молочной продукции. Полученные экспериментальные данные входного контроля сырья по зараженности, токсичности, влажности и протеину соответствовали требованиям технических условий на шрот соевый кормовой.

Анализ рисков шрота соевого по трем видам опасности показал уровень риска 4 – это умеренные риски. Разработан рабочий лист ХАССП с выделением четырех критических контрольных точек по трем опасным факторам. Раскрыты возможности минимизации рисков за счет эффективного управления процессом контроля качества и безопасности кормового сырья, согласно разработанной карте процесса.

### Список литературы

1. Дрозд М.Н., Усевич В.М. Сравнительная оценка эффективности кормовых добавок на основе торфосапропелового концентрата при выращивании бройлеров // *Аграрный вестник Урала*. 2023. № 07 (236). С. 83–92.
2. Облогина Е.Ю., Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Синельщикова И.А., Лисовицкая Е.П. Результаты применения кормовой добавки пробиотического действия для повышения продуктивности дойных коров // *Аграрный вестник Урала*. 2024. Т. 24, № 01. С. 98–107.
3. Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 3 (55). С. 206–210.
4. Лосякова Е.В., Костомахин Н.М. Качество мяса цыплят-бройлеров, получающих кормовые добавки на основе сапропеля // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2019. № 4. С. 3–10.
5. Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Лисовицкая Е.П., Сарбатова Н.Ю., Безверхая Н.С., Огнева О.А. Афлатоксин АФМ1: Безопасность и качество молока // *Ветеринария Кубани*. 2020. № 1. С. 11–14.
6. Александров С.Н., Косова Т.И. Комбикормовое производство для животноводства и птицеводства: Сырьевая база комбикормового производства; Минеральные корма; Технологические процессы производства комбикормов. М.: Огни, 2020. 192 с.
7. ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. М.: Стандартинформ, 2013. 7 с.
8. ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. М.: Стандартинформ, 2019. 23 с.
9. ГОСТ Р 57059-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Экспресс-метод определения влаги. М.: Стандартинформ, 2016. 4 с.
10. ГОСТ 24297-2013. Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.
11. ГОСТ 13496.13-2018. Комбикорма. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов. М.: Стандартинформ, 2018. 4 с.
12. Белкина Р.И., Губанова В.М. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. 193 с.
13. ГОСТ 13496.0-2016. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2016. 8 с.
14. ГОСТ Р 56671-2015. Рекомендации по разработке и внедрению процедур, основанных на принципах ХАССП. М.: Стандартинформ, 2015. 17 с.
15. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2015. 47 с.