

# 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](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

---

**НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И СНИЖЕНИЮ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭТИЛКАРБАМАТОМ ДИСТИЛЛЯТОВ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ  
СХС 70-2011**

Приняты в 2011 году

## 1. ВВЕДЕНИЕ

---

1. Этилкарбамат – это соединение, которое встречается в природе в ферментированных пищевых продуктах и алкогольных напитках, например, в хлебе, йогурте, соевом соусе, вине, пиве и особенно в дистиллятах косточковых плодов, таких как приготовленных из вишни, сливы, мирабели и абрикосов.
2. Этилкарбамат может образовываться из различных веществ, входящих в состав пищевых продуктов и напитков, включая циановодород (или синильную кислоту), мочевины, цитруллин и другие N-карбаминовые соединения. Цианат в большинстве случаев является основным предшественником, который вступает в реакцию с этанолом с образованием этилкарбамата. Таким образом, меры по снижению содержания этилкарбамата должны быть направлены на синильную кислоту и других предшественников этилкарбамата.
3. Этилкарбамат является генотоксичным и многообъектным канцерогеном для животных и, возможно, является канцерогеном для человека.
4. Дистилляты косточковых плодов содержат этилкарбамат в гораздо более высоких концентрациях, чем другие ферментированные пищевые продукты и напитки. В дистиллятах косточковых плодов этилкарбамат может образовываться из цианогенных гликозидов, которые являются естественным компонентом косточек. При раздавливании фруктов косточки могут быть повреждены и цианогенные гликозиды из косточек могут контактировать с ферментами фруктовой массы. Затем цианогенные гликозиды расщепляются до синильной кислоты/цианидов. Синильная кислота также может высвобождаться из неповрежденных косточек во время продолжительного хранения ферментированной фруктовой массы. Во время процесса дистилляции количество синильной кислоты может увеличиваться во всех фракциях. Цианид в дистиллятах может окисляться до цианата, который может вступать в реакцию с этанолом с образованием этилкарбамата. Определенные условия окружающей среды, такие как воздействие света, высоких температур и присутствие ионов меди, способствуют образованию этилкарбамата в дистилляте.
5. Хотя до настоящего времени не было установлено прочной взаимосвязи между уровнем синильной кислоты и этилкарбамата, очевидно, что при определенных условиях высокая концентрация синильной кислоты приводит к увеличению уровня этилкарбамата. Потенциальное увеличение образования этилкарбамата связано с уровнем синильной кислоты в конечном дистилляте равном или выше 1 мг/л. Основываясь на практическом опыте можно принять, что из 1 мг синильной кислоты может потенциально образоваться до 0,4 мг этилкарбамата в неэквивалентном отношении.

## 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

---

6. Данные нормы и правила призваны обеспечить национальные и местные органы власти, производителей и других заинтересованных лиц руководством по предотвращению и/или уменьшению образования этилкарбамата в дистиллятах косточковых плодов. Данные нормы и правила не распространяются на образование этилкарбамата в других алкогольных напитках и пищевых продуктах.
7. В данных нормах и правилах используются следующие определения:
  - а. **Косточковые плоды** – в данных нормах и правилах означают съедобные фрукты, растущие на деревьях, принадлежащих к роду сливовых семейства Розовые, например, вишня, слива, персик и абрикос.
  - б. **Дистилляты** – в данных нормах и правилах означает спиртосодержащие продукты, полученные в результате процесса дистилляции и готовые к употреблению.
  - в. **Дистилляты плодов косточковых культур** – в данных нормах и правилах означает дистилляты, готовые к употреблению, полученные после дистилляции:
    - пюре, приготовленное путем ферментации из измельченных косточковых плодов,
    - ферментированная выжимка косточковых плодов (жмых),
    - пюре, полученное путем ферментации и/или настаивания измельченных и/или целых косточковых плодов в этиловом спирте или алкогольных напитках.

## 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

---

8. Данные нормы и правила содержат все возможные меры, которые, как было доказано, предотвращают и/или снижают высокие уровни этилкарбамата в дистиллятах косточковых плодов. Применяя данные нормы к дистиллятам из определенных косточковых плодов, следует тщательно выбирать применяемые меры с точки зрения пользы и осуществимости. Кроме того, меры необходимо принимать в соответствии с применимым национальным и международным законодательством и стандартами.
9. Считается, что обоснованно применимые технологические меры – надлежащая производственная практика – могут приниматься для предотвращения и значительного снижения высокого уровня этилкарбамата в дистиллятах косточковых плодов. Снижение уровня этилкарбамата может быть достигнуто с помощью двух различных подходов: первый – путем снижения концентрации основных исходных веществ (например, синильной кислоты и цианидов), второй – путем снижения тенденции вступления этих веществ в реакции с образованием цианата.

#### **4. ОБЫЧНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА**

---

10. Процесс производства дистиллятов косточковых плодов включает в себя приготовление пюре с использованием в качестве ингредиентов целых плодов или их выжимок, с последующей ферментацией и дистилляцией. Обычно процесс включает в себя следующие операции:
  - а) приготовление пюре путем измельчения целых зрелых плодов для получения алкогольных напитков из косточковых плодов или путем использования фруктовых выжимок для получения алкогольных напитков из фруктовых выжимок;
  - б) ферментация пюре в резервуарах из нержавеющей стали или других подходящих для ферментации емкостях;
  - в) в случае применения процесса вымачивания, пюре готовится путем вымачивания измельченных или целых плодов в этиловом спирте или в алкогольных напитках и хранится определенное время без процесса ферментации;
  - г) перемещение перебродившего сусла в дистиллятор, обычно в медный резервуар;
  - д) нагрев перебродившего сусла подходящим способом для медленного выпаривания спирта;
  - е) охлаждение паров спирта в подходящей колонке (например, из нержавеющей стали), где спирт конденсируется и накапливается;
  - ж) разделение трех различных фракций спирта: «головной», «центральной» и «хвостовой»;
  - з) разбавление до конечной крепости алкоголя.
11. Во время дистилляции сначала кипит «головная» фракция. Соединения с низкой точкой кипения, например, этилацетат и ацетальдегид являются частью головной фракции. Обычно данная фракция непригодна к употреблению и должна быть забракована.
12. Во время дистилляции средней («центральной») фракции дистиллируется основной спирт всех алкогольных напитков - этиловый спирт (этанол). Эта фракция, в которой содержится минимальное количество отличных от этанола летучих веществ, имеет самый чистый аромат фруктов и всегда собирается.
13. «Хвостовая» фракция включает в себя уксусную кислоту и сивушные масла, которые часто определяются по неприятным уксусным и растительным запахам. Они также отбраковываются, но их можно дистиллировать еще раз, так как некоторое количество этанола всегда присутствует в «хвостовой» фракции.

#### **5. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

---

##### **5.1 Сырье и подготовка фруктового пюре**

14. Сырье и подготовка фруктового пюре должны быть надлежащего качества, чтобы избежать возможного освобождения синильной кислоты, предшественника этилкарбамата.
15. Косточковые плоды должны быть, как правило, высокого качества, без механических повреждений и микробиологической порчи, так как поврежденные и испорченные плоды содержат больше свободного цианида.
16. Предпочтительно, чтобы из плодов были удалены косточки.
17. Если из плодов не удалены косточки и/или для приготовления пюре используются остатки фруктов (выжимки), то их следует осторожно измельчить без разрушения косточек. По возможности косточки следует удалить из пюре.

## 5.2 Ферментация

18. Выбранные дрожжевые препараты для производства спиртных напитков должны быть добавлены в фруктовое пюре в соответствии с инструкциями производителя для быстрой и «чистой» ферментации.
19. Измельченные ферментированные плоды должны обрабатываться в соответствии со строгими гигиеническими стандартами, воздействие света должно быть сведено к минимуму. Ферментированное фруктовое пюре, содержащее косточки, должно храниться как можно меньше до этапа дистилляции, так как при длительном хранении из неповрежденных косточек также может выделяться синильная кислота.
20. Если пюре приготовлено путем вымачивания косточковых плодов в алкогольных напитках или этиловом спирте, косточковые плоды должны быть удалены, как только аромат косточковых плодов экстрагируется в достаточной мере.

## 5.3 Оборудование для дистилляции

21. Оборудование для дистилляции и процесс дистилляции должны гарантировать, что синильная кислота не попадет в дистиллят.
  - а. Использование медного дистилляционного аппарата будет ограничивать перенос предшественников, образующих этилкарбамат, в дистиллят.
  - б. Предпочтительно, чтобы в составе оборудования для дистилляции имелись автоматические промывающие устройства и медеплавильные каталитические конвертеры. Автоматические промывочные устройства будут поддерживать медный дистилляционный аппарат в чистоте, а медеплавильные каталитические конвертеры свяжут синильную кислоту до того, как она попадет в дистиллят.
  - в. При дистилляции с перерывами нет необходимости в автоматических промывочных устройствах. Оборудование для дистилляции следует систематически и тщательно промывать.
  - г. Если отсутствуют медеплавильные каталитические конвертеры или другие специально предназначенные сепараторы цианида, то перед дистилляцией в ферментированное фруктовое пюре могут добавляться препараты хлорида меди (I). Данные растворы, содержащие ионы меди (I), связывают синильную кислоту до того, как она попадет в дистиллят. Ионы меди (II) не эффективны и их не следует использовать.
22. Несмотря на то, что ионы меди могут замедлять образование предшественников этилкарбамата в пюре и в дистилляторе, они могут способствовать образованию этилкарбамата в дистилляте. В связи с этим, использование конденсатора из нержавеющей стали в конце дистиллятора вместо медного конденсатора будет ограничивать присутствие меди в дистилляте и снижать скорость образования этилкарбамата.

## 5.4 Процесс дистилляции

23. Косточки, находящиеся в перебродившем пюре, не должны перекачиваться в дистиллятор.
24. Дистилляция должна осуществляться таким образом, чтобы спирт выкипал медленно и управляемым способом (например, путем применения пара вместо открытого пламени в качестве источника нагрева).
25. Первые фракции дистиллята, называемые «головными», следует отделять очень аккуратно.
26. Среднюю («центральную») фракцию следует собирать и хранить в темном месте. Когда содержание спирта конкретного дистиллята на принимающем оборудовании достигает 50 % объема, сбор следует переключить на «хвостовую» фракцию, для того, чтобы этилкарбамат, который мог образоваться, находился отдельно в «хвостовой» фракции.
27. Некоторые производители могут повторно дистиллировать собранную «хвостовую» фракцию, возможно, содержащую этилкарбамат. Если «хвостовые» фракции используются для повторной дистилляции, их повторную дистилляцию следует проводить отдельно, однако для снижения концентрации этилкарбамата предпочтительно забраковать «хвостовую» фракцию.

## 5.5 Проверка дистиллята, повторная дистилляция и хранение

### 5.5.1 Синильная кислота

28. Простым тестом на содержание этилкарбамата в дистилляте может быть тест на наличие синильной кислоты. Следовательно, в дистиллятах следует регулярно проверять содержание синильной кислоты. Проверка может проводиться с помощью специальных методов тестирования, включая использование наборов для экспресс-метода определения уровней синильной кислоты.
29. Если концентрация синильной кислоты в дистилляте превышает уровень 1 мг/л, рекомендуется повторная дистилляция с применением каталитических конвертеров или медных препаратов.

30. Дистилляты нужно хранить в непрозрачных бутылках (или используя ультрафиолетовый светофильтр) или в упаковочных ящиках при невысоких температурах.

#### **5.5.2 Этилкарбамат**

31. Проверку на содержание этилкарбамата рекомендуется проводить для дистиллятов, в которых данное соединение, возможно, уже образовалось (например, дистилляты с неизвестной историей производства, дистилляты с высоким уровнем содержания синильной кислоты или при хранении дистиллятов на свету или при высоких температурах).
32. Дополнительная дистилляция эффективна для снижения содержания этилкарбамата в дистиллятах.

### **6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

---

33. Национальные, государственные и местные органы власти, а также неправительственные организации (НКО, отраслевые ассоциации и кооперативы) должны обеспечивать базовое обучение и обновлять информацию о том, как снижать содержание этилкарбамата в дистиллятах косточковых плодов.
34. При непромышленном, мелком производстве таких напитков должны быть доступны материалы с информацией о конкретных рекомендациях, основанных на надлежащей производственной практике, а также руководстве по предотвращению и снижению содержания этилкарбамата в дистиллятах косточковых плодов. Важно, чтобы эти материалы были доступны мелким производителям дистиллятов косточковых плодов.