

**Европейская экономическая комиссия****Руководящий комитет по потенциалу
и стандартам торговли****Рабочая группа по сельскохозяйственным
стандартам качества****Специализированная секция по разработке стандартов
на свежие фрукты и овощи****Семидесятая сессия**

Женева, 16–18 мая 2022 года

Пункт 5 предварительной повестки дня

**Цель 12 в области устойчивого развития
и устойчивая практика: предотвращение потерь
продовольствия и образования отходов,
связанных со стандартами****Надлежащая практика сбора и послеуборочной
обработки корнеплодов****Документ представлен секретариатом***Резюме*

В 2021 году специальная редакционная группа, созданная под эгидой Специализированной секции по разработке стандартов на свежие фрукты и овощи, разработала и представила на семьдесят шестой сессии Рабочей группы по сельскохозяйственным стандартам качества второе издание *Кодекса надлежащей практики ЕЭК для снижения потерь продовольствия и обеспечения оптимальной обработки свежих фруктов и овощей по всей производственно-сбытовой цепочке*. Кодекс надлежащей практики содержит рекомендации по оптимальной обработке свежих фруктов и овощей на протяжении всей цепочки поставок во избежание потерь продовольствия. Для удобства использования он содержит отдельные главы для различных участников цепочки поставок: первичных производителей, трейдеров, перевозчиков и предприятий розничной торговли.

Кроме того, для более широкого распространения и использования Кодекса надлежащей практики было предложено разработать практические методические материалы с иллюстрациями для практического использования (неофициальный документ ECE/CTCS/WP.7/2021/Inf.2). Исходя из этого, при финансировании проекта Счета развития Организации Объединенных Наций (СРООН) такие рекомендации были разработаны в отношении четырех групп овощей, к которым применяются общие руководящие принципы и рекомендации, а именно: цветочные овощи; незрелые плодовые овощи; листовые овощи и корнеплоды.



Настоящий документ посвящен корнеплодам.

Специализированной секции по разработке стандартов на свежие фрукты и овощи предлагается рассмотреть данный проект. Ей также предлагается рассмотреть вопрос о целесообразности охвата более широкого ассортимента продукции аналогичным методическим материалом, и в случае положительного вывода также вопрос о том, должен ли он охватывать группы продуктов или конкретные продукты в соответствии с торговыми стандартами.

Кодекс надлежащей практики: надлежащая практика сбора и послеуборочной обработки корнеплодов

I. Введение

Использование надлежащей практики при сборе и последующей обработке овощей играет ключевую роль в сокращении потерь и отходов. Данные рекомендации, охватывающие корнеплоды, призваны обеспечить практическое руководство по сборку и обработке этой группы продуктов и тем самым дополнить рекомендации, приведенные в Кодексе надлежащей практики¹.

Использование надлежащей практики во время и после сбора урожая имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения качества пищевых продуктов. В этом документе особое внимание уделяется сохранению качества, а также методам, позволяющим сохранить доброкачественность продукции, продлить срок ее годности и сократить потери продовольствия и пищевые отходы.

Следует иметь в виду, что сохранение доброкачественности продукции имеет важное значение для обеспечения ее безопасности, но этого недостаточно. Высококачественный корнеплод моркови может выглядеть хорошо, но быть небезопасным из-за заражения пищевыми патогенами или токсичными химикатами. С другой стороны, увядшая и проросшая морковь, хотя и является низкокачественным продуктом с точки зрения вкуса, может быть безопасной.

Рекомендации, приведенные в данном руководстве, не гарантируют безопасность пищевых продуктов. Более конкретные рекомендации можно найти у «Кодекс Алиментариус»².

II. Надлежащая практика для сохранения качества

Существуют многочисленные способы внедрения надлежащей практики в цепочку поставок корнеплодов, которые зависят от размера предприятия, технологического уровня и требований рынка к качеству и товарному виду продукции.

Во всех случаях должны выполняться следующие условия:

1. Манипулирование с продукцией должно быть сведено к минимуму и быть максимально щадящим, чтобы избежать физических повреждений.
2. Следует обеспечить защиту продукции от наносящих ей ущерб факторов окружающей среды, таких как прямое воздействие солнечного света, ветер и пыль,

¹ Кодекс надлежащей практики для снижения потерь продовольствия и обеспечения оптимальной обработки свежих фруктов и овощей по всей производственно-сбытовой цепочке, доступен по адресу https://unece.org/sites/default/files/2021-11/WP7_2021_INF1_0.pdf.

² Codex Alimentarius (2017). Code Of Hygienic Practice for Fresh Fruits and Vegetables: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B53-2003%252FCXC_053e.pdf.

неподходящая температура и влажность воздуха, дождь или град, на всем пути от производителя до места продажи.

3. Следует обеспечить защиту от воздействия этилена.
4. Следует соблюдать гигиену на всех этапах цепочки поставок, чтобы избежать заражения патогенами растительного и пищевого происхождения.
5. Следует координировать операции, чтобы свежая продукция поступала на рынок как можно скорее после сбора урожая.

III. Первичные производители

В данном тексте рассматриваются такие корнеплоды, как морковь, свекла, репа, редис, пастернак и брюква. Они выращиваются в условиях умеренного климата и не подходят для длительного хранения при комнатной температуре, в которой они могут храниться всего несколько дней. С другой стороны, они могут храниться в холодильнике в течение нескольких недель или месяцев.

A. Зрелость на момент сбора урожая

Зрелость корнеплодов при сборе урожая в основном определяется размером. Некоторые, например морковь, могут быть собраны на разных стадиях развития и обеспечивать хорошее пищевое качество. Когда морковь перестает расти, углеводы сохраняются в корнеплоде, а интенсивность дыхания снижается. В результате она имеет более длительный срок хранения. Поэтому моркови, предназначенной для хранения, следует дать достаточно времени для нахождения в поле для вступления в эту стадию зрелости, чтобы оптимизировать лежкоспособность.

Ранние корнеплоды имеют короткий срок годности. Малые корнеплоды характеризуются большим соотношением поверхности к объему и поэтому более подвержены потере воды. Кроме того, интенсивность дыхания у них выше. Следовательно, их следует продавать без промедления. Сохранение ботвы еще больше сокращает срок годности за счет увеличения потерь воды из корнеплодов.

С другой стороны, слишком поздняя уборка снижает пищевое качество из-за расщепления корней и развития полых или губчатых тканей. Если сбор урожая откладывается, важно вести борьбу с болезнями ботвы и контролировать уровень корневых заболеваний, чтобы предотвратить потери урожая до сбора. Перезрелый редис обычно имеет резкий вкус, в то время как брюква является исключением, поскольку, будучи незрелой, она может иметь горький вкус³.

B. Методы и инструменты сбора урожая

Корнеплоды можно убирать вручную, полумеханическим или механическим способом. В полностью механизированных системах уборочная техника срезает, выкапывает и поднимает наверх корнеплоды. После отделения корнеплодов от листьев и удаления части почвы корнеплоды сыпают на землю, в большие бункеры или в прицепы. Ссыпанные на землю корнеплоды собирают вручную и закладывают в ящики.

³ Индексы зрелости овощей в отношении отдельных продуктов см. на сайте <https://www.ars.usda.gov/is/np/CommercialStorage/CommercialStorage.pdf>.

Полумеханизированная уборка

Режущее подвесное орудие на тракторе осуществляет подрезку и подъем корнеплодов.



Корнеплоды собираются вручную и после обрезания ботвы складываются в пластиковые ящики.



Ящики собираются и перевозятся в упаковочный цех.



Не оставляйте собранные корнеплоды на солнце. Нагретые корнеплоды быстрее утрачивают качество и теряют влагу. В поле используйте обрезанную ботву для защиты от прямого солнечного света и нагревания. В жаркую погоду накрывайте корнеплоды брезентом во время транспортировки.



Заполняйте ящики таким образом, чтобы не образовывалось пустот между корнеплодами, чтобы они не могли двигаться и ломаться во время транспортировки.

Не переполняйте ящики. Штабелируйте ящики таким образом, чтобы они не могли двигаться и обрушиться во время транспортировки.



Фотографии: Милса Морейра Лана, ЭМБРАПА.

Хотя корнеплоды более устойчивы к обработке, чем листовые и незрелые овощи, они могут быть повреждены во время сбора урожая, транспортировки с поля до упаковочного цеха и при загрузке в моечные машины. Чрезмерная высота падения приводит к побитости, трещинам и разломам. Важно отрегулировать технику в поле и на упаковочной линии так, чтобы снизить высоту падения. Приемное устройство упаковочной линии, в которое засыпаются корнеплоды, должно иметь амортизирующее покрытие, чтобы избежать побитости, или быть заполнено водой.



Корнеплоды могут подвергнуться чрезмерным физическим повреждениям во время уборки и послепроцессной обработки. Трещины и побитости служат местами проникновения для вызывающих гниение грибов и бактерий.

Фотографии: Милса Морейра Лана, ЭМБРАПА.

C. Очистка контейнеров, инструментария и оборудования

Ящики для сбора урожая можно мыть с помощью установки для мытья под давлением или в машинах для мойки ящиков. Из-за большого количества земли, которая часто налипает на ящики, рекомендуется выделить отдельную зону для их мытья и хранения.

D. Послеуборочные операции

Основными послеуборочными операциями являются мойка, предварительное охлаждение, сушка, сортировка и упаковка.

На рынке имеются моечные машины различных размеров и моделей. Небольшие количества корнеплодов можно мыть вручную с помощью установки для мытья под давлением и моечного стола.

Малогабаритное оборудование в себя включает барабанные и цилиндрические моечные машины. Барабанные моечные машины можно использовать для пастернака, моркови, свеклы и брюквы, но они не подходят для репы и редиса, которые легче повреждаются.

Небольшие упаковочные линии оснащены разбрызгивателями, щетками и сортировочным столом. Упаковочные линии с жесткими щетками могут вызвать повреждение кожицы у редиса и репы.

Более крупные упаковочные линии могут включать средства доочистки, гидроохладители, устройства для сортировки по диаметру или длине, а также весы.

Мойки с системами рециркуляции воды не рекомендуется использовать в отношении корнеплодов. Высокое содержание органических материалов и земли во взвешенном состоянии делает санитарную обработку воды неэффективной и повышает вероятность перекрестного загрязнения, особенно если в качестве обеззараживающего агента используется хлор. В случае их использования важно проводить заключительное ополаскивание в чистой воде.

Гидроохлаждение является наиболее рекомендуемым методом для удаления тепла, содержащегося в плодах при сборе этих культур, и обычно применяется после промывки корнеплодов. Также возможно применение принудительного воздушного охлаждения и пересыпки льдом при упаковке.

Для облегчения сбыта можно использовать краткосрочное хранение в хозяйстве. В этом случае предпочтительнее хранить корнеплоды невымытыми и мыть их непосредственно перед отправкой на рынок.

Цилиндрическая мойка



Ручная загрузка. Ограничьте высоту падения во избежание поломки корнеплодов.



Мойка и выгрузка. Важно регулировать соотношение объема воды и во избежание физических повреждений.



Сушка корнеплодов на столах, когда влажность воздуха является высокой, или в пластиковых ящиках, когда влажность воздуха является низкой. Для ускорения сушки может использоваться вентилятор.

Малогобаритная моечная линия



Ручная загрузка

Первая мойка разбрызгивателями

Вторая мойка разбрызгивателями щетками



Ручная загрузка и первая промывка разбрызгивателями

Вторая промывка разбрызгивателями и щетками

Сортировочный конвейер

Фотографии: Милса Морейра Лана, ЭМБРАПА.

Е. Послеуборочная инфраструктура

Хорошо организованный цех упаковки корнеплодов должен иметь как минимум следующие зоны: приемки, очистки и хранения ящиков для сбора урожая, мойки и сортировки корнеплодов, упаковки, зоны поддонов для упакованной продукции, отгрузки.

В зависимости от масштаба и имеющихся финансовых ресурсов, можно добавить следующие зоны: помещение для предварительного охлаждения, холодильный склад, офисные помещения, склад для хранения чистящих и санитарных средств и других материалов, хранилище отходов.

Если холодное хранение недоступно, кондиционированное помещение для хранения упакованных овощей помогает дольше сохранить их качество. Не забывайте штабелировать ящики таким образом, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию.

Дополнительные зоны упаковочного цеха корнеплодов в хозяйстве среднего размера



Зона для очистки и хранения ящиков для сбора урожая



Столы для сортировки вымытых корнеплодов



Зона для розничной упаковки



Помещение с системой кондиционирования воздуха для хранения продукции после упаковки перед отгрузкой

Фотографии: Милса Морейра Лана, ЭМБРАПА.

IV. Трейдеры и перевозчики

Корнеплоды подвержены гниению, потере воды и увяданию при хранении в холодильнике. Наилучшими условиями для хранения и транспортировки являются очень высокая влажность и температура около 0 °С. В этих условиях поверхностные ткани корнеплодов сохраняют свою целостность и менее подвержены гниению.

Использование подкладочного материала при хранении и транспортировке повышает удержание влаги и уменьшает обезвоживание.

Корнеплоды с листьями могут храниться 1–3 дня при комнатной температуре и 2–3 недели в холодильнике при оптимальных условиях. После удаления ботвы корнеплоды можно хранить при комнатной температуре в течение нескольких дней, а в холодильнике — несколько недель или месяцев.

Воздействие этилена на морковь и пастернак вызывает образование горьких соединений.



Корнеплоды с ботвой имеют очень ограниченный срок годности из-за увядания, пожелтения и ухудшения состояния листьев, которые являются более скоропортящимися, чем корнеплоды. Кроме того, листья выкачивают воду из корнеплодов, которые теряют влагу намного быстрее, чем корнеплоды без ботвы того же размера и степени зрелости.

Фотографии: Милса Морейра Лана, ЭМБРАПА.

V. Розничная торговля

A. Надлежащая выкладка продуктов⁴

Корнеплоды могут храниться несколько дней без холодильника, но рекомендуется хранить их при температуре ниже 10 °С, а также предварительно упаковав в полиэтиленовые пакеты или пленку.

Опрыскивание пучков корнеплодов водой при низкой температуре продлевает срок хранения, сохраняя свежий вид листьев и твердость корневой части. Легкое опрыскивание даст лучшие результаты, чем обильное смачивание, которое может привести к появлению темных, напитанных водой пятен на листьях.

Корнеплоды без ботвы имеют более длительный срок хранения, если они были предварительно упакованы, а не выкладываются насыпью, поскольку скоропортящаяся ботва удалена, а корнеплоды будут защищены упаковкой, удерживающей влагу.

Редис в пучках — один из самых скоропортящихся товаров, поэтому его следует быстро реализовывать.

B. Учет потерь и отходов

Учет потерь и отходов на всех этапах от производства до оптовой торговли поможет выявить слабые звенья и повысить осведомленность по всей цепочке распределения. Соответствующие методы были описаны, например, ЕЭК в ее руководстве *Simply Measuring — Quantifying Food Loss & Waste: UNECE food loss and waste measurement methodology for fresh product supply chains*⁵.

⁴ Рекомендации по выкладке отдельных продуктов в торговых точках можно найти в USDA (2016), *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery stocks*, Agriculture Handbook Number 66, United States Department of Agriculture, February 2016, Доступно по адресу www.ars.usda.gov/is/np/CommercialStorage/CommercialStorage.pdf.

⁵ ECE (2020), *Simply Measuring — Quantifying Food Loss & Waste: UNECE food loss and waste measuring methodology for fresh produce supply chains*, ECE/TRADE/453, Geneva 2020. Доступно по адресу <https://unece.org/sites/default/files/2021-04/FoodLossMeasuringMethodology.pdf>.

Приложение

Дополнительная информация и ссылки

Сбор урожая и послеуборочная обработка

Свекла, морковь, брюква и репа: <https://sites.udel.edu/weeklucropupdate/?p=14258>.

Морковь: <https://www.agric.wa.gov.au/carrots/minimising-postharvest-losses-carrots?nopaging=1>.

Морковь и редис: <https://open.unido.org/api/documents/3286742/download/Root%20vegetables.pdf>.

Пастернак: [PostharvestVegetables_HIA.pdf \(squarespace.com\)](#).

Методы и инструменты сбора урожая

Подробнее об уборке корнеплодов см:

Малый комбайн для уборки моркови: <https://www.youtube.com/watch?v=Ft5gGQNXIQY>.

Механизированная уборка моркови на больших площадях: <https://www.youtube.com/watch?v=0y8MSPvJ8Gk>.

Послеуборочные операции

Чтобы узнать больше о малогабаритном оборудовании для мытья корнеплодов, см:

Стол для опрыскивания: <https://extension.umn.edu/growing-guides/postharvest-handling-fruit-and-vegetable-crops-minnesota#spray-tables-2803210>.

Стол для опрыскивания и барабанная мойка: <https://www.youtube.com/watch?v=Ft5gGQNXIQY>.

Гидроохлаждение: <https://content.ces.ncsu.edu/hydrocooling>.

Руководство по промывке фруктов и овощей: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub854/pub854.pdf>.

Принудительное воздушное охлаждение: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/14-039.pdf>.

Послеуборочная инфраструктура

Подробнее о том, как построить упаковочный цех, см:

Основные рекомендации по строительству цеха для линии мойки и упаковки см. конструкцию для обеспечения безопасности пищевых продуктов: https://rvpadmin.cce.cornell.edu/uploads/doc_242.pdf.

Сборник учебных примеров по преобразованию ранее существовавшей инфраструктуры в упаковочный цех доступен по адресу <https://blog.uvm.edu/cwcallah/post-harvest-case-studies/>, <https://www.youtube.com/channel/UCwLVR4LaVPtm4m3XW5Kv9w>.

Инструкция по строительству послеуборочного помещения с холодильной камерой: <https://resiliency.uark.edu/research/food-systems/base-yard-project/manual-for-small-scale-farmers-in-hawaii.pdf>.

Трейдеры и перевозчики

Инструкция по строительству небольшой холодильной камеры: <https://cefs.ncsu.edu/wp-content/uploads/NCGT-On-Farm-Infrastructure-Toolkit-9-2017.pdf?x77888>.

Руководство по решению проблем холодного хранения:
<http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/17-003.pdf>.

Руководство по оптимальным условиям перевозки в холодильниках специфических
продуктов: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/HS/HS132800.pdf>.
