

РУКОВОДСТВО ПО ХРАНЕНИЮ ПРОДУКТОВ

ЯБЛОКИ

Термические свойства

	Свежие		Сухие	
	Английская система	Метрическая система	Английская система	Метрическая система
Влажность, %	83,93	-	31,76	-
Белки, %	0,19	-	0,93	-
Жиры, %	0,36	-	0,32	-
Углеводы, %	15,25	-	65,89	-
Клетчатка, %	2,70	-	8,70	-
Минералы, %	0,26	-	1,10	-
Удельная теплоемкость выше точки заморзания, %	0,91 БТЕ/фунт*°F	3,81 кДж/(кг*К)	0,61 БТЕ/фунт*°F	2,57 кДж/(кг*К)
Удельная теплоемкость ниже точки заморзания, %	0,47 БТЕ/фунт*°F	1,98 кДж/(кг*К)	0,68 БТЕ/фунт*°F	2,84 кДж/(кг*К)
Скрытая теплота моментального размораживания, %	120 БТЕ/фунт	280 кДж/(кг*К)	46 БТЕ/фунт*°F	106 кДж/(кг*К)

Условия хранения

	Свежие
Температура	30-32 °F (от -1 до 0°C), с исключениями
Относительная влажность	90-95%
Точка заморзания	Приблизительно 29°F (-1,7°C)

Большинство яблок лучше всего сохраняют свои качества при температуре хранения от 30 до 32°F (от -1,8 до 0°C), хотя некоторые сорта более чувствительны к низким температурам, и должны храниться при 38 - 40°F (от 3,3 до 4,4°C). Наиболее распространенным признаком чувствительности к холоду является потемнение мякоти. Экспериментальные сельскохозяйственные станции штатов обычно владеют информацией о том, какие сорта в их регионе наиболее чувствительны к холоду.

Поддержание необходимой относительной влажности вокруг хранящихся яблок является очень важным. Во время сбора урожая уровень содержания влаги в яблоках составляет приблизительно 84%, и для его сохранения и предупреждения сморщивания кожицы

относительная влажность при хранении должна составлять 90% или выше. При хорошей циркуляции воздуха может поддерживаться более высокая относительная влажность (95-98%) без образования плесени.

Точка замерзания яблок значительно варьируется, однако большинство сортов замерзает только когда температура мякоти достигает -29°F ($-1,7^{\circ}\text{C}$). Замерзание обесцвечивает поверхность, а внутри может возникнуть покоричневение. Для предупреждения лишних повреждений яблоки в замороженном виде нельзя трогать.

Хранение с другими товарами

Другие фрукты умеренного климата могут храниться вместе с яблоками, если температурные условия одинаковы. Запах петрушки, капусты, моркови картофеля и лука будет впитываться яблоками, поэтому хранить их в одном помещении не следует. Также, запах яблок быстро впитывается мясом, яйцами и молочными продуктами; для их хранения также необходимо другое помещение.

Яблоки естественным образом вырабатывают этиленовый газ. Товары, чувствительные к этилену при 32°F (0°C) не следует хранить вместе с яблоками. Товары, на которые негативно влияет этилен при 32°F (0°C): спаржа, капуста, морковь, латук и другая огородная зелень, арбузы, киви, рассада и некоторые виды срезанных цветов, комнатных растений и декоративной зелени. Если помещения, где хранятся яблоки и чувствительные к этилену товары открываются в общий коридор, может быть необходимым постоянное проветривание коридора воздухом с улицы для предупреждения попадания этилена из помещений хранения яблок другие помещения.

Повреждения аммиаком

Пары аммиака, просочившиеся из холодильника, могут вызвать повреждение яблок, подвергавшихся воздействию низкой концентрации паров аммиака на протяжении длительного периода времени, или высокой концентрации на протяжении короткого времени. Первые видимые симптомы возникают на порах кожицы. Красный цвет меняется на сине-черный и желтый, а зеленый - на коричневый. Нормальный цвет кожицы можно восстановить, удалив аммиак из помещения, если яблоки подвергались его воздействию не слишком долго, и концентрация не была высокой. Продолжительное воздействие низких концентраций, или кратковременное воздействие высоких концентраций приводит к отмиранию тканей вокруг пор. Отмершие ткани становятся коричневыми, западают и легко подвергаются грибковым заболеваниям.

Человеческий нос очень чувствителен к запаху аммиака. Он легко ощущает концентрацию менее 20 днм (ul/l) аммиака в воздухе. Концентрация 100 днм (ul/l) аммиака опасна для человека, если он дышит парами 8 часов или более. Когда яблоки подвергаются воздействию аммиака концентрации 500 днм (ul/l) достаточно 8 часов для образования

непоправимых повреждений.

На складах, использующих аммиак в качестве хладагента, следует устанавливать электронные аммиакодетекторы, если не практикуется круглосуточное дежурство. Утечку аммиака следует изолировать, закрыв клапаны, а аммиачные пары удалить из помещений, проветрив и проведя обмыв. Охладители необходимо разморозить, поскольку аммиак, растворившийся во льду, будет медленно выделяться в помещении еще долгое время.

Срок хранения

Срок хранения яблок с сохранением их высокого качества зависит от спелости плодов при сборе, температуры хранения, и присутствия других плодов в помещении. У разных сортов срок хранения может существенно отличаться. Некоторые сорта, такие как Макинтош, довольно быстро поспевают при 32°F (0°C), и потому имеют довольно короткий срок хранения. Другие, такие как Роум, при 32°F (0°C) спеют медленно, и потому хранятся дольше. Некоторые сорта подвержены заболеваниям при хранении, и потому и срок их хранения краток.

Культура садоводства и климат также влияют на срок хранения. Неидеальные характеристики грунта влияют на состав яблок и, соответственно, на их срок хранения. Прохладная, пасмурная погода при созревании сокращает срок хранения.

Размер плодов и уборочная практика также оказывает влияние. Крупные плоды размера выше среднего хранятся меньше, чем плоды обычного размера. Грубое обращение при уборке сокращает ожидаемый срок хранения.

Срок хранения на воздухе

Сорт	Потенциальный срок хранения на воздухе (месяцы) -32°F (0°C)	Потенциальный срок хранения (месяцы) – КГС*
Кортланд	От 2 до 3	4-6
Делишес	3	8-12
Эмпайр	От 2 до 3	5-10
Фуджи	4	8-10
Гала	От 2 до 3	5-6
Голден Делишес	От 3 до 4	8-10
Айдаред	3-4	7-9
Джонаголд	2	5-7
Джонамак	2	3
Лоу Рум	3-4	7-9

Макун	3	5-7
Макинтош	2-3	5-7
Мутсу	3-4	6-8
Спартан	3-4	6-8
Стеймен	2-3	5-7

*Потенциальный срок хранения (месяцы) приведен для яблок, быстро помещенных в КГС; диапазон: от количества месяцев хранения в обычной КГС до количества месяцев при низкокислородном хранении.

Обработка перед хранением

Яблоки должны храниться в таре, в которую они собирались в саду, или упакованными в картонные коробки. В некоторых хранилищах предлагают услугу по обработке яблок дифениламином для предупреждения побурения. Это делается путем пропитывания корзин ингибитором побурения. Упаковочные ящики и коробки также должны пройти если сорт яблок подвержен побурению.

Некоторые сорта, такие как Голден Делишес, очень легко теряют влагу. Ящики для яблок или корзины можно укутывать полиэтиленовой пленкой. Такое укутывание не должно быть герметичным, иначе может образоваться посторонний запах. Корзины следует накрывать пленкой *после* того, как яблоки будут остужены.

Часть яблоки покрывают воском после хранения и перед упаковкой для реализации. Воск применяется для улучшения внешней привлекательности яблок.

Болезни, нарушения и повреждения.

Болезни яблок при хранении вызываются грибами, проникающими в плод еще в саду и/или после сбора урожая. Болезни часто можно отличить от нарушений и повреждений по присутствию грибковых спор, которые обычно образуются на поверхности плода в центре поражения. **Нарушения** возникают через определенное время, если нормальные биологические процессы изменяются условиями в саду или при хранении. **Повреждения возникают** при одновременном травматическом событии в саду или после сбора урожая. Цветные фотографии яблок с различными заболеваниями, нарушениями и повреждениями можно найти в двух публикациях: «*Заболевания рыночных сортов яблок, груш и айвы*», Справочник по сельскому хозяйству, №376 (можно получить по адресу: Superintendent of Documents, US Government Printing Office, Washington, DC 20402); «*Нарушения у яблок и груш после уборки*» Публикация 1737/E (можно получить по адресу: Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa, K1A 0C7, Canada).

Болезни

<p>Альтерналиоз</p>	<p>Единообразные, мелкие, плотные, несколько вогнутые точки, коричневые по краям, в основном с черной ржавчиной. При более высоких температурах точки могут увеличиться до бурых или сероватых гнилостных пятен. Обычно образуются при холодном хранении к середине сезона на яблоках, имеющих солнечные ожоги, помятости или химические повреждения; часто возникают после образования побурения при хранении, мокром ожоге и пятнистости сорта Джонатан. Гниль не распространяется с плода на плод.</p> <p>Контроль: Осторожная обработка и предупреждение механических повреждения или нарушения при хранении; быстрое охлаждение и хранение.</p>
<p>Горькая гниль</p>	<p>Встречается в регионах восточнее Зеленых Равнин, особенно в жарких влажных районах. Возникает в садах, но может также поразить плоды в хранилище и после удаления из него. Плотный и единообразный бурый цвет, некоторая вогнутость и всегда влажные розовые или кремовые споры; не распространяется с плода на плод; при температуре ниже 50 °F (10 °C) входит в пассивную фазу.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет. Контроль в садах включает удаление старых мумифицированных яблок, больных горькой гнилью, и опрыскивание в садах; хранение при 32°F (0 °C) сдержит рост, однако при удалении яблок из хранилища гниль опять начнет развиваться.</p>
<p>Черная гниль</p>	<p>Бурые, неравномерные точки, затем темно-коричневые или черные, плотные, со спорадическими черными пупырышками, содержащими множество спор; при удалении из хранилища гнилостные пятна становятся мягкими и кашицеобразными.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет. Опрыскивание в садах. Профилактика повреждений насекомыми и механических повреждений плодов, а также правильное хранение и транспортировка в холодных условиях будет</p>

	сдерживать развитие гнили.
Пятнистость/крапчатость	<p>В основном на сортах Макинтош, Мейден, Блаш, Северо-Западный Грининг, Римская красавица (Роум Бьюти), Йеллоу Ньютон и Йеллоу Транспарент; светло-коричневые пятна в форме веера с каемочкой; со временем становятся почти черными и выражено вогнутые, позднее трескаются.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет. Опрыскивание в садах.</p>
Голубая плесневидная гниль	<p>Широко распространена: мягкие водянистые пятна, ясно отличающиеся от здоровых тканей, гниль можно легко отделить от здоровых тканей, во влажной среде образуется белая плесень, а затем скопления голубых спор, что сопровождается затхлым запахом и вкусом.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет, за исключением поддержания правильной температуры хранения, осторожной обработки, санитарии в упаковочном цеху, избегания химических повреждений при мытье, использования разрешенных фунгицидов, таких как беномил или тиабендазол для обработки воды, а также быстрого охлаждения.</p>
«Бычий глаз» Bull's Eye Rot	<p>Распространена главным образом на северо-западном побережье Тихого океана. При холодном хранении гниль медленно образуется из спор, попавших на плоды при сборе урожая; не распространяется с плода на плод; наиболее часто встречается на яблоках сортов Вайнсап, Йеллоу Ньютон и Делишес. Пятна гнили могут размещаться по одному или группами, быть разного размера, бледно-желтого или коричневого цвета, однако обычно пятно имеет коричневый цвет с бледным центром. Пораженные гнилью ткани твердые наощупь и немного ломкие, плохо отделяются от здоровых тканей, могут быть как мелкими, так и глубокими.</p> <p>Контроль: Обычно ситуация ухудшается, если сезон сбора урожая был дождливым, а также если плоды были не сразу охлаждены. Наилучший способ контроля – опрыскивание в садах.</p>
Гниль сердцевины	Иногда яблоки могут казаться внешне здоровыми,

	<p>однако быть гнилыми внутри, причиной чего является инфекция, попавшая через открытую чашечку. Эта инфекция может возникнуть в саду; известны случаи инфицирования в результате полного погружения яблок при мытье.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет.</p>
<p>«Рыбий глаз» Fisheye Rot</p>	<p>Распространена на северо-западе тихоокеанского побережья. Напоминает гниль «Бычий глаз», губчатая и волокнистая; инфицированные ткани плохо отделяются от здоровых. Заболевание связывают с повышенной влажностью во время сбора урожая. Может развиваться при температуре от 30-32 °F (от -1 до 0 °C), однако обычно встречается в конце сезона на яблоках в хранилище; не переносится с плода на плод.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет.</p>
<p>Фомоз (пятнистость плодов)</p>	<p>Обычно встречается на северо-востоке США. Представляет собой темно-красные или черные пятнышки на зеленых или желтых боках; позднее пятнышки становятся черными в середине, немного западают, а на переспевших плодах вокруг них образуется черное кольцо. Плод выглядит пятнистым. Пораженные зоны неглубокие, при холодном хранении меняются мало.</p> <p>Контроль: методов контроля, доступных на складах, нет. Контролируется в садах в рамках программы опрыскивания.</p>
<p>Серая плесневидная гниль</p>	<p>Весьма распространена. Сначала имеет бледный полупрозрачный цвет, на вид водянистая, однако наощупь плотная, со светло-коричневыми и коричневыми пятнами; позднее становится более мягкой и крапчатой. Передается от сгнивших плодов здоровым, образуя «гнезда» в хранилище. Серая плесень при холодном хранении развивается быстрее, чем все другие виды гнили.</p> <p>Контроль: Источник инфекции – в садах. Средством контроля может быть санитарная обработка склада и добавление фунгицидов, напр. беномила или</p>

	тиабендазола в моечный аппарат или дренчер.
Короста	<p>Часто возникает в районах, где шли проливные дожди в период созревания. В хранилищах развитие происходит из-за обширного поражения плодов в садах. Неравномерные круглые пятнышки темного цвета, с четко выраженными краями, иногда с гладкой, иногда шероховатой поверхностью. Могут немного увеличиваться при холодном хранении.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет. Контролируется в садах в рамках программы опрыскивания.</p>
Пятнистость (мушиное пятнышко – Flayscale)	<p>Выглядит как скопление мелких, немного выпуклых черных пятнышек на поверхности плода. Это поверхностное грибковое заболевание появляется на плодах во время уборки.</p> <p>Контроль: Контролируется только опрыскиванием садов.</p>
Сажистая пятнистость	<p>Распространена в центральной и восточной части США. Неравномерные сажистые пятна и точки, легко сцарапываемые или смываемые; не развиваются и не распространяются при перевозке или хранении.</p> <p>Контроль: Контролируется опрыскиванием садов.</p>

Нарушения при хранении, связанные с садами

Горькая ямчатость	<p>Впалые пятнышки вокруг чашечки плода, напоминающие мелкие вмятины или следы градин, сначала выглядящие водянистыми, яркозеленого или красного цвета, затем приобретающие коричневый, серый, а иногда и черный цвет. При очистке или разрезании плода становятся видны многочисленные коричневые пятна, как правило непосредственно под кожицей, однако иногда и глубоко в мякоти. Пораженные ткани иногда имеют горький привкус. Внешний вид может отличаться в зависимости от сорта. Количество пятнышек может увеличиваться, а их интенсивность повышаться при удалении яблок из хранилища. Тяжелее проявляется на крупных плодах из посредственного</p>
--------------------------	---

	<p>урожая и на плодах, собранных с молодых деревьев.</p> <p>Контроль: причины связаны с неудовлетворительной обработкой садов, особенно нерегулярным обильным поливом или проливными дождями, а также с обильным удобрением азотом. Недостаток кальция, посредственный урожай или ранняя уборка усугубляют ситуацию. Для сокращения развития нарушения при хранении смочите плоды 2-4% раствором хлорида кальция.</p>
<p>Пробковая пятнистость</p>	<p>Широко распространена; ее часто путают с другими нарушениями, образующими пробкообразные пятнышки. Возникает из-за недостатка бора в почве; обычно плоды имеют нехарактерную форму, бледный цвет и поспевают быстрее, чем обычно. Неравномерные пробкообразные пятнышки часто образуются в тканях сердцевины. Начинает проявляться уже в период уборки. Любые подобные нарушения на яблоках должен диагностировать специалист, на случай возникновения претензий к складу.</p> <p>Контроль: Методов контроля, доступных на складах, нет.</p>
<p>Стекловидное разложение</p>	<p>Если стекловидность значительна, она может привести к разрушению мякоти. При таком типе разрушения следы серьезной стекловидности (интенсивной водянистости сердцевины или мякоти) можно легко заметить. Однако некоторые исследования показали, что разрушение может произойти даже если водянистые зоны исчезнут. Легкая стекловидность обычно, если не всегда, при хранении исчезает. На позднем этапе разрушения кожица пораженного плода может потускнеть, а сам он стать пористым. Сильно пораженные плоды могут приобрести запах и привкус брожения. Когда разрушение происходит близко к поверхности плода, у сорта Делишес можно прощупать мягкие зоны вокруг чашечки.</p> <p>Контроль: Тяжелее проявляется на крупных поздно собранных плодах, и усугубляется при задержке помещения на хранение. Развитие задерживается при помещении в КГС. Наиболее подвержены следующие сорта: Делишес, Стайман, Джонатан, Вайнсан, Кокс Оранж Пиппин, Миллерс Сидлинг, Джеймс Грив, Брамли</p>

Сидлинг, Ворчестер, Бребурн и Хольстен Кокс.

Нарушения при охлаждении в хранилище

<p>Бурое сердечко</p>	<p>Возникает в основном на яблоках из регионов Нью-Йорка и Новой Англии. Наиболее серьезно проявляется на сортах Макинтош, однако встречается на яблоках сортов Эмпайер, Идаред и т.д. Внешние симптомы отсутствуют. При разрезании плода наблюдается покоричневение сердцевины сначала только между семечками, затем полностью, а затем бурые полосы могут протянуться и в мякоть. Связано со слишком низкой температурой хранения, возникает в конце сезона и активизируется после того, как плоды достают из хранилища. Тенденция к потемнению присутствует в плоде еще до начала хранения. Облачная, дождливая погода в период созревания усугубляет нарушение.</p> <p>Контроль: Храните яблоки со склонностью к потемнению сердцевины при 36 F (2 C) и реализуйте в течение 2-3 месяцев, или поместите их на хранение к КГС при 36 °F (2 °C).</p>
<p>Внутреннее побурение</p>	<p>Поражает только некоторые сорта в некоторых регионах, а именно Йеллоу Ньютон и Бэллфлауэр, выращенный там, где погода прохладная и туманная, например, в регионе Ватсонвилль в Калифорнии. Обнаруживается только при разрезании плода. В основном наблюдается по всей сердцевине; в крупных плодах более интенсивно. Склонность к побурению сердцевины присутствует в плодах еще до начала хранения, однако усугубляется при температуре от 30 до 32 °F (от -1 до 0 °C) и длительном хранении.</p> <p>Контроль: Хранение при температуре от 38 до 40 °F (от 3 до 4 °C) в КГС.</p>
<p>Низкотемпературное разрушение</p>	<p>Ткани, пораженные этим нарушением, более плотные и влажные, чем при разрушении от старости. На более ранних стадиях плод необходимо разрезать, чтобы обнаружить зоны с нарушением цвета.</p> <p>У данного нарушения имеются разнообразные</p>

	<p>симптомы, некоторые можно заметить даже в одном плоде. Обычные симптомы – заметно коричневые сосудистые пучки, побурение мякоти и четкое кольцо непораженных тканей под кожурой. Низкотемпературное разрушение возникает до начала старения плодов. У яблок сорта Джонатан симптомы могут возникнуть через 12 недель при 30 °F (-1 °C), а Кокс Оранж Пиппин – быстрее, если они хранились при 32 °F (0 °C). Данное нарушение также выявлено в сортах Твенти Уис, Нозерн Спай, Джонатан, Кокс Оранж Пиппин, Брамлей Сидлинг и некоторые другие.</p> <p>Контроль: Хранение при температуре от 38 до 40 °F (3-4 °C) в КГС. В случае с сортом Джонатан опасность возникновения нарушения сокращается при обработке кальцием после уборки.</p>
<p>Мокрый ожог</p>	<p>Отличается бурыми пятнами круглой или ленточнообразной формы на кожице и в некоторых случаях в подкожной мякоти, с резкой линией разделения здоровых и больных тканей. Прогрессирует при удалении яблок из хранилища. Наиболее часто встречается на яблоках сорта Джонатан, однако возможно появление на яблоках других сортов, например, Ханикрисп; оптимальна температура для развития – ниже 36 °F (2°C) в начальный период хранения. Возможно водянистое разложение.</p> <p>Контроль: избегайте хранения при низких температурах (30-32 °F (от -1 до 0 °C) в первые два месяца хранения.</p>
<p>Водянистое разложение</p>	<p>Отличается от внутреннего гниения. Светло-коричневые пятна в верхней части мякоти плода, четко отделенные от здоровых тканей, сначала влажные и водянистые. Прилегающие не пораженные зоны имеют ферментированный привкус, плод может казаться рыхлым; чаще встречается в плодах, хранящихся при температуре от 30 до 32 °F (от -1 до 0 °C); существенно активизируется при задержке помещения яблок на хранение.</p> <p>Контроль: Хранение при температуре от 36 до 40 °F (от 2 до 4 °C), или в КГС при 32 °F (0 °C). Наиболее подвержены яблоки сортов Голден Делишес, Граймс</p>

	<p>Голден, Джонатан, Норсвест Гриниг и Вэлси. Водянистое разложение не встречается при хранении сорта Джонатан в КГС, даже при низких температурах.</p>
--	---

Нарушения при старении

<p>Дряхление</p>	<p>При некоторых отличиях в зависимости от сорта, основные симптомы обычно следующие: мякоть становится очень мягкой, сначала с одной стороны, затем по всему плоду; яблоко легко проткнуть пальцем, оно легко мнется; мякоть становится сухой, мучнистой, с плохо выраженным запахом и вкусом; мякоть и капилляры в тканях становятся коричневыми; кожица становится тусклой, темной, или приобретает вид пропитанный водой; плод лопается. Хотя чаще всего это нарушение встречается у яблок сорта Макинтош, тому или иному виду разрушения от старения подвержены яблоки практически всех сортов. Дряхление проявляется более сильно при низком уровне содержания кальция в плодах, если перед уборкой погода была очень жаркой или сухой, если уборка была произведена поздно, при слишком медленном охлаждении в хранилище, слишком медленном установлении низкого содержания кислорода в КГС, при высоких температурах хранения, слишком долгом хранении. А также для сорта Макинтош при хранении в КГС с низким содержанием CO₂ (1% или ниже).</p> <p>Контроль: Дряхление можно контролировать или сократить путем промачивания яблок в 2-4% растворе хлорида кальция, а также быстро охлаждая плоды, быстро создавая соответствующую РГС, а также реализуя яблоки сразу же после извлечения из РГС.</p>
-------------------------	---

Другие нарушения, возникающие при хранении

<p>Загар при хранении</p>	<p>Очень частое, широко распространенное и серьезное заболевание, поражает кожицу яблока, главным образом с зеленой стороны. Вызывает внешнее побурение кожицы, однако в некоторых случаях может вызвать</p>
----------------------------------	--

	<p>разложение. Обычно во время пребывания яблок в хранилище проявляется слабо. Однако после извлечения их хранилища ожог развивается очень быстро. Особенно сильно проявляется на плодах, недозревших на момент уборки, а также в случае уборки при теплой погоде.</p> <p>Контроль: Перед помещением в хранилище пропитывание корзин с яблоками дифениламином. Наиболее подвержены следующие сорта: Кортланд, Делишес, Лоу Роум, Грэнни Смит, Стайман, Вайнсап, и Йорк Империял. В некоторые сезоны образуется и на яблоках сорта Макинтош.</p>
<p>Пятнистость сорт Джонатан</p>	<p>Сначала проявляется как сине-черные круглые точки на кожице, которые затем становятся коричневыми и резко впалыми, а потом разделенными на доли и еще более запавшими. На поверхности яблок сорта Идаред точки могут быть неравномерными. Развивается при хранении и перевозке на плодах, которые при отгрузке казались здоровыми. Усугубляется при поздней уборке, задержках при помещении на хранение, высоких температурах хранения и уровне CO₂ ниже 1% в КГС.</p> <p>Контроль: Быстрое охлаждение после уборки, избежание задержек при обычных температурах. Хранение в КГС при правильном уровне CO₂.</p>

Повреждения

<p>Побитость</p>	<p>Образование побитостей на плодах при уборке, упаковке и перевозке, что может негативно повлиять на продолжительность хранения яблок. Хотя в распоряжении склада методов контроля образования побитостей нет, следует помнить о значении механических повреждений для поспевания и порчи яблок при хранении, особенно если выдвигаются претензии относительно состояния яблок в хранилище. Один из видов побитости, который легко спутать с замерзанием, появляется на яблоках в нижних ящиках в рефрижераторных вагонах или грузовиках. Если при принятии яблок на хранение такие повреждения не были замечены, позднее к складу могут быть предъявлены претензии, что яблоки были заморожены в хранилище. Этот тип побитости имеет плоскую форму, влажный и</p>
-------------------------	---

	<p>темный на вид, и, как правило, плотный. При разрезании побитость также влажная и блестящая, она может быть как глубокой, так и мелкой, иметь клинообразную форму. Поэтому не всегда блестящие влажные побитости являются признаком замерзания. При перевозке побитости появляются в результате давления и тряски транспортного средства при движении. Гниение в результате побитости, выглядящее как бурые волокна, расходящиеся из вмятины, может возникнуть в яблоках любых сортов, однако наиболее часто поражает сорта мягких яблок, такие как Макинтош и Голден Делишес.</p>
<p>Химическое повреждение (химический ожог)</p>	<p>Достаточно упомянуть, что химический ожог может возникнуть вследствие опрыскивания сада, погружения убранных яблок в растворы, ингибирующие загар при хранении, а также в хлорид кальция, во время обмыва яблок перед пакованием, а также если плоды соприкасаются с солью или удобрениями. Если вы подозреваете, что доставленные на склад плоды были подвергнуты химическому повреждению, диагноз лучше всего поставит инспектор или квалифицированный патолог.</p>
<p>Повреждения при замораживании</p>	<p>Легкое повреждение при замораживании может быть незаметным снаружи, а в некоторых случаях и изнутри, однако такие яблоки будут мягче и при размораживании будут иметь более низкое качество. Однако, если повреждение серьезное, поверхность теряет цвет и темнеет в виде пятен неправильной формы, а также становится водянистой. В замороженном состоянии на кожице появляется сеть морщинок, и, конечно, яблоко становится жестким. Наиболее яркие признаки проявляются при разрезе размороженного яблока. На середине видны бурые нити. В наихудших случаях мякоть теряет цвет, приобретает бурый или даже черный оттенок, на вид становится водянистой. Замороженные яблоки обычно загнивают, если оставить их в хранилище. Слегка подмороженные яблоки размерзнутся без заметных последствий, за исключением мягкости, если процесс оттаивания был медленным. Замороженные яблоки лучше не перемещать и даже не трогать, поскольку это может привести к образованию серьезной побитости. Если возникают жалобы на побитость, определить ее причину должен инспектор или квалифицированный патолог.</p>

	<p>Контроль: Предупреждайте образование в хранилище «холодных карманов», обеспечивая движение воздуха, и не допускайте падения температуры ниже 30 °F (-1 °C)</p>
<p>Повреждение, причиненное градом</p>	<p>Обычно проявляется на одной стороне плода, имеет вид втянутых внутрь пятен с бурой плотной сухой тканью под ними, не имеющей тенденции к гниению. Плод может вырасти неправильной формы. Повреждение перед сбором урожая может привести к увеличению случаев гниения.</p> <p>Контроль: в интенсивных садах возможность поставить противогоградную сетку.</p>
<p>Перегрев, солнечный ожог</p>	<p>На слегка поврежденных яблоках образуются отдельные пятна бурой губчатой ткани; если повреждение серьезно, все яблоко может выглядеть испеченным из-за чрезмерно высокой температуры в саду. Кожица по виду напоминает солнечный ожог, даже если она не бурая, ткани под ней отмершие; в результате плод может вырасти неправильной формы. Ожог нельзя контролировать дифениламином.</p> <p>Контроль: В северо-западных штатах для снижения ожога применяют Surround.</p>

Замораживание

Не со всех сортов яблок получается хороший замороженный продукт, будь то для выпечки или для других целей. Большинство Экспериментальных сельскохозяйственных станций штатов располагают информацией о том, какие сорта в данном регионе можно замораживать и использовать для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, или в подобных целях.

Яблоки моют, очищают от кожуры, сердцевинки и нарезают при помощи специального оборудования. Недопущение побурения кусочков под воздействием воздуха является наиболее важным шагом в подготовке к замораживанию. Также, удаление воздуха из самих кусочков яблок сдерживает внутреннее побурение.

Существует несколько сложных запатентованных технологий для сдерживания побурения, однако большинство коммерческих переработчиков полагаются на выдерживание в соляном растворе, обработку серой, бланширование, выдерживание в растворе сахара, или на комбинацию этих методик.

Наверное, наиболее распространенным является погружение кусочков яблок в 1% раствор соли на время, достаточно длительное для пропитки и вытеснения солью некоторой части межклеточного воздуха. Погружение в 0,2-0,25% раствор диоксида серы на 1 минуту более эффективно, однако требует постоянного контроля концентрации раствора. Сульфит натрия, бисульфит натрия или метабисульфит натрия выступают альтернативной диоксида серы и требуют более продолжительного промачивания, но менее коррозионны.

Вещества, замещающие сульфиты в целях сдерживания побурения, постоянно разрабатываются и изучаются. Одно из наиболее распространенных замещающих веществ сегодня - смесь аскорбиновой кислоты, лимонной кислоты и хлорида кальция.

Бланширование кусочков на пару или в кипящей воде для инактивации ферментов, выступающих частью реакции побурения, является достаточно практичным. Однако в результате кусочки становятся мягче, чем требуется для некоторых целей. Вместо соляного раствора могут использоваться растворы сахара, однако это иногда ограничивает дальнейшее использование таких яблок. Иногда разбрызгивается по поверхности кусочков для сдерживания побурения аскорбиновая кислота (витамин С), однако это довольно дорогостоящая процедура.

Мягкие кусочки можно сделать немного тверже, погрузив их в 0,05 - 0,50% раствор хлорида кальция на 5 - 30 минут, в зависимости от концентрации раствора.

Смесь сахара-песка и фруктов в пропорции 1:5 обычно помещают в 30-50 фунтовые древесноволокнистые, пластиковые или металлические контейнеры для хранения яблок. Если для сдерживания побурения используется сера, необходимы жестяные емкости с лаковым покрытием для предупреждения почернения в результате реакции между тарой и остаточной серой.

Замораживание должно быть максимально быстрым, что обычно достигается при помощи расположения контейнеров в шахматном порядке для обеспечения хорошей циркуляции воздуха в камере шоковой заморозки при температуре от -10 ДО -30°F (от -23 ДО -34°C).

Дегидрозамораживание

Дегидрированные замороженные кусочки яблок - это те, из которых удалена вода посредством контролируемых процедур дегидратации до 50% от их первоначального веса. После мытья яблок, удаления кожицы, сердцевины, нарезки и обработки для предупреждения побурения кусочки дегидратируются на стандартном ленточном или ротационном сушильном оборудовании. Затем их упаковывают и замораживают таким же образом, как и обычные кусочки.

Преимуществом дегидрозамораживания является: большая плотность заполнения тары, меньший вес на единицу тары, легкость восстановления до желаемого уровня влажности.

WFLO благодарит д-ра Криса Уоткинса, Корнелльский университет, Итака, Нью-Йорк, за рецензирование и пересмотр этой главы.