



**PRIVREDNA  
KOMORA  
SRBIJE**

**VODIČ ZA USPOSTAVLJANJE  
MERA ZA SMANJENJE SADRŽAJA AKRILAMIDA U HRANI**

**BEOGRAD**

## **1. Kome je namenjen Vodič?**

Ovaj Vodič namenjen je subjektima u poslovanju sa hranom na teritoriji Republike Srbije koji posluju sa grupama prehrambenih proizvoda navedenim u području primene Vodiča.

Cilj izrade Vodiča je upoznavanja domaćih subjekata sa akrilamidom kao prirodnim kontaminantom u hrani i mogućnostima za njegovo smanjenje.

## **2. Uvod**

Opasnosti za sigurnost hrane nastaju kada je hrana izložena opasnim supstancama koje dovode do kontaminacije te hrane. Te opasnosti mogu biti biološke, hemijske ili fizičke. Akrilamid je kontaminant i predstavlja opasnost hemijske prirode u prehrambenom lancu.

Akrilamid je organsko jedinjenje male molekulske mase i visoko rastvorljivo u vodi, koje nastaje iz aminokiseline asparagin i šećera koji su prirodno prisutni u određenoj hrani, pri njenoj pripremi na temperaturama koje su u načelu više od 120 °C i uz mali udeo vlage. Akrilamid uglavnom nastaje u pečenoj ili prženoj hrani bogatoj ugljenim hidratima koja u sirovom stanju sadrži njegove prekursore, kao što su žitarice, krompir i zrna kafe.

Evropska agencija za sigurnost hrane donela je 2015. godine mišljenje o akrilamidu u hrani. Agencija je na osnovu studija na životinjama potvrdila zaključke prethodnih procena prema kojima prisutnost akrilamida u hrani može povećati rizik od razvoja raka kod potrošača u svim starosnim grupama. Činjenica da je akrilamid prisutan u širokom spektru hrane koja se svakodnevno upotrebljava zabrinjavajuća je za sve potrošače, ali su deca zbog svoje telesne mase najizloženija starosna grupa. Mogući štetni učinci akrilamida na nervni sistem, prenatalni i postnatalni razvoj i muško reproduktivno zdravlje ne smatraju se zabrinjavajućima, ali sadašnji nivoi izloženosti akrilamidu svih starosnih grupa putem hrane zabrinjavajući su zbog njegovih kancerogenih učinaka. Iz tog razloga, potrebno je osigurati sigurnost hrane i smanjiti prisutnost akrilamida u hrani koja u sirovom stanju sadržava njegove prekursore.

Sadržaj akrilamida može se smanjiti pristupom u kom se propisuju odgovarajuće mere za smanjenje sadržaja akrilamida u hrani (tzv. mitigacione mere), kao što je sprovođenje dobre higijenske prakse i primena postupaka koji se baziraju na načelima analize opasnosti i kritičnih kontrolnih tačaka (HACCP).

Mere za smanjenje sadržaja akrilamida u hrani baziraju se na postojećim naučnim i tehničkim saznanjima i dokazano dovode do nižih sadržaja akrilamida bez nepovoljnog uticaja na kvalitet i mikrobiološku sigurnost proizvoda. Te su mere uspostavljene nakon dugotrajnog savetovanja sa organizacijama koje zastupaju subjekte u poslovanju sa hranom, potrošačima i stručnjacima iz oblasti prehrambene industrije. U slučaju da mitigacione mere uključuju upotrebu prehrambenih aditiva i drugih supstanci, prehrambeni aditivi i druge supstance trebalo bi da se upotrebljavaju u skladu s odobrenjem za upotrebu u Republici Srbiji.

Referentne vrednosti koje su u nastavku Vodiča prikazane u Prilogu IV koriste se kao merilo uspeha primenjenih mera za smanjenje sadržaja akrilamida i baziraju se na iskustvu i praksi prehrambene industrije. Primenom svih relevantnih mera za smanjenje akrilamida potrebno je dostići najniži nivo vrednosti akrilamida u proizvodu koji je realno ostvariv (ALARA).

Činjenica je da su kategorije hrane navedene u području primene ovog Vodiča u određenim slučajevima preširoke i da za određenu hranu u okviru tako širokih kategorija mogu postojati posebni uslovi proizvodnje, geografski ili sezonski uslovi ili svojstva proizvoda u kojima nije moguće ostvariti nivo referentnih vrednosti uprkos primeni svih mera za smanjenje sadržaja akrilamida. U takvim situacijama, subjekt u poslovanju sa hranom treba da dokaže da je primenio odgovarajuće mere za smanjenje sadržaja akrilamida.

Delotvornost mera za ublažavanje sadržaja akrilamida trebalo bi proveriti uzorkovanjem i analizom. Svaki subjekt u poslovanju sa hranom treba da utvrdi analitičke zahteve i dinamiku uzorkovanja kako bi se osiguralo da su dobijeni analitički rezultati reprezentativni za njihovu proizvodnju. Subjekti u poslovanju sa hranom koji proizvode hranu i koji se bave maloprodajnom delatnošću i/ili direktno snabdevaju samo lokalne maloprodajne objekte izuzeti su od obaveze uzorkovanja i analize svojih proizvoda u pogledu prisutnosti akrilamida, jer bi takva obaveza nesrazmerno opteretila njihovo poslovanje.

Mere za smanjenje sadržaja akrilamida koje je potrebno da sprovedu subjekti u poslovanju sa hranom mogle bi uključivati promene njihovog postojećeg postupka proizvodnje.

Uredba EU o uspostavljanju mera za smanjenje sadržaja akrilamida u hrani koja je stupila na snagu u aprilu 2018. godine podrazumeva obaveznu primenu mera za smanjenje akrilamida u grupama prehrambenih proizvoda navedenim u području primene Vodiča, te se subjektima u poslovanju sa hranom preporučuje da usaglase svoje poslovanje pre plasiranja robe na tržište EU.

### **Područje primene**

Preporuke za primenu mitigacionih mera iz ovog Vodiča odnose se na sledeće grupe prehrambenih proizvoda:

- a) pomfrit, ostali proizvodi od svežih sečenih krompira (prženi u dubokom ulju) i čips;
- b) čips proizvodi, proizvodi na bazi peleta, flips, ekspanzirani proizvodi, krekeri i ostali proizvodi od testa od krompira;
- c) hleb (pšenični hleb, hleb od drugih vrsta žita, mešani hleb, specijalne vrste hleba) i dvopek;
- d) žita za doručak, pahuljice od žita, ekspanzirani proizvodi od žita, instant pahuljice, korn fleks i srodni proizvodi, instant mlinski proizvodi, musli proizvodi (osim kaše od ovsenih pahuljica);
- e) fini pekarski proizvodi: keks, kreker, *crispbread*(*hrskavi hleb*), čajno pecivo, medenjak, trajni slatki kolač, biskvit, vafel, slana peciva, korneti;

- f) kafa:
  - i. pržena kafa;
  - ii. instant kafa;
- g) zamene za kafu
- h) dečija hrana i prerađena hrana na bazi žitarica za odojčad i malu decu.

### 3. Mere za smanjenje sadržaja akrilamida u hrani, uzorkovanje i analiza

1. Subjekti u poslovanju sa hranom koji proizvode i na tržište stavljaju hranu navedenu u Području primene primenjuju mere za smanjenje sadržaja akrilamida predviđene **Prilogom I** uspostavljaju program za uzorkovanje i analizu sadržaja akrilamida u hrani navedenoj u Području primene i vode evidenciju primenjenih mera za smanjenje sadržaja akrilamida navedenih u **Prilogu I**. Subjekti vrše uzorkovanje i analizu kako bi utvrdili sadržaj akrilamida u hrani i beleže rezultate uzorkovanja i analize. Ako rezultati uzorkovanja i analize pokažu da vrednosti akrilamida nisu niže od referentnih vrednosti navedenih u **Prilogu IV**, bez odlaganja preispituju primenjene mere za smanjenje sadržaja akrilamida i prilagođavaju postupke i kontrole radi dostizanja najnižih nivoa vrednosti akrilamida u proizvodu koji su realno ostvarivi ispod nivoa referentnih vrednosti navedenih u **Prilogu IV**. Subjekti u poslovanju sa hranom u obzir uzimaju bezbednost hrane, posebne uslove proizvodnje i geografske uslove ili karakteristike proizvoda.
2. Subjekti u poslovanju sa hranom koji se bave maloprodajnom delatnošću i/ili direktno snabdevaju samo lokalne maloprodajne objekte primenjuju mere za smanjenje sadržaja akrilamida predviđene u **Delu A Priloga II**. Ovi subjekti nisu u obavezi da vrše uzorkovanje već mogu dostaviti dokaze o primeni mera za smanjenje sadržaja akrilamida navedenih u **Delu A Priloga II**.
3. Subjekti u poslovanju sa hranom koji posluju u objektima koji su pod direktnom kontrolom i posluju pod jednim zaštitnim znakom ili dozvolom za poslovanje kao deo ili franšiza većeg, međusobno povezanog poslovanja i prema uputstvima subjekta u poslovanju sa hranom koji ima centralizovano snabdevanje hranom primenjuju dodatne mere za smanjenje sadržaja akrilamida navedene u **Delu B Priloga II** i vode evidenciju primenjenih mera za smanjenje sadržaja akrilamida navedenih u delovima **A** i **B Priloga II**. Subjekti vrše uzorkovanje i analizu kako bi utvrdili sadržaj akrilamida u hrani i beleže rezultate uzorkovanja i analize. Ako rezultati uzorkovanja i analize pokažu da vrednosti akrilamida nisu niže od referentnih vrednosti navedenih u **Prilogu IV**, bez odlaganja preispituju primenjene mere za smanjenje sadržaja akrilamida i prilagođavaju postupke i kontrole radi nastojanja da ostvare najniže realno ostvarive nivoe akrilamida koji su ispod nivoa referentnih vrednosti navedenih u **Prilogu IV**. Subjekti u poslovanju sa hranom u obzir uzimaju bezbednost hrane, posebne uslove proizvodnje i geografske uslove ili karakteristike proizvoda.

Subjekti u poslovanju hranom iz tačke 1, 2 i 3, pružaju dokaze da su primenili odgovarajuće mere za ublažavanje efekata akrilamida, a kroz njihov HACCP program. U slučajevima kada subjekti u poslovanju hranom ne ostvare nivo referentnih vrednosti uprkos primeni mera za ublažavanje efekata akrilamida, nadležni organ na zahtev zemlje na čijem se tržištu plasira proizvod, proverava da li su subjekti u poslovanju hranom primenili odgovarajuće mere za ublažavanje efekata akrilamida (danom stupanja na snagu propisa koji bi regulisao ovu oblast u Republici Srbiji, navod *'na zahtev zemlje na čijem se tržištu plasira proizvod'* se briše).

## **PRILOG I**

**MERE ZA SMANJENJE SADRŽAJA AKRILAMIDA U HRANI KOJE TREBA DA PRIMENJUJU SUBJEKTI U POSLOVANJU SA HRANOM KOJI PROIZVODE I NA TRŽIŠTE STAVLJAJU HRANU NAVEDENU U PODRUČJU PRIMENE**

### **I PROIZVODI OD SIROVIH KROMPIRA**

#### **Odabir odgovarajućih sorti krompira**

Subjekti u poslovanju sa hranom (dalje u tekstu: „subjekti”) utvrđuju i upotrebljavaju sorte krompira odgovarajuće za vrstu proizvoda u kojima je udeo prekursora akrilamida, kao što su redukujući šećeri (fruktoza i glukoza) i asparagin, najniži s obzirom na regionalne uslove.

Subjekti upotrebljavaju sorte krompira koje su skladištene u uslovima primenljivim na određenu sortu krompira i na razdoblje skladištenja propisano za određenu sortu. Uskladišteni krompir upotrebljava se unutar razdoblja u kom je očuvan njihov optimalni kvalitet.

Subjekti utvrđuju sorte krompira sa nižim potencijalom formiranja akrilamida tokom gajenja, skladištenja i prerade hrane. Rezultati se dokumentuju.

#### **Kriterijumi prihvatljivosti**

Subjekti u svojim merama u pogledu snabdevanja krompirom navode najveći zabeleženi udeo redukujućih šećera u krompiru i najveću zabeleženu količinu udarenih, pegavih ili oštećenih krompira.

Ako se navedeni udeo redukujućih šećera u krompiru i količina udarenih, pegavih ili oštećenih krompira prekorače, subjekti mogu prihvatiti predmetnu isporuku tako što će navesti dodatne dostupne mere za smanjenje sadržaja akrilamida koje je potrebno sprovesti kako bi se osiguralo da prisustvo akrilamida u konačnom proizvodu bude najniža realno ostvariva vrednost ispod nivoa referentnih vrednosti iz **Priloga IV**.

#### **Skladištenje i prevoz krompira**

U prostorima za skladištenje kojima subjekti sami upravljaju:

- temperatura mora odgovarati sorti krompira koja se skladišti i biti viša od 6 °C;
- nivo vlažnosti mora biti takav da se povećanje udela šećera u krompiru usled starenja svede na najmanju moguću meru;
- ako je dopušteno, klijanje krompira koji je dugo uskladišten suzbija se pomoću odgovarajućih sredstava;
- tokom skladištenja proverava se nivo redukujućih šećera u krompiru.

Redukujući šećeri u lotovima krompira prate se za vreme berbe.

Subjekti navode uslove prevoza krompira u pogledu temperature i trajanja, naročito ako su spoljašnje temperature znatno niže od temperaturnog režima koji se primenjuje tokom skladištenja, kako bi osigurali da temperatura tokom prevoza krompira ne bude niža od temperaturnog režima koji se primenjuje tokom skladištenja.

Korisni saveti:

- Koncentracija redukujućih šećera generalno se smatra dobrim pokazateljem relativnog potencijala za formiranje akrilamida različitih lotova krtola iste sorte krompira
- Odabir lotova krompira može se vršiti na osnovu procene boje prženog uzorka, pošto postoji dobra povezanost između sadržaja redukujućih šećera u krompiru i konačne boje nakon prženja.
- Kontrolisanje uslova transporta i skladištenja krompira identifikovano je kao dobra praksa [npr. temp. 6-8 °C, korišćenje hlorprofama (CIPC) kao sredstva protiv klijanja, skladištenje krompira samo za vreme koje je preporučeno za svaku pojedinu sortu...]
- Uklanjanje oštećenih krtola kao deo standardne dobre proizvođačke prakse pokazalo se kao delotvorna mera za smanjenje sadržaja akrilamida u konačnom proizvodu. Krompir je potrebno kontrolisati na postojanje defekata tokom skladištenja kao i pre prerade (posebno udarce, oštećenja, viruse kao što su Spraing (venska nekroza) i TRV (virus duvana), gljivične bolesti, trulež krompira).

#### (a) ČIPS OD KROMPIRA SEČEN NA LISTIĆE, PRUTIĆE I DRUGE OBLIKE

##### **Receptura i postavljanje procesa**

Subjekt navodi temperaturu ulja za prženje na izlazu iz friteze za svaku vrstu proizvoda. Te temperature moraju biti što je moguće niže za određenu liniju i za određeni proizvod, u skladu sa standardima kvaliteta i sigurnosti hrane, kao i uzimajući u obzir relevantne faktore kao što su proizvođač friteze, vrsta friteze, sorta krompira, ukupna suva materija, veličina krompira, uslovi gajenja, udeo šećera, sezonski uticaji i ciljani udeo vlage u proizvodu.

Ako je temperatura ulja za prženje na izlazu iz friteze viša od 168 °C zbog određenog proizvoda, oblikovanja ili tehnologije, subjekti dostavljaju podatke kojima se dokazuje da je sadržaj

akrilamida u gotovom proizvodu najniži realno ostvariv, te da je nivo referentnih vrednosti iz **Priloga IV** ostvaren.

Za svaku vrstu proizvoda subjekti moraju navesti najveći realno ostvarivi udeo vlage u proizvodu nakon prženja za određenu proizvodnu liniju i za određeni proizvod, u skladu s očekivanim standardima kvaliteta i sigurnosti hrane, kao i uzimajući u obzir relevantne faktore kao što su sorta krompira, sezonski uticaji, veličina krtola i temperatura na izlazu iz friteze. Sadržaj vlage u proizvodu treba da bude manji od 1,0 %.

Subjekti se služe trakom za (ručno i/ili optičko-elektronsko) razvrstavanje čipsa od krompira po bojama nakon prženja.

## **(b) POMFRIT I OSTALI PROIZVODI OD SEČENIH KROMPIRA PRŽENI U DUBOKOM ULJU ILI PEČENI**

### **Receptura i postavljanje procesa**

Prisutnost redukujućih šećera u krompiru ispituje se pre njihove upotrebe. Ispitivanje se može sprovesti kontrolnim prženjem uz upotrebu boja kao pokazatelja mogućeg velikog udela redukujućeg šećera: indikativno ispitivanje prženjem 20 – 25 štapića iz sredine krompira koji se prže kako bi se uporedile boje prženih štapića krompira sa bojom štapića sa etalona za nijanse boja (npr. prema USDA/Munsell etalonu ili prema kalibrisanom „etalonu pojedinih proizvođača za male subjekte“). Konačna boja prženog proizvoda može se izmeriti i pomoću posebnih uređaja (npr. Agtron).

Subjekti treba da uklone nezrele krtole koje imaju malu masu kada se urone u vodu i visoke nivoe redukujućih šećera. Te krtole se mogu ukloniti stavljanjem u rasol ili sličan rastvor u kojem nezrele krtole plutaju, ili prethodnim pranjem krompira kako bi se otkrile neodgovarajuće (nezrele) krtole.

Subjekti treba da uklone pretanke komadiće odmah nakon sečenja kako bi se izbegla pojava zagorelih komada u konačnom pripremljenom proizvodu.

Subjekti treba da blanširaju štapiće krompira kako bi uklonili deo redukujućih šećera sa spoljne strane štapića.

Subjekti treba da prilagode uslove blanširanja posebnim obeležjima kvaliteta dolaznih sirovina i oni moraju ostati unutar granica specifikacije u pogledu boje gotovog proizvoda.

Subjekti treba da spreče (enzimsku) promenu boje i tamnjenje proizvoda od krompira nakon pripreme. To se može osigurati primenom dinatrijum difosfata (E450) kojim se i snižava pH-vrednost vode za ispiranje te spečava reakcija koja uzrokuje smeđenje.

Izbegava se upotreba redukujućih šećera kao supstanci za smeđenje. Oni se mogu upotrebiti samo ako je to nužno kako bi se neprekidno ostalo unutar granica specifikacija. Subjekti kontrolišu finalni proizvod proveravanjem njegove boje. Ako je to potrebno nakon blanširanja, postizanje tražene boje konačnog proizvoda omogućuje se kontrolisanim dodavanjem dekstroze. Kontrolisano dodavanje dekstroze nakon blanširanja dovodi do nižih sadržaja akrilamida u konačnom pripremljenom proizvodu čija je boja istovetna boji zapaženoj kod neblanširanih proizvoda koji sadrže samo prirodno nakupljene redukujuće šećere.

### **Informacije za krajnje korisnike**

Subjekti za krajnje korisnike na ambalaži i/ili putem drugih komunikacijskih kanala daju preporučeni način pripreme u kome navode vreme, temperaturu i količine predviđene za renu/fritezu/tiganj. Preporučeni način pripreme mora biti jasno prikazan potrošačima na svim pakovanjima proizvoda u skladu sa važećim propisom o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane.

Preporučeni načini pripreme treba da bude u skladu sa potrebama kupca i zahtevima za profesionalne krajnje korisnike te ih je potrebno potvrditi za svaku vrstu proizvoda kako bi se osiguralo da proizvodi imaju optimalan senzorni kvalitet i najsvetliju prihvatljivu boju za naveden način pripreme (npr. u fritezi, rerni) te da je njihov sadržaj akrilamida niži od nivoa referentnih vrednosti utvrđenih u **Prilogu IV**.

Subjekti treba da preporuča krajnjim korisnicima, koji nisu potrošači, da licima koja rade sa hranom (npr. kuvarima) obezbede alate za primenu dobrih načina pripreme i kalibrisanu opremu (npr. vremenske prekidače, dijagrame prženja, etalone nijansi boja (npr. Munsell) ili barem jasne fotografije sa ciljnim konačnim bojama pripremljenog proizvoda).

Konkretno, subjekti treba da krajnjim korisnicima preporuča da:

- pri prženju održavaju temperaturu između 160 °C i 175°C, a pri upotrebi rerne između 180 °C i 220 °C. Niža temperatura se može upotrebljavati kada je uključen ventilator;
- uređaj za kvanje (npr. rerna, friteza na vruć vazduh) prethodno zagreju na odgovarajuću temperaturu između 180 °C i 220 °C u skladu s uputstvima za pripremu koja se nalaze na pakovanju, zavisno od specifikacije proizvoda i lokalnih zahteva;
- krompir peku ili prže dok ne dobiju zlatnožutu boju;
- krompir ne prepeku;
- proizvode koji se pripremaju u rerni okrenu nakon 10 minuta ili na isteku polovine ukupnog vremena pripreme;
- slede preporučena uputstva proizvođača za pripremu;
- u slučaju pripreme manje količine krompira od one navedene na pakovanju, smanje vreme pripreme kako bi izbegli prekomerno smeđenje proizvoda;



- ne prepune mrežicu za prženje, već je napune do oznake koja označava polovinu kako bi se izbeglo prekomerno upijanje ulja pri dužim razdobljima prženja.

#### Korisni saveti:

- Sadržaj vlage ima snažan uticaj na pojavu smeđe boje proizvoda i formiranje akrilamida. Pri niskom nivou vlage, aktivaciona energija za stvaranje akrilamida je veća u poređenju sa aktivacionom energijom potrebnom za tamnjenje. To objašnjava zašto je krajnja faza procesa prženja ključna, i mora se pažljivo kontrolisati na nižoj temperaturi proizvoda, kako bi se optimizovao razvoj boje i minimiziralo formiranje akrilamida.
- Smanjenje temperature prženja može imati uticaj na sadržaj masti u gotovom proizvodu (na primer za 9 mm pomfrit: snižavanje konačne temperature prženja može dovesti do povećanja sadržaja masti kada se prži do predviđene završne boje).
- Za proizvođače koji koriste izuzetno visoke temperature prženja, brzo hlađenje proizvoda nakon prženja dovodi do smanjivanja formiranja akrilamida.
- Regulacija vlage u prženom proizvodu ključna je za uspešnu kontrolu procesa. Za smanjenje sadržaja akrilamida važno je pržiti do maksimalnog sadržaja vlage koji čini prihvatljiv proizvod.
- U proizvodima koji se prže do niskog sadržaja vlage, podebljavanje reza može rezultirati povećanjem sadržaja akrilamida pošto deblji rez zahteva više temperature za isto vreme prženja ili duže vreme prženja na istim temperaturama kako bi se postigla ciljana vlaga. Tanje sečeni krompir zahteva niže temperature za isto vreme prženja do dostizanja iste krajnje vlage, što u praksi dovodi do formiranja manje akrilamida.
- Uticaj nedovoljne termičke obrade na povećanje sadržaja vlage u proizvodima može imati kasniji uticaj na kvalitet proizvoda, rok trajanja i/ili mikrobiološku ispravnost.
- Proces blanširanja je najvažniji alat za kontrolu redukujućih šećera (uklanjanjem glukoze i fruktoze) sa spoljašnjeg površinskog sloja rezanog krompira. Blanširanje može biti izbor u proizvodnji brašna od krompira, pahuljica ili granula. Blanširanje čipsa od krompira nije poželjno, jer rezultira gubitkom ukusa, teksture i povećanjem sadržaja ulja u gotovom proizvodu.
- Sadržaj redukujućih šećera je često veći u sloju ispod ljuske nekih sorti krompira (posebno sorti namenjenih za duže skladištenje), te u tom slučaju povećano ljušćenje može dovesti do smanjenja sadržaja akrilamida. Ipak, uticaj ljušćenja na ukupan sadržaj akrilamida zavisi od sorte krompira i sezone.
- Uklanjanje tamnih liski / proizvoda sa linije optičkim sortiranjem je dokazano uspešna mera za smanjenje sadržaja akrilamida. Tamne liske dolaze iz pojedinačnih krtola koje imaju vrlo visok sadržaj redukujućih šećera i mogu povećati sadržaj akrilamida u određenom uzorku za 25-50%.
- Strateško dodavanje dekstroze (glukoze) nakon blanširanja na spoljašnji površinski sloj rezanog krompira rezultuje nižim vrednostima akrilamida u konačnom proizvodu.

- Dodavanje dinatrijum difosfata neposredno nakon blanširanja krompira se koristi kako bi se izbegla diskoloracija i ima sekundarno dejstvo na redukciju akrilamida smanjivanjem pH, što inhibira Maillardovu reakciju.
- Korišćenje kalcijumovih soli (kalcijum laktat, kalcijum hlorid) na pomfritu pokazalo se korisnim, međutim potrebno je voditi računa da se izbegne pojava neželjene (tvrde) teksture proizvoda i neprijatnog gorkog ukusa. Osim toga, treba napomenuti da kalcijum nije kompatibilan sa dinatrijum difosfatima koji se često koriste za sprečavanje pojave sive boje proizvoda na bazi krompira.
- Korišćenje magnezijum hlorida dovodi do ozbiljnog pogoršanja ukusa proizvoda.
- Najbolja korelacija sa sadržajem akrilamida u sečenim proizvodima od krompira prženih u dubokom ulju ili pečenim postiže se određivanjem boje (npr. primenom Agtronovog procesnog analizatora).

## **II ČIPS PROIZVODI, PROIZVODI NA BAZI PELETA, FLIPS, EKSPANDIRANI PROIZVODI, KREKERI I PROIZVODI OD TESTA OD KROMPIRA**

### **Sirovine**

1. Subjekti za svaki proizvod navode ciljne vrednosti za redukujuće šećere u sastojcima na bazi dehidriranog krompira.
2. Ciljne vrednosti redukujućih šećera u predmetnim proizvodima postavljaju se na najniži mogući nivo, uzimajući u obzir sve relevantne faktore u oblikovanju i proizvodnji gotovog proizvoda, kao što je količina sastojaka na bazi krompira u recepturi za proizvod, moguće dalje mere za smanjenje sadržaja akrilamida, dodatnu preradu testa, sezonske uticaje i sadržaj vlage u gotovom proizvodu.
3. Ako je sadržaj redukujućih šećera veći od 1,5 %, subjekti dostavljaju podatke kojima se dokazuje da je sadržaj akrilamida u gotovom proizvodu najniži realno ostvariv ispod nivoa referentne vrednosti iz **Priloga IV**.

### **Receptura i postavljanje procesa**

Sastojci na bazi dehidriranog krompira moraju se analizirati od strane dobavljača ili korisnika pre upotrebe kako bi se dokazalo da udeo šećera ne prelazi utvrđeni nivo.

Ako sastojci na bazi dehidriranog krompira prelaze utvrđeni nivo redukujućih šećera, subjekti navode dodatne mere za smanjenje sadržaja akrilamida koje je potrebno sprovesti, kako bi se osiguralo da je sadržaj akrilamida u konačnom proizvodu najniži realno ostvariv, ispod nivoa referentne vrednosti iz **Priloga IV**.

Subjekti za svaki proizvod moraju preispitati mogućnost upotrebe delimične zamene sastojaka na bazi krompira, sastojcima koji imaju manji potencijal za formiranje akrilamida.

U recepturama koje se baziraju na mokrom testu subjekti treba da razmotre upotrebu niže navedenih supstanci, ako je moguće, pritom uzimajući u obzir da proizvodi delovanja tih supstanci ne moraju biti sinergijski, npr. upotreba asparaginaze i snižavanje pH-vrednosti:

- asparaginaze,
- kiselina ili njihovih soli (radi snižavanja pH-vrednosti testa),
- kalcijumovih soli.

Ako se čips, grickalice ili krekeri od krompirovog testa prže, subjekti za svaki proizvod treba da odrede temperaturu ulja za prženje na izlazu iz friteze, kontrolišu temperaturu i vode evidenciju kako bi dokazali sprovođenje kontrola.

Temperature ulja na izlazu iz friteze moraju biti što je moguće niže za određenu liniju i za određeni proizvod, u skladu sa propisanim standardima kvaliteta i sigurnosti hrane i uzimajući u obzir relevantne faktore kao što su proizvođač friteze, vrsta friteze, udeo šećera i ciljni udeo vlage u proizvodu.

Ako je temperatura viša od 175 °C na izlazu iz friteze, subjekti dostavljaju podatke kojima se dokazuje da je sadržaj akrilamida u gotovom proizvodu ispod nivoa referentne vrednosti navedene u **Prilogu IV**. (Napomena: većina proizvoda u obliku kuglice se prži na temperaturama višim od 175 °C zbog njihovog vrlo kratkog vremena prženja i temperatura potrebnih kako bi se postiglo potrebno ekspanziranje i tekstura tih proizvoda).

Ako se čips, grickalice ili krekeri od krompirovog testa peku, subjekti za svaki proizvod treba da odrede temperaturu pečenja na izlazu iz peći i vode evidenciju kako bi dokazali sprovođenje kontrola.

Temperature ulja na izlazu iz peći/kraju postupka sušenja moraju biti što je moguće niže za određenu liniju i za određeni proizvod, u skladu sa očekivanim standardima kvaliteta i sigurnosti hrane i uzimajući u obzir relevantne faktore kao što su vrsta uređaja, udeo redukujućeg šećera u sirovom proizvodu i udeo vlage u proizvodu.

Ako je temperatura na kraju postupka pečenja/sušenja viša od 175 °C, subjekti dostavljaju podatke kojima se dokazuje da je sadržaj akrilamida u gotovom proizvodu ispod nivoa referentne vrednosti navedene u **Prilogu IV**.

Za svaki pojedinačni proizvod, subjekti treba da navedu najveći realno ostvarivi udeo vlage u proizvodu nakon prženja ili pečenja za određenu proizvodnu liniju i za određeni proizvod, u skladu sa standardima kvaliteta proizvoda i sigurnosti hrane, uzimajući u obzir temperaturu na izlazu iz friteze i temperaturu pečenja, odnosno sušenja. Sadržaj vlage u konačnom proizvodu treba da bude manji od 1,0 %.

#### Korisni saveti:

- Upotreba nekih sastojaka čak i u malim količinama može rezultirati visokim sadržajem akrilamida u finalnom proizvodu. To su sastojci tipa prethodno obrađenih žitarica, prerađenih šećera kao što je melasa ili nekih začina / aroma. Takođe može postojati uticaj sastojaka koji su prethodno više puta termički obrađeni (žitarice, povrće, semenke, prženi i suvopečeni plodovi). Ovo treba uzeti u obzir prilikom razvoja recepture i dizajna proizvoda.
- Druge aminokiseline mogu se takmičiti i/ili hemijski reagovati sa asparaginom i na taj način smanjiti formiranje akrilamida.
- Dodavanje aminokiselina u snek proizvode na bazi krompira može prouzrokovati neprihvatljivo visok nivo posmeđavanja i gorak ukus proizvoda.
- Dodavanje aminokiselina u nižim koncentracijama može imati uticaj na smanjenje sadržaja akrilamida uz prihvatljiv uticaj na boju proizvoda.
- Tretiranje krompirovih pahuljica kalcijumovim solima tokom proizvodnje dovelo je do smanjenja sadržaja akrilamida za 30-40% u zavisnosti od dizajna proizvoda i formulacije. Prevelike koncentracije kalcijumovih soli mogu međutim rezultirati nepoželjnim karakteristikama gotovog proizvoda.
- Dodatak limunske ili askorbinske kiseline uspešno smanjuje sadržaj akrilamida u krajnjem proizvodu. Ipak, potrebno je voditi računa o dizajnu proizvoda i pažljivo dodavati kiseline kako bi se izbegli problemi sa kvalitetom proizvoda.
- Primećeno je da je kombinovani tretman limunskom kiselinom i glicinom (svaki po 0,39% u recepturi) imao određeni kumulativni efekat u smanjenju koncentracije akrilamida kao i u očuvanju ukusa.
- Za neke proizvode, delimična zamena sastojaka na bazi krompira sastojcima sa nižom količinom asparagina (npr. sastojcima na bazi pšenice, pirinča, kukuruza) može biti efikasna.
- Asparaginaza značajno smanjuje sadržaj akrilamida u proizvodima na bazi krompira. Da bi upotreba asparaginaze na komercijalnom nivou bila efikasna, potrebno je obezbediti delikatan balans uslova i vremena reakcije.

### III FINI PEKARSKI PROIZVODI

Mere za smanjenje sadržaja akrilamida primenjuju se na fine pekarske proizvode kao što su: keks, kreker, *crispbread*, čajno pecivo, medenjak, trajni slatki kolač, biskvit, vafel, slana peciva, korneti, deserti na bazi žita – *cereal bars*.

#### Poljoprivreda

U slučaju podugovorenog gajenja i prerade, u okviru koje poljoprivredni proizvođači svojim proizvodima direktno snabdevaju subjekte u poslovanju hranom, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečili povišeni nivoi asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;
- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjeki sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

### **Receptura i postavljanje procesa**

Subjeki tokom postupka proizvodnje primenjuju sledeće mere za smanjenje sadržaja akrilamida:

1. Subjeki za relevantne proizvode razmatraju mogućnost potpune ili delimične zamene amonijum bikarbonata alternativnim sredstvima za dizanje testa, kao što su
  - (a) natrijum hidrogenkarbonat (soda bikarbona) i regulatori kiselosti, ili
  - (b) natrijum hidrogenkarbonat i dinatrijum difosfati sa organskim kiselinama ili njihovim jedinjenjima sa kalijumom.

U okviru tog razmatranja subjeki obezbeđuju da upotreba navedenih zamenskih sredstava za dizanje testa ne dovode do organoleptičkih promena (ukus, izgled, tekstura itd.) ili povećanja ukupnog sadržaja natrijuma koji bi uticao na identitet proizvoda i njegov prijem kod potrošača.

2. U proizvodima čiji koncept to dopušta, subjeki zamenjuju fruktozu ili sastojke koji sadrže fruktozu, kao što su sirupi i med, glukozom ili neredukujućim šećerima kao što je saharoza i to posebno, ako je moguće, u receptima koji sadrže amonijum bikarbonat i uzimajući u obzir činjenicu da zamena fruktoze ili ostalih redukujućih šećera može prouzrokovati izmenu identiteta proizvoda zbog gubitka ukusa i boje.
3. Subjeki upotrebljavaju asparaginazu ako se smatra delotvornom i ako je njena upotreba moguća radi smanjenja udela asparagina i smanjenja mogućnosti stvaranja akrilamida. Subjeki uzimaju u obzir da upotreba asparaginaze u receptima sa velikim udelom masti, malim udelom vlage ili visokom pH-vrednošću ima ograničen ili nikakav učinak na sadržaj akrilamida.
4. Ako je to moguće s obzirom na obeležja proizvoda, subjeki preispituju mogućnost delimične zamene pšeničnog brašna drugim brašnom od žitarica, kao što je pirinač, uzimajući u obzir da će se svaka promena odraziti na postupak pečenja i organoleptička svojstva proizvoda. Različite vrste žitarica sadrže različite nivoe asparagina (obično su nivoi asparagina najveći u raži, a potom, silaznim redosledom, u ovsu, pšenici, kukuruzu,

a najniži su u pirinču).

5. Subjekti u okviru procene rizika uzimaju u obzir uticaj sastojaka finih pekarskih proizvoda koji mogu prouzrokovati povećan sadržaj akrilamida u konačnom proizvodu, upotrebljavaju sastojke koji nemaju takve učinke i zadržavaju fizička i organoleptička svojstva (kao bademi pečeni na nižoj umesto na višoj temperaturi i suvo voće kao izvor fruktoze).
6. Subjekti obezbeđuju da dobavljači termički obrađenih sastojaka koji su podložni nastajanju akrilamida sprovedu procenu rizika nastajanja akrilamida i odgovarajuće mere za smanjenje sadržaja.
7. Subjekti obezbeđuju da promene proizvoda koje potiču od dobavljača u takvim slučajevima ne dovedu do povećanih sadržaja akrilamida.
8. Subjekti razmatraju dodavanje organskih kiselina u postupku proizvodnje ili smanjenje pH-vrednosti u kombinaciji sa ostalim merama za smanjenje, uzimajući u obzir da to može dovesti do organoleptičkih promena (slabije tamnjenje, promena ukusa).

### **Prerada**

Subjekti preduzimaju mere pri proizvodnji finih pekarskih proizvoda i obezbeđuju da su preduzete mere u skladu sa karakteristikama proizvoda i zahtevima u pogledu bezbednosti hrane:

- primenjuju parametre termičke obrade, odnosno primenjuju kombinaciju vremena i temperature kojima se najdelotvornije redukuje nastajanje akrilamida i ostvaruju željene karakteristike proizvoda;
- povećavaju sadržaj vlage u konačnom proizvodu u skladu sa željenim kvalitetom proizvoda, potrebnim rokom trajanja proizvoda i standardima bezbednosti hrane;
- proizvode peku dok ne postignu krajnju svetliju nijansu gotovog proizvoda u skladu sa željenim kvalitetom proizvoda, potrebnim rokom trajanja proizvoda i standardima bezbednosti hrane;
- pri razvoju novih proizvoda subjekti u okviru svoje procene rizika uzimaju u obzir veličinu i površinu određenog proizvoda, imajući u vidu da mala veličina proizvoda može rezultirati većim sadržajem akrilamida zbog uticaja toplote;
- s obzirom na to da bi se određeni sastojci koji se upotrebljavaju u proizvodnji finih pekarskih proizvoda mogli termički obraditi nekoliko puta (na primer proizvodi od prethodno prerađenih žitarica, jezgrasto voće, semenke, sušeno voće itd.), što dovodi do povećanja sadržaja akrilamida u gotovim proizvodima, subjekti prilagođavaju dizajn proizvoda i postupaka kako bi bio u skladu sa preporučenim vrednostima akrilamida navedenima u **Prilogu IV**. Konkretnije, subjekti ne treba da ponovo prerađuju zagorele proizvode;

- za predmešavine proizvoda koje se stavljaju na tržište kako bi se pripremile kod kuće ili u ugostiteljskim objektima subjekti svojim kupcima treba da pruže uputstva za pripremu kako bi osigurali da količine akrilamida u konačnim proizvodima budu najniže realno ostvarive ispod nivoa referentnih vrednosti.

## IV ŽITA ZA DORUČAK

### Poljoprivreda

U slučaju podugovorenog gajenja i prerade, u okviru koje poljoprivredni proizvođači svojim proizvodima direktno snabdevaju subjekte u poslovanju hranom, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečili povišeni nivoi asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;
- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjekti sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

### Receptura

S obzirom na to da proizvodi od kukuruza ili pirinča uglavnom imaju manje akrilamida od proizvoda pripremljenih od pšenice, raži, ovsu i ječma, subjekti razmatraju upotrebu kukuruza ili pirinča pri razvoju novih proizvoda uzimajući u obzir da će se svaka promena odraziti na postupak proizvodnje i organoleptička svojstva proizvoda.

Subjekti kontrolišu dodate količine redukujućih šećera u trenutku dodavanja (npr. fruktoze i glukoze) i sastojaka koji sadrže redukujuće šećere (npr. meda), uzimajući u obzir njihov uticaj na organoleptička svojstva i funkcionalnost procesa (stvaranje grupa povezivanjem), a koji mogu da budu prekursori za nastajanje akrilamida, ako se dodaju pre faze termičke obrade.

Subjekti u okviru procene rizika uzimaju u obzir doprinos akrilamida iz termički obrađenih, suvih sastojaka, kao što su pečeno i prženo jezgrasto voće i voće sušeno u peći, i koriste alternativne sastojke ako je doprinos toliki da postoji mogućnost da gotov proizvod dostigne vrednosti iznad referentne vrednosti akrilamida iz **Priloga IV**.

Za termički obrađene sastojke koji sadrže 150 mikrograma akrilamida po kilogramu ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) ili više, subjekti preduzimaju sledeće mere:

- uspostavljaju registar takvih sastojaka;
- sprovode kontrole dobavljača i/ili analiza;

- proveravaju da dobavljač ne napravi nikakve izmene takvih sastojaka kojima bi se povećao sadržaj akrilamida.

Ako se žitarice nalaze u testu, a postupak proizvodnje omogućava dodatno vreme, temperaturu i udeo vlage da bi asparaginaza smanjila količinu asparagina, subjekt može koristiti asparaginazu uz uslov da nema negativnog efekta na ukus ili rizika od preostale enzimske aktivnosti.

## **Prerada**

U proizvodnji žitarica za doručak subjekti sprovode sledeće mitigacione mere i obezbeđuju da su sprovedene mere u skladu sa karakteristikama proizvoda i zahtevima bezbednosti hrane:

1. Subjekti procenom rizika identifikuju kritične korake u termičkoj obradi u toku proizvodnje koji stvaraju akrilamid.
2. S obzirom da više temperature i duže vreme zagrevanja dovode do višeg sadržaja akrilamida, subjekti treba da utvrde delotvornu kombinaciju temperature i vremena zagrevanja kako bi nastajanje akrilamida sveli na najmanju moguću meru, a da ne ugroze ukus, teksturu, boju, bezbednost i rok trajanja proizvoda.
3. Da bi izbegli nagla povećanja sadržaja akrilamida, subjekti kontrolišu temperaturu, vreme i unete količine radi postizanja sledećeg najmanjeg sadržaja vlage u gotovom proizvodu posle završne termičke obrade, kako bi ostvarili ciljani kvalitet proizvoda, traženi rok trajanja i bezbednost proizvoda:
  - tostirani proizvodi: 1g/100g za ekstrudirane proizvode, 1g/100g za proizvode pripremljene u serijama (šaržama), 2g/100g za proizvode izložene pari i presovanju;
  - direktno ekspanzirani proizvodi: 0,8g/100g za ekstrudirane proizvode;
  - pečeni proizvodi: 2g/100g za proizvode koji se kontinuirano peku;
  - punjeni proizvodi: 2g/100g za ekstrudirane proizvode;
  - ostalo sušenje: 1g/100g za šaržno proizvedene proizvode, 0,8g/100g za ekspanzirane proizvode.

Subjekti mere sadržaj vlage i izražavaju koncentraciju akrilamida u suvoj materiji kako bi se otklonila mogućnost greške zbog promene sadržaja vlage.

4. Prerada proizvoda vraćanjem u proces može da stvori viši sadržaj akrilamida ponovnim izlaganjem koracima termičke obrade. Zato subjekti procenjuju uticaj ponovne obrade na sadržaj akrilamida i smanjuju ili iskuljučuju dalju preradu proizvoda.
5. Subjekti postavljaju procedure, kao što su kontrole temperature i nadzor, da bi se sprečila pojava zagorelih proizvoda.



## **V KAFA**

### **Receptura**

Pri razmatranju sastava mešavine kafe subjekti u okviru procene rizika u obzir uzimaju da proizvodi od zrna kafe vrste robusta obično imaju viši sadržaj akrilamida od proizvoda od zrna kafe vrste arabica.

### **Prerada**

1. Subjekti određuju ključne uslove prženja kako bi obezbedili nastajanje najmanje mogućeg sadržaja akrilamida u okviru ciljnog profila ukusa.
2. Kontrola uslova prženja uključuje se u preduslovni program (PRP) kao deo dobre proizvođačke prakse (DPP).
3. Ako je moguće i ako bi se time smanjila prisutnost akrilamida, subjekti razmatraju upotrebu tretmana asparaginazom.

## **VI ZAMENE ZA KAFU SA UDELOM ŽITARICA VEĆIM OD 50%**

### **Poljoprivreda**

U slučaju podugovorene poljoprivredne proizvodnje, u okviru kojeg proizvođači dostavljaju svoje poljoprivredne proizvode direktno subjektima, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečio povišen nivo asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;
- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjekti sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

### **Receptura**

S obzirom na to da proizvodi od kukuruza ili pirinča uglavnom imaju niži sadržaj akrilamida od proizvoda pripremljenih od pšenice, raži, ovsa i ječma, subjekti prema potrebi razmatraju upotrebu kukuruza i pirinča pri razvoju novih proizvoda i uzimaju u obzir da će se svaka promena odraziti na postupak proizvodnje i organoleptička svojstva proizvoda.

Subjekti kontrolišu dodate količine redukujućih šećera u trenutku dodavanja (npr. fruktoze i glukoze) i sastojaka koji sadrže redukujuće šećere (npr. meda), uzimajući u obzir njihov uticaj na organoleptička svojstva i funkcionalnost procesa (stvaranje grupa povezivanjem), a koji mogu da budu prekursori za nastajanje akrilamida ako se dodaju pre faze termičke obrade.

Ako se zamene za kafu ne proizvode isključivo na bazi žitarica, subjekti prema potrebi upotrebljavaju druge sastojke koji dovode do nižih sadržaja akrilamida nakon prerade na visokoj temperaturi.

### **Prerada**

Subjekti određuju ključne uslove prženja kako bi osigurali nastajanje najmanje mogućeg sadržaja akrilamida u okviru ciljnog profila ukusa.

Kontrola uslova prženja uključuje se u preduslovni program (PRP) kao deo dobre proizvođačke prakse (DPP).

## **VII ZAMENE ZA KAFU SA UDELOM CIKORIJE VEĆIM OD 50%**

Subjekti kupuju samo kulture s niskim nivoom asparagina i osiguravaju da tokom rasta cikoriije nije bilo naknadne i prekomerne primene azota.

### **Receptura**

Ako se za zamene za kafu nekoristi isključivo cikorija, odnosno udeo cikoriije je manji od 100% i veći od 50%, subjekti dodaju druge sastojke, kao što su vlakna cikoriije i pržene žitarice, jer su se oni pokazali delotvornijim u smanjenju sadržaja akrilamida u gotovom proizvodu.

### **Prerada**

Subjekti određuju ključne uslove prženja kako bi osigurali nastajanje najmanje mogućeg sadržaja akrilamida u okviru ciljnog profila ukusa. Zaključci se beleže.

Kontrola uslova prženja uključuje se u sistem upravljanja bezbednošću hrane.

## **VIII DEČJI KEKS, PRERAĐENE NAMIRNICE NA BAZI ŽITA ZA ODOJČAD I MALU DECU**

(u skladu sa Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda - SG RS br. 45/2010, 27/2011, 50/2012, 21/2015, 75/2015 i 7/2017)

U slučaju podugovorene poljoprivredne proizvodnje, u okviru kojeg proizvođači dostavljaju svoje poljoprivredne proizvode direktno subjektima, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečio povišen nivo asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;
- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjekti sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

#### OBLIKOVANJE, PRERADA I ZAGREVANJE PROIZVODA

Ako je moguće, subjekti upotrebljavaju asparaginazu kako bi smanjili nivo asparagina u brašnu. Subjekti koji ne mogu da upotrebljavaju asparaginazu zbog, npr. zahteva u pogledu prerade ili oblikovanja proizvoda, upotrebljavaju brašna sa malim sadržajem prekursora akrilamida kao što su fruktoza, glukoza i asparagin.

Subjekti tokom razvoja recepture rade procenu sadržaja redukujućih šećera i asparagina, i uključuju mogućnosti ostvarenja malog udela redukujućih šećera u konačnom receptu. Ta potreba za procenom zavisi od upotrebe asparaginaze u receptu.

Subjekti obezbeđuju da se sastojci koji su toplotno obrađeni i podložni nastajanju akrilamida nabavljaju od dobavljača koji mogu da dokažu da su preduzeli mere za smanjenje prisutnosti akrilamida u tim sastojcima.

Subjekti uspostavljaju procedure kontrole promena dobavljača koje mogu dovesti do povećanja sadržaja akrilamida iz sirovina.

Ako upotreba termički obrađenih sirovina i sastojaka rezultira time da se u konačnom proizvodu prekorači nivo referentne vrednosti akrilamida naveden u **Prilogu IV**, subjekti preispituju upotrebu tih proizvoda radi postizanja najnižih realno ostvarivih sadržaja akrilamida ispod nivoa referentne vrednosti iz **Priloga IV**.

#### **Receptura**

S obzirom na to da proizvodi od kukuruza ili pirinča uglavnom imaju manje akrilamida od proizvoda pripremljenih od pšenice, raži, pirinča i ječma, subjekti prema potrebi razmatraju upotrebu kukuruza i pirinča pri razvoju novih proizvoda i uzimaju u obzir da će se svaka promena odraziti na postupak proizvodnje i organoleptičke osobine proizvoda.

Subjekti posebno u okviru svoje procene rizika u obzir uzimaju da proizvodi od celog zrna žitarica i/ili s velikim udelom mekinja imaju viši sadržaj akrilamida.

Subjekti kontrolišu dodate količine redukujućih šećera u trenutku dodavanja (npr. fruktoze i glukoze) i sastojaka koji sadrže redukujuće šećere (npr. meda), uzimajući u obzir njihov uticaj

na organoleptička svojstva i funkcionalnost procesa (stvaranje grupa povezivanjem), a koji mogu da budu prekursori za nastajanje akrilamida ako se dodaju pre faze termičke obrade.

Subjekti u okviru procene rizika uzimaju u obzir doprinos akrilamida iz termički obrađenih, suvih sastojaka, kao što su pečeno i prženo jezgrasto voće i voće sušeno u peći, i koriste alternativne sastojke ako je doprinos toliki da postoji mogućnost da gotov proizvod dostigne vrednosti iznad referentne vrednosti akrilamida iz **Priloga IV**.

## Prerada

Subjekti procenom rizika utvrđuju ključne faze termičke obrade u postupku proizvodnje tokom kojih nastaje akrilamid.

Subjekti mere sadržaj vlage i navode koncentraciju akrilamida u suvoj materiji kako bi se otklonila mogućnost zabune zbog promena sadržaja vlage.

Subjekti određuju i primenjuju delotvornu kombinaciju temperature i vremena zagrevanja kako bi nastajanje akrilamida sveli na najmanju moguću meru, a da ne ugroze ukus, teksturu, boju, bezbednost i rok trajanja proizvoda.

Subjekti kontrolišu temperaturu, vreme i doziranje. Sisteme kontrolnog merenja temperature i doziranja trebalo bi redovno kalibrisati, a te uslove rada kontrolisati unutar određenih granica. Navedeni zadaci se uključuju u postupke u okviru HACCP sistema.

Praćenje i kontrolisanje sadržaja vlage u proizvodu nakon ključnih faza termičke obrade u nekim postupcima su se pokazali delotvornim u kontrolisanju sadržaja akrilamida, zbog čega u tim okolnostima taj postupak može biti prikladna zamena za kontrolu temperatura i vremena zagrevanja i mora se i primeniti.

## **IX DEČIJA HRANA U TEGLICIMA (HRANA SLABIJE KISELOSTI I HRANA KOJA SE BAZIRA NA SUVIM ŠLJIVAMA)** (u skladu sa Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda - SG RS br. 45/2010, 27/2011, 50/2012, 21/2015, 75/2015 i 7/2017)

Subjekti za proizvodnju dečije hrane u teglicima biraju sveže sirovine sa malim udelom prekursora akrilamida, npr. redukujućih šećera kao što su fruktoza i glukoza i asparagina.

U slučaju podugovorene poljoprivredne proizvodnje, u okviru kojeg proizvođači dostavljaju svoje poljoprivredne proizvode direktno subjektima, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečio povišen nivo asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;

- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjekti sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

Subjekti u ugovore o kupovini pirea od suvih šljiva uključuju zahteve kojima se osigurava da se u okviru postupka proizvodnje pirea od šljiva primjenjuju sistemi termičke obrade čiji je cilj da se smanji pojavljivanje akrilamida u tom proizvodu.

Subjekti osiguravaju da se sastojci koji su termički obrađeni i podložni nastajanju akrilamida nabavljaju od dobavljača koji mogu da dokažu da su preduzeli mere za smanjenja sadržaja akrilamida u tim sastojcima.

Ako upotreba termički obrađenih sirovina i sastojaka rezultira time da se u konačnom proizvodu prekorači nivo referentne vrednosti akrilamida navedene u **Prilogu IV**, subjekti preispituju upotrebu tih materijala i sastojaka radi postizanja najnižih realno ostvarivih sadržaja akrilamida ispod nivoa referentne vrednosti iz **Priloga IV**.

## **Receptura**

Subjekti u okviru svoje procene rizika, prisustva povišenog sadržaja akrilamida u predmetnoj hrani, uzimaju u obzir to da proizvodi od celog zrna žitarica i/ili sa visokim udelom mekinja imaju viši sadržaj akrilamida.

Subjekti biraju vrste slatkog krompira i suvih šljiva sa najmanjim mogućim udelom prekursora akrilamida kao što su redukujući šećeri (npr. fruktoza i glukoza) i asparagin.

Subjekti kontrolišu dodate količine redukujućih šećera u trenutku dodavanja (npr. fruktoze i glukoze) i sastojaka koji sadrže redukujuće šećere (npr. meda), uzimajući u obzir njihov uticaj na organoleptička svojstva i funkcionalnost procesa (stvaranje grupa povezivanjem), a koji mogu da budu prekursori za nastajanje akrilamida, ako se dodaju pre faze termičke obrade.

## **Prerada**

Subjekti utvrđuju ključne faze termičke obrade u postupku tokom kojih nastaje najviši sadržaj akrilamida kako bi se što delotvornije usmerili naponi za dodatno smanjenje/kontrolu akrilamida. Navedeno je potrebno postići procenom rizika ili direktnim merenjem sadržaja akrilamida u proizvodu, pre i nakon svake faze termičke obrade.

Kako bi se izbegla nagla povećanja sadržaja akrilamida, subjekti kontrolišu temperaturu, vreme i doziranje. Sisteme kontrolnog merenja temperature i doziranja trebalo bi redovno kalibrisati, a te uslove rada kontrolisati unutar određenih granica. Navedeni zadaci se uključuju u postupke u okviru HACCP sistema.

Subjekti obezbeđuju da smanjenje ulazne toplotne snage radi snižavanja sadržaja akrilamida u hrani slabije kiselosti i hrani koja se zasniva na suvim šljivama ne utiče na mikrobiološku bezbednost predmetne hrane.

Korisni saveti:

- Receptura i biranje sastojaka - U određenim tehnologijama, izbegavajte dodavanje sastojaka koji mogu da doprinesu povećanju sadržaja redukujućih šećera:
  - a. Prerađene namirnice na bazi žita za odojčad - kod žitarica za odojčad od celih zrna žitarica, pri proizvodnji sušenjem valjcima ("roller dried"), dodatak redukujućih šećera (npr. voća, meda, fruktoze), vodi do veće količine akrilamida u gotovom proizvodu.
  - b. Ostale prerađene namirnice izuzev prerađenih namirnica na bazi žita, za odojčad i malu decu - Proizvodi koji sadrže slatki krompir i šljive su u većem riziku, zbog relativno većeg nivoa prekursora akrilamida. U slučaju dodavanja šljiva, optimizacija zagrevanja prilikom procesa sušenja (smanjene uslova vremena/temperature), može biti delotvorna.
  - c. Dečiji keks - generalno primenjivo na keks sa celim zrnima žitarica, redukujući šećeri u recepturi mogu dovesti do povišenog sadržaja akrilamida u gotovom proizvodu.
- Upotreba asparaginaze:
  - a. Prerađene namirnice na bazi žita za odojčad - pri proizvodnji primenjuju se različite tehnologije, npr. ekstrudiranje, sušenje valjcima. Mnogi sastojci sadrže veliku količinu brašna, i recepture obično karakterišu velike količine vode u koraku hidrolize vlažne mešavine, što omogućava upotrebu asparaginaze. Ako se kontroliše vreme inkubacije/boravka, temperatura i uslovi mešanja, dodatak asparaginaze može rezultirati značajnim smanjenjem (do 80%) akrilamida
  - b. Dečiji keks - asparaginaza može biti delotvorna u dečijem keksu. Može biti dodata u koraku vlažnog mešanja pod kontrolisanim uslovima vremena/temperature. U zavisnosti od tehnologije, primećeno je smanjenje u opsegu od 30-60% u dečijem keksu/grickalicama.
- Proizvodnja: Termički tretman i vlaga
  - a. Prerađene namirnice na bazi žita za odojčad - Termički tretman je delotvorna mera, ali sa određenim ograničenjima. Mera za smanjenje akrilamida može biti optimizacija termičke obrade, npr. smanjenje vremena/temperature. Međutim, neophodna je minimalna toplotna obrada, tj. da se osigura komercijalna sterilnost.

Važno za razmatranje: bilo kakve promene (smanjenje) termičkog tretiranja zbog smanjenja akrilamida u hrani za odojčad i malu decu, moraju se pažljivo uzeti u obzir zbog (ozbiljnijih) mikrobioloških rizika.

## **X HLEB**

### **Poljoprivreda**

U slučaju podugovorenog gajenja i prerade, u okviru koje poljoprivredni proizvođači svojim proizvodima direktno snabdevaju subjekte u poslovanju hranom, subjekti osiguravaju primenu sledećih zahteva kako bi se sprečili povišeni nivoi asparagina u žitaricama:

- pridržavanje pravila dobre poljoprivredne prakse u pogledu prehrane zemljišta, posebno kako bi se održali uravnoteženi nivoi sumpora u zemljištu i osigurala pravilna primena azota;
- pridržavanje pravila dobre fitosanitarne prakse kako bi se osigurala primena dobre prakse u pogledu mera za zaštitu useva radi sprečavanja gljivičnih infekcija.

Subjekti sprovode kontrole kako bi proverili uspešnost primene prethodno navedenih zahteva u praksi.

### **Oblikovanje, prerada i zagrevanje proizvoda**

Subjekti osiguravaju da se hleb peče dok se ne postigne krajnje svetlija nijansa kako bi se smanjilo nastajanje akrilamida, uzimajući u obzir oblikovanje pojedinačnog proizvoda i tehničke mogućnosti.

Subjekti produžavaju vreme dizanja testa uzimajući u obzir oblikovanje i tehničke mogućnosti proizvoda.

Ako je moguće, subjekti smanjuju ulaznu toplotnu snagu optimizacijom temperature i vremena pečenja.

Subjekti obezbeđuju uputstvo za pečenje hleba, koje se dovršava kod kuće, u prostorijama za dovršetak pečenja, trgovinama na malo ili ugostiteljskim objektima.

Ako je to izvodljivo s obzirom na oblikovanje proizvoda i u skladu sa tehničkim mogućnostima, subjekti zamenjuju sastojke koji imaju mogućnost podizanja sadržaja akrilamida u konačnom proizvodu npr: jezgrastim plodovima i semenkama, koji se peku na nižim umesto na višim temperaturama.

Ako to dopušta dizajn proizvoda i ako je moguće, subjekti zamenjuju fruktozu glukozom, posebno u receptima koji sadrže amonijum bikarbonat (E503). To podrazumeva, na primer, zamenu sirupa invertnog šećera i meda, koji sadrže visoke nivoe fruktoze, glukoznim sirupom.

Ako je moguće, uzimajući u obzir recepturu, sastojke, udeo vlage i postupak proizvodnje, u proizvodima s malim udelom vlage subjekti upotrebljavaju asparaginsku kiselinu kako bi smanjili asparagin.

## PRILOG II

### DEO A

#### **MERE ZA SMANJENJE SADRŽAJA AKRILAMIDA KOJE BI TREBALO DA PRIMENE SUBJEKTI U POSLOVANJU SA HRANOM KOJI SE BAVE MALOPRODAJNOM DELATNOŠĆU I/ILI DIREKTNO SNABDEVAJU SAMO LOKALNE MALOPRODAJNE OBJEKTE HRANOM NAVEDENOM U PODRUČJU PRIMENE**

1. Subjekti koji proizvode proizvode od krompira primenjuju sledeće mere za smanjenje sadržaja akrilamida:

- pomfrit i ostali sečeni proizvodi od krompira (prženi u dubokom ulju):
  - upotrebljavaju se sorte krompira sa manjim sadržajem šećera, ako su dostupne i spojive sa ciljanim prehrambenim proizvodom. U tom smislu od dobavljača se traži savet u pogledu najprikladnijih sorti krompira,
  - krompir se skladišti na temperaturi višoj od 6 °C;
- pre postupka prženja:

Osim za zamrznute proizvode od krompira kod kojih se mora slediti uputstvo za pripremu, za sirovi pomfrit se preduzimaju sledeće mere za smanjenje sadržaja šećera, ako su dostupne i spojive s ciljanim prehrambenim proizvodom koji se želi dobiti:

  - Pranje i potapanje u hladnoj vodi po mogućnosti od 30 minuta do 2 sata. Prutiće pre prženja isprati u čistoj vodi.
  - Blanširanjem krompira postižu se niži sadržaji akrilamida i iz tog razloga krompire, ako je moguće, treba blanširati.
- pri prženju pomfrita ili ostalih proizvoda od krompira:
  - upotrebljavaju se ulja i masti za prženje koji omogućavaju brže prženje i/ili prženje na nižim temperaturama. Od dobavljača ulja za prženje traži se savet u pogledu najprikladnijih ulja i masti,
  - temperature prženja moraju biti niže od 175 °C, a u svakom slučaju najniže moguće s obzirom na zahteve u pogledu sigurnosti hrane,
  - kvalitet ulja i masti za prženje održava se čestim uklanjanjem čestica i mrvica s površine.

Za pripremu pomfrita subjekti treba da upotrebljavaju i dostupne etalone za procenu boje koji sadrže smernice o optimalnoj kombinaciji boje i niskih sadržaja akrilamida.

Etalon za procenu boje koji sadrži smernice o optimalnoj kombinaciji boje i niskih sadržaja akrilamida treba biti vidljivo istaknut u prostorijama za osoblje koje priprema hranu.



Korisni saveti za kuvare:

Sledite tačno uputstvo za pripremu sa pakovanja.

- Proizvodi za prženje:
  - pržiti na maksimalno 175 °C propisano vreme
  - nemojte preterivati
  - pržiti do zlatno žute boje
  - kod pripreme malih količina, smanjite vreme prženja
  
- Proizvodi za pečenje:
  - nemojte preterivati
  - peći do zlatno žute boje
  - kod priprema malih količina, smanjite vreme pečenja

2. Subjekti koji proizvode hleb i fine pekarske proizvode u postupku pečenja primenjuju sledeće mere za smanjenje sadržaja akrilamida:

- ako je moguće i spojivo sa postupkom proizvodnje i higijenskim zahtevima:
  - produžava se vreme dizanja testa,
  - određuje se optimalni udeo vlage u testu za proizvode sa malim sadržajem vlage
  - snižava se temperatura peći i produžava se vreme pripreme.

Proizvodi se peku dok ne postignu krajnju svetliju nijansu i izbegava se tamna boja pečene kore (ako je tamna boja kore rezultat snažnog pečenja, a ne posebnog sastava ili prirode hleba koji uzrokuju tamnu koru).

3. Subjekti obezbeđuju da se pri pripremi sendviča isti tostiraju dok ne postignu optimalnu boju. Pri proizvodnji tih posebnih proizvoda treba da se upotrebi, ako je dostupan, etalon za procenu boje koji sadržava smernice o optimalnoj kombinaciji boje i niskih sadržaja akrilamida. Pri upotrebi zapakovanog hleba ili pekarskih proizvoda koje je potrebno dovršiti sledi se uputstvo za pripremu.

Prethodno navedeni etalon za procenu boje koji sadržava smernice o optimalnoj kombinaciji boje i niskih sadržaja akrilamida treba da bude vidljivo istaknut u prostorijama za osoblje koje priprema određenu hranu.

DEO B

**MERE ZA SMANJENJE SADRŽAJA AKRILAMIDA KOJE BI TREBALO DA PRIMENE SUBJEKTI U POSLOVANJU SA HRANOM KOJI POSLUJU U OBJEKTIMA KOJI SU POD DIREKTNOM KONTROLOM I POSLUJU POD JEDNIM ZAŠTITNIM ZNAKOM ILI DOZVOLOM ZA POSLOVANJE KAO DEO ILI FRANŠIZA VEĆEG, MEĐUSOBNO POVEZANOG POSLOVANJA I PREMA**

## **UPUTSTVIMA SUBJEKTA U POSLOVANJU SA HRANOM KOJI IMA CENTRALIZOVANO SNABDEVANJE HRANOM**

### **1. Opšti uslov**

Subjekti prihvataju proizvode iz Područja primene ovog vodiča jedino od subjekata koji su sproveli sve mere za smanjenje sadržaja akrilamida navedene u **Prilogu I**.

### **2. Pomfrit i ostali proizvodi od sečenih krompira (prženi u dubokom ulju)**

Subjekti:

- slede uputstva o skladištenju proizvoda koje su dostavili subjekti ili dobavljači odnosno koji su predviđeni u okviru relevantnih mera za smanjenje sadržaja akrilamida u **Prilogu I**
- rade u skladu sa standardnim operativnim postupcima i sa kalibrisanim fritezama opremljenim kompjuterskim vremenskim prekidačima i programiranim na standardne postavke (vreme-temperatura),
- prate sadržaj akrilamida u gotovim proizvodima kako bi utvrdili jesu li mere za smanjenje sadržaja akrilamida delotvorne za održavanje nivoa ispod nivoa referentne vrednosti.

### **3. Pekarski proizvodi**

Subjekti prate sadržaj akrilamida u gotovim proizvodima kako bi utvrdili jesu li mere za smanjenje sadržaja akrilamida delotvorne za održavanje nivoa ispod nivoa referentne vrednosti.

### **4. Kafa**

Subjekti obezbeđuju da sadržaji akrilamida u dostavljenoj kafi budu niži od nivoa referentne vrednosti navedene u **Prilogu IV**, uzimajući u obzir da to možda nije moguće za sve vrste kafe s obzirom na mešavinu i način prženja. U takvim slučajevima dobavljač prilaže obrazloženje.

## **PRILOG III**

### **ZAHTEVI U POGLEDU UZORKOVANJA I ANALIZE RADI PRAĆENJA**

#### **I. Uzorkovanje**

1. Uzorak je reprezentativan za uzorkovanu seriju.
2. Subjekti obezbeđuju sprovođenje reprezentativnog uzorkovanja i analize svojih proizvoda u pogledu prisutnosti akrilamida radi provere delotvornosti mera za smanjenje sadržaja

akrilamida, odnosno toga da li je sadržaj akrilamida dosledno ispod nivoa referentnih vrednosti.

3. Subjekti obezbeđuju uzimanje reprezentativnog uzorka za svaku vrstu proizvoda radi analize sadržaja akrilamida. „Vrsta proizvoda” obuhvata grupe proizvoda sa istovetnim ili sličnim sastojcima, recepturom, procesom proizvodnje i/ili kontrolama procesa ako oni mogu potencijalno uticati na sadržaj akrilamida u gotovom proizvodu. U okviru programa praćenja kao prioriteti se postavljaju vrste proizvoda koje su pokazale potencijal za prekoračenje nivoa referentne vrednosti, a ako su ostvarive druge mere za smanjenje sadržaja akrilamida, programi se moraju zasnivati na riziku.

## II. Analiza

1. Subjekti pružaju dovoljno podataka kako bi omogućili procenu sadržaja akrilamida i verovatnoću da bi ta vrsta proizvoda mogla da prekorači nivo referentne vrednosti.
2. Uzorak se analizira u akreditovanoj laboratoriji koja učestvuje u odgovarajućim programima za proveru kvaliteta rada (koje zadovoljavaju „Međunarodno usuglašen protokol za proveru kvaliteta rada (hemijskih) analitičkih laboratorija” <sup>(1)</sup> razvijenom pod pokroviteljstvom IUPAC-a/ISO-a/AOAC-a) i upotrebljava odobrene analitičke metode za detekciju i kvantifikaciju. Laboratorije treba da dokažu da imaju uspostavljene interne postupke za kontrolu kvaliteta. Za to kao primeri služe „Smernice ISO-a/AOAC-a/IUPAC-a o internoj kontroli kvaliteta u analitičkim hemijskim laboratorijama” <sup>(2)</sup>.

Kad god je to moguće, tačnost analize ocenjuje se tako da se u analizu uključe sertifikovani referentni materijali.

3. Metoda analize koja se upotrebljava za analizu akrilamida treba da bude u skladu sa sledećim kriterijumima efikasnosti:

Parametar	Kriterijum
Primenljivost	Hrana navedena u ovom Vodiču
Specifičnost	Bez matričnih ili spektralnih interferencija
Slepi uzorci sa terena	Manje od granice određivanja (LOD)
Ponovljivost (RSD <sub>r</sub> )	0,66 × RSD <sub>r</sub> dobijen pomoću (preinačene) Horwitzove jednačine
Obnovljivost (RSD <sub>r</sub> )	dobijena uz pomoć (modifikovane) Horwitzove jednačine
Iskoristivost	75 – 110 %
Granica određivanja (LOD)	Tri desetine LOQ-a
Granica kvantifikacije (LOQ)	Za nivo referentne vrednosti < 125 µg/kg: ≤ dve petine nivoa referentne vrednosti (međutim, ne mora biti niža od 20 µg/kg) Za nivo referentne vrijednosti ≥ 125 µg/kg: ≤ 50 µg/kg

4. Analizu akrilamida moguće je zameniti merenjem obeležja proizvoda (npr. boje) ili parametara postupka uz slučaj da se može dokazati statistička povezanost između obeležja proizvoda ili parametara postupaka i sadržaja akrilamida.

### **III. Učestalost uzorkovanja**

1. Subjekti obavljaju uzorkovanje i analizu najmanje jednom godišnje za proizvode sa poznatim sadržajem akrilamida koji se uspešno kontroliše. Subjekti sprovode češća uzorkovanja i analizu proizvoda koji imaju potencijal za prekoračenje nivoa referentne vrednosti i dinamika uzorkovanja treba da se zasniva na proceni rizika, ako su izvodljive druge mere za smanjenje sadržaja akrilamida.
2. Na osnovu te procene iz tačke II. podtačke 1. ovog Priloga subjekti određuju odgovarajuću učestalost analize za svaku vrstu proizvoda. Procena se ponavlja ako se proizvod ili postupak promeni na način koji bi mogao dovesti do promene sadržaja akrilamida u gotovom proizvodu.

### **IV. Mere za smanjenje sadržaja akrilamida**

Ako rezultat ispitivanja, ispravljen u pogledu iskorišćenja, ali ne uzimajući u obzir mernu nesigurnost, pokaže da je proizvod prekoračio nivo referentne vrednosti ili sadrži viši sadržaj akrilamida od očekivane (s obzirom na prethodna ispitivanja, ali niži od nivoa referentne vrednosti), subjekti u poslovanju hranom sprovode preispitivanje primenjenih mera za smanjenje sadržaja i preduzimaju dodatne mere za smanjenje sadržaja kako bi osigurali da sadržaj akrilamida u gotovom proizvodu bude ispod nivoa referentne vrednosti. To je potrebno dokazati sprovođenjem novog reprezentativnog uzorkovanja i ispitivanja nakon uvođenja dodatnih mera za smanjenje sadržaja.

### **V. Informisanje nadležnog organa**

Subjekti u poslovanju hranom svake godine na zahtev stavljaju na raspolaganje nadležnom organu analitičke rezultate dobijene ispitivanjem i opise ispitivanih proizvoda. Pojednosto o merama preduzetim radi smanjenja sadržaja akrilamida ispod nivoa referentne vrednosti dostavljaju se za one proizvode koji prekoračuju nivo referentne vrednosti.

---

[\(1\)](#) M. Thompson i ostali, Pure and Applied Chemistry, 2006., 78., 145. – 196.

[\(2\)](#) Uredili M. Thompson i R. Wood, Pure and Applied Chemistry, 1995., 67., 649. – 666.

## PRILOG IV

### NIVOI REFERENTNIH VREDNOSTI

Hrana	Nivo referentnih vrednosti [µg/kg]
Pomfrit (gotovi)	500
Čips od svežeg krompira i od krompirovog testa	750
Krekeri na bazi krompira	
Ostali proizvodi od krompirovog testa	
Meki hleb	
(a) hleb na bazi pšenice	50
(b) meki hleb koji nije na bazi pšenice	100
Žitarice za doručak (osim kaše od ovsenih pahuljica)	
— proizvodi od mekinja i žitarice od celog zrna, ekspanzirane žitarice	300
— proizvodi na bazi pšenice i raži <sup>(1)</sup>	300
— proizvodi na bazi kukuruza, ovsa, pira, ječma i pirinča <sup>(1)</sup>	150
Keks i vafel proizvodi	350
Krekeri osim krekeri na bazi krompira	400
<b>Crispbread</b>	350
Medenjaci	800
Proizvodi slični drugim proizvodima iz ove kategorije	300
Pržena kafa	400
Instant kafa	850
Zamene za kafu	
(a) zamene za kafu isključivo na bazi žitarica	500
(b) zamene za kafu na bazi mešavine žitarica i cikorijske	<sup>(2)</sup>
(c) zamene za kafu isključivo na bazi cikorijske	4000
Dečija hrana, prerađena hrana na bazi žitarica za odojčad i malu djecu, osim keksa i dvopeka <sup>(3)</sup>	40
Keks i dvopek za odojčad i malu djecu <sup>(3)</sup>	150

<sup>(1)</sup> Žitarice koje nisu na bazi celog zrna i/ili mekinja. Kategorija se određuje na osnovu žitarica prisutnih u najvećoj količini.

<sup>(2)</sup> Za nivo referentnih vrednosti koja se primenjuje na zamene za kafu na bazi mešavine žitarica i cikorijske u obzir se uzima relativni odnos tih sastojaka u gotovom proizvodu.

<sup>(3)</sup> Kako je definisano u Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda - SG RS br. 45/2010, 27/2011, 50/2012, 21/2015, 75/2015 i 7/2017

#### Reference:

- COMMISSION REGULATION (EU) 2017/2158 establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food).
- Acrylamid toolbox 2013