



НАУЧЕН ОБЗОР
НА ТЕКУЩИТЕ ДАННИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ НА АКРИЛАМИД В ХРАНИТЕ



Акриламидът е бяло кристално вещество, без мирис, водоразтворимо. В миналото се е използвало като суровина или междинен продукт в различни производства. По късно учените установяват, че високи нива на акриламид се образуват по време на пържене или печене при високи температури на храни с високо съдържание на въглехидрати. Акриламидът се образува като страничен продукт от реакцията на Maillard. Експозицията на хората на акриламид е най-висока в професионална среда. Мономерната форма на акриламида е токсична за нервната система, канцерогенна при лабораторни животни и предполагаем канцероген при хора. Дългосрочните ефекти на експозиция на акриламид са предимно сензомоторна и проприоцептивна невропатия със загуба на дълбоки сухожилни рефлексии, мускулна слабост и изтощение. Учените влагат непрекъснати усилия за намаляване на нивото на акриламид в често консумирани хранителни продукти, които показват най-високи нива от него.

1. Въведение:

Акриламидът е бяло кристално вещество, без мирис, което е разтворимо във вода. Първоначално е било произвеждано само за търговски цели. Веществото е резултат от реакция на акрилонитрил с хидратирана сярна киселина. Съществува в две форми: мономер и полимер. Мономерният акриламид участва в реакции на полимеризация, чиито продукти формират основата на повечето от неговите индустриални приложения. Единичната форма на акриламид е токсична за нервната система, канцерогенна е при лабораторни животни и е предполагаем канцероген при хора. Няма доказателства за токсичност на полимерната форма.

През 2002 г. изследователи от университета в Стокхолм съобщават, че високи нива на акриламид се образуват по време на процеси като пържене или печене на храни с високо съдържание на въглехидрати, напр. картофен чипс и пържени картофи, които се приготвят при

високи температури. Тъй като тези храни се консумират широко, в значителни количества, докладът предизвиква голям интерес и поражда опасения за здравето на хората. Акриламид е открит в определени храни, които са били готвени или обработвани при високи температури, над 120° С. Акриламидът се образува като страничен продукт от реакцията на *Maillard*. Неензимната реакция на *Maillard* е най-известна като реакция, която води до приятен аромат, вкус и златист цвят в пържени и печени храни. Реакцията протича между амини и карбонилни съединения, особено редуциращи захари (глюкоза и фруктоза) и аминокиселината аспарагин.

Наличието на 3-аминопропионамид в храната е допълнителен източник на акриламид при термична обработка. 3-аминопропионамид се счита за биогенен амин на аспарагина, който може да се образува чрез ензимно декарбоксилиране на аспарагин по време на съхранение на храни. Изглежда, че 3-аминопропионамидът е ефективен прекурсор, който генерира акриламид в относително високи количества в сравнение с аспарагина. Относително висока концентрация на това съединение е измерена в какаови зърна, шоколад, кафе и зърнени продукти.

2. Изложение

2.1 Приложение на акриламид

Акриламидът се използва главно в производството на полимери и съполимери за различни цели. Мономерната форма на акриламида се използва основно като химичен междинен продукт при производството на полиакриламиди, при синтеза на багрила, в съполимери за контактни лещи, пластмаси, лепила, хартия, опаковки за храни и при изграждането на основи на язовирни стени, тунели и канализации. Използва се и в изследователски лаборатории за приготвяне на гел. Акриламидният гел се използва за електрофореза, в техниките на молекулярната биология и генното инженерство. Акриламидните полимери се използват като добавки за пречистване на вода, флокуланти, помощни средства за производство на хартия, сгъстители, агенти за подобряване на почвата, обработка на отпадни води и отпадъци, текстил (тъкани за постоянно пресоване), производство на органични химикали и преработка на суров нефт.

2.2 Акриламид в околната среда

Акриламидът в околната среда е изцяло синтетичен, като основният му източник е процесът на освобождаване на мономерни остатъци от полиакриламид, използван при пречистване на вода или в промишлеността. Продукти и съединения, съдържащи полиакриламид, могат да служат като източници на излагане на акриламидни остатъци. В атмосферата той съществува само като пара. Акриламидът в парна фаза се разгражда в атмосферата чрез реакция с фотохимично произведени хидроксилни радикали и полуживотът на тази реакция във въздуха се приема за 1,4 дни. Времето на полуразпад за реакцията на акриламид в парна фаза с озон се оценява на 6,5 дни. Счита се, че акриламидът не е податлив на директна фотолиза на слънчева светлина, тъй като не абсорбира светлина с дължини на вълните, по голяма от 290 nm. Акриламидът, освободен в почвата, има много висока подвижност. Проучванията предполагат, че акриламидът се хидролизира в почвата при аеробни условия, за да се получи амониев йон, който след това се окислява до нитритен йон и нитратен йон. Хидролитичният полуживот се счита за по-голям от 38 години. Потенциалът за биоконцентрация във водните организми е нисък и микробното разграждане на акриламида може да се случи при наличие или отсъствие на светлина, аеробни или анаеробни условия.

2.3 Токсикокинетика

Изследвания при животни показват, че акриламидът се абсорбира лесно при поглъщане, при вдишване и през кожата.

При опити с плъхове около 40% от акриламида се метаболизира от CYP2E1 (мембранен протеин, произвеждан във високи нива в черния дроб) до реактивния епоксид глицидамид (60% превръщане при мишки). Глицидамидът може да се метаболизира от епоксидна хидролаза или може да претърпи конюгация с глутатион (GSH). Основният път на метаболизма на акриламида е неговото конюгиране с редуциран GSH чрез глутатион s-трансфераза. Елиминирането става главно в урината като конюгати на меркаптуровата киселина. Повече от 90% от абсорбирания акриламид се екскретира в урината като метаболити. По-малко от 2% се екскретират като непроменен акриламид. По-малки количества се екскретират в жлъчката и изпражненията. Приблизително 60% от приложената доза се появява в урината в рамките на 24 часа.

Механизми на действие

Акриламидът се счита за кумулативен невротоксикант. Проучвания *in vitro* показват, че акриламидът предизвиква апоптоза и митохондриална дисфункция, инхибиране на клетъчната диференциация и нарушаване дейността на нервната система. Електрофилните невротоксини, включително акриламида, могат да причинят промени в структурата и функцията на протеините чрез окисление и това може да доведе до увреждане на нервните клетки. Следователно такива химикали при ниски дози и дългосрочно излагане могат да бъдат причина за невродегенеративни заболявания като болестта на Алцхаймер.

Остра и краткотрайна токсичност

При животни

При остра експозиция, в рамките на 12 часа след прилагане на 50–200 mg/kg, отровените животни показват нарушено функциониране на задните крайници, конвулсии и дифузно увреждане на различни участъци на нервната система.

При хора

Токсичните ефекти при хора зависят от продължителността, общата доза и степента на експозиция. Ефектите от острата експозиция на високи дози могат да се появят със закъснение от няколко часа. Неврологичните ефекти включват халюцинации, объркване, треперене, гърчове, загуба на паметта, еуфория, периферна невропатия, ефекти върху автономната нервна система и атаксия. Няколко седмици след значителна остра експозиция или след значителна хронична експозиция може да се появи периферна невропатия. При тежки отравяния може да се появи хипотония, периферна цианоза и метаболитна ацидоза. При пациенти с подостра експозиция се появява анорексия и стомашно-чревни смущения. Има съобщения за панкреатит, бъбречна токсичност и олигурия след поглъщане. Контактът с кожата е често срещан път на експозиция и може да доведе до дразнене на кожата с изтръпване, образуване на мехури и лющене при директен контакт на високи концентрации. При значителна експозиция се появяват зрително увреждане и дразнене на очите. Вдишването може да предизвика кашлица и възпалено гърло.

Хронична токсичност

При животни

Данни за неврологични ефекти се появяват след единични перорални дози от 126 mg/kg при плъхове и зайци и 100 mg/kg при кучета. Използвайки хронични схеми на дозиране е наблюдавано, че при плъхове, кучета и бабуини се появява атаксия, когато се използват кумулативните перорални дози от 500–600 mg/kg при използване на дневни дози от 25–50 mg/kg на ден. По-малките дневни дози не предизвикват клиничен ефект, докато не се постигне по-голяма кумулативна доза. При плъхове не се доказва невротоксичност, докато не се достигне кумулативна доза от 1200–1800 mg/kg.

Съобщава се, че резус маймуни, хранени с до 2 mg/kg на ден, не показват никакви неблагоприятни клинични ефекти на 325 дни.

В друго проучване, субхронични или предхронични експозиционни групи от мъжки и женски плъхове, на които са прилагани 20 mg/kg/ден акриламид в питейна вода в продължение на 90 дни, показват влачене на задните крайници, намаляване на телесното тегло, намаляване на активността на серумната холинестераза, намаляване на клетъчния обем и червените кръвни клетки, както и намаляване на стойностите на хемоглобина. Наблюдава се лека дегенерация на гръбначния мозък, атрофия на скелетните мускули, атрофия на тестисите и раздут пикочен мехур.

При хора

Дългосрочните ефекти на експозиция на акриламид са предимно сензомоторна и проприоцептивна невропатия със загуба на дълбоки сухожилни рефлекси, мускулна слабост и изтощение, изтръпване на дисталните части на крайниците и парестезии. Прекомерното изпотяване и ексфолиативен обрив също са чести при хронично излагане. Докладвани са и леки аномалии на чернодробната функция.

Репродуктивна токсичност и токсичност за развитието

Проучванията разкриват, че акриламидът и глицидамидът преминават през плацентата от кръвообращението на майката към плода, което предполага експозиция на плода, ако майката е изложена. Репродуктивна токсичност на акриламид е наблюдавана при мъжки плъхове. NOAEL за невротоксичност е 10 пъти по-нисък от този за репродуктивни ефекти. За морфологични промени в нервите на плъхове се съобщава NOAEL от 0,2 mg/kg телесно тегло, докато NOAEL за репродуктивна токсичност е посочено като 2 mg/kg телесно тегло. При репродуктивни проучвания мъжките гризачи показват намалена плодовитост, преобладаващо нежизнени сперматозоиди.

Имунотоксичност

Акриламидът води до значително намаляване на теглото на далака, тимуса и мезентериалните лимфни възли при плъхове. Токсичността на перорално приемания акриламид изглежда намалява броя на лимфоцитите в периферната кръв и причинява хистопатологични лезии по дозозависим начин.

Генотоксичност

Генотоксичният, мутагенен и канцерогенен потенциал на акриламида е проучен широко. Самият акриламид реагира бързо с тиолови (-SH) и аминокислотни групи и това обяснява защо основната му цел са протеините. Доказано е, че акриламидът свързва ДНК чрез процес от тип *Michael in vitro* с ниска активност. Въпреки това в литературата има достатъчно доказателства, че както акриламидът, така и неговият метаболит глицидамид са мутагенни и кластогенни в клетките на бозайниците.

Акриламидът предизвиква индукция на следните генотоксични ефекти:

- ✓ Генни мутации и хромозомни аберации в зародишни клетки на мишки *in vivo*
- ✓ Хромозомни аберации в зародишни клетки на плъхове *in vivo*
- ✓ Хромозомни аберации в соматични клетки на гризачи *in vivo*
- ✓ Генни мутации и хромозомни аберации в култивирани клетки *in vitro*
- ✓ Клетъчна трансформация в миши клетъчни линии
- ✓ Соматична мутация при точков тест *in vivo*
- ✓ Наследствена транслокация и специфични локусни мутации при мишки и доминантни летални мутации при мишки и плъхове
- ✓ Непланиран синтез на ДНК в сперматоцити на плъх *in vivo*; но не и в хепатоцитите на плъхове. Въпреки това, глицидамид индуцира непланиран синтез на ДНК в хепатоцити на плъх.

Канцерогенност

Акриламидът е класифициран от Международната агенция за изследване на рака като вероятен човешки канцероген (група 2А), въз основа както на данни за рак при животни, така и на *in vitro* и *in vivo* проучвания за генотоксичност. В две 2-годишни проучвания за канцерогенност при плъхове, акриламидът предизвиква неоплазми на множество органи, включително тумори на тироидни фоликуларни клетки (мъжки и женски), перитестисуларни мезотелиоми (мъжки) и тумори на млечната жлеза (женски). В допълнение, в друго проучване, са докладвани тумори на мозъка, устната кухина, матката и клиторалната жлеза при женски плъхове.

Изследванията на експозицията на хора на акриламид като цяло не са открили връзка между експозицията и риска от рак. Девет проучвания изследват връзката между хранителния прием на акриламид и риска от рак на различни места: колоректален, бъбрек, пикочен мехур, гърда, орална кухина, хранопровод, ларинкс, яйчници, ендометриум и простата. Единственият доклад за значима връзка между по-високия прием на акриламид и риска от рак е за рак на яйчниците и ендометриума при група холандски жени. Липсата на положителни резултати в тези проучвания обаче, не може да се тълкува като доказателство, че акриламидът не е канцерогенен за хората. Очевидно проведените проучвания имат потенциални несигурности, включително липса на представителни статистически данни, поради недостатъчния размер на изследваните популации и тесния диапазон на експозиция между случаите и контролите.

Хепатотоксичност

Акриламидът причинява оксидативен стрес и в няколко проучвания върху животни се наблюдават разрушителни ефекти на акриламида, приет с храната, върху черния дроб.

2.4 Мониторинг на експозиция, стандарти и насоки за експозиция

През 2003 и 2004 година, Агенцията за контрол на храните и лекарствата в САЩ (FDA) измерва общите нива на дневен прием на акриламид от хранителна експозиция на около 0,4 µg/kg/ден. Дневният прием на населението по света е доста подобен на този от оценката на FDA, като се предполага, че разликите са резултат от културни различия в хранителните предпочитания, методите на обработка и нивата на консумация. Световната здравна организация оценява дневния прием на акриламид с храната в диапазона от 0,3–2,0 µg/kg телесно тегло за общото население. За потребителите с висок процентил (90-ти до 97,5-ти), дневният прием на акриламид с храната варира в диапазона от 0,6–3,5 µg/kg на телесно тегло и до 5,1 µg/kg на телесно тегло за потребителите на 99-ия процентил. Дневният прием на акриламид с храна при деца се оценява на 2-3 пъти по-висок от този на възрастни, въз основа на по-ниското телесно тегло.

Основните източници на акриламид са картофен чипс (6–46%), кафе (13–39%), сладкиши и сладки бисквити (10–20%) и хляб и кифлички/тост (10–30%). Допустимият дневен прием (TDI) за невротоксичност на акриламид се оценява на 40 µg/kg ден; TDI за онкологични заболявания се оценява на 2,6 µg/kg ден.

В допълнение, тютюневият дим е значителен нехранителен източник на експозиция на акриламид при вдишване, за хора без професионална експозиция. Съдържанието на акриламид в масовия цигарен дим е оценено на 1,1–2,34 µg на цигара.

Според изявления на СЗО, излагането на всяка доза акриламид може да причини морфологични и/или биохимични вредни ефекти без видими клинични симптоми.

2.5 Стратегии за смекчаване на експозицията на акриламид

Обсъждат се различни начини за намаляване на акриламида в често консумирани храни с най-високи нива на акриламид като зърнени и картофени продукти. Стратегиите могат да бъдат категоризирани в различни групи по отношение на намаляване на концентрациите на прекурсори на акриламид.

✓ Обработка на суровините

Намаляването на съдържанието на захари и аспарагин в картофените и зърнени продукти, преди термична обработка играе основна роля в образуването на акриламид през следващите периоди на обработка.

✓ Използване на различни добавки

Изследванията за ефектите на естествените антиоксиданти за инхибиране на образуването на акриламид в храната са спорни. Въпреки това, потапянето на нарязаните картофи в разтвор на лимонена киселина преди пържене, намалява образуването на акриламид. Освен това, при химическото моделиране на реакцията на *Maillard*, добавянето на витамин С и витамин В₁ към смес от amidни киселини и редуциращи захари, при нагряване при 160° С в продължение на 30 минути, може да бъде полезно за намаляване на акриламида.

Разтворът на калциев хлорид също предизвиква намаляване на количеството акриламид, образуван в пържените картофи, без да повлиява отрицателно върху органолептичните характеристики на този продукт.

✓ Влияние на условията на обработка

Като цяло температурата и продължителността на термичната обработка са най-критичните фактори за съдържанието на акриламид в продуктите. При картофите, например, предварителното накисване във вода или бланширането им в гореща вода преди пържене може да намали количеството акриламид поради излугването на прекурсорите на акриламид, аспарагин и редуциращи захари.

✓ Ефект на рН, водна активност и ферментация

Намаляването на рН на разтвора влияе активно върху количеството акриламид. Активността на водата и съдържанието на влага са два фактора, които оказват влияние на химичните съединения, образувани след реакцията на *Maillard*. Водната активност, по-ниска от 0,4 намалява образуването на акриламид.

Използването на агенти за биоконтрол, например предварителна обработка на дрожди като производители на аспарагиназа е обещаваща стратегия за намаляване на образуването на акриламид в пържени картофи.

Кафените напитки имат основен принос в общия хранителен прием на акриламид, поради високата температура по време на печене и високата консумация по цял свят. Въпреки това използването на подобни споменати процедури за намаляване на образуването на акриламид все още не е подходящо за кафе, поради въздействието им върху органолептичните и хранителните свойства. (Rashedinia, 2022)

2.6 Влияние върху детското здраве

Първите години от живота на децата са от решаващо значение за здравословното им развитие и растеж. Правилното хранене, съдържащо макро- и микроелементи и без токсични съединения, е приоритетна цел още по време на бременността, а също и в периода на детството. Следователно храната на уязвимото население, включително бременни жени, кърмачета, малки деца не трябва да съдържат нежелани вещества, включително замърсители от термични процеси.

Кърмачетата и малките деца са най застрашената група от населението. Те имат модели на консумация, различни от възрастните и често консумират храни, съдържащи акриламид. В допълнение, поради по-ниското телесно тегло и по-високия хранителен прием на килограм телесно тегло, експозицията на акриламид е по-висока при тях в сравнение с възрастните.

В този контекст мониторингът на акриламида в детските храни и експозицията и оценката на риска за кърмачета (0–1 години) и малки деца (1–3 години) на акриламид са от първостепенно значение. (Boyası-Gunduz, 2022)

2.7 Проблемът в Европа и България

Европейският орган по безопасност на храните (ЕОБХ) работи активно в посока на идентифициране на тенденциите в нивата на акриламид във времето и оценка на излагането на потребителите на този замърсител. Хронологията в действията на ЕОБХ е следната:

През 2005 г. ЕОБХ публикува изявление относно акриламида в храните, с което приема основните заключения и препоръки на Съвместния експертен комитет на СЗО по хранителните добавки (JECFA), че нивата на експозиция на акриламид в храната представляват риск за човешкото здраве.

През 2008 г. ЕОБХ става домакин на научен колоквиум на тема: „Канцерогенност на акриламид – нови доказателства във връзка с хранителната експозиция“.

В периода от 2009 г. до 2012 г. ЕОБХ публикува четири последователни доклада за нивата на акриламид в храните, като в тази поредица от документи сравнява данните от 2007 г. до 2010 г. За повечето оценени категории храни, докладите като цяло не показват значителни разлики в нивата на акриламид спрямо предходните години. В изданието от 2011 г. ЕОБХ също оценява експозицията на потребителите за различните възрастови групи, които са сравними с докладваните по-рано за европейските страни.

През 2012 г. ЕОБХ получава предложение от организации, принадлежащи към четири държави-членки на ЕС (Дания, Франция, Германия и Швеция), за разглеждане на нови научни открития относно възможната канцерогенност на акриламида.

През 2013 г. ЕОБХ приема искане от Европейската комисия за предоставяне на научно становище относно потенциалните рискове за човешкото здраве от присъствието на акриламид в храните. Експертите на ЕОБХ идентифицират стотици научни изследвания, които да бъдат взети предвид за първата пълна оценка на риска от акриламид. Следва временно спиране на пълната оценка на риска и провеждане на обществени консултации по проекта, Органът провежда последваща среща със заинтересованите страни, за да обсъди обратната връзка, получена по време на онлайн консултациите.

През 2014 г. заедно с национални партньори в държавите-членки, ЕОБХ публикува инфографика за акриламида в храните, за да повиши осведомеността по този проблем. Инфографиката обяснява как се образува акриламида и в кои храни и включва основни съвети, предоставени от националните органи за намаляване на експозицията на акриламид в храната.

През 2015 г. ЕОБХ публикува първата си пълна оценка на риска от акриламид в храните, в която експертите заключават, че акриламидът потенциално увеличава риска от развитие на рак за потребителите от всички възрастови групи. (EFSA, 2023)

През 2018 г. мащабно изследване от потребителски организации в ЕС посочва, че е необходима по-добра защита от съдържащия се в храните акриламид.

Твърденията се позовават на изследвани проби от 532 хранителни продукта, за които е известно, че могат да съдържат акриламид. Тестовите са направени през есента на 2018 г. от 10 потребителски организации от цяла Европа, членове на BEUC (Европейската организация за защита на потребителите). Сред продуктите са чипсове, кафе, зърнени закуски, бисквити.

Специално внимание е обърнато на обикновените бисквити и вафлите, тъй като те често се дават от родителите на малки деца под 3-годишна възраст. Някои от бисквитите “за големи” са дори ясно брандирани за малки деца, като на опаковките им са изобразени анимационни герои, например. В рамките на теста са идентифицирани 44 продукти от категорията “бисквити и вафли”, които често се консумират от деца под 3-години.

Специално предназначенията за кърмачета храни са по-строго регулирани и при тях се позволява по-ниско съдържание на акриламид - нормата е 150 µg/kg, докато за обикновените бисквити тя е 350 µg/kg. Родителите обаче често не са запознати с тези разлики. Въпреки по-строгите изисквания 13% от тестваните храни за кърмачета също са показали отклонения над допустимата граница, както и 7,7% от картофените чипсове и 6,3% от бисквитите за кърмачета и малки деца. Подобна е и ситуацията с крекерите - някои от тези продукти са пазарно ориентирани към малки деца и често са консумирани от тях.

За зеленчуковите чипсове са извършени 27 анализа, които показват, че средната стойност на веществото е 1121 µg/kg, а медианната стойност е 830 µg/kg, което изненадващо ги прави по-замърсени с акриламид дори от картофения чипс.

Ето и някои от данните за съдържание на акриламид в различни храни от проведеното проучване:

	Тествани продукти	Допустимо количество mg/kg	Превишаващ и лимита	Около лимита	Средно количество	Акриламид mg/kg
1	Картофени чипсове	104	750	7.7%	13,5%	457
2	Зеленчукови чипсове	27				
3	Готови пържени картофи	58	500	3,1%	12,1%	266
4	Бисквити за малки деца	63	150	6,3%	12,7%	112
5	Бebешки храни	23	40	13%	0	18
6	Вафли и бисквити	107	350	13,1%	21,5%	220
7	От тях често консумирани от деца до 3 години	44	150	63,6%	11,4%	251
8	Разтворимо кафе	6	850	0	66,7%	730
9	Смляно печено кафе	21	400	0	9,5%	264
10	Зърнени закуски в това число царевични, овесени, оризови, ечемични и от спелта	22	150	0	9,1%	59
11	Зърнени закуски в това число пуканки, продукти от трици, пълнозърнести храни, пшеница и ръж	32	300	3,1%	12,5%	107
12	Препечен хляб	32	350	3,1%	3,1%	101
13	Крекери	22	400	0	0	136
14	Меденки	2	800	0	0	126

Акриламидът се регулира в ЕС от април 2018 г. Производителите на храни, веригите за бързо хранене и ресторантите трябва да гарантират, че нивата на акриламид в техните продукти остават под показателите, определени от закона. (Арабаджиева, 2019)

Засилващата се тенденция за употреба на преработени храни у нас излага на риск здравето и на българския потребител. Според доц. Рангелова, експерт от Националния център по общественото здраве и анализи, акриламид се образува при неправилна технологична обработка на много храни, които ежедневно присъстват на нашата трапеза.

В свое интервю пред БНР през 2019 г., тя подчертава, че потребителите са изложени на експозиция на акриламид не само от индустриално произведени пакетирани продукти, каквито са бисквитите, чипса, сладкиши, крекери и др., но и при неправилно приготвяне на храни в домашни условия. Например, ако картофите се пържат при много висока температура продължително време, така че златистия цвят вече да се замени с кафяв цвят или ако хлябът се препича до много тъмно кафяво или черно, несъмнено там се образува акриламид.

„Акриламидът се изследва през последните 10 години в много проучвания и е установено на базата на опити с животни, че е канцерогенен за тях и това го прави съответно вероятен канцероген за човека. И тъй като се съдържа естествено в много храни не само за възрастни, а и храни, които се консумират от кърмачета и малки деца, през 2017 г. в Европейския съюз се въведе Регламент (ЕС) 2017/2158 на Комисията¹, който установява мерки за смекчаване на последиците и дава референтните нива за намаляване на наличието на акриламид в хранителни продукти“, казва още доц. Рангелова.

Референтното ниво за наличие на акриламид в пържените картофи е 500 микрограма на килограм пържени картофи, в бисквитите и във вафлите е 350 микрограма на килограм продукт. (Хоризонт, 2019)

Според един от най компетентните учени в областта на храненето у нас, доц. д-р Тери Вrabчева, отдел „Храни и хранене“ на Националния център по общественото здраве и анализи, специфично условие, което намалява риска, е преди пържене и печене картофите да не се охлаждат в хладилник. При температура под 6 градуса в картофите протича процесът студено подслаждане - образуват се повече захари, които при приготвянето дават и повече акриламид.

В свое интервю тя съветва да се намаляват предпоставките за образуване на веществото и по още един начин - като преди пържене и печене нарязаните картофи се накисват във вода за 15-30 минути, за да отделят част от захарите си. Този метод намалява по естествен начин образуването на акриламид, до 50 процента. (Николаева, 2019)

Според категоричното мнение на световни диетолози най-здравословните термични обработки на храните са варене и варене на пара.

Характерните особености при приготвянето на храната в българската национална кухня я правят една от най-здравословните кухни в света. В българската кухня продуктите в едно

¹ Регламент (ЕС) 2017/2158 на Комисията от 20 ноември 2017 година за установяване на мерки за смекчаване на последиците и референтни нива за намаляване на наличието на акриламид в хранителните продукти, (C/2017/7658, OJ L 304, 21.11.2017, p. 24–44)

ястие се обработват топлинно едновременно и най често чрез варене или печене. В сравнение с други кухни, у нас е силна употребата на кръстоцветни зеленчуци, пикантни подправки като лук, чесън, червен и черен пипер, бахар, дафинов лист, които в значителна степен противодействат на развитието на онкологични патологии, чувствително повишават капацитета на имунната защита и виталната сила на организма. (Георгиев, 2022)

Стремежът към здравословно хранене и ограничаване на консумацията на пържени храни не само би намалил възможността от прием на акриламид в храните, а несъмнено е предпоставка и за по-добро здраве.

ЛИТЕРАТУРА

Boyaci-Gunduz, C. P. (2022). Retrieved from Science direct:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799322000510>

EFSA. (2023). *EFSA*. Retrieved from <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/acrylamide>

Rashedinia, M. (2022, decembre 22). Retrieved from Science direct:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128243152001640?via%3Dihub>

Арабаджиева, А. (2019). *24 часа*. Retrieved from <https://www.24chasa.bg/zdrave/article/7343373>

Георгиев, Д. д.-р. (2022). Retrieved from Лечител:

<https://www.lechitel.bg/newspaper.php?s=8&b=875>

Николаева, Л. (2019). Retrieved from 24 часа: <https://www.24chasa.bg/mneniya/article/7349645>

Хоризонт, Б. (2019). Retrieved from БНР Хоризонт:

<https://bnr.bg/horizont/post/101092749/parjenite-hrani-i-biskvitite-sadarjat-kancerogennoto-veshtestvo-akrilamid>

Изготвил:

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

26.07.2023 г.