

C O D E X A L I M E N T A R I U S

Международные стандарты на пищевые продукты



Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных Наций



Всемирная
организация
здравоохранения

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И СНИЖЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОФЕ ОХРАТОКСИНОМ А

СХС 69-2009

Приняты в 2009 г.

1. ВСТУПЛЕНИЕ

1. Охратоксин А (ОТА) является токсичным метаболитом грибного происхождения, который классифицируется Международной ассоциацией изучения рака как возможный канцероген для человека (группа 2В). Объединенный экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установил значение условно переносимого недельного поступления ОТА в количестве 100 нг/кг массы тела. Учитывая данную глобальную проблему, ФАО разработала Руководство по предотвращению образования плесени в кофе (2006) в качестве стратегии, позволяющей странам-производителям кофе создавать и внедрять их собственные национальные программы по предотвращению и снижению загрязнения ОТА. ОТА продуцируют некоторые виды грибов рода *Aspergillus* и *Penicillium*. С кофе связан только род *Aspergillus*, точнее *A. ochraceus* и родственные виды (*A. westerdijkiae* и *A. Steynii*), *A. niger* и родственные виды, а также *A. carbonarius*. ОТА образуется при наличии необходимых условий: активности воды, питания и температуры, необходимых для роста и биосинтеза.
2. Основными коммерческими разновидностями кофе для выращивания и продажи являются *Coffea arabica* (арабика) и *Coffea canephora* (робуста).
3. После сбора урожай сортируют, высушивают (как плоды или как зерна), хранят и продают. Влажность зерен снижается до уровня не более 12,5 %, чтобы избежать образования ОТА.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ (В СООТВЕТСТВИИ С ISO 3509)

Части плода кофейного дерева, невысушенного (рисунок 1).

Кофейный плод – свежий, целый плод кофейного дерева.

Зерно, свежее зерно – эндосперм (семя) кофейного плода. Обычно в плоде содержится два зерна.

Эндокарп – научный термин для «пергаментной оболочки». Жесткая оболочка, плотно прилегающая к семени у свежего зерна, но отстающая от ссыхающегося зерна при сушке.

Эндосперм – научный термин для обозначения тканей, которые питают зародыш во время прорастания, зерно состоит из эндосперма и зародыша, то есть материала внутри развивающегося плода, в котором, в конечном счете, формируются кофейные зерна. Эндосперм заполняет оболочку, когда плод кофе созревает.

Эпикарп или экзокарп – научный термин, обозначающий наружную оболочку плода, моноклеточный слой, покрытый воскообразным веществом, обеспечивающий защиту плода.

Всплывающий (плавучий) кофе – плод кофе низкой плотности, который всплывает в воде.

Мезокарп – промежуточный слой тканей между эпикарпом и эндокарпом (пергаментной оболочкой). Состоит в основном из пектинового клейкого вещества и мякоти.

Клейкое вещество – общее наименование, описывающее слизистый слой между мякотью и кофейным плодом, внутри прикрепленным к пергаментной оболочке, который не удаляется при отделении мякоти. Отсутствует в незрелом и перезрелом кофе.

Очищенные зерна или эндосперм – кофейные зерна, которые были частично или полностью очищены от пергаментной оболочки во время отделения мякоти и/или промывки.

Мякоть – часть плода кофе, состоящая из внешнего экзокарпа и большей части внутреннего мезокарпа (слизистой ткани).

Части высушенного плода кофейного дерева

Зерно в пергаментной оболочке – кофейное зерно, полностью или частично покрытое пергаментом (эндокарпом, pergamino).

Зерно кофе – коммерческий термин, обозначающий сушеные зерна кофейного дерева.

Дефекты – общий термин для всех нежелательных частиц, которые могут включать в себя различные типы зерен, частей зерен, тканей плода и посторонних частиц, обнаруживаемые в зеленых или жареных зернах кофе. В зависимости от страны-производителя для описания дефектов используются различные термины. Дефекты плодов обычно вызваны неправильной обработкой, сельскохозяйственными вредителями или неблагоприятными климатическими условиями. Дефекты получают различные весовые критерии, позволяющие проводить классификацию и сортировку партий кофе в соответствии с различными национальными и международными системами.

Натуральный кофе, сушеные плоды кофе, “сосо” – это высушенные плоды кофейного дерева, состоящие из наружной оболочки и одного или более зерен.

Зерна зеленого кофе – сушеные семена кофейного дерева, отделенные от непищевых тканей плода.

Оболочка, сухой пергамент – высушенный эндокарп плода кофейного дерева.

Шелуха, высушенная мякоть плода кофе – совокупность внешних оболочек (перикарп) высушенных кофейных плодов.

Пергаментная оболочка или эндокарп – эндокарп плода кофейного дерева, расположенный между мякотью и семенной оболочкой. Это тонкая, крошащаяся оболочка, похожая на бумагу, которая остается на зернах после влажной обработки, отделения мякоти и ферментации, и удаляемая в процессе шелушения.

Высушенная семенная оболочка, высушенный зерновой перисперм – оболочка кофейного зерна. Обычно серебристого или медного цвета.

Мытый и очищенный кофе – зеленый кофе после сухой обработки, семенная оболочка которого была удалена механически в присутствии воды.

Процессы

Раскалывание плода – вариант сухого способа обработки, при котором плод механически раскалывается, при этом части плода и семена остаются в одной массе.

Сбор (сметание): сбор найденных лежащими под кофейными деревьями плодов, упавших во время сбора урожая или осыпавшихся в процессе созревания.

Сортировка – технологический процесс, направленный на удаление посторонних материалов (например, камней, веток, листьев) и разделение плодов кофе по размеру, плотности и степени зрелости.

Сухой способ обработки – обработка кофейных плодов, включающая в себя их сушку или на солнце или на сушильных установках для получения кофе в оболочке. За сушкой обычно следует механическое удаление сухого перикарпа (оболочки), в результате чего получается «натуральный» зеленый кофе.

Отшелушивание – механическое удаление оболочки (перикарпа) с высушенных кофейных плодов.

Влажный способ обработки – обработка кофейных плодов, представляющая собой механическое удаление экзокарпа (мякоти) в присутствии воды, после чего могут последовать:

– либо удаление клейкого вещества (мезокарпа) путем ферментации или другими способами с последующей промывкой для получения зерна с неотделенной пергаментной оболочкой,

– либо прямая сушка отделенных от мякоти зерен с их клейкой пергаментной оболочкой с последующей очисткой. Таким образом, получается «полумытый» зеленый кофе. За удалением клейкого вещества обычно следует сушка и очистка для получения мытого зеленого кофе.

Отделение мякоти – технологическая операция, используемая при влажном способе обработки для удаления мякоти (экзокарпа) и, насколько возможно, клейкого вещества (мезокарпа)

механическим способом. Часть клейкого мезокарпа обычно остается прилипшей к пергаменту (эндокарпу).

Процесс ферментации – обработка, предназначенная для отделения мезокарпа, прилипшего к пергаментной оболочке предварительно отделенных от мякоти кофейных плодов для его последующего удаления промыванием. Процесс ферментации может быть заменен механическим удалением клейкого вещества путем его стирания.

Промывка – технологическая операция, направленная на удаление с помощью воды всех следов клейкого мезокарпа с поверхности пергаментной оболочки.

Сушка кофе с неотделенной пергаментной оболочкой – технологическая операция с целью снижения влажности кофе с неотделенной пергаментной оболочкой до уровня, позволяющего провести шелушение при удовлетворительных технических условиях, и не наносящего вреда при последующем хранении кофе.

Шелушение – удаление сухого эндокарпа с зерен кофе с неотделенной пергаментной оболочкой, в результате чего получается зеленый кофе.

Полировка – технологическая операция по удалению остатков семенной оболочки (серебристой пленки) зеленого кофе исключительно механическим способом.

Отсев – технологическая операция с целью удаления посторонних частиц, фрагментов зерен кофе, а также дефектных зерен из зеленого кофе.

Обжарка – тепловая обработка, при которой происходят существенные химические и физические изменения структуры и состава зеленого кофе, приводящие к потемнению зерен и появлению характерного аромата жареного кофе.

3. ОБРАБОТКА ПЛОДОВ КОФЕ

4. Плоды кофе обрабатываются двумя основными способами (рисунки 2 и 3): а) способ сухой обработки, в результате чего получается так называемый натуральный кофе или сухие плоды кофе (зерна находятся в целом плоде), и б) способ влажной обработки, при котором получается так называемый кофе с неотделенной пергаментной оболочкой, где семена покрыты внутренней оболочкой или эндокарпом.
5. При сухой обработке натурального кофе весь плод сушится либо на солнце, находясь на земле, кирпичах, плитке, бетоне или даже на асфальте, либо сушится путем комбинации сушки на солнце и механической сушки (особенно на более технологически развитых плантациях).
6. При влажной обработке части плода отделяются механически, при этом мякоть является побочным продуктом, а зерно в пергаментной оболочке – основным продуктом. Зерно в пергаментной оболочке покрыто клейким веществом, которое разрушается при ферментации и затем смывается, или удаляется механически без ферментации. После удаления или неудаления клейкого вещества зерно в пергаментной оболочке обычно высушивают на солнце, на сушильной площадке или на приподнятых столах с различными вариантами и технологическими инновациями. Сушка на солнце и механическая сушка могут быть объединены и использоваться совместно.
7. После обработки и до продажи сухой кофе может быть оставлен на хранение, может быть очищен от тканей плода путем шелушения, может разделяться по размеру, сортироваться, полироваться, очищаться и упаковываться.
8. При обжарке кофе удаляется значительное количество ОТА. В зависимости от процесса обжарки может быть достигнуто снижение ОТА на 65—100 %.
9. Хотя данные нормы и правила ориентированы на снижение загрязнения ОТА, который является основной проблемой обеспечения безопасности пищевых продуктов при производстве зерен зеленого кофе, программы безопасности пищевых продуктов, разработанные на предприятиях, должны также эффективно контролировать другие потенциальные опасные факторы, связанные с производством, обработкой и последующим обращением с кофе.

4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ

4.1 ПЕРЕД СБОРОМ УРОЖАЯ

10. О грибной микрофлоре, образующей ОТА, доподлинно неизвестно, может ли она заражать плоды кофе, а также расти и образовывать ОТА, пока плоды находятся на деревьях. Возможно, что заражение плодов на деревьях происходит двумя путями: или через цветок, при этом видимые следы отсутствуют, или от насекомых, например, жука кофейного (*Hypothenemus hampei*), который может переносить споры на плоды, проделывая отверстия в плодах и один или более туннелей в зернах, оставляя видимые следы.
11. Рекомендуемые методы снижения роста и количества спор грибка, образующего ОТА, на кофейных деревьях и на зернах следующие:
 - а) Укрепляйте жизнеспособность кофейных деревьев, своевременно и регулярно применяя методы надлежащей сельскохозяйственной практики, например, прополку, улучшение структуры почвы, обрезку, удобрение, контроль наличия сельскохозяйственных вредителей и болезней, а также ирригацию.
 - б) Не используйте верховой полив в период цветения. Это может увеличить обычную скорость распространения спор и повысить возможность инфицирования зерен продуцентами ОТА.
 - в) Используйте ловушки (например, спиртовые ловушки) для контроля за *Hypothenemus hampei* до сбора урожая, а также применяйте комплексную программу по борьбе с сельскохозяйственными вредителями.
 - г) Избегайте размещения некомпостированных отходов от кофе и других отходов органического происхождения на плантации или около нее. Кофейные зерна, побочные части кофейного плода и касающиеся их вещества и материалы, например, пыль, земля, пергаментная оболочка и другие отходы процесса обработки могут способствовать развитию грибной микрофлоры, продуцирующей ОТА.

4.2 СБОР УРОЖАЯ

12. Метод сбора урожая, применяемый каждой плантацией, выбирается на основе требований к методу обработки, экономических соображений и доступности рабочей силы.
13. Известны четыре основные системы сбора урожая: (I) сбор за один проход, когда урожай со всех веток собирается сразу; (II) сбор за несколько проходов, когда собирается урожай с веток, большая часть плодов на которых уже созрела; (III) выборочный сбор за несколько проходов (ручной сбор), когда собираются только спелые плоды, и (IV) механический сбор, когда для сбора урожая за один проход используются различные машины.
14. Кроме этих основных систем сбора урожая могут также применяться дополнительные процедуры, например, предварительный сбор, когда собираются преждевременно созревшие плоды, или сбор (подбор, сметание) плодов, упавших на землю или оставленных на деревьях во время сбора урожая. Как правило, плоды, упавшие на землю, собирать не следует, особенно во влажных условиях, так как может произойти рост грибной микрофлоры, что может увеличить степень загрязнения ОТА. Сам по себе непродолжительный контакт с почвой не является проблемой, но может стать таковой, если время контакта увеличивается. В сыром или влажном климате допустим только сбор плодов с земли в тот же день. Если необходимо собрать зерна, упавшие на землю, их нужно хранить отдельно до момента их обработки, чтобы избежать риска загрязнения остального урожая. Необходимо обеспечить оперативную обработку и сушку плодов, собранных с земли, так как у них наибольшая вероятность роста грибной микрофлоры.
15. Сбор урожая должен начаться, как только на деревьях появится достаточное количество зрелых плодов, только так это будет экономически обосновано. После того как выбрано правильное время начала сбора урожая, нужно в первую очередь выполнить следующее:
 - а) удалить сорняки, упавшие плоды и очистить место рядом с деревьями перед началом сбора урожая,

- б) если возможно, положить коврики, брезент или парусину под деревья, чтобы избежать заражения от ранее упавших плодов,
 - в) убедиться, что созданы соответствующие условия для последующего хранения и переработки урожая с тем, чтобы избежать ситуаций, способствующих росту плесени и другим повреждениям.
16. Плоды кофе должны обрабатываться как можно скорее после сбора урожая. Скорость сбора урожая, его обработка и доступность рабочей силы должны соответствовать темпам сушки.
17. Кофе, готовый к обработке, должен быть однородным, не являться смесью различных категорий кофе, например, влажного и сухого кофе при сухой обработке, или отделенного и не отделенного от мякоти кофе при влажной обработке. Перед обработкой плоды кофе низкого качества (например, незрелые или перезрелые плоды, а также плоды, пораженные антракнозом кофейного дерева) должны быть удалены. Это можно сделать с помощью визуальной сортировки или через разделение водой. Нужно убедиться, что отсортированный материал утилизируют надлежащим образом.

4.3 ПОСЛЕ СБОРА УРОЖАЯ

18. После того как кофейный плод снят с дерева, он начинает увядать, его свойства меняются. Период после сбора урожая характеризуется начальной, промежуточной и конечной стадиями.
19. Начальная стадия или стадия высокой влажности начинается со сбора урожая. В это время продукция находится в нестабильном состоянии, порчу в ней можно контролировать с помощью конкурирующих микроорганизмов, ограничивая количество кислорода и сокращая длительность стадии, что является наиболее важным на этой стадии. При влажной обработке продолжительность стадии высокой влажности может быть увеличена и контролироваться путем ферментации, но продолжительность этой стадии желательно ограничивать.
20. Переходная стадия наименее стабильна и является наиболее сложной для прогнозирования, и порчу можно контролировать только путем ограничения времени. Мезофильные и ксерофильные микроорганизмы, вызывающие порчу, имеют достаточно воды для роста, в отличие от их гидрофильных конкурентов. Необходимо переворачивать и перемешивать кофе для обеспечения равномерного высыхания. Если сбор урожая совпал с периодом дождей или сезоном повышенной влажности, необходимо принять меры для оптимизации сушки.
21. Конечная стадия или стадия низкой влажности начинается по завершении сушки и продолжается до обжаривания. Продукт находится в стабильном состоянии и контроль необходим только для предотвращения попадания воды в кофе. В определенный момент сушки рост микроорганизмов прекращается, и продукт входит в стадию низкой влажности.

4.4 СУХОЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ

22. При сухом способе обработки (рисунок 2) собранные плоды кофе высушиваются целиком. Хотя это и более простой процесс по сравнению с влажной обработкой, готовый продукт высокого качества может быть получен только с применением надлежащей практики и соответствующего управления.
23. В регионах, где сбор урожая кофе обычно совпадает с засушливыми погодными условиями, одним из вариантов является сушка плодов на деревьях. Этот метод обеспечивает снижение количества незрелых плодов, что является безопасным и более дешевым с сохранением высокого качества, чем при традиционном методе сбора урожая, так как сбор осуществляется за один проход.
24. Если возможно, свежесобранные плоды необходимо сушить уже в день сбора. В некоторых случаях собранные плоды остаются в мешках или кучах до недели. Подобная практика ведет к повышению температуры и быстрой ферментации, которая отличается по сути от процесса ферментации при влажном способе обработки, и приводит к потере качества и повышает риск загрязнения продукции ОТА.
25. Перед сушкой собранные плоды должны быть отсортированы, чтобы удалить незрелые и перезрелые плоды, а также плоды, пораженные антракнозом кофейного дерева. Сортировка проводится или по внешним признакам, или в совокупности с признаком всплытия в воде.

4.5 ВЛАЖНЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ

26. При влажной обработке или промывке (рисунок 3) требуется сырье, состоящее только из зрелых плодов, которое было избирательно собрано или механически отделено в процессе обработки. Зеленые неспелые плоды и засохшие плоды удаляются при помощи водоразделителя. Клейкое вещество удаляется или путем ферментации, или механически или путем применения химических веществ.
27. В процессе ферментации клейкое вещество разрушается при брожении зерен в воде при температуре окружающей среды (при помощи микроорганизмов) в течение 12—36 часов. Процесс ферментации должен тщательно контролироваться, в противном случае кофе может приобрести нежелательный (кислый) привкус. После завершения ферментации зерна кофе промываются в резервуарах с чистой водой или в специальных моечных машинах.
28. После прохождения через промывочные сепараторы и до удаления мякоти отделение незрелых плодов от зрелых может осуществляться в сепараторе зеленых незрелых плодов за счет разницы давлений. Мягкие, зрелые плоды проходят через отверстия сита. Жесткие, незрелые плоды, которые не могут пройти через отверстия сита, продвигаются к концу цилиндра, где их удаление контролируется противовесом.
29. Необходимо контролировать следующие факторы:
- а) Все оборудование должно проходить регулярное техническое обслуживание с целью снижения количества возможных поломок, которые могут задержать процесс обработки и снизить качество и безопасность кофе.
 - а.1) Перед началом сбора урожая: очистка, сборка, смазка обрабатываемого оборудования, проверка установки и работоспособности; чтобы в случае возникновения проблем было время на проведение ремонта.
 - а.2) По завершении сбора урожая: очистка, ремонт, смазка, очистка от пыли всего оборудования и его защита от воды. Проверка износа поверхностей для отделения мякоти.
 - б) Провести соответствующее обучение/инструктаж работников, определить их обязанности. Кроме того, определить критерии качества и приемлемости, процедуры контроля и их частоту, корректирующие меры для каждого ключевого элемента процесса обработки, в отношении:
 - б.1) Плодов – максимально допустимая пропорция незрелых или перезрелых/высохших на дереве плодов.
 - б.2) Отделения мякоти – допустимая пропорция не отделенных от мякоти плодов и поврежденных зерен, экономическая эффективность при улучшении однородности размера плодов и эффективность удаления оболочки. Эффективность работы может быть увеличена благодаря различным оценкам контроля качества и безопасности продукции.
 - в) Качество воды – для обработки должна использоваться чистая вода¹, так как использование грязной воды может привести к развитию условий, благоприятных для образования ОТА.
 - г) Ферментация должна проходить в максимально короткое время (от 12 до 36 часов), чтобы клейкое вещество разрушилось, и его можно было смыть с зерен. Необходимо установить процедуры контроля и его частоту, а также тип и уровень инокулята (в поступающих плодах) и температуру окружающей среды.
 - д) Необходимо контролировать наличие плодовых мушек, так как большое их количество может повлиять на ферментацию.
 - е) Вторичные плоды кофе, которые можно определить как продукты, отделенные путем сортировки или других процедур и возвращенные в процесс обработки, должны иметь собственную программу контроля, например, следует применять надлежащую практику сушки, такую как использование отдельного оборудования и помещений для сушки.

¹ В соответствии с «Общими принципами гигиены пищевых продуктов» (СХС 1-1985).

- ж) Должны быть разработаны и применяться рабочие стандарты промывки (например, измерение количества разбитых, поврежденных семян, семян без оболочки, посторонних частиц, а также количества использованной воды).

4.6 СУШКА ОТСОРТИРОВАННЫХ И ОБРАБОТАННЫХ ЗЕРЕН КОФЕ

30. Основной целью процесса сушки является значительное снижение влажности только что собранных плодов до безопасного уровня с целью получения стабильной, безопасной продукции высокого качества.
31. В данном разделе описаны способы как сухой, так и влажной обработки. Большая часть производимого кофе сушится под прямыми солнечными лучами.
32. В процессе сушки на солнце продукция распределяется на поверхности, например, цементной или кирпичной террасах, брезенте, пластиковом полотне, бамбуковых или сизальных ковриках, приподнятых столах, покрытых проволочной сеткой или рыболовной сеткой.
33. Процесс сушки делится на три этапа. На каждом этапе возникают различные возможности для развития грибной микрофлоры, продуцирующей ОТА.
34. На первом этапе, который длится от 1 до 3 дней для плодов кофе и один день или менее одного дня для зерен кофе с неотделенной пергаментной оболочкой, имеет место незначительное снижение влажности. Из-за высокой влажности ($a_w > 0,95$) условия для роста грибов-продуцентов ОТА являются неподходящими.
35. На втором этапе происходит максимальное снижение влажности как у плодов кофе, так и у зерен кофе с неотделенной пергаментной оболочкой при одинаковых условиях и за одинаковый период времени. Оно зависит в основном от условий сушки и технологии сушильной площадки. На этом этапе условия для развития грибной микрофлоры, продуцирующей ОТА, благоприятны, поэтому необходимо принять меры предосторожности, рекомендуемые в параграфе 38.
36. На третьем этапе как плоды кофе, так и зерна кофе с неотделенной пергаментной оболочкой значительно суше, чем на предыдущих двух этапах. Происходит более медленное, небольшое уменьшение остаточной влажности. На данном этапе условия для развития грибной микрофлоры, продуцирующей ОТА, не являются благоприятными.
37. Для развития грибной микрофлоры, продуцирующей ОТА, и образования токсинов требуются благоприятные условия в течение определенного промежутка времени. Самым важным фактором, который необходимо принимать во внимание, является уровень доступной влаги. Маловероятно, что при высокой активности воды ($a_w > 0,95$) грибы-продуценты ОТА будут расти, так как в этих условиях сначала растут гидрофильные грибы и дрожжи. При более низкой активности воды ($a_w < 0,80$) грибы-продуценты ОТА могут присутствовать, но не образуют токсины, а при a_w ниже 0,78—0,76 они не могут расти. Соответственно, самым важным фактором должен быть контроль периода времени, когда кофе находится на сушильной площадке, в диапазоне водной активности, при которой могут расти грибы-продуценты ОТА (a_w 0,8—0,95). Согласно экспериментальным данным, нахождение на сушильной площадке в течение 5 дней или менее является достаточным и эффективным для предотвращения накопления ОТА. Обычно максимальная активность воды a_w от 0,67 до 0,70 и влажность <12,5 % (сырая масса) являются достаточными для защиты кофе с неотделенной пергаментной оболочкой от поражения грибами.
38. Рекомендуемые меры по эффективной сушке зерен кофе:
- Сушильная площадка должна быть расположена вдали от источников загрязнения, например, пыльных районов, и должна получать максимальное воздействие солнца и циркуляцию воздуха в течение большей части дня для ускорения сушки зерен. Следует избегать площадок, расположенных в тени и низинах.
 - Поверхность сушильной площадки должна выбираться в соответствии с климатическими условиями региона, стоимостью и качеством продукции, которая будет сушиться, так как любой тип поверхности имеет свои достоинства и недостатки. Для районов с дождливой погодой не подходит сушка на непокрытой почве. Пластиковое полотно становится влажным под слоем кофе, что способствует росту грибной микрофлоры. В районах с дождливой или влажной

погодой кофе должен быть накрыт и заново распределен по поверхности после того, как поверхность высохнет. Если сушится кофе с неотделенной пергаментной оболочкой, необходимо удостовериться, что поверхность для сушки можно чистить, чтобы избежать образования налета.

- в) Темп и общее время сбора урожая должны быть основаны на доступности сушильной площадки, а также среднего времени, необходимого для сушки, принимая во внимание как хорошие, так и плохие погодные условия.
 - г) Во время сушки должны применяться следующие практические меры:
 - г.1) Сушить кофе нужно только тонким слоем, глубиной в 3—5 см, что соответствует 25—35 кг/м² кофе с неотделенной пергаментной оболочкой или целых плодов кофе. В некоторых случаях (например, низкая влажность воздуха, хорошая циркуляция воздуха и хорошая освещенность солнцем, или регионы с сухим климатом) слои могут быть толще.
 - г.2) Переворачивать слой кофе постоянно в течение дня, чтобы обеспечить более быстрое высыхание, а также снизить опасность роста грибной микрофлоры и добиться более высокого качества продукции.
 - г.3) Обеспечить соответствующую вентиляцию влажного кофе в ночное время, чтобы не допустить конденсации. После одного дня сушки кофе с неотделенной пергаментной оболочкой и трех дней сушки целых плодов кофе может быть собран в кучи и укрыт на ночь или в дождливую погоду, чтобы избежать повторного намокания.
 - г.4) Не смешивать разные типы кофе, а также кофе, собранный в различные дни сбора урожая. Использовать специальные обозначения для каждого из них, чтобы различать типы кофе и дни сбора урожая.
 - г.5) Охранять сушильные площадки от животных, которые могут стать источниками биологического загрязнения для находящегося в процессе сушки кофе.
 - г.6) Регулярно контролировать популяцию жука кофейного и других вредителей на сушильной площадке, применяя комплексные меры по борьбе с вредителями.
 - г.7) Регулярно контролировать процесс сушки (<12,5 % как для кофе с неотделенной пергаментной оболочкой, так и для целых плодов кофе). Начинать брать образцы из разных частей каждой партии за 2—3 дня до ожидаемого окончания сушки и продолжать проводить оценку ежедневно до тех пор, пока влажность кофе не достигнет желаемого уровня. Измерения влажности приборами должны быть организованы непосредственно в зоне сушки. Измерения влажности следует калибровать согласно методу, описанному в ISO 6673.
 - г.8) Избегать повторного увлажнения зерен, так как это способствует быстрому росту грибной микрофлоры и возможности образования ОТА.
 - д) Обеспечить четкое практическое обучение работников на сушильной площадке, включая обучение правильному применению оборудования по измерению влажности.
 - е) Ремонтировать, чистить, предохранять оборудование и содержать его в чистых помещениях для хранения до следующего сезона. Оборудование для измерения влажности должно регулярно проверяться и калиброваться один раз в год перед началом сбора урожая в соответствии с методом, описанным в ISO 6673.
39. Механические сушилки обычно используются дополнительно после сушки на солнце, но в некоторых регионах они играют основную роль в процессе сушки. При использовании механических сушилок нужно контролировать два фактора: температуру на входе и продолжительность сушки. Основной проблемой при использовании механической сушки является избыточное высушивание, приводящее к потере веса и, как следствие, к потере дохода. Еще одна проблема – черные зерна, полученные из незрелых зерен, подвергнутых избыточной температуре на входе, которые снижают качество продукции.

4.7 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ПРОДАЖА

40. Соответствующим образом идентифицированные партии сухих плодов кофе или кофе с неотделенной пергаментной оболочкой должны храниться на плантациях или на складах за пределами плантаций россыпью или в чистых мешках при соблюдении надлежащих условий хранения.
41. В разных странах-производителях обращение кофе в местной торговле различается в зависимости от структуры цепи поставок и способа осуществления операций. На этом этапе могут происходить: дальнейшая очистка, сортировка, калибровка по размеру, повторная упаковка, иногда повторная сушка, хранение и транспортировка. Данные операции увеличивают стоимость продаваемой продукции перед ее продажей и отправкой на обжарку.
42. В течение всего процесса кофе нужно защищать от повторного попадания влаги, ухудшения качества и перекрестного загрязнения. При длительном хранении нужно строго контролировать влажность. При относительной влажности менее 60 % кофе продолжит высыхать, а при влажности более 80 % кофе начнет впитывать влагу. Влажность в местах хранения может исходить от влажного пола, стен, она может быть вызвана дождем (задувание ветром или затекание воды), застойным воздухом, а также смешиванием сухого и влажного кофе. Подходящие помещения для хранения, применение надлежащих способов хранения и регулярный контроль могут предотвратить или уменьшить проблемы.
43. Было отмечено, что в низкосортном кофе наибольший уровень ОТА содержится в почерневших и кислых плодах. Зеленые зерна с такими дефектами должны быть максимально отделены, и отсортированные дефектные зерна не должны смешиваться с чистым кофе или продаваться непосредственно для последующей обжарки до того, как репрезентативный план отбора проб и непосредственный анализ на содержание ОТА не покажет допустимые результаты.
44. Из районов производства кофе доставляется различными транспортными средствами в места продажи. Основной задачей на этапе перевозки является недопущение повторного увлажнения кофе из-за возможных различий в климате разных регионов, а также принятие необходимых мер по контролю влажности.
45. В производственной цепи местный рынок является самым чувствительным звеном, где можно управлять процессом практического усовершенствования. Власти, используя регуляторные и нерегуляторные механизмы, могут вводить новые и влиять на существующие практики, чтобы обеспечить надежную работу производителей, обеспечивающую безопасность продукции.
46. Заинтересованные стороны должны применять процедуры для защиты кофе на каждом этапе цепи поставок, отказываться от покупки подозрительного кофе и избегать действий, которые могут создавать или усиливать проблемы. Сухой кофе должен быть защищен от повторного попадания влаги из-за контакта с водой, при смешивании с влажными партиями, впитывания влажного воздуха или влаги с поверхностей, а также перераспределения воды внутри партии. Дефекты, связанные с высоким уровнем ОТА, должны быть снижены до приемлемого уровня. Также необходима защита от загрязнения другими веществами.
 - а) Должны быть установлены минимальные гигиенические требования и метод быстрой оценки (включая метод отбора проб с репрезентативной подвыборкой из поступающей партии для определения влажности, степеней дефектов, общие физические методы оценки качества, а также визуальных и обонятельных признаков плесени).
 - б) Конструкция склада и его структура должны отвечать требованиям по поддержанию сухого состояния и однородности хранимого кофе.
 - б.1) Желательные характеристики: влагостойкий цементный пол; не подвержен затоплению; водопроводные трубы расположены так, чтобы не допустить намокания кофе в случае протечек; водонепроницаемые окна и крыша, а также высокий потолок для хорошей циркуляции воздуха.
 - б.2) Не подвергайте хранящийся кофе прямому воздействию солнечных лучей и не храните его вблизи источников тепла, чтобы не допустить возможной разницы температур и миграции воды.

- в) Работа складского помещения должна быть оптимизирована, чтобы предотвращать перекрестное загрязнение, повторное поступление влаги, а также обеспечить наилучшие условия для получения, продажи и осуществления действий по увеличению стоимости, что позволит сохранить качество кофе до момента его продажи следующему звену производственной цепи. Основные рекомендации:
- с.1) Сохраняйте данные о первоначальном состоянии и возрасте полученных партий.
 - с.2) Располагайте мешки с кофе на паллетах и вдали от стен для улучшения циркуляции воздуха.
 - с.3) Применяйте программы по очистке и техническому обслуживанию для обеспечения периодической проверки, очистки и обновления складских помещений.
 - с.4) Проверяйте складские помещения на наличие кофейного долгоносика, используя комплексные меры по борьбе с вредителями.
 - с.5) Производители и другие участники рынка должны отделять друг от друга различные типы кофе. Это требует планирования места хранения и ведения системы маркировки. Непищевые продукты нельзя хранить вместе с кофе, чтобы не допустить загрязнения и порчи продукции.
- г) Очистка и сортировка кофе не должны приводить к физическому повреждению продукта, так как при этом продукт станет более чувствительным к загрязнению/порче, не должны привносить новых загрязнителей, и должны обеспечивать снижение количества нежелательных материалов до определенного допустимого уровня.
- г.1) Убедиться, что помещения и оборудование регулярно проходят проверку, обслуживаются и очищаются с применением программ очистки и обслуживания.
 - г.2) Если хранение выполняется совместно с очисткой и сортировкой, следует обратить внимание на то, чтобы не допустить загрязнения обработанного кофе побочными продуктами обработки и посторонними веществами (например, вследствие использования разделительных перегородок или вытяжных вентиляторов).
 - г.3) Удалить дефекты от основного производимого продукта, отбраковывая или проводя скрининг до того, как они попадут в пищевую цепь. Распределение дефектов в различных классах отсортированных зерен кофе не равномерно, и опыт показывает, что в дефектных зернах и шелухе (также дефект) иногда содержится большее количество ОТА, чем в качественных зернах. Основываясь на дальнейших исследованиях загрязнения дефектных зерен ОТА, уполномоченные органы должны предоставить четкие руководства для заинтересованных лиц.
- д) Транспортировка кофе также требует применения методов недопущения повторного увлажнения, поддержания как можно более равномерной температуры, а также предотвращения загрязнения от других материалов. Основными требованиями являются:
- д.1) Укрытие зон погрузки и выгрузки кофе для защиты от дождя.
 - д.2) Перед получением нового груза транспортные средства должны быть очищены от остатков предыдущего груза.
 - д.3) В транспортных средствах пол, боковые стены и потолок (в закрытых транспортных средствах) должны быть проверены на наличие участков, через которые выхлопные газы или дождевая вода могут попадать на перевозимый кофе. Брезент и синтетическая ткань, используемые для накрывания кофе, также должны регулярно проверяться, чтобы удостовериться, что они чистые и без отверстий. Необходимо также проводить регулярное техническое обслуживание транспортных средств, чтобы поддерживать их в работоспособном состоянии.
 - д.4) В качестве перевозчиков нужно выбирать надежные транспортные компании, применяющие рекомендуемые методы грузоперевозок.

4.8 ПЕРЕВОЗКА МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

47. Кофе перевозится из стран-производителей в страны-потребители в мешках или насыпью в контейнерах вместимостью 18—22 тонны. Колебания температуры во время перевозки могут привести к конденсации оставшейся воды (она присутствует даже в качественно высушенных зернах) и локальному намоканию. Перераспределение воды может вызвать рост грибной микрофлоры и образование ОТА. Рекомендуемые методы во время перевозки в порту следующие:
- а) Укрыть площадки загрузки и выгрузки кофе для защиты от дождя.
 - б) Проверить партии кофе, чтобы удостовериться, что они равномерно просушены и влажность составляет не более 12,5 %, отсутствуют посторонние примеси, а уровень дефектов в кофе не превышает установленный предел.
 - в) Перед загрузкой проверить контейнеры, чтобы убедиться, что они чистые, сухие, не имеют повреждений конструкции, через которые вода может поступать в контейнер.
 - г) Мешки должны быть качественно сложены, с перехлестом, чтобы обеспечить взаимную поддержку и избежать образования пустых вертикальных колонн («труб»). Верхний слой и боковые части мешков должны быть укрыты материалами, которые могут впитывать конденсированную воду, например, силикагелем или картоном, для обеспечения защиты от роста грибной микрофлоры, которая может привести к образованию ОТА. Для кофе, перевозимого насыпью, желательны наличие герметичных пластиковых мешков (например, больших мешков с возможностью проветривания), и они не должны находиться рядом с крышей контейнера.
 - д) Выбрать на борту судна соответствующее место, не подверженное прямому воздействию погодных условий, чтобы уменьшить вероятность возникновения указанных нежелательных ситуаций, которые могут привести к загрязнению ОТА.
 - е) Не закрывать вентиляционные каналы контейнеров.
 - ж) Не допускать незащищенного хранения на палубе (верхней) и не хранить вблизи котлов, нагретых емкостей или шпангоутов.
 - з) В любом месте содержание влаги не должно превышать 12,5%, с момента выхода из зоны погрузки до момента разгрузки и хранения/дальнейшей переработки, например, обжарки кофе.

Рисунок 1. Кофейный плод



Рисунок 2. Схема сухого способа обработки

Рисунок 3. Схема влажного способа обработки

