


Akrilamid v prehrani otrok

 Maša Puc Mačukat, profesorica biologije in kemije,
Vrtec Jadvice Golež Maribor in OŠ Kungota

11. aprila 2018 je pričela veljati Uredba Evropske komisije o blažilnih ukrepih in referenčnih ravneh za zmanjšanje prisotnosti akrilamida v živilih. Uredbo morajo upoštevati vse živilske dejavnosti, del njih pa so tudi kuhinje vrtcev in šol.

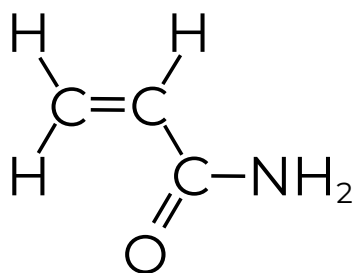
Akrilamid, ki ga živila lahko vsebujejo, je škodljiv za zdravje ljudi, še posebej otrok. Zaradi načina dela v vrčevskih in šolskih kuhinjah se ni mogoče povsem izogniti akrilamidu, s pravilno izbiro živil, izobraževanjem kuharskega kadra in poznavanjem potencialno nevarnih živil pa ga lahko vseeno korenito zmanjšamo.

AKRILAMID

Definicija in nastanek akrilamida

Akrilamid je v vodi topna nizkomolekularna spojina (molekulska masa 79,01), sestavljena iz reaktivne etilenske dvojne vezi, vezane na karboksilno skupino. Nastaja med toplotno obdelavo zaradi reakcije sladkorja (glukoza, fruktoza) z aminokislino asparagin v Maillardovi reakciji.

Njegovo nastajanje se pri nizki vlažnosti in pri temperaturi višji od 120 °C povečuje, pri temperaturi nižji od 120 °C pa akrilamid ne nastaja. Proces nastajanja se namreč prične, ko se živilo zlatorumeno zapeče. Čim bolj je barva zapečenja intenzivna, tem več akrilamida je prisotnega v živilu (Ooms in Konings 2003).



Strukturna formula akrilamida (Vir 1)

Akrilamid v živilih

Dejavniki, ki vplivajo na količino akrilamida:

- vrsta živila (pri živilih, ki vsebujejo več sladkorja, nastane več akrilamida),
- količina sladkorja (pri vrstah krompirja, ki vsebujejo več sladkorja, nastane več akrilamida),
- količina asparagina (pri praženju kave iz zrn sorte Robusta, ki vsebuje več asparagina, nastane več akrilamida kot pri praženju kave iz zrn sorte Arabica),

- različna predpriprava (manjši pečeni kosi krompirja vsebujejo več akrilamida kot večji),
- način toplotne obdelave (pri cvrtju nad 175 °C nastane bistveno več akrilamida kot pri temperaturi do 120 °C),
- čas toplotne obdelave (če živilo toplotno obdelujemo dalj časa, nastane tudi več akrilamida),
- način skladiščenja (krompir, ki je bil skladiščen pri temperaturi manj kot 8 °C, vsebuje več akrilamida; več ga je tudi v krompirju, ki je že vzbrstel). (Grob 2003)

Največ akrilamida se nahaja v hrani rastlinskega izvora, predvsem v pečenih, ocvrtih in praženih živilih z visoko vsebnostjo ogljikovih hidratov. Taka živila so pečen in pražen krompir, čips, pomfrit, izdelki iz žit, kot so toast, keksi, krekerji, kruh, koruzni kosmiči, nahaja pa se tudi v praženi kavi (Skvarča s sod. 2004).

živilo	akrilamid (µg/kg)
krompir, kuhan	48
pomfrit	200–12000
krompirjev čips	170–3700
prepečenec, krekerji	30–3200
žita za zajtrk	30–1346
kruh, peciva	70–430
praženi mandeljni	260
sončnično seme, praženo	66
mleta kava	170–351
pivo, slad, sirotka	30–70
čokolada v prahu	15–90
ribji izdelki	30–39
mesni in perutninski izdelki	30–64

Vsebnost akrilamida v različnih živilih (Rajar s sod. 2006)

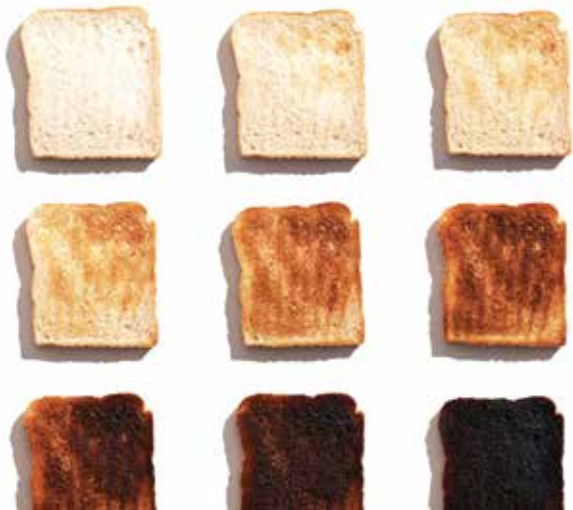
Kultivarji krompirja z majhno vsebnostjo reducirajočih sladkorjev vplivajo na manjšo vsebnost akrilamida. V krompirju je rizična velika vsebnost prostega asparagina. Vsebnost reducirajočih sladkorjev se zmanjša po blanširanju krompirja pred cvrenjem v vroči ali topli vodi. Znižanje pH z dodatkom citronske kisline zmanjša količino nastalega akrilamida, vendar se lahko pojavi kisel priokus v krompirju, prav tako pa se lahko pospeši kvar olja. Potencial za nastanek akrilamida zmanjša tudi kratkotrajno skladiščenje pri temperaturi nad 8 °C (Ooms in Konings 2003).

Običajno se za cvrenje uporablja temperatura nad 175 °C, vendar je zlasti na koncu cvrenja primernejša uporaba nižjih temperatur olja, ker takrat nastaja največ akrilamida. Enak učinek ima tudi naraščanje vlage v izdelkih.

Za nastajanje akrilamida v žitnih izdelkih sta zelo pomembna temperatura in čas pečenja. V sušenih in hrustljavih izdelkih je prav vsebnost vlage pomembna zaradi teksture in preprečevanje mikrobiološkega kvara.

Tudi za žitne izdelke je pomembna nizka vsebnost reduciranih sladkorjev, tveganje pa predstavljajo izdelki, ki jih vsebuje veliko, kot so peciva z medom in invertnim sladkorjem ter muesli. Prav tako imajo vpliv na nastajanje akrilamida rahljala sredstva (Grob 2003).

Raziskave so pokazale, da je glavni razlog za nastanek akrilamida v kruhu v tem, da vsebuje aminokislino asparagin. Asparagin je v otrobih, zato kruh iz temnejših vrst moke, pa tudi polnozrnat kruh, v povprečju vsebuje več akrilamida. Več kot 99 % akrilamida je v skorji, kar pomeni, da ga je v temneje zapečenih hlebcih in štrucah več kot v tistih, ki imajo svetlo, neizrazito barvo (Skog 2003). Raziskovalci so ugotovili tudi to, da je količina akrilamida v kruhu zelo odvisna od vrste fermentaci-



Barvna lestvica akrilamida za peko toasta (Vir 2)

je in tehnološkega postopka pečenja. Tako npr. kvasovke med tradicionalnim vzhajanjem kruha (fermentacijo) porabljajo asparagin in zato takšen kruh vsebuje manj akrilamida. Obratno velja za druge, »modernejšee« načine vzhajanja testa. Pri proučevanju tehnologij pečenja pa se je pokazalo, da dodajanje pare v zadnjih minutah pečenja zmanjša količino akrilamida za 40 % (ZPS 2012).

Škodljiv vpliv akrilamida na zdravje

Akrilamid uporabljajo v kemični industriji za pravo poliakrilamida, ki se uporablja pri čistilnih napravah za vodo in kanalizacijo ter v papirni industriji. Snov prihaja v telo skozi kožo in preko dihal ter se v njem nalaga. Večina študij je bila sprva usmerjena na učinke pri ljudeh v tovrstni industri-



Barvna lestvica akrilamida za ocvrt krompir (Vir 3)

ji. Ugotovili so, da snov deluje toksično in povzroča raka, ne vemo pa ali tudi z uživanjem živil, v katerih se akrilamid nahaja. Akrilamid je v hrani prisoten, odkar se živila obdelujejo na visokih temperaturah, in tudi zato je težko oceniti, ali je akrilamid v hrani enako škodljiv kot v drugih virih. Akrilamid je genotoksičen, to pomeni, da škodljivo vpliva na gensko zasnovo telesnih in zarodnih celic, lahko povzroča dedne poškodbe genov in kromosomov (NIJZ 2015).

OBVLADOVANJE AKRILAMIDA V PREHRANI OTROK

Pri oblikovanju jedilnikov in pripravi hrane je potrebno upoštevati priporočila za zdravo prehranjevanje, tako da so obroki sestavljeni iz priporočenih kombinacij različnih vrst živil iz vseh priporočenih skupin živil.

Potencialno tvegana živila

Potencialno tvegana živila, ki vsebujejo preveč akrilamida, so ocvrt krompir, carski praženec, palačinke, štručke, žemlje, kruh in različna peciva. Kruh in pekovski izdelki se dobavljajo v kuhinjo vrtca vsak dan sveži, zato je odgovornost vodje kuhinje, da zavrne izdelke, ki bi bili vizualno preveč pečeni. Prav tako si je potrebno od pekarn pridobiti izjavo, da je

kruh in pekovsko pecivo skladno z *Uredbo o blažilnih ukrepih in referenčnih ravneh za zmanjšanje prisotnosti akrilamida v živilih*.

Najbolj priporočljivo bi bilo, da v kuhinji vrtca sami pripravljajo vsa živila za vse obroke, vendar zaradi časovne obremenitve to ni izvedljivo. Vodja kuhinje in odgovorna oseba za organizacijo prehrane mora zato biti posebej pozorna na deklaracije izdelkov in vizualni izgled dobavljenih živil.

Ukrepi v kuhinji vrtca

Kako se izogniti akrilamidu v hrani:

1. Čim daljši je čas pečenja, tem več akrilamida vsebuje živilo. Živilo se naj opeče le toliko, da dobi zlato rumeno barvo.
2. Dodajanje vlage pri pečenju, na primer dolivanje vode prav tako upočasni tvorbo akrilamida, med pečenjem pa naj bo živilo pokrito s pokrovko, da se peče v lastnem soku.
3. Če živilom pred pečenjem dodamo rožmarin, zeleni čaj, žajbelj ali limonin sok, naj bi ti dodatki dokazano zmanjšali nastanek akrilamida.
4. Krompir je potrebno shranjevati v temnem hladnem prostoru (ne manj kot 8 °C), in ne v hladilniku ali hladilnici.



Optimalno pečena palačinka glede na vsebnost akrilamida (Vir 4)

5. Krompir pred pečenjem narežemo na debelejšje kose, ki jih pred toplotno obdelavo namakamo pol ure v hladni vodi ali ga pred peko kuhamo nekaj minut v vreli vodi.
6. Podaljšamo čas toplotne obdelave in zmanjšamo temperaturo pečice. Temperaturo pečice nastavimo na največ 170 °C.
7. Živila med toplotno obdelavo večkrat obračamo.
8. Pri vzhajanem testu uporabimo klasično tehnologijo z uporabo kvasa in podaljšamo kvasno fermentacijo, kar zmanjša tvorbo akrilamida.
9. V pecivu se izogibamo dodatku amonijevega bikarbonata, meda in ingverja, saj ti pospešijo na stajanje akrilamida.
10. Uživajmo čim bolj raznovrstno hrano, čim več surove zelenjave in sadja ter dušeno in kuhano hrano.
(Hui 1996)

V kuhinjo vrtca, ki je nosilec živilske dejavnosti, je potrebno izobesiti tudi barvno lestvico, ki ponazarja smernice za optimalno kombinacijo barve in nizkih ravni akrilamida.

ZAKLJUČEK

Pri oblikovanju jedilnikov in pripravi hrane mora organizator prehrane in kuharski kader upoštevati *Uredbo o blažilnih ukrepih in referenčnih ravneh za zmanjšanje prisotnosti akrilamida v živilih*. V prvi vrsti pa je potrebno upoštevati zdravje otrok pri pripravi vseh živil.

Obroki v vrtcu in šoli naj bodo sestavljeni iz priporočenih kombinacij različnih vrst živil iz vseh priporočenih skupin živil, saj bo le tako zagotovljen zadosten vnos vseh hranil, potrebnih za normalno rast, razvoj otroka in delovanje organizma.

Pri izbiri živil v vrtcu in šoli je potrebno dajati prednost kakovostnim ogljikohidratnim živilom (na primer polnovrednim žitom in žitnim izdelkom), kakovostnim beljakovinskim živilom (mleko in mlečnim izdelkom, pustim vrstam mesa, ribam, stročnicam) ter kakovostnim maščobam (na primer olivnemu, sončničnemu, repičnemu in bučnemu rastlinskemu olju).

Izogibati se je potrebno različnim umetnim dodatkom za izboljšanje okusa in uporabljati samo naravne sušene ali sveže začimbe ter kvalitetno morsko sol. Zelo priporočljivo je, da je na jedilniku čim manj predpakiranih ali pakiranih živil. Vrtec ali šola naj sama pripravljata različne namaze, sladice in druge vrste živil.

Širok nabor ponujenih živil v vrtcu ali šoli omogoča, da otrok spozna različno prehrano in si pridobi navade zdravega in raznolikega prehranjevanja, kar je dobra popotnica za kasnejša življenjska obdobja. Pri vzgoji dobrih prehranskih navad pa lahko pripomore tudi vzgojni kader v vrtcu, in sicer tako, da se ob pogovoru o hrani in njeni postrežbi pri otrocih vzpodbujajo kulturo prehranjevanja in pozitiven odnos do zdravega načina prehranjevanja.



Preveč pečena palačinka glede na vsebnost akrilamida (Vir 5)

LITERATURA

- Grob K. (2003): Measures to reduce acrylamide in food. V: Workshop acrylamide reduction, Kliemont, 20.–21. oktober 2003, str. 48.
- Hui. Y.H. (1996): Bailey's industrial oil and fat products. Vol.3. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- NIJZ (2015): Akrilamid v živilih. Dostopno na: <https://www.nijz.si/sl/akrilamid-v-zivilih>
- Ooms W., Konings E. (2003): Acrylamide in Food. V: Workshop acrylamide reduction, Kliemont, 20.–21. oktober 2003, str. 12.
- Rajar A., Gašperlin L., Žlender B. (2006): Karcinogene komponente v predelanih in toplotno obdelanih živilih. V: Karcinogene in antikarcinogene komponente v živilih. 24. Bitenčevi živilski dnevi '06, Ljubljana, 9.–10. november 2006. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, str. 89–101.
- Skog K. (2003): Heat-generated food toxicants, indification, characterisation and risk minimisation. V: Workshop acrylamide reduction, Kliemont, 20.–21. oktober 2003, str. 21.
- Skvarča M., Polak T., Abram V. (2004): Toplotni postopki priprave in varnost živil. V: Varnost živil. 22. Bitenčevi živilski dnevi '04, Radenci, 18.–19. marec 2004. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, str. 205–220.
- ZPS (2012): Akrilamid – ga zaužijete preveč? Dostopno na: https://veskajjes.si/index.php?option=com_content&view=article&id=1125:akrilamid-ga-zaujete-preve&catid=35:zdravo-prehranjevanje&Itemid=25
- Vir 1: Strukturna formula akrilamida. Dostopno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acrylamide_Structural_Formula_V1.svg
- Vir 2: Barvna lestvica akrilamida za peko toasta. Dostopno na: <https://www.thesun.co.uk/fabulous/food/8535355/burnt-toast-fierce-debate/>
- Vir 3: Barvna lestvica akrilamida za ocvrt krompir. Dostopno na: <https://theworldnews.net/at-news/tabelle-als-download-sind-meine-pommes-eu-konform>
- Vir 4: Optimalno pečena palačinka glede na vsebnost akrilamida. Dostopno na: <http://www.butterandseasalt.com/blog/2014/3/8/sourdough-buckwheat-crepes-and-wraps>
- Vir 5: Preveč pečena palačinka glede na vsebnost akrilamida. Dostopno na: <https://www.myrecipes.com/extracrispy/5-pancake-fails-and-how-to-fix-them>