

Учени от германския Федерален институт за оценка на риска анализират трудностите при оценката на безопасността на храни, съдържащи алкенилбензени



Билките и подправките са неизменна част от храната на хората. Но, те могат естествено да съдържат вещества, като алкенилбензените, които могат да имат неблагоприятен ефект за човешкото здраве. В своя статия учени от Германския институт за оценка на риска (German Federal Institute for Risk Assessment, BfR) обобщават и анализират наличните познания, както и неизвестностите, възпрепятстващи цялостната оценка на неблагоприятните ефекти върху човешкото здраве, настъпващи вероятно в резултат на консумация на храни, съдържащи алкенилбензени, особено съсредоточавайки се върху генотоксичните съединения като сафрол, метилевгенол и естрагол.

В статията се отбелязва, че алкенилбензените са естествено срещащи се вторични растителни метаболити, които присъстват основно в различни билки и подправки, като семена от босилек или копър. Алкенилбензените, като сафрол, метилевгенол и естрагол могат да бъдат установени в различни храни, когато тези билки и подправки (или екстракти от тях) се използват при производството на храни. С по високо съдържание на алкенилбензени често се характеризират етерични масла или други хранителни продукти, получени от гореспоменатите билки и подправки, като песто, съдържащо босилек или растителни хранителни добавки. Докато сафрол или метилевгенол са известни като генотоксични и канцерогенни, токсикологичното значение на други алкенилбензени (напр. апиол) по отношение на човешкото здраве остава доста неясно.

Алкенилбензените се срещат предимно като вторични растителни метаболити в различни билки и подправки (напр. босилек, копър и магданоз), но също присъстват - макар и в по-ниски нива в селскостопански култури, например в домати и ябълки. Алкенилбензените са компоненти на етеричните масла. Поради това в хранителните продукти могат да се открият високи концентрации от тях, вследствие на употреба на ароматни части на гореспоменатите билки и подправки (напр. чай от копър, песто,

съдържащо босилек, и растителни хранителни добавки). Тъй като алкенилбензените имат силни ароматни свойства, те се използват и като ароматизиращи вещества в храни и като аромати в козметиката. Няколко алкенилбензена, като сафрол, метилевгенол и естрагол са известни като токсични и най-важните токсикологични крайни точки включват генотоксичност и канцерогенност, при което токсичността не се причинява от изходните съединения сами по себе си, но чрез техните силно реактивни метаболити.

Авторите посочват, че токсичността на алкенилбензените, особено техният генотоксичен и канцерогенен потенциал, е предмет на дискусии и обсъждания. Резултатите от различни токсикологични изследвания показват, че единичните алкенилбензени, като сафрол, метилевгенол и естрагол, причиняват, наред с други неща, генотоксични и канцерогенни ефекти при изследвания върху животни. Други алкенилбензени, като елемецин и апиол, все още не са достатъчно оценени по отношение на техните генотоксични и канцерогенни свойства. Освен токсичността на отделните съединения, трябва да се има предвид, че различните храни може да съдържат повече от един алкенилбензен, като например босилека, който съдържа метилевгенол, естрагол и други съединения. Това е от особено значение за вещества, проявяващи подобен начин на действие, тъй като може да доведе до допълнителна токсичност. От друга страна, в различни проучвания е установено, че генотоксичният потенциал на алкенилбензените може да бъде намален от други растителни компоненти, като инхибитора на сулфотрансферазата (SULT) невадензин. Така е наречен комбинираният ефект, получен от матрицата. Въпреки това, значението на този ефект в различни хранителни матрици все още е предмет на интензивно обсъждане. Данните за наличието на алкенилбензени в различни храни са необходими за оценка на риска от излагането на тези вещества при хората. Съществуват обаче значителни различия в съдържащите се количества в зависимост напр. от вида на анализирания проб (части от растенията, време на прибиране на реколтата, регион на произход), методология за анализ (т.е. нестандартизирана подготовка на пробите и аналитични методи) и т.н. Поради това, често не е възможно да се оценят данните за концентрация с различен произход по съпоставим начин, а това усложнява провеждането на надеждна оценка на експозицията. Освен това, структурни разлики в алкенилбензените, такива като при естрагол и *транс*-анетол, повлияват токсикокинетиката на тези съединения. Това от своя страна се отразява и на токсичния (особено генотоксичния) потенциал на различни алкенилбензени, което трябва да бъде взето предвид за оценка на рисковете, евентуално произтичащи от излагане на тези вещества.

В публикацията се посочва, че потребителите трябва да знаят кои от техните хранителни навици могат да доведат до високо ниво на прием на генотоксични алкенилбензени, за да могат да вземат информирани решения дали да изберат или да не изберат определен ароматизиран или естествен хранителен продукт, съдържащ алкенилбензени.

Генотоксичността и канцерогенността на алкенилбензените, изискват ограничения при използването им в храните

Поради генотоксичните свойства на алкенилбензените, употребата на сафрол като ароматично вещество в храните е забранено в САЩ от 1960 г. Освен това, използването на метилевгенол като ароматично вещество в храни също е забранено от Администрацията по храните и лекарствата (FDA) на САЩ през 2018 г. За разлика от това, използването на естрагол в храни не е ограничено там. Администрацията по храните и лекарствата на САЩ е одобрила *транс*-анетол като добавка в храните.. Изоевгенолът също е одобрен като ароматично вещество в храните в САЩ. Същото важи и за евгенола. Освен това, използването на евгенол е разрешено и в други региони, включително Австралия, Индонезия и Европейския съюз (ЕС). Евгенолът и изоевгенолът също са одобрени като анестетик (упойка) за риби, например в Австралия, Нова Зеландия и Финландия, но не и в ЕС или САЩ. В този контекст, не е изненадващо, че остатъци от двете вещества са открити във филето на сладководна риба, изложена преди това на подобно въздействие¹. Употребата на миристицин в хранителни продукти не е регулирана в САЩ. Освен това, понастоящем няма конкретни насоки или закони относно производството или продажбата на синтетичен миристицин или миристицин, изолиран от естествени източници. Това важи и за ЕС и други региони/държави по света. Авторите отбелязват, че тази информация показва, че използването на различни алкенилбензени - някои от които имат генотоксичен потенциал, напр. естраголил и *транс*-анетол - не е адекватно регулирано в САЩ. Освен това, използването на повечето алкенилбензени в момента не се регулира в много други региони на света, включително Азия, Африка и Южна Америка

През 2001 и 2002 г., съответно, Научният комитет по храните (SCF) на ЕС оцени сафрол, метилевгенол и естрагол и заключи, че тези съединения са генотоксични канцерогени и предложи ограничения за употребата им в храни. Въз основа на препоръките на SCF, Европейската комисия (ЕК) забрани добавянето на чист сафрол, метилевгенол и естрагол като ароматични вещества в храни и установи максимални нива за тези вещества - когато естествено присъстват в съответните съставки на някои съставни храни, като супи и сосове или безалкохолни напитки. По този начин, в ЕС естрагол, метилевгенол, сафрол и бета-азарон не се добавят в храните (вж. приложение III, част А от Регламент (ЕО) № 1334/2008)². За тези алкенилбензени се прилагат допълнителни ограничения на ЕС (в приложение III, част Б от Регламент (ЕО) № 1334/2008). Максималните нива на естрагол, метилевгенол и сафрол, естествено присъстващи в ароматизантите и хранителните съставки с ароматични свойства или в определени хранителни съединения, са определени от Европейския парламент и Съвета. Съответно, естраголят не може да присъства в количества над 50 mg/kg храна в млечни продукти, преработени плодове, зеленчуци (включително гъби, корени, грудки,

¹ Meinertz, J.R.; Schreier, T.M.; Porcher, S.T.; Smerud, J.R. Evaluation of a Method for Quantifying Eugenol Concentrations in the Fillet Tissue from Freshwater Fish Species. J. AOAC Int. 2016, 99, 558–564.

² Регламент (ЕО) № 1334/2008 на Европейския парламент и на Съвета от 16 декември 2008 година относно ароматизантите и определени хранителни съставки с ароматични свойства за влагане във или върху храни и за изменение на Регламент (ЕО) № 1601/91 на Съвета, регламенти (ЕО) № 2232/96 и (ЕО) № 110/2008 и Директива 2000/13/ЕО, *OJ L 354*, 31.12.2008, p. 34–50

варива и бобови растения), ядки, семена и рибни продукти. Безалкохолните напитки не трябва да съдържат повече от 10 mg естрагол на кг. Що се отнася до метилевгенол, супите и сосовете не трябва да съдържат повече от 60 mg/kg; млечни продукти и готови за консумация подправки не повече от 20 mg/kg; месни заготовки и месни продукти, включително птици и дивеч, не повече от 15 mg/kg; рибни заготовки и рибни продукти не повече от 10 mg/kg; и безалкохолни напитки не повече от 1 mg метилевгенол/kg. В допълнение, до 25 mg/kg сафрол може да присъства в супи и сосове; 15 mg сафрол/kg в месни заготовки и месни продукти, включително птиче месо. Сафрол също е разрешен в рибни заготовки и рибни продукти. В безалкохолните напитки не трябва да се превишава 1 mg сафрол/kg. Освен това, съдържанието на бета-азарон, основна съставка на етерични маслата от тръстика, е законово ограничено в Европа за алкохолни напитки до максимум 1 mg/kg (приложение II, част В от Регламент (ЕО) № 1334/2008). Тетраплоидната форма на *Acorus calamus L.* не следва да се използва като източник за производство на ароматизанти и хранителни съставки с ароматични свойства (вж. приложение IV, част А от Регламент (ЕО) № 1334/2008). Освен това, съгласно гореспоменатия регламент „максималните нива не се прилагат, когато съставна храна не съдържа добавени ароматизанти и единствените хранителни съставки с ароматични свойства, които са добавени, са пресни, сушени или замразени билки и подправки”. Въпреки това, използването на други структурно свързани и потенциално токсични алкенилбензени, като еленицин или апиол, досега не са регулирани в ЕС, докато някои производни, като евгенол, изоевгенол и рансанетол, са посочени като разрешени ароматични съединения в Регламент (ЕС) № 872/2012³.

В този преглед на проблема, германските учени обобщават няколко аспекта по отношение на появата, токсикокинетиката и токсичността на алкенилбензените. Наличната към момента информация, обобщена в тази статия, ясно показва, че редица различни алкенилбензени, като сафрол, метилевгенол и естрагол имат генотоксични и канцерогенни свойства. Въпреки, че токсикологичното значение за тези добре проучени производни все още се обсъжда, изглежда ясно, че те трябва да се приемат в малки количества чрез билки и подправки, докато високите нива на прием, например чрез хранителни добавки трябва да се избягват. Все още обаче, има няколко несигурности, които възпрепятстват надеждната оценка на рисковете за здравето, които могат да произтекат от приема на различни алкенилбензени чрез храната. Тези несигурности се основават на следните пропуски в данните, които трябва да бъдат попълнени чрез подходящи изследвания:

- валидни данни, отразяващи наличието на всички токсикологично значими алкенилбензени в различни хранителни продукти;
- изчерпателни данни за потреблението на такива продукти, съдържащи алкенилбензен, които трябва да се събират чрез подходящи проучвания на потреблението;

³ Регламент за изпълнение (ЕС) № 872/2012 на Комисията от 1 октомври 2012 година за приемане на предвидения в Регламент (ЕО) № 2232/96 на Европейския парламент и на Съвета списък на ароматичните вещества, за въвеждането му в приложение I към Регламент (ЕО) № 1334/2008 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Регламент (ЕО) № 1565/2000 на Комисията и на Решение 1999/217/ЕО на Комисията текст от значение за ЕИП, *OJ L 267, 2.10.2012, p. 1–161*

- определяне на токсикологичните свойства на все още недостатъчно проучени производни, напр като еленицин и апиол, чрез подходящи проучвания, проектирани в съответствие с международните указания, като се вземе предвид специфичното за алкенилбензен биоактивиране (напр. чрез SULTs).

Гореспоменатите несигурности и свързаните с тях дискусии подчертават, че понастоящем не е възможно да се извърши убедителна оценка на възможните неблагоприятни ефекти върху човешкото здраве, свързана с консумацията на храни, съдържащи алкенилбензен.

Източници:

Alkenylbenzenes in Foods: Aspects Impeding the Evaluation of Adverse Health Effects

<https://www.mdpi.com/2304-8158/10/9/2139>

за



Други информации в областта на новите храни, както и оценка на риска по цялата хранителна верига може да намерите на сайта на Центъра оценка на риска по хранителната верига:
<http://corhv.government.bg/>

Изготвил:

инж. Светлана Савова, старши експерт, дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“ при ЦОРХВ

25.08.2022 г.

гр. София, 1618, бул. ”Цар Борис III” № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
тел. 02/4273056

Ф-НК-7.6-5/0

