

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 ДИОКСИНОМ, ДИОКСИНОПОДОБНЫМИ И НЕДИОКСИНОПОДОБНЫМИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И КОРМОВ

СХС 62-2006

Приняты в 2006 году. Пересмотрены в 2018 году.

ВВЕДЕНИЕ

Общие положения

1. Диоксины, включая полихлорированные дибензопарадиоксины (PCDDs), полихлорированные дибензофураны (PCDFs) и диоксиноподобные полихлорированные бифенилы (DL-PCBs), а также недоксиноподобные полихлорированные бифенилы (NDL-PCBs) являются стойкими органическими загрязнителями (POPs) в окружающей среде. Хотя диоксины и DL-PCBs сходны по своим токсикологическим и химическим свойствам, их источники различны. С другой стороны, хотя DL-PCBs и NDL-PCBs демонстрируют различные токсикологические свойства, их источники схожи или одинаковы. NDL-PCBs составляют большую часть всего загрязнения полихлорированными бифенилами (PCB), остальная часть приходится на DL-PCBs.
2. К существующим источникам диоксинов и PCBs, попадающих в систему производства и сбыта продовольственной продукции, относятся новые выбросы и перемещение залежей и пластов в окружающей среде. Новые выбросы происходят, в основном, воздушным путем. Диоксины и PCBs очень медленно разлагаются в окружающей среде и остаются в ней в течение очень длительного времени. Поэтому большая часть текущей подверженности риску происходит вследствие произошедшего ранее высвобождения диоксинов и PCBs.
3. PCBs производились во всем мире в значительном количестве между 1930 г. и 1970 г. и имели широкий спектр применения. PCBs до сих пор используются в существующих закрытых системах в некоторых странах и содержатся в твердых структурах (например, в герметизирующих материалах и электрических конденсаторах). Известно, что некоторые промышленные PCBs загрязнены PCDFs и, таким образом, могут рассматриваться в качестве потенциального источника загрязнения диоксином.
4. В настоящее время выброс PCBs происходит за счет утечек, аварийных разливов и нелегальной утилизации, а также за счет выбросов в атмосферу в результате тепловых процессов. Выброс PCBs из красок и (или) герметиков в окружающую среду, например при сносе и реконструкции старых зданий, имеет некоторое значение в качестве источника.
5. Диоксины в виде нежелательных побочных продуктов образуются в результате определенных видов деятельности человека, включая некоторые промышленные процессы (например, производство химических веществ, металлургическая промышленность) и процессы сжигания (например, сжигание отходов). Было установлено, что аварии на химических предприятиях приводят к сильным выбросам и загрязнениям локальной окружающей среды. К другим источникам диоксинов можно отнести домашние печи, а также сжигание остатков урожая и отходов в сельском хозяйстве и самостоятельное сжигание бытовых отходов населением. Природные процессы, такие как извержение вулканов и лесные пожары также приводят к образованию диоксинов.
6. При выделении в воздух диоксины могут оседать на растениях и на почве, загрязняя, таким образом, как пищевые продукты, так и корма. Диоксины также могут широко распространяться за счет атмосферного переноса. Количество осадений диоксинов меняется в зависимости от близости к источнику, видов растений, погодных и других конкретных условий (например, высоты и широты местности и температуры).
7. Источниками загрязнения почвы диоксинами являются диоксин, содержащийся в атмосфере, применение загрязненных сточных вод на сельскохозяйственной земле, обводнение пастбищ загрязненными водами, а также ранее использовавшиеся загрязненные пестициды (например, 2,4,5-трихлорфеноксисуксунной кислоты) и удобрения (например, определенных компостов). Прочие источники диоксинов в почве могут быть естественного происхождения (например, комовая глина).
8. Диоксины и PCBs плохо растворимы в воде. Однако они адсорбируются на минеральные и органические частицы, взвешенные в воде. Эти соединения оседают на поверхность океанов, озер и рек из воздуха, а затем накапливаются в водных организмах. Сточные воды или загрязненные стоки некоторых производственных процессов, таких как отбелка хлором бумаги или пульпы и металлургическое производство, могут привести к загрязнению воды и образованию наносов в прибрежных участках океана, озер и рек.
9. Диоксины и PCBs проникают в рыб через жабры, в том числе с кормом. Диоксины и PCBs накапливаются преимущественно в жировых тканях и печени рыбы. Виды придонных/бентосоядных рыб более подвержены воздействию загрязняющих веществ, чем виды пелагических рыб. Однако уровни диоксинов и PCBs в придонной/бентосоядной рыбе не всегда выше, чем у пелагической рыбы и зависят от размера, питания и физиологических характеристик

рыбы. К другим факторам, которые могут влиять на накопление диоксинов и PCBs в рыбе, относятся ее возраст, вес, содержание жира, а также экологическое состояние окружающей среды.

10. В основном, диоксины и PCBs человек получает при потреблении пищевых продуктов животного происхождения, приблизительно 80–90% от общего поступления приходится на потребление жиров, содержащихся в рыбе, мясе и молочных продуктах. Уровни диоксинов и PCBs в животных жирах могут быть связаны с загрязнением локальной окружающей среды и кормов (например, рыбий жир и рыбная мука) или с определенными технологическими процессами (например, искусственная сушка).
11. Объединенный экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (Joint Expert Committee on Food Additives — JECFA) на своем 57-м заседании в 2002 году оценил токсичность диоксинов и DL-PCBs. Длительный период полураспада диоксинов и DL-PCBs означает, что каждый ежедневный прием с пищей оказывает незначительное или даже пренебрежимо малое влияние на общую нагрузку на организм. Для оценки долгосрочных или краткосрочных рисков для здоровья, связанных с этими веществами, общее или среднее поступление следует оценивать в течение нескольких месяцев, а переносимое поступление — в течение не менее 1 месяца. Чтобы поддержать эту точку зрения, JECFA решил выразить переносимое поступление в виде месячного значения в форме условно переносимого месячного поступления (PTMI). Для диоксинов и DL-PCBs, выраженных в виде токсических эквивалентов (TEFs), было получено PTMI в размере 70 пг/кг массы тела в месяц. JECFA пришел к выводу, что, несмотря на факторы неопределенности, оценки поступления свидетельствуют о том, что у значительной части населения среднее долгосрочное поступление превышает PTMI.
12. JECFA оценил токсичность NDL-PCBs на своем 80-м заседании в 2015 году. JECFA пришел к выводу, что ни одно из имеющихся исследований по шести индикаторным PCBs (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 и PCB 180) и PCB 128 не подходит для получения допустимых для здоровья рекомендуемых значений или для оценки относительной активности NDL-PCBs по сравнению с эталонным соединением. Поэтому был разработан сравнительный подход с использованием доз минимального действия, чтобы оценить пределы воздействия (MOEs) для предоставления рекомендаций с учетом риска для здоровья человека.
13. JECFA пришел к выводу, что на основе имеющихся данных, поступление NDL-PCBs с продуктами питания вряд ли будет представлять опасность для здоровья взрослых и детей. Несмотря на то, что для находящихся на грудном вскармливании детей значение MOE ниже, с учетом современного уровня знаний считается, что преимущества грудного вскармливания перевешивают возможный вред, который может быть связан с присутствием NDL-PCBs в грудном молоке.
14. С целью снижения загрязнения пищевых продуктов животного происхождения необходимо принимать контролирующие меры на уровне производства кормов. Эти меры могут включать разработку надлежащей сельскохозяйственной практики, надлежащей практики кормления животных (см. «Нормы и правила надлежащего кормления животных» (СХС 54-2004)) и рекомендации по надлежащей производственной практике, а также меры по эффективному снижению уровня диоксинов и PCBs в кормах, включающие:
 - Определение сельскохозяйственных районов с повышенным загрязнением диоксинами и PCB вследствие локальных выбросов, аварий или нелегальной утилизации загрязненных материалов, а также контроль производства кормов и их ингредиентов, поступающих из этих районов,
 - Контроль содержания диоксинов и PCB в осадках сточных вод и компосте, используемых в качестве удобрения в сельском хозяйстве, а также его соответствия рекомендованным национальным или максимальным уровням.
 - Установление рекомендаций по ведению сельского хозяйства особым образом (например, ограничение пастбищного животноводства или применение надлежащих сельскохозяйственных технологий),
 - Определение потенциально загрязненных кормов и их ингредиентов,
 - Контроль соответствия уровням, установленным в национальных рекомендациях или максимальным уровням, если таковые имеются, и минимизация или деконтаминация (например, очистка рыбьего жира) не соответствующих кормов и кормовых ингредиентов и
 - Определение и контроль важных процессов производства кормов (например, искусственная сушка с помощью прямого нагрева).

15. Аналогичные меры контроля, в случае, когда это применимо, должны рассматриваться для снижения уровня диоксинов и PCBs в пищевых продуктах.

Передача диоксинов и PCBs через сельскохозяйственных животных

16. Диоксины и PCBs накапливаются в тканях сельскохозяйственных животных, включая рыбу. Кроме того, они могут выводиться через жиросодержащие продукты, такие как молоко и яйца. Существуют четкие различия в токсикокинетических свойствах различных «родственных соединений» диоксина и PCB.
17. Для большинства видов сельскохозяйственных животных существующие исследования показали, что диоксины и PCBs накапливаются в жировых тканях и печени, а также выводятся с яйцами и молоком. Такое выведение способствует меньшему накоплению в организме и снижению уровня после прекращения поступления. У растущих животных увеличение массы жировых тканей также является важным фактором, влияющим на уровни в тканях, полученные во время поступления, которые снижаются после прекращения поступления.
18. Факторы, связанные с кинетикой загрязняющих веществ в организме животного, могут быть описаны такими, как:
- коэффициенты переноса (TRs), описывающие процент попавшего с пищей в организм загрязнителя, который выводится через молоко или яйца, или
 - коэффициент биоконцентрирования (BCF), описывающий соотношение между уровнем в тканях, молоке или яйцах и уровнем в корме. BCFs больше подходят для тканей, поскольку сложнее получить информацию об общем весе мышечных или жировых тканей животного, необходимую для расчета TRs.
19. TRs и BCFs различаются для каждого родственного соединения, но на практике TRs и BCFs для менее хлорированных и более стойких родственных соединений являются более значимыми, поскольку они вносят наибольший вклад в TEQ, например, PeCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF, TCDD, TCDF (в случае кур) и в меньшей степени шестихлорированные PCDD/Fs. Только в некоторых случаях, например, когда источником загрязнения является пентахлорфенол (PCP), более высокохлорированные родственные соединения, такие как HpCDD, вносят значительный вклад в уровень токсического эквивалента (TEQ). В случае DL-PCBs, PCB-126 и, в некоторой степени, PCB-169 являются наиболее значимыми родственными соединениями с точки зрения вклада в уровни TEQ.
20. PCDD/Fs и PCBs накапливаются в большей степени в филе жирной рыбы (такой как лосось и форель), чем в более тощей рыбе, причем у последней концентрация этих соединений выше в тканях печени. Основными кормовыми источниками диоксинов и DL-PCBs в искусственно выращенной рыбе часто являются рыбий жир и рыбная мука. Помимо состава корма, перенос диоксинов и PCBs в филе зависит от других факторов, таких как вид, рост животных и уровни диоксинов и DL-PCBs в окружающей среде (вода и донные осадки).

Меры, направленные на источник

21. Сокращение источников содержания диоксинов и PCBs является важной предпосылкой уменьшения загрязнения. Меры для снижения источников выбросов диоксинов должны быть направлены на снижение образования диоксинов при тепловых процессах, а также на применение методик их разрушения. Меры, направленные на снижение источников выбросов PCBs, должны быть направлены на минимизацию выбросов от существующего оборудования (например, трансформаторов и конденсаторов), предотвращение аварий и улучшение контроля утилизации и разрушения PCBs в содержащих их маслах и отходах.
22. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях является всемирным соглашением по защите здоровья человека и окружающей среды от POPs, включая диоксины и PCBs. Она включает в себя ряд возможных мер, направленных на источники, которые могут рассмотреть национальные органы власти.
23. В Части II Приложения А Стокгольмской конвенции перечислены следующие приоритетные меры:
- (a) в отношении отказа от использования PCBs в оборудовании (например, трансформаторах, конденсаторах или других резервуарах, содержащих жидкие компоненты) к 2025 году:
- (i) выявлять, маркировать и выводить из эксплуатации оборудование, содержащее более 10% PCBs и объемом более 5 литров;
 - (ii) выявлять, маркировать и выводить из эксплуатации оборудование, содержащее более 0,05% PCBs и объемом более 5 литров;

- (iii) постараться выявить и вывести из эксплуатации оборудование, содержащее более 0,005% PCBs и объемом более 0,05 литров;
 - (b) в соответствии с приоритетными мерами, указанными в п. а), для снижения воздействия и риска для контроля использования PCBs:
 - (i) использовать только с неповрежденным и не протекающим оборудованием и только в тех местах, где риск от выбросов в окружающую среду может быть сведен к минимуму и быстро устранен;
 - (ii) не использовать в оборудовании в зонах, связанных с производством или переработкой пищевых продуктов или кормов;
 - (iii) при использовании в зонах скопления людей, включая школы и больницы, необходимо принимать все разумные меры для защиты от сбоев в электросети, которые могут привести к пожару, и регулярно проверять оборудование на предмет утечек;
 - (c) оборудование, содержащее PCBs, согласно описанию в п. а), не должно экспортироваться или импортироваться, за исключением целей экологически безопасной утилизации отходов;
 - (d) за исключением операций по техническому и сервисному обслуживанию, не допускать восстановление с целью повторного использования в другом оборудовании жидкостей с содержанием полихлорированных бифенилов выше 0,005%;
 - (e) обеспечить экологически безопасную утилизацию отходов жидкостей, содержащих PCBs, и оборудования, загрязненного PCBs, с содержанием PCB выше 0,005%, в возможно короткие сроки, но не позднее 2028 года;
 - (f) выявить другие изделия, содержащие более 0,005% PCBs (например, оболочки кабелей, затвердевший герметик и окрашенные предметы), и обращаться с ними экологически безопасным образом.
24. В Части II Приложения С Стокгольмской конвенции перечислены следующие категории промышленных источников, из которых возможно относительно высокое накопление и выброс диоксинов и PCBs в окружающую среду.
- (a) Сжигание отходов, включая сжигание бытовых, вредных или медицинских отходов или осадка сточных вод;
 - (b) Сжигание опасных отходов в печи для обжига клинкера;
 - (c) Получение пульпы с помощью элементарного хлора или химических реагентов, вырабатывающих элементарный хлор для отбеливания;
 - (d) Термические процессы в металлургической промышленности, например производство вторичной меди; агломерационные установки в сталелитейной промышленности; производство вторичного алюминия; производство вторичного цинка.
25. В Части III Приложения С также перечислены следующие категории источников, которые могут непреднамеренно накапливать и выбрасывать диоксины и PCBs в окружающую среду:
- (a) Открытое сжигание отходов, включая сжигание мусора на свалках;
 - (b) Термические процессы в металлургической промышленности, не упомянутые в Части II Приложения С;
 - (c) Домашние отопительные приборы;
 - (d) Установки, в которых используется ископаемое топливо и промышленные котлы;
 - (e) Топочные установки на древесине и прочих видах топлива из биомассы;
 - (f) Особые химические процессы, при которых непреднамеренно выделяются POPs, в частности, производство хлорфенолов и хлоранила;
 - (g) Крематории;
 - (h) Автотранспортные средства, особенно те, в которых используется этилированный бензин;
 - (i) Уничтожение останков животных путем сжигания;
 - (j) Окрашивание текстиля и кожи (с применением хлоранила) и отделка (с применением щелочной обработки);
 - (k) Шредерные установки для измельчения отработанных транспортных средств.
 - (l) Выжигание медных кабелей;
 - (m) Отходы нефтеперерабатывающих заводов.

26. При разработке национальных мер по сокращению выбросов диоксинов, DL-PCBs и NDL-PCBs национальные органы власти могут принимать во внимание технологии по минимизации образования и выделений диоксинов и PCBs из указанных категорий источников.
27. Другие возможные источники загрязнения PCB в продуктах питания и кормах, которые могут рассмотреть органы власти, включают поступление из загрязненной почвы (от кур-несушек, находящихся на свободном выгуле, затопленные земли, выжженные территории), отработанного масла (утечка трансмиссионного масла, использование отработанного масла в красках), сизаля (мешки, шпагат), шин, используемых в качестве кормушек или игрушек в вольерах для животных, применение PCB-содержащих красок или покрытий и высвобождение из герметиков.

Область применения

28. Данные нормы и правила рассматривают меры (например, надлежащая сельскохозяйственная практика, надлежащая производственная практика, надлежащая практика хранения, надлежащая практика кормления животных и надлежащая лабораторная практика) для национальных органов власти, фермеров, производителей кормов и пищевых продуктов, а также потребителей по предотвращению или снижению загрязнения пищевых продуктов и кормов диоксинами и PCB.
29. Данные нормы и правила касаются производства и использования всех материалов, предназначенных для кормов (включая подножный или естественный корм, кормовые и аквакультуры) и пищевых продуктов на всех уровнях независимо от того, производятся ли они промышленным способом, на ферме или в домашних хозяйствах.
30. Поскольку глобальное ограничение и снижение уровня диоксинов и PCBs из непищевых/некормовых промышленных источников и источников, находящихся в окружающей среде, может находиться за пределами ответственности Комитета Кодекса по загрязняющим примесям в пищевых продуктах (СССФ), то в данных нормах и правилах эти меры рассматриваться не будут.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПРАКТИКА НА ОСНОВЕ НАДЛЕЖАЩЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (GAPs), НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (GMPs), НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРАКТИКИ ХРАНЕНИЯ (GSPs), НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРАКТИКИ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ (GAFPs) И НАДЛЕЖАЩЕЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ (GLPs)

Меры контроля в пищевой цепи

Воздух, почва, вода

31. Для снижения уровней загрязнения диоксинами и PCB в воздухе, национальным ведомствам в области питания следует рассмотреть рекомендуемые национальным ведомствам, ответственным за предотвращение загрязнения воздуха, меры по ограничению неконтролируемого сжигания отходов, включая сжигание мусора на свалках или сжигание бытовых отходов и использованию специально обработанных PCP дров для домашних нагревателей.
32. Следует понимать важность мер контроля за предотвращением или снижением загрязнения окружающей среды PCBs. Для снижения потенциального загрязнения кормов и пищевых продуктов, необходимо определить сельскохозяйственные угодья с недопустимым уровнем загрязнения диоксином и PCB в результате местных выбросов, аварий или нелегальной утилизации загрязненных материалов.
33. Следует избегать или ограничивать сельскохозяйственное производство на загрязненных участках, если вероятен значительный перенос диоксинов и PCBs в корма или пищевые продукты.
34. Распространение осадков сточных вод, загрязненных диоксинами и PCBs, может привести к налипанию диоксинов и PCBs на растения, которые могут усиливать негативное воздействие на домашних животных. Содержание диоксинов и PCBs необходимо проверять в осадках сточных вод, применяемых в сельском хозяйстве, и очищать их, при необходимости. Следует соблюдать, когда это возможно, требования национальных норм и правил.
35. Домашний скот, дикие животные и домашняя птица, находящиеся на загрязненной почве, могут накапливать диоксины и PCBs при потреблении загрязненной почвы или растений. Такие участки необходимо выявить, а доступ к ним определенных сельскохозяйственных животных — держать под контролем. При необходимости, выпас на таких участках вне помещений должен быть ограничен.
36. Может потребоваться много лет применения мер по сокращению источников загрязнения для снижения уровня загрязнения в промысловой рыбе вследствие длительного периода полураспада диоксинов и PCBs в окружающей среде. Для снижения воздействия диоксинов и PCBs должны быть выявлены районы с высоким загрязнением (например, озера, реки или загрязненные морские

районы вылова) и соответствующие виды рыб, а рыболовство в таких районах должно быть взято под контроль и, при необходимости, ограничено.

Кормление

37. Большая часть потребляемых человеком диоксинов и PCBs происходит вследствие концентрации таких веществ в жировом компоненте пищевых продуктов животного происхождения (например, домашняя птица, рыба, яйца, мясо и молоко). У млекопитающих животных диоксины и PCBs могут выделяться с молочным жиром, а у кур-несушек они могут концентрироваться в жировом содержании желтка яиц. Для снижения такого переноса следует принять меры контроля за кормами и кормовыми ингредиентами. Меры по снижению уровней диоксинов и PCB в кормах должны оказывать быстрое воздействие на их концентрации в пищевых продуктах животного происхождения, происходящих от сельскохозяйственных животных, включая искусственно выращенную рыбу. Такие меры могут включать:
- определение потенциально загрязненных участков кормовой экосистемы,
 - определение происхождения часто загрязняемых кормов и их ингредиентов и
 - контроль соответствия кормов и их ингредиентов максимальным уровням, установленным национальными нормами в случае их наличия.
38. Национальные органы власти должны периодически проводить отбор проб и анализ подозреваемых в недоброкачественности кормов и их ингредиентов с помощью международно признанных методов для определения уровней диоксина и PCB. С помощью такой информации определяются действия (при необходимости) для минимизации уровней диоксинов и PCB и, при необходимости, замены кормов и их ингредиентов.
39. Покупатель и пользователь должны обращать внимание и запросить гарантии у своего поставщика в отношении:
- происхождения кормов и их ингредиентов, чтобы убедиться, что производители и (или) компании обладают сертифицированными производственными мощностями, используют сертифицированные производственные процессы и программы обеспечения качества (например, принципы, подобные принципам ХАССП);
 - сопроводительной документации, подтверждающей соответствие рекомендованным или максимальным уровням, установленным национальным законодательством, если такие нормы существуют.

Корма животного происхождения

40. Из-за предшествующих звеньев пищевой цепи корма животного происхождения обладают повышенным риском загрязнения диоксинами и PCB по сравнению с кормами растительного происхождения. Особое внимание должно быть уделено тому, чтобы избежать попадания диоксинов и PCBs в пищевую цепь, начиная с кормов животного происхождения, заканчивая пищевыми продуктами животного происхождения. Корма животного происхождения необходимо проверять на содержание диоксинов и PCBs. Корма животного происхождения, в которых превышены рекомендованные уровни или максимальные уровни диоксинов и PCBs, установленные национальным законодательством, или содержащие повышенные уровни диоксинов и PCBs, не следует использовать для корма животных, если из них не удален жир.
41. В случае использования в качестве корма рыбий жир и прочие продукты на основе рыбы или жиры животного происхождения, их необходимо проверять на превышение уровня диоксинов и PCBs. При наличии рекомендованных уровней или максимальных уровней диоксинов и PCBs для кормов для животных, установленных национальным законодательством, производитель кормов должен обеспечить соответствие продукции их положениям.

Корма растительного происхождения

42. Если вблизи полей предположительно могут располагаться потенциальные источники диоксинов и PCBs, то следует обратить внимание на проверку таких участков.
43. По возможности, необходимо проверять на наличие загрязнений используемые для культивирования растений участки, орошаемые водой, или культивируемые путем внесения осадков сточных вод или городского компоста, которые могут содержать повышенные уровни диоксинов и PCB.
44. Перед обработкой полей гербицидами на основе хлорированной феноксиалкановой кислоты или хлорированных продуктов, таких как пентахлорфенол, следует изучить их как потенциальных

источников загрязнения диоксином. При необходимости следует проверять уровни диоксида в почве и кормовых растениях с участков, предварительно обработанных гербицидами, загрязненными диоксином. Это поможет национальным органам власти принять соответствующие административные меры по предотвращению переноса диоксинов (и PCBs) в пищевую цепь.

45. Как правило, масличные семена и растительные масла не значительно загрязнены диоксинами и PCBs. Это также относится к побочным продуктам переработки масличных семян (например, жмых масличных семян), используемых в качестве кормовых ингредиентов. Однако определенные побочные продукты очистки растительных и животных масел (например, дистилляты и деодистилляты жирных кислот) и отработанные продукты, используемые в очистке масел (например, отбеливающие глины) могут содержать повышенные уровни диоксинов и PCBs, и, в случае их использования в кормах, должны быть проанализированы.

Переработка кормовых и пищевых продуктов

Процессы сушки

46. В некоторых процессах искусственной сушки кормов и пищевых продуктов (а также их ингредиентов), и для обогрева сооружений при возделывании растений (например, теплиц), используется поток нагретых газов, газозвушной смеси (процесс прямой сушки или нагрев), или воздуха (процесс не прямой сушки или нагрев). Соответственно, для этой цели необходимо использовать виды топлива, предположительно не образующие диоксины и диоксиноподобные компоненты. Корма, пищевые продукты, кормовые или пищевые ингредиенты, которые сушат или подвергают воздействию нагретого воздуха, по возможности, необходимо контролировать с целью обеспечения отсутствия повышения уровня диоксинов и PCBs при процессах сушки или нагрева.
47. Качество высушенных промышленным способом кормовых материалов, в частности, зеленого корма (фуража) и высушенных промышленным способом пищевых продуктов, зависит от выбора сырья и процесса сушки. Покупатель должен затребовать у производителя/поставщика сертификат, подтверждающий, что высушенные продукты производились с применением надлежащей производственной практики, в частности, при выборе топлива для процессов сушки и нагрева, и в соответствии с рекомендованными уровнями или максимальными уровнями диоксинов и PCBs, если они установлены.

Копчение

48. В зависимости от используемой технологии копчение может быть критической технологической стадией, способствующей существенному увеличению содержания диоксида в пищевых продуктах, в частности, если продукт очень темного цвета с частицами сажи. При необходимости, обработанная таким способом продукция должна проверяться производителем на диоксины и PCBs.

Помол/Утилизация загрязненных фракций помола

49. Осадки диоксинов и PCBs из воздуха, которые имеются на всей поверхности зерновых растений, а также липкая пылевая фракция урожая на корню, в значительной степени удаляются в процессе помола и до этапа окончательного измельчения. При наличии загрузочного рукава большинство связанных с частицами загрязнений удаляется с остаточной пылью. Уровень остальных внешних загрязнений диоксинами и PCB значительно снижается в процессе продувания и просеивания. Некоторые фракции зерна, в частности, пыль, мякина и смешанный отсев, могут содержать повышенные уровни диоксинов и PCB, которые следует при необходимости контролировать. Если имеется свидетельство о повышенном загрязнении, то такие фракции запрещается использовать при производстве пищевых продуктов и кормов и их надлежит утилизировать как отходы.

Приготовление пищевых продуктов

50. Выбор и приготовление пищевых продуктов могут снизить поступление диоксинов и PCBs.
51. Порядок приготовления пищевых продуктов (например, снятие кожи, обрезка жира, а также удаление выделяемого при приготовлении жира и слив жидкостей для варки/кипячения) являются практическими подходами к снижению поступления диоксинов и PCBs. Хотя удаление жира может значительно снизить уровни диоксинов и PCB, такая практика также снижает содержание жирорастворимых питательных веществ и других полезных соединений (таких как длинноцепочечная-3 полиненасыщенная жирная кислота). Поэтому очень важно тщательно учитывать как риски, так и преимущества в любой распространяемой информации, касающейся здоровья населения, в отношении потребления продуктов питания.

Вещества, добавляемые к кормам и пищевым продуктам***Минералы и микроэлементы***

52. Некоторые минералы и микроэлементы получают из природных источников. Однако опыты показали, что геогенические диоксины могут присутствовать в некоторых доисторических отложениях. Поэтому уровни диоксинов в минералах и микроэлементах, добавляемых в корма или пищевые продукты, следует контролировать.
53. Извлеченные минеральные продукты или побочные продукты определенных промышленных процессов могут содержать повышенные уровни диоксинов и PCBs. Пользователь таких кормовых ингредиентов должен убедиться, что содержание диоксинов и PCBs находится в пределах рекомендованных или максимально допустимых уровней национальных норм, если они установлены, и получить сертификат производителя или поставщика.
54. Повышенные уровни диоксинов были найдены в комовой глине, используемой в качестве антислеживающего агента в соевой муке в кормах. Особое внимание следует уделить минералам, используемым в качестве наполнителей или антислеживающих агентов (например, бетонит, монтмориллонит, каолиновая глина, диатомитовая земля) и носителей (например, карбонат кальция), используемых в качестве кормовых ингредиентов. Для подтверждения отсутствия в веществах минералов с повышенными уровнями диоксинов и PCBs (например, превышающими национальные рекомендованные или максимальные уровни диоксинов и PCBs, если они установлены), поставщик должен предоставить пользователю соответствующий сертификат на кормовые ингредиенты.
55. В корма для сельскохозяйственных животных добавляются микроэлементы (например, медь или цинк). Было подтверждено, что минералы, включая микроэлементы, полученные в качестве побочных или сопутствующих продуктов промышленного производства металлов, могут содержать повышенные уровни диоксинов. Такую продукцию, по возможности, следует проверять на наличие диоксинов и PCBs.

Ингредиенты

56. Производителям пищевых продуктов и кормов следует убедиться, что все ингредиенты в пищевых продуктах и кормах имеют соответствия рекомендованным национальным или максимальным уровням диоксинов и PCBs, если они установлены.

Сбор, транспортировка и хранение кормов и пищевых продуктов

57. По возможности следует убедиться, что во время сбора кормов и пищевых продуктов происходит минимальное загрязнение диоксинами и PCBs. В потенциально загрязненных районах этого можно достичь за счет уменьшения количества грунта на кормах и пищевых продуктах во время сбора с помощью надлежащих приемов и инструментов согласно надлежащей сельскохозяйственной практике. Корни и клубни, выросшие на загрязненной почве, необходимо промыть с целью снижения загрязнения грунтом. После промывки корней и клубней их необходимо хорошо высушить перед хранением или хранить согласно методике, предотвращающей образование плесени (например, силосование).
58. Если поле было затоплено, собранные после этого культуры для кормов и пищевых продуктов следует проверить на наличие диоксинов и PCBs в случае подозрения на загрязнение воды диоксинами и PCBs.
59. Во избежание перекрестного загрязнения транспортировка кормов и пищевых продуктов должна осуществляться только в транспортных средствах (включая суда) и в контейнерах, не содержащих диоксины или PCBs. Контейнеры для хранения кормов и пищевых продуктов должны быть окрашены красками, не содержащими диоксинов и PCB.
60. Места для хранения кормов и пищевых продуктов не должны быть загрязнены диоксинами и PCBs. Поверхности (например, стены, потолки), обработанные красками на основе смолы, могут способствовать передаче диоксинов и PCBs в пищевые продукты и корма. Поверхности, контактирующие с дымом и сажой от источников пламени, всегда несут риск загрязнения диоксинами и PCBs. По возможности, такие места следует проверять на предмет загрязнений перед хранением кормов и пищевых продуктов.

Специальные вопросы содержания животных (стойловое содержание)

61. Сельскохозяйственные животные могут подвергаться воздействию диоксинов и PCBs, присутствующих в обработанной особым образом древесине, используемой в зданиях, сельскохозяйственном оборудовании и подстилках. Для снижения такого воздействия контакт животного с обработанной древесиной, содержащей диоксины и PCBs, должен быть сведен

к минимуму. Кроме того, опилки обработанной древесины, содержащей диоксины и PCBs, не должны использоваться в качестве материала для подстилок.

62. Вследствие вероятности загрязнения почв яйца от кур-несушек, находящихся на воле или свободном выгуле (например, при органическом земледелии), могут иметь высокие уровни диоксинов и PCBs по сравнению с яйцами кур-несушек, содержащихся в клетках, и при необходимости это надо контролировать.
63. Особое внимание следует уделить старым зданиям, поскольку они могут быть построены из строительных материалов и окрашены красками, содержащими диоксины и PCBs. Если в них произошел пожар, то следует принять меры во избежание загрязнения кормов и пищевых продуктов диоксинами и PCBs.
64. Как правило, в стойлах без напольного покрытия на животных могут налипать частицы грунта. При наличии признаков повышения уровня диоксинов и PCBs следует контролировать загрязнение почвы. При необходимости грунт следует заменить.
65. Размещение животных в помещениях, содержащих древесину, обработанную пентахлорфенолом, связывают с повышенным содержанием диоксинов в говядине. Древесина (например, железнодорожные шпалы, электрические столбы), обработанная такими химическими веществами как пентахлорфенол или другими неподходящими веществами, не должна использоваться в качестве столбов изгороди для ограждения животных на свободном выгуле, если только это не разрешено национальными органами власти, или линий подачи кормов. Ясли для сена не должны строиться из древесины, обработанной таким образом. Следует избегать консервации древесины отработанным маслом.

Мониторинг

66. Фермеры и промышленные производители кормов и пищевых продуктов несут первоочередную ответственность за безопасность кормов и пищевых продуктов. Проверка может проводиться в рамках программы безопасности пищевых продуктов (например, надлежащей производственной практики, программ безопасности на ферме, программ системы анализа опасностей и критических контрольных точек и т.д.). В предыдущих разделах Норм и правил упоминается, где уместно осуществлять контроль. Уполномоченные органы должны усиливать контроль за первичной ответственностью фермеров, производителей кормов и пищевых продуктов за безопасность кормов и пищевых продуктов с помощью проведения надзора и систем контроля в соответствующих точках по всей пищевой цепи от первичного производства до розничной торговли. Кроме того, уполномоченные органы должны установить собственные программы контроля.
67. Так как проведение анализа диоксинов является относительно дорогостоящей процедурой, по крайней мере, промышленные производители кормов и пищевых продуктов должны осуществлять периодические проверки, включая приемку сырья и конечную продукцию в допустимом объеме, с сохранением данных (см. п. 77). Частота отбора проб должна строиться на основании предыдущего исследования (проведенного отдельными компаниями и (или) с объединениями промышленных компаний в том же самом секторе). Если имеются данные о повышенных уровнях диоксинов и PCBs, то фермеров и других производителей сырья следует проинформировать о наличии загрязнения и найти его источник, а также должны быть приняты меры, необходимые для исправления ситуации и снижения или предотвращения дальнейшего загрязнения.
68. Программы по контролю загрязнений, источниками которых служат окружающая среда, аварии или нелегальная утилизация, должны организовываться операторами кормовой и пищевой цепей и уполномоченными национальными органами с целью получения дополнительной информации о загрязнении кормов и пищевых продуктов. Подверженные риску продукты и ингредиенты или продукты, в которых было обнаружено превышение концентраций, следует проверять более тщательно. Например, в программы по контролю следует включать виды рыбы, используемой для производства пищевых продуктов или кормов при выявлении повышенного содержания диоксинов и PCBs.

Отбор проб, аналитические методы, отчетность и лаборатории

69. Рекомендации по аналитическим требованиям и квалификации лабораторий могут быть найдены в публикациях.
70. Традиционные методы анализа диоксина и DL-PCBs опираются на метод газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией высокого разрешения (GC-HRMS), которая является длительной и дорогостоящей. Для количественного определения диоксинов и DL-PCBs также могут быть использованы методы, основанные на газовой хроматографии в сочетании

с tandemной масс-спектрометрией (GC-MS/MS). В качестве альтернативы были разработаны биологические методы анализа, такие как методы скрининга с высокой производительностью, которые дешевле традиционных методов. Тем не менее, стоимость анализа все еще остается сдерживающим фактором для сбора данных, таким образом, исследовательский приоритет следует отдать разработке менее затратных аналитических методов для определения диоксина и DL-PCBs.

71. Для анализа NDL-PCBs используется газовая хроматография (GC) в сочетании с электроннозахватным детектором (ECD) и масс-спектрометрами (включая ионные ловушки, масс-спектрометры низкого разрешения (LRMS), высокого разрешения (HRMS) и tandemные масс-спектрометры (MS/MS)). Анализ NDL-PCBs обычно не требует такой обширной процедуры очистки, как для DL-PCBs или диоксинов. Для скрининга часто используется GC-ECD. GC/MS также может использоваться в этих же целях.

Отбор проб

72. Важными аспектами отбора проб для анализа диоксина и PCB является сбор репрезентативных образцов, избегая перекрестного загрязнения и порчи образцов, обеспечивая однозначное определение и прослеживаемость образцов. Во избежание перекрестного загрязнения пробы следует помещать в контейнеры или другие емкости, не вызывающие реакций и прошедшие химическую очистку или сертифицированные на отсутствие загрязняющих веществ. Вся соответствующая информация по отбору, подготовке и описанию пробы (например, время отбора проб, географический регион, виды рыбы, содержание жира, размер рыбы) должна быть зафиксирована.

Аналитические методы и предоставление данных

73. Аналитические методы можно применять, только если они соответствуют целям, отвечающим минимальным требованиям. Если имеются максимальные уровни, установленные национальным законодательством, то предел количественного определения (LOQ) метода анализа должен находиться в диапазоне одной пятой от уровня определяемого значения. С целью надлежащего контроля временной тенденции, предел количественного определения метода анализа должен быть явно ниже значения существующего фона для различных матриц.
74. Метод анализа должен быть продемонстрирован в пределах уровня определяемого значения, например, 0,5 x, 1 x и 2 x максимальный уровень с приемлемым коэффициентом вариации для повторного анализа. Разница между верхней и нижней границей уровней (см. след. пункт) не должна превышать 20% для кормов и пищевых продуктов с концентрацией диоксина около 1 пикограмма в соответствии с учетом TEQ-BO3 для PCDD/PCDF на грамм жира. При необходимости можно рассмотреть другой расчет, основываясь на массе сырья или сухого вещества.
75. За исключением биологических методов анализа результаты уровней суммы диоксинов и PCBs в данной пробе должны быть выражены в виде нижней, средней и верхней границ концентрации с помощью умножения каждого родственного соединения на соответствующий TEF BO3, а затем суммируя их с целью получения суммарной концентрации, выраженной в виде TEQ. Необходимо получить три различных значения TEQ, отражающих распределение нулевого значения (нижняя граница), значений половины предела количественного определения (средняя граница) и предела количественного определения (верхняя граница) для каждого родственного соединения диоксина и DL-PCB, не выраженных в количественном отношении. Для анализа NDL-PCBs аналитический результат также должен быть представлен в виде нижней границы, средней границы и верхней границы и четко указывать, к чему относится этот аналитический результат (сумма шести индикаторных PCBs, всем PCBs и т.д.).
76. В зависимости от типа пробы представляемая информация может также включать содержание жира или сухого вещества пробы, а также метод, используемый для извлечения жира и определения сухого вещества. Данный отчет также должен включать конкретное описание методики, используемой для вычисления LOQ.
77. Метод скрининга высокой производительности с доказанной приемлемой валидацией может быть использован для скрининга проб со значительными уровнями диоксинов и PCBs. Методы скрининга должны давать менее 1% ложноотрицательных результатов в соответствующем диапазоне определяемого значения для отдельной матрицы. Использование внутренних эталонов для диоксинов и PCBs, помеченных изотопом ^{13}C , предусматривает конкретный контроль над возможными потерями анализируемых веществ в каждой пробе. Соответственно, можно избежать ложноотрицательных результатов, предотвращая использование или распространение загрязненных пищевых продуктов или кормов. Для подтверждающих методов использование таких

внутренних стандартов является обязательным. Для методов скрининга без контроля над потерями в процессе аналитической процедуры необходимо представить информацию в отношении коррекции потерь соединений и возможной дисперсии данных. Уровни диоксинов и PCBs в положительных пробах (выше уровня определяемого значения) должны быть определены с помощью подтверждающего метода.

Лаборатории

78. Лаборатории, занимающиеся анализом диоксинов и PCBs, в которых используется метод скрининга, а также подтверждающие методы анализа, должны быть аккредитованы уполномоченным органом, действующим в соответствии с руководством ИСО/МЭК 58:1993 в редакции ИСО/МЭК 17011:2004 или иметь программы обеспечения качества, которые касаются всех важных элементов аккредитующих агентств для того, чтобы быть уверенными, что они обеспечивают контроль качества. Аккредитованные лаборатории должны руководствоваться стандартом ИСО/МЭК/17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» или иными эквивалентными стандартами.
79. Регулярное участие в межлабораторных исследованиях или проверке квалификации по определению диоксинов и PCBs в соответствующих матрицах кормов и пищевых продуктов рекомендуется в соответствии со стандартом ИСО/МЭК/17025.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ОБУЧЕНИЕ

80. Надлежащая сельскохозяйственная практика, надлежащая производственная практика, надлежащая практика хранения и надлежащая практика кормления животных являются очень ценными системами для дальнейшего снижения загрязнений диоксинами и PCB в системе производства и сбыта продовольственной продукции. Фермеры, а также производители кормов и пищевых продуктов должны рассмотреть возможность информирования своих сотрудников о способах предотвращения загрязнений с помощью мер контроля. Надлежащая лабораторная практика является необходимой системой, обеспечивающая высокое качество химико-аналитических результатов.

ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ
(для цели использования в данных нормах и правилах)

Термин	Объяснение
антислеживающий агент	Вещество, снижающее тенденцию частиц кормов и пищевых продуктов к слипанию
связующий компонент	Вещество, усиливающее тенденцию отдельных частиц кормов и пищевых продуктов к слипанию
коэффициент вариации	Статистический параметр, выражающий: 100 x стандартное отклонение множества значений/множества средних значений
подтверждающий метод анализа	Метод анализа с высококачественными параметрами, способными подтвердить аналитические результаты, полученные методами скрининга с более низкими качественными параметрами
родственное соединение	Одно из двух или более соединений, имеющих сходную химическую структуру с точки зрения классификации
диоксины (PCDD/PCDF)	Включают 7 полихлорированных дибензопарадиоксинов (Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins - PCDDs) и 10 полихлорированных дибензофуранов (Polychlorinated Dibenzofurans - PCDFs), обладающих сходными токсикологическими свойствами и принадлежащих к группе липофильных и стойких органических веществ. В зависимости от степени хлорирования (1–8 атомов хлора) и модели замещения, можно дифференцировать 75 различных PCDDs и 135 различных PCDFs («родственные соединения»).
диоксиноподобные PCBs (DL-PCBs)	Включают 12 не-орто и моно-орто замещенных полихлорированных бифенилов (Polychlorinated Biphenyls - PCBs), проявляющих токсичные свойства (диоксиноподобная активность), аналогичные диоксинам
рыба	Пойкилотермические (холоднокровные) позвоночные животные, включая рыб, пластиножаберных рыб и круглоротых. В настоящих нормах и правилах также включают моллюсков и ракообразных
корма	Любые простые или сложные материалы, обработанные, полуфабрикаты или сырье, непосредственно предназначенные для корма сельскохозяйственных животных
пищевой продукт	Любое вещество, обработанное, полуфабрикат или сырье, предназначенное для непосредственного потребления человеком, и включает напитки, жевательную резинку и любое вещество, используемое в производстве, приготовлении или обработке «пищевых продуктов», за исключением косметики, табачных изделий, лекарственных средств наркотических или психотропных веществ, отходов и загрязнителей
ингредиенты кормов или пищевых продуктов	Компонент или пищевой ингредиент любого сочетания или смеси, входящий в корм или пищевой продукт независимо от того, имеет ли он пищевую ценность в рационе, включая пищевые добавки. Ингредиентами являются вещества растительного, животного или водного происхождения, а также органические или неорганические вещества
рекомендуемые уровни	Не имеющая обязательной юридической силы максимальная концентрация вещества, которая рекомендована национальным или международным органом власти как приемлемая в кормах или пищевых продуктах

Термин	Объяснение
ХАСПП	Система управления безопасностью пищевых продуктов (Hazard Analysis and Critical Control Point – HACCP) — это система, с помощью которой определяют, оценивают и контролируют опасности, являющиеся значительными для безопасности пищевого продукта
предел количественного определения (LOQ) (применимо только к диоксинам и PCBs)	Предел количественного определения отдельного родственного соединения означает наименьшую концентрацию анализируемого вещества, которая может быть измерена с разумной статистической достоверностью, удовлетворяя критериям идентификации, описанным в признанных на международном уровне стандартах, таких как EN 16215:2012 и (или) методах Агентства США по охране окружающей среды 1613 и 1668 с учетом внесенных изменений. Пределом количественного определения отдельного родственного соединения можно назвать концентрацию анализируемого вещества в экстракте пробы, которая дает инструментальную реакцию при двух различных ионах, проверяемых соотношением «сигнал/шум» = 3:1 для менее чувствительного сигнала и обеспечивает выполнение основных требований, таких как, например, время удерживания, соотношение изотопов согласно методике определения, как описано в методе Агентства США по охране окружающей среды 1613 с учетом внесенных изменений.
максимальные уровни	Имеющая обязательную юридическую силу максимальная концентрация вещества в кормах или пищевых продуктах, установленная национальным или международным органом власти
минералы	Неорганические соединения, используемые в кормах и пищевых продуктах, необходимые для нормального питания или используемые в качестве технологических пищевых добавок.
недиоксиноподобные PCBs (NDL-PCBs)	Включает 197 родственных соединений PCB, кроме 12 не-орто и моно-орто замещенных PCBs. NDL-PCBs составляют большую часть всего загрязнения PCB, остальная часть приходится на DL-PCBs. Стокгольмская конвенция по POPs рекомендует измерять шесть индикаторных PCBs (PCB 28, PCB52, PCB 101, PCB, 138, PCB 153 и PCB 180), чтобы характеризовать загрязнение NDL-PCBs
PCBs	Полихлорированные бифенилы, принадлежащие к группе хлорированных углеводородов, образуются при прямом хлорировании бифенила. В зависимости от числа атомов хлора (1–10) и их положения в двух кольцах теоретически можно различить 209 различных соединений («родственных соединений»). 209 родственных соединений PCBs включают диоксиноподобные PCBs (12 родственных соединений) и недоксиноподобные PCBs (197 родственных соединений).
PCP виды пелагических рыб	Пентахлорфенол Виды рыб, живущие в воде (например, в океане или озере) и не контактирующие с осадком на дне
стойкий органический загрязнитель (Persistent Organic Pollutant – POP)	Химическое вещество, являющееся устойчивым к окружающей среде, накапливающееся в пищевой цепи и обладающее риском неблагоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.
Стокгольмская конвенция (Конвенция POPs)	Стокгольмская конвенция по стойким органическим загрязнителям является всемирным соглашением по защите здоровья человека и окружающей среды от стойких органических загрязнителей (POPs), включая диоксины и диоксиноподобные PCBs. Вступила в силу 17 мая 2004 г. Выполняя требования Стокгольмской конвенции правительства стран должны принимать меры с целью устранения или снижения выделений POPs в окружающую среду.
скрининговый метод анализа	Метод анализа с пониженными качественными параметрами для отбора проб со значительными уровнями анализируемого вещества

Термин	Объяснение
микроэлементы	Химические элементы, важные для питания растений, животных и (или) человека в малых количествах
токсический эквивалент (Toxic Equivalency Factor – TEF)	Оценка токсичности диоксиноподобных соединений относительно токсичности 2,3,7,8-тетрахлородibenзо-п-диоксина (tetrachlorodibenzo-p-dioxin – TCDD), которому присвоено значение токсического эквивалента (TEF) = 1,0. TEFs-ВОЗ для оценки риска для человека основаны на выводах совещания экспертов Международной программы по химической безопасности (IPCS) (Женева, июнь 2005 г.) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)
токсичная эквивалентность (Toxic Equivalency – TEQ)	Относительная величина токсичности, рассчитываемая с помощью умножения концентрации родственного соединения на его токсический эквивалент (Toxic Equivalency Factor – TEF)
TEQ-ВОЗ	Значение TEQ для диоксинов, фуранов и диоксиноподобных PCBs, установленное ВОЗ на основе установленных токсических эквивалентов (TEFs)