

ОБЩИЙ СТАНДАРТ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И УМЕНЬШЕНИЮ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПАТУЛИНОМ ЯБЛОЧНОГО СОКА И ЕГО ИНГРЕДИЕНТОВ В ДРУГИХ НАПИТКАХ

CA/RCP 50-2003

ВВЕДЕНИЕ

1. Патулин - это микотоксин, который относится к вторичным метаболитам, продуцируемым многими видами грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Byssosclama*, среди которых *Penicillium expansum*, наверное, самый распространенный вид. В качестве загрязняющего вещества патулин обнаруживают во многих заплесневелых фруктах, овощах, злаках и других продуктах питания, но тем не менее яблоки и продукты из них - основные источники загрязнений такого рода.

2. Спиртовое брожение фруктовых соков разрушает патулин, поэтому продукты брожения такие, как обычный или грушевый сидр, не содержат патулина. Тем не менее патулин содержится в яблочном сидре, если в него добавляют яблочный сок после брожения. Считается, что аскорбиновая кислота способствует разрушению патулина в яблочном соке, хотя оптимальные условия для его инактивации до сих пор не установлены. Патулин относительно термостабилен, в частности в кислой среде. Считается, что кратковременная обработка при высоких температурах (150 °C) приводит к снижению концентрации патулина примерно на 20%. Однако одной термической обработки недостаточно, чтобы полностью освободить продукт от патулина.

3. Нет четких данных в пользу того, что патулин канцерогенен, однако опыты на животных показали, что он имеет иммунотоксичные и нейротоксичные эффекты. Международный исследовательский центр в области сельского хозяйства сообщает, что нет уверенности в канцерогенном воздействии патулина на организм человека, также недостаточно данных, чтобы утверждать это в отношении лабораторных животных. Допустимая концентрация патулина установлена Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам в 1990 году и была пересмотрена в 1995 году. При последнем пересмотре принято во внимание, что большая часть съеденного экспериментальными крысами патулина выводится из организма в течение 48 часов, а 98% вещества - в течение 7 суток. Исследование комплексного влияния патулина на репродуктивную систему, а также продолжительных токсического и канцерогенного эффектов показали, что опасной дозой является 43 мкг/кг массы тела в день. На основании результатов этих исследований и используя 100% коэффициент безопасности, Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установил предварительную максимальную допустимую дозу суточного употребления патулина на уровне 0,4 мкг/кг массы тела.

4. Патулин содержится только во фруктах, пораженных плесенью, хотя присутствие плесени не всегда означает, что патулин обязательно будет обнаружен во фрукте, а лишь показывает, что он может там присутствовать. В некоторых случаях рост плесени внутри фрукта может быть индуцирован насекомыми или другим повреждением, что приведет к образованию патулина внутри фрукта, который внешне выглядит неповрежденным. Также он может появиться и во фруктах с механическими повреждениями и ударами, которые хранились в регулируемой газовой среде и были перенесены в обычные условия, причем как в тех, у которых интактная, так и в тех, в которых испорченная сердцевина. Мойка фруктов и удаление заплесневевших тканей непосредственно перед отжимом не гарантирует полное удаление патулина из фруктов, так как некоторое его количество может диффундировать в совершенно здоровые ткани плода. Считается, что мойка фруктов раствором озона главным образом способствует снижению концентрации патулина во время обработки.

5. Споры многих видов плесневых грибов, способных продуцировать патулин, находятся на поверхности фруктов еще в то время, когда они созревают на дереве, но они не начинают прорасти до сбора урожая. Однако рост плесени и, соответственно, выработка патулина могут начаться и до сбора плодов в том случае, если они поражены каким-либо заболеванием или насекомыми, а также если на переработку используют опавшие плоды. Состояние фруктов при сборе урожая, способ их последующей обработки (особенно во время хранения) и степень обеспечения защиты от плесени условиями хранения - все это влияет на возможность загрязнения патулином сока и других продуктов из свежих и консервированных фруктов.
6. Рекомендации по снижению уровня загрязнения патулином яблочного сока, приведенные в этом документе, делятся на две части:
- 1) Рекомендованные правила, основанные на Надлежащей сельскохозяйственной практике (НСП);
 - 2) Рекомендованные правила, основанные на Надлежащей производственной практике (НПП).

РАЗДЕЛ 1. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПРАВИЛА, ОСНОВАННЫЕ НА НАДЛЕЖАЩЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НСП)

ДО СБОРА УРОЖАЯ

7. Вне сезона уборки урожая следует вырубить все больные деревья и удалить все высохшие плоды.
8. В соответствии с опытом промышленного садоводства яблоневым деревьям следует придать такую форму, которая обеспечивала бы хорошую аэрацию и легкий доступ к ветвям дерева. Форма дерева также должна обеспечивать надежную защиту молодым побегам.
9. Следует принять меры по предотвращению заболевания растений, в том числе паразитарными заболеваниями, так как они в основном вызывают гниение фруктов или создают условия для проникновения в плоды патулин-продуцирующих плесневых грибов. Среди этих заболеваний и паразитов - язва (червоточина), «глазки» (виды *Botrytis* и *Nectria*), яблонные плодожорки, листовертки плодовых деревьев, пяденицы зимние, сумрачные моли, пилильщики настоящие и щавелевые.
10. Влажная погода в период опадания лепестков или сбора урожая сильно повышает риск гниения, и для того чтобы предотвратить прораствание спор и рост грибов, необходимо принять соответствующие меры, как, например, опрыскивание фунгицидными веществами.
11. Яблоки с низким содержанием минеральных веществ наиболее подвержены естественным процессам гниения, а следовательно, и более восприимчивы к определенным типам микроорганизмов, особенно видов *Gloeosporium* и *Penicillium*. В случае если партия яблок, предназначенных для продажи свежими, не соответствует рекомендованным стандартам минерального состава, что устанавливается с помощью специальных методов анализа фруктов, она не должна подвергаться долгосрочному хранению, т. е. не должна храниться дольше 3-4 месяцев.
12. Если уровень содержания минералов во фруктах превышает оптимальные значения, если повышены концентрации кальция и фосфора, а особенно если повышено кальций/калиевое соотношение из-за правильного употребления удобрений, это значительно улучшит структуру клетки, что в конечном счете приведет к повышению устойчивости к гниению.

13. Следует тщательно вести учетные записи для каждого фруктового сада, поскольку исторические сведения - лучшее руководство, а в настоящем это позволит оценить уровень гниения, который покажет реальную необходимость применения фунгицидных веществ и поможет создать необходимые условия хранения урожая из сада.

СБОР УРОЖАЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА ФРУКТОВ

14. Яблоки, поступающие для обработки на производстве, бывают двух видов:

а) Механически собранные

15. Механически собранные фрукты получают следующим образом: яблоню трясут, а затем собирают яблоки с земли с помощью соответствующего оборудования.

16. Все фрукты должны быть собраны настолько осторожно, насколько это возможно, и следует приложить все усилия, чтобы минимизировать риск их механического повреждения на всех этапах сбора урожая и транспортировки.

17. Перед тем как трясти деревья, порченные фрукты (гнилые, битые и т. д.) следует собрать с земли для того, чтобы впоследствии были собраны только свежие и крепкие плоды.

18. Механически собранные фрукты следует доставить на обрабатывающие предприятия в течение 3 дней после их сбора.

19. Все контейнеры, предназначенные для транспортировки фруктов, должны быть чистыми, сухими и не содержать какого-либо мусора.

б) Фрукты, предназначенные для продажи свежими

20. Фрукты из садов, в которых ранее наблюдался высокий процент порченных плодов, следует собирать по отдельности и не хранить долго.

21. В идеале фрукты надо собирать в условиях пониженной влажности, когда они созрели, и помещать в сухие корзины или другие контейнеры (например, коробки), подходящие для транспортировки фруктов к месту хранения. Корзины и коробки для фруктов должны быть чистыми, в идеале - вымытыми из шланга чистой водой, а лучше - вычищенными с водой и мылом, также необходимо удалить из них остатки фруктов и листьев. Перед употреблением чистые корзины и коробки следует высушить. Берегите фрукты от намокания под дождем.

22. Соответствующая тренировка и наблюдение помогут предотвратить повреждение фруктов во время их сбора.

23. Все фрукты с поврежденной кожицей, с бочками и больные фрукты следует выбраковывать в саду во время сбора урожая, а затем, насколько возможно, надо свести к минимуму механическое повреждение хороших плодов.

24. Все загрязненные фрукты, т. е. попавшие под дождь или собранные с земли, следует признавать негодными к хранению.

25. Следует следить за тем, чтобы в тару с собранными фруктами не попадали листья и веточки.

26. В течение 18 часов после сбора фрукты следует поместить в холодильник и охлаждать до рекомендованных температур (см. Табл. 1) в течение 3-4 дней с момента сбора.

27. Во время транспортировки и хранения следует принять меры по предотвращению загрязнения фруктов землей.

28. Во время обработки, транспортировки корзин и коробок во фруктовом саду, а также из сада на склады следует принять меры по предотвращению загрязнения землей контейнеров и фруктов, хранящихся в них, а также следует минимизировать возможное механическое повреждение (например, сдавливание фруктов).

29. Собранные фрукты не следует оставлять в саду на ночь, их надо переносить в специально отведенные для этого места, которые предпочтительно должны располагаться под навесом.

ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ФРУКТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПРОДАЖИ СВЕЖИМИ ПОСЛЕ СБОРА УРОЖАЯ

30. Все фрукты, как предназначенные для продажи свежими, так и для дальнейшей обработки, должны быть собраны настолько осторожно, насколько это возможно, и следует приложить все усилия, чтобы минимизировать риск их механического повреждения (например, сдавливания) на всех этапах обработки вплоть до отжима сока.

31. Те предприниматели, которые выращивают яблоки и не имеют собственных оборудованных складов, должны быть уверены, что сок из яблок, предназначенных для отжима, будет выжат как можно скорее после их сбора.

32. В случае хранения фруктов в регулируемой газовой среде следует убедиться в том, что все хранилища герметичны, и в том, что все оборудование протестировано, до того как начнется сбор урожая. Перед использованием склады следует полностью охладить.

33. В случае необходимости следует провести обработку фунгицидами в соответствии с рекомендованными правилами их использования.

34. Яблоки, находящиеся на хранении, следует регулярно проверять по крайней мере раз в месяц для выяснения количества сгнивших яблок. Из года в год следует вести учет количества порченных фруктов. Процедура анализа взятых образцов минимизирует риск появления изменений в атмосфере хранилища (см. параграф 37).

35. Образцы, взятые методом случайного выбора, следует поместить в специальные контейнеры, расположить рядом со смотровым люком, для того чтобы сделать возможным наблюдение за состоянием фруктов во время хранения (см. параграф 36). Образцы следует проверять на предмет наличия участков гниения, общего состояния фруктов и их срока хранения по крайней мере каждый месяц. Фрукты, выращенные и/или собранные в неблагоприятных условиях, а также фрукты, хранящиеся в условиях худших, чем оптимальные, и имеющие срок хранения менее 3 месяцев, следует проверять чаще, чем раз в месяц.

36. Если образцы показывают, что состояние фруктов ухудшается, следует принять меры, чтобы достать фрукты и употребить их до того, как наступят необратимые изменения.

37. Обычно плесень растет во влажной среде. Быстрое охлаждение и поддержание состава газовой среды в хранилище улучшит состояние фруктов. В идеале фрукты должны быть помещены в хранилище и охлаждены ниже 5 °C в течение 3-4 дней и доведены до оптимальной температуры хранения в течение последующих 2 дней. Необходимые условия хранения в регулируемой газовой среде должны быть достигнуты в течение 7-10 дней после начала загрузки фруктов, а в течение последующих 7 дней должен быть установлен режим ультранизкого содержания кислорода (менее 1,8% кислорода).

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ФРУКТОВ ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ИХ К ПРОДАЖЕ В СВЕЖЕМ ВИДЕ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВУ СОКА

38. Все гнилые фрукты, даже с небольшими участками гниения, должны выбраковываться и помещаться как можно дальше от хороших фруктов. Полноценные фрукты следует помещать в чистые объемные контейнеры.

39. Когда фрукты, предназначенные для розничной продажи, изъяты из хранилища, оставшиеся контейнеры с фруктами, предназначенными для производства сока, следует промаркировать и поместить в холодильник в течение 12 часов после сортировки. Время, которое фрукты находятся при обычной температуре окружающей среды, следует свести к минимуму. В идеале фрукты, из которых будет производиться сок, следует хранить при температуре ниже 5 °C в период от изъятия из хранилища до отжима сока. Их следует отправить на производство как можно скорее.

40. Фрукты, предназначенные для производства сока, следует отправить на производство как можно скорее в течение действия их срока хранения, рассчитанного исходя из условий их хранения. Любое повреждение косвенно провоцирует образование патулина, следовательно, количество повреждений следует свести к минимуму, особенно если перед отжимом фрукты хранятся в обычных атмосферных условиях более 24 часов.

РАЗДЕЛ 2. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПРАВИЛА, ОСНОВАННЫЕ НА НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НПП)

ТРАНСПОРТИРОВКА, ПРОВЕРКА И ОТЖИМ ФРУКТОВ

Механически собранные фрукты и фрукты, предназначенные для продажи свежими

(а) Фрукты, предназначенные для продажи свежими

41. Фрукты из холодильника следует транспортировать к месту переработки в как можно более короткие сроки (в идеале от момента изъятия из холодильников до отжима должно пройти не более 24 часов).

42. Сорта яблок с открытой чашечкой наиболее подвержены гниению сердцевин. Эти сорта следует тщательно проверять на предмет гниения изнутри непосредственно перед отжимом. От каждой партии фруктов следует брать образцы методом случайного отбора. Каждое из этих яблок надо разрезать по экватору и обследовать на наличие признаков роста мицелия гриба. Если частота встречаемых плодов с гниющей сердцевиной превышает разрешенные значения, данная партия не пригодна для изготовления сока. Производитель должен установить максимально допустимое количество встречающихся фруктов с признаками гниения, при условии, что в процессе обработки и проверки до отжима все гнилые фрукты могут быть изъяты из производства. Если это количество превышает, вся партия фруктов должна быть выбракована.

43. По прибытии на производство качество фруктов должно быть проверено, особенно это касается выявления внешних и внутренних повреждений плесенью (см. параграф 44).

(б) Механически собранные фрукты и фрукты, предназначенные для продажи свежими

44. Во время обработки и до отжима фрукты следует тщательно сортировать, для того чтобы удалить все фрукты с видимыми признаками плесени (регулярно проверять случайным образом отобранные образцы, разрезая их, как указано в параграфе 42), и полностью промыть их, используя питьевую или соответствующим образом очищенную воду.

45. Прессы для отжима сока и прочее оборудование на предприятии следует чистить и дезинфицировать в соответствии с установленными в промышленном производстве правилами. Прессы и остальное оборудование следует полностью мыть водой под давлением из шлангов и обрабатывать специальными дезинфицирующими растворами, которые затем надо смывать холодной питьевой водой. На некоторых фабриках, работающих непрерывно, эту процедуру предпочтительно выполнять раз в смену или раз в сутки.

46. После отжима надо взять образцы сока. Представительную выборку из партии сока следует проверить на наличие патулина соответствующими лабораторными методами, аккредитованными для выполнения такого рода анализа.

47. Сок следует охладить до температуры ниже 5 °C и хранить охлажденным до того, как его сконцентрируют, упакуют или пастеризуют.

48. Сок можно отправлять на упаковку только в том случае, если выявленная при анализе концентрация патулина не превышает максимально допустимого уровня. В перечень технических условий покупки яблочного сока входит предельно допустимая концентрация патулина, установленная заказчиком.

УПАКОВКА И КОНЕЧНАЯ ОБРАБОТКА СОКА

49. Плесневые грибы, способные продуцировать патулин, вместе с другими видами плесневых и дрожжевых грибов особенно хорошо размножаются в соках, не из концентратов. Необходимо предотвратить рост подобных микроорганизмов во время транспортировки и хранения продуктов, для того чтобы предотвратить порчу продуктов и, таким образом, предотвратить образование патулина в них.

50. Если сок находится на хранении некоторое время до его употребления, его следует охладить до температуры 5 °C или ниже, для того чтобы предотвратить рост микроорганизмов.

51. Большинство соков подвергается тепловой обработке, для того чтобы в них были уничтожены ферменты и фитопатогены.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОКА

52. Рекомендации по покупке яблочного сока или его концентратов должны включать в себя максимальные предельно допустимые уровни содержания патулина, установленные в соответствии со специальными методиками анализа.

53. Программа отбора образцов методом случайного выбора должна быть составлена таким образом, чтобы обеспечить уверенность в том, что концентрация патулина в конечном продукте находится в допустимых пределах.

54. Эксперты должны быть уверены, что поставщик сока в состоянии должным образом контролировать все процессы на производстве и обеспечивать выполнение всех технических предписаний.

55. Оценка экспертами качества яблочного сока должна включать в себя определение градуса Брикса, кислотности, запаха, цвета, прозрачности и т.д. Должен регулярно осуществляться микробиологический контроль, который показывает не только риск потенциального уровня роста микроорганизмов, продуцирующих патулин, но также и гигиеническое состояние предыдущих этапов производства.

56. Впоследствии следует проводить проверки состояния упакованной продукции, чтобы удостовериться, что в процессе упаковки не произошло загрязнения или порчи продукта.

Таблица 1: Рекомендованные значения температурного режима для хранения яблок в атмосферном воздухе

Сорт	Температура		Сорт	Температура	
	°C	°F		°C	°F
БРЕМЛИ	3.0 - 4.0	37 - 39	АЙДАРЕД	3.5 - 4.0	38 - 39
ОРАНЖЕВЫЙ ПЕПИН	3.0 - 3.5	37 - 38	ДЖОНАГОЛД	0.0 - 0.5	32 - 33
ОКРЫТИЕ	1.5 - 2.0	35 - 36	КРАСНЫЙ ДЕЛИШЕС	0.0 - 1.0	32 - 34
ЭГРЕМОНТ	3.0 - 3.5	37 - 38	СПАРТАНСКИЙ	0.0 - 0.5	32 - 33
ЗОЛОТОЙ ДЕЛИШЕС	1.5 - 2.0	35 - 36	ВОРЧЕСТЕР	0.0 - 1.0	32 - 34
КРИСПИН	1.5 - 2.0	35 - 36			