



## Vurdering af overskridelse af aktionsgrænse for furaner i rugchips, majsiks og snacks

Olesen, Pelle Thonning; Christensen, Tue

*Publication date:*  
2023

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Olesen, P. T., & Christensen, T., (2023). *Vurdering af overskridelse af aktionsgrænse for furaner i rugchips, majsiks og snacks*, No. 23/1005393, 9 p., Apr 19, 2023.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## Vurdering af overskridelse af aktionsgrænse for furaner i rugchips, majsiks og snacks

### Forespørgsel

DTU Fødevareinstituttet er d.11/4 - 2023 af Fødevarestyrelsen (FVST), blevet bedt om at foretage en sundhedsmæssig vurdering af fund af furaner i en række fødevarer der har overskredet den gældende aktionsgrænse på 100 µg furan/kg fødevarer. En enkelt prøve (23008635) har ikke overskredet aktionsgrænsen, men vurderes her grundet et højt indhold af 2-methylfuran. Analyserne er udført af Fødevarestyrelsen laboratorium i Ringsted. Analyseresultater for prøverne er opført i tabel 1a og 1b.

Tabel 1a. Prøver og fund af furaner

Prøve ID	Furan	2-Methylfuran	3-Methylfuran
23004855	149,2 µg/kg	84,1 µg/kg	48,9 µg/kg
23007408	162,6 µg/kg	46,1 µg/kg	16,1 µg/kg
23008693	108,6 µg/kg	34,6 µg/kg	17,0 µg/kg
23008635	51,4 µg/kg	175,8 µg/kg	18,5 µg/kg
23006154	107,3 µg/kg	122,4 µg/kg	10,4 µg/kg
23007259	156,5 µg/kg	122,6 µg/kg	6,8 µg/kg
23007998	188,7 µg/kg	226,2 µg/kg	9,3 µg/kg
23008632	117,2 µg/kg	147,0 µg/kg	8,9 µg/kg
23008730	153,2 µg/kg	143,9 µg/kg	14,9 µg/kg

Tabel 1b. Prøver og fund af furaner

Prøve ID	Fødevaretype	Furaner*
23004855	Majskiks	282,2 µg/kg
23007408	Majskiks	224,8 µg/kg
23008693	Majskiks	160,2 µg/kg
23008635	Majskerner (snack)	245,7 µg/kg
23006154	Rugbrødschips	240,0 µg/kg
23007259	Rugbrødschips	285,9 µg/kg
23007998	Rugbrødschips	424,1 µg/kg
23008632	Rugbrødschips	273,0 µg/kg
23008730	Rugbrødschips	312,0 µg/kg

\* Totalindhold af de tre analyserede furaner.

Rugbrødschips er tyndtskårne tørre rugbrødsskiver. Fremstillingsmetoden kendes ikke, men der er formodentlig tale om enten en tørring, ristning eller bagning af brødet efter udskæring. Produktet vurderes at have mere karakter af et knækbrødsprodukt, end et chipsprodukt.

## Konklusion

- Den kritiske sundhedsmæssige effekt af furan i fødevarer er stoffets kræftfremkaldende virkning, mens for summen af furan og methylfuraner er den kritiske effekt stoffernes potente hepatotoksiske egenskaber. Men der er stor usikkerhed om furan er genotoksisk *in vivo*, og dermed kan forårsage skadevirkninger (mutationer) ved meget lave doser, som senere i livet kan føre til udvikling af kræft. På den baggrund vurderes furaners evne til at skade leveren, som den klart mest videnskabeligt velunderbyggede af de to skadevirkninger ved et lavdosisindtag, og den hepatotoksiske effekt vejer derfor klart tungest i forhold til risikovurderingen af furaner i fødevarer.
- Indholdet af furaner i de analyserede produkter vurderes, isoleret set, til at udgøre en ubetydelig sundhedsmæssig risiko for forbrugerne.
- Dele af den danske befolkning har et samlet indtag af furaner, der giver anledning til at der kan være en sundhedsmæssig risiko for disse borgere. Dette gælder særligt spædbørn og voksne. Der er således et sundhedsmæssigt rationale for at indholdet af furan i fødevarer forsøges holdt under den af FVST fastsatte aktionsværdi. De her analyserede produkter er dog en mindre kilde til furanindtaget hos voksne (kaffedrikkere) og spædbørn.
- Det er usikkert hvordan produktet "rugchips" anvendes af forbrugerne, hvilket betyder en usikkerhed i forhold til indtagsestimatet af dette produkt.

## Baggrund for den sundhedsmæssige vurdering

Vurderinger af furan er foretaget af JECFA, "Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives" (2011) og VKM "Vitenskapskomiteen for mat og miljø" (2012), mens den nyeste risikovurdering er foretaget af EFSA, "European Food Safety Authority" (2017), der ligeledes i vurderingen har inddraget de beslægtede furaner; 2-methylfuran, 3-methylfuran og 2,5-dimethylfuran.

Optagelse, fordeling, metabolisme og udskillelse (toksikokinetik): Rottforsøg viser at furan hurtigt absorberes, nemt fordeler sig i kroppens væv, og i vidt omfang metaboliseres. Furan selv forsvinder hurtigt fra blodet (halveringstid omkring 1,3 timer). Metaboliseringen af furan er relativt kompliceret og der er stadig usikkerhed i forhold til præcis hvordan den foregår (se også afsnit om genotoksicitet). Den primære omsætning sker via omdannelse til den meget reaktive metabolit cis-2-butene-1,4-dial (BDA). BDA er for reaktiv til at kunne analyseres direkte i blodet, men reaktionsprodukter af BDA kan spores (EFSA 2017). Selv om furan selv hurtigt forsvinder fra organismen, så tager det længere tid med stofets reaktionsprodukter. Et rottestudie viste at over 80 % af en dose på 8 mg/kg legemsvægt blev udskilt indenfor 24 timer (Moro *et al.* 2012). Den fraktion af dosen som ikke var udskilt efter de 24 timer, var primært lokaliseret i leveren. Udskillelsen herfra foregik meget langsommere med en halveringstid på 1,8 dage (JECFA 2011). Der mangler toksikokinetiske data for methylfuranerne, men formodentlig metaboliseres de også til reaktive metabolitter.

Kræft: Furans kræftfremkaldende effekt i mus og rotter er velunderbygget. Den kræftform der blev antaget at forekomme ved de laveste doser i dyreforsøg, blev oprindeligt vurderet til at være kolangiokarcinomer (galdegangskræft) der blev set i rottestudier (ses ikke i museforsøg). En relativt sjælden, men ofte fatal kræftform blandt mennesker. Der har fra start været tvivl om relevansen for mennesker af denne kræftform i dyreforsøg. Et nyere 2 års karcinogenicitets studie fandt imidlertid slet ikke nogen tilfælde af kolangiokarcinomer blandt de doserede rotter, men derimod kolangiofibrose som er en ikke er en neoplastisk skadevirkning (Von Tungeln *et al.* 2017). Der er også gennemført en revurdering af NTPs (National Toxicology Program) gamle rottforsøg fra 1993, der viste at kun hos de højest doserede rotter blev der set kolangiokarcinomer (EFSA 2017). Kolangiokarcinomer vurderes derfor ikke længere, som den for risikovurderingen afgørende kræftform, og derfor valgte Von Tungeln *et al.* 2017 i stedet at beregne BMDL<sub>10</sub> (95 % laveste konfidensinterval for benchmark dosis (BMD) for 10 % øget kræftforekomst) for maligne mesoteliomer på bitestikler og testikler (hyppigst forekommende neoplastiske effekt i rottestudiet). BMDL<sub>10</sub> blev beregnet til 1,44 – 1,53 mg furan/kg legemsvægt.

JECFA har på basis af museforsøg (♀) beregnet BMDL<sub>10</sub> for en forøget forekomst af adenomer og carcinomer i leveren, til at være 0,96 mg furan/kg legemsvægt per dag. Det skal tilføjes at furan ligeledes er testet i rotter og mus af begge køn, og JECFAs beregninger baseret på disse forsøg viste BMDL<sub>10</sub> værdier der ligger relativt tæt på de 0,96 mg furan/kg legemsvægt per dag, som JECFA valgte at bruge som udgangspunkt, i forhold til den videre risikovurdering. EFSA 2017 tog udgangspunkt i de samme studier og kræftforekomster som JECFA i forhold til at beregne en BMDL<sub>10</sub> værdi for neoplastiske effekter. EFSA anvendte dog en anden benchmark dose modellering og fastsatte BMDL<sub>10</sub> til 1,31 mg furan/kg legemsvægt per dag. Som det kan ses er der ikke de store forskelle mellem de beregnede BMDL<sub>10</sub> værdier fra Von Tungeln *et al.* 2017, JECFA 2011 og EFSA 2017.

BMDL<sub>10</sub> værdien bruges til at beregne "margin of exposure" (MOE), som er forholdet mellem BMDL<sub>10</sub> værdien og den estimerede daglige livstidsindtagelse. Et livstidsindtag af et genotoksisk og kræftfremkaldende stof, med en MOE på 10.000 eller derunder, giver anledning til at indtaget vurderes som en sundhedsmæssig risiko for forbrugernes sundhed (EFSA, 2005).

Genotoksicitet: Hvorvidt furan er genotoksisk *in vivo*, er af væsentlig betydning i og med at risikovurderinger foretages forskelligt alt efter om et stof vurderes som genotoksisk eller ej. Furan omdannes som beskrevet, i betydeligt omfang af kroppens cytochrome P450 enzymer (primært CYP2E1) til den reaktive metabolit cis-2-butene-1,4-dial (EFSA, 2017, Moro *et al.* 2012). Data underbygger kun i begrænset omfang at furan er genotoksisk, og der er ligeledes plausible forklaringer på stoffets kræftfremkaldende effekter ud fra ikke-genotoksiske mekanismer, eller indirekte genotoksiske skader der vurderes at have en nedre grænse for effekt (EFSA 2017, Moro *et al.* 2012). Flere *in vitro* forsøg har dog vist at cis-2-butene-1,4-dial er genotoksisk (EFSA 2017). Både EFSA (2017); JECFA (2011), og VKM (2012) har vurderet at siden det ikke kan afvises at furan er direkte genotoksisk, er stoffet i vurderingerne behandlet som værende et genotoksisk stof. DTU-fødevarerinstitutionen vurderer ligeledes at det ikke kan afvises at furan er genotoksisk via en direkte virkningsmekanisme, hvor der principielt ikke kan fastsættes et sikkert indtag. Der er kun ret begrænsede data for hvorvidt methylfuranerne er genotoksiske. Disse stoffer vil derfor ikke blive inddraget i MOE "margin of exposure" beregninger i forhold til kræft.

Som beskrevet er der væsentlig usikkerhed vedrørende furans potentiale til at forårsage kræft ved de lave doser som mennesker normalt udsættes for. Hvad der derimod er velunderbygget, er stoffets kroniske/subkroniske hepatotoksicitet, og som det er relevant at inddrage i vurderingen da en risiko ikke kan afvises ved de indtagsniveauer som mennesker kan få via kosten.

Hepatotoksicitet: Furan er potentielt skadelig for både nyre, lunger og lever, men det er leveren og de galdegange der leder galden fra leveren, som er langt de mest følsomme organer. Det er veldokumenteret at furan er særdeles hepatotoksisk, selv i meget lave doser. Furan kan forårsage nekrose, apoptose og inflammation i leveren (Moro *et al.* 2012). Et 90 dages rottestudie af Gill *et al.* (2010) viste at oralt doseret furan ned til en daglig dose på 0,12 mg/kg legemsvægt forårsagede milde histopathologiske ændringer i form af apoptose, kupffer celle pigmentering og inflammation hos F344 hanrotter. En dose på 0,12 mg/kg legemsvægt pr. dag er det lavest rapporterede LOAEL (lowest observed adverse effect level) i den videnskabelige litteratur. Der blev ikke set nogen skadelige effekter i dette studie ved 0,03 mg/kg legemsvægt pr. dag (NOAEL: No Observed Adverse Effect Level). I det nyeste 2 års rottestudie udført i regi af NTP ("National Toxicology Program") blev der ligeledes set skadevirkninger på lever og galdegange (kolangiofibrose) ved en dosis på 0,2 mg/kg legemsvægt pr. dag (også F344 rotter, om end ikke helt den samme substamme som i Gill *et al.* studiet) (Von Tungeln *et al.* 2017). Resultaterne fra studiet tyder dog på at effekterne på galdegangene kræver længere tids påvirkning for at manifestere sig end effekterne på leveren (ved den samme dosis). Effekterne på lever og galdegange var næsten fuldstændigt fraværende ved en dosering på 0,092 mg/kg legemsvægt pr. dag (NOAEL). På basis af data fra forekomsten af kolangiofibrose i dette studie beregnede EFSA 2017 en BMDL<sub>10</sub> værdi for ikke-neoplastiske effekter til 0,064 mg/kg legemsvægt pr. dag (ud over BMD modelleringen

korrigerede EFSA for at dyrene kun var doseret 5 ud af ugens 7 dage i studiet). EFSA vurderede ligeledes at dyrestudier underbygger at 2-methylfuran og 3-methylfuran er omtrent ligeså potente hepatoksiner som furan, og derfor bør der tages udgangspunkt i den samlede sum af furan, 2-methylfuran og 3-methylfuran ved vurderinger af risikoen for ikke-neoplastiske skadevirkninger.

Både VKM, JECFA og EFSA vurderer at indtaget af furan fra fødevarer kan udgøre en sundhedsmæssig risiko. EFSA's (2017) beregninger viser at i flere af de europæiske kostundersøgelser er indtaget af furan, 2-methylfuran og 3-methylfuran af en størrelsesorden hvor en betydelig del af borgerne har et indtag hvor der kan være en risiko for ikke-neoplastiske skadevirkninger ( $MOE < 100$ ). Dette gælder inden for alle aldersgrupper, men særligt for den voksne/ældre del af befolkningen. Datagrundlaget er dog pt. begrænset for indholdet af furaner i mange fødevarergrupper, hvilket bidrager til usikkerheden i EFSA's seneste eksponeringsvurdering. Beregninger baseret på danske kostundersøgelser viser at MOE for 95 percentilen (medium bound data) til at være; spædbørn: 60, småbørn: 110, børn: 145, unge: 156, voksne: 11 og ældre: 10. Det er således blandt spædbørn og voksne/ældre der kan ses en potentiel risiko. Voksne/ældre danskere er de mest eksponerede blandt de EU lande der har leveret kostdata til EFSA. Det skal dog bemærkes at EFSA bruger forældede danske kostdata (2005-2008) i deres eksponeringsberegninger, så der kan være sket ændringer i indtaget. Tilsvarende beregninger fra EFSA vedr. neoplastiske skadevirkninger viser desuden at størstedelen af de europæiske befolkninger har et indtag hvor en risiko for kræft ikke kan afvises ( $MOE < 10.000$ ). Men som beskrevet er der væsentlige usikkerheder vedr. den kræftfremkaldende mekanisme, så EFSA vurderer at disse data skal ses mere som data der understøtter den overordnede sundhedsmæssige betænkelighed ved det nuværende indtag af furan. Dette skal ses i modsætning til andre vurderinger af kræftfremkaldende stoffer (eks. pyrrolizidinalkaloider), hvor der er en klar dokumentation for at stoffet er genotoksisk efter en direkte virkningsmekanisme, og hvor denne vurdering er fuldstændig bærende for den samlede risikovurdering (og altså ikke blot understøttende).

## Sundhedsmæssig vurdering

### *Forekomst af furaner i brødprodukter*

Furan dannes under varmebehandling af fødevarer og ses typisk ved varmebehandling af fødevarer i dåser og glas, hvor de relativt flygtige furaner ikke kan dampe af, eller under ristning af fx kaffe, hvor man forsøger at bibeholde de flygtige aromastoffer. EFSA (2017) gennemgang af data, fandt enkelte målinger, som viste at hvis brød ristes, kan furan dannes i de mængder der er fundet i de her vurderede brødprodukter.

### *Vurdering a produktkategorier.*

DTU's kostdatabase (2011-2013) indeholder ikke kostdata der specifikt dækker de her undersøgte fødevarer. Der er dog data fra andre fødevarer der kan bruges til estimere indtaget.

Majskiks: Det vurderes at forbrugerne bruger majskiks på samme hvis som riskiks, og det vurderes derfor rimeligt bruge indtaget af riskiks (tabel 2) til at estimere indtaget af majskiks.

*Tabel 2: Indtag af riskiks blandt danske forbrugere ("eaters only" data).*

	4-9 år (26,0 kg)*	10-17 år (54,2 kg)*	18-75 år (78,3 kg)*
	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag
Gennemsnit	0,15	0,07	0,06
50,0 percentil	0,10	0,05	0,03
95,0 percentil	0,40	0,14	0,20

\* legemsvægt

Majskerner: Det vurderes at majskernelne anvendes på samme hvis som saltede nødder, og det vurderes derfor rimeligt bruge indtaget af saltede nødder (tabel 3) til at estimere indtaget af de ristede og saltede majskernelne.

*Tabel 3: Indtag af saltede nødder blandt danske forbrugere ("eaters only" data).*

	4-9 år (26,0 kg)*	10-17 år (54,2 kg)*	18-75 år (78,3 kg)*
	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag
Gennemsnit	0,26	0,18	0,15
50,0 percentil	0,16	0,12	0,11
95,0 percentil	0,66	0,59	0,44

\* legemsvægt

Rugbrødschips: Der er ikke nogen god fødevarerkategori der matcher rugbrødschips. Produktet forhandles i mindre skiver og brugen skønnes derfor at være mere i retning af knækbrød end af chips. Produktet vurderes derfor som værende et slags knækbrød (tabel 4).

*Tabel 4: Indtag af knækbrød blandt danske forbrugere ("eaters only" data).*

	4-9 år (26,0 kg)*	10-17 år (54,2 kg)*	18-75 år (78,3 kg)*
	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag	g/kg legemsvægt pr. dag
Gennemsnit	0,23	0,12	0,11
50,0 percentil	0,13	0,09	0,08
95,0 percentil	0,66	0,30	0,31

\* legemsvægt

For alle fødevarergrupper gælder det, at børn har det største indtag pr. kg legemsvægt som det ses af tabel 2, 3 og 4.

#### *Risiko for Ikke-neoplastiske skadevirkninger fra de vurderede produkter*

I forhold til den videre risikovurdering tages der udgangspunkt i EFSA's 2017 BMDL<sub>10</sub> værdi for ikke-neoplastiske effekter sat til 0,064 mg/kg legemsvægt pr. dag. Der anvendes i vurderingen en usikkerhedsfaktor på 10 for at tage højde for forskelle mellem dyr og mennesker og en faktor 10 for variation mellem mennesker. Det vurderes derfor at en dosis på under 0,64 µg/kg legemsvægt pr. dag (64 µg/kg legemsvægt pr. dag/100) ikke vil udgøre en risiko for skader på lever og galdegange. Et indtag under 0,64 µg/kg legemsvægt pr. dag vil ligeledes dække en risiko for udvikling af kræft, i det omfang furans kræftfremkaldende effekt beror på ikke-genotoksiske mekanismer.

I nedenstående tabeller er beregnet et indtagsscenario baseret på det samlede indtag af furan, 2-methylfuran og 3-methylfuran fra de ni produkter.

*Tabel 5: Indtag af furaner\* hvis hele knækbrødsindtaget dækkes 100 % af produkt:*

	4-9 år (26,0 kg)**	10-17 år (54,2 kg)**	18-75 år (78,3 kg)**
	µg/kg legemsvægt pr. dag	µg/kg legemsvægt pr. dag	µg/kg legemsvægt pr. dag
<i>Prøve - majsikis: 23004855</i>			
Gennemsnit	0,04	0,02	0,02
50,0 percentil	0,03	0,01	0,01
95,0 percentil	0,11	0,04	0,06
<i>Prøve - majsikis: 23007408</i>			
Gennemsnit	0,03	0,02	0,01
50,0 percentil	0,02	0,01	0,01
95,0 percentil	0,09	0,03	0,04
<i>Prøve - majsikis: 23008693</i>			
Gennemsnit	0,02	0,01	0,01
50,0 percentil	0,02	0,01	0,01
95,0 percentil	0,06	0,02	0,03
<i>Prøve - majsikerner: 23008635</i>			
Gennemsnit	0,06	0,04	0,04
50,0 percentil	0,04	0,03	0,03
95,0 percentil	0,16	0,15	0,11
<i>Prøve - rugbrødschips: 23006154</i>			
Gennemsnit	0,05	0,03	0,03
50,0 percentil	0,03	0,02	0,02
95,0 percentil	0,16	0,07	0,07
<i>Prøve - rugbrødschips: 23007259</i>			
Gennemsnit	0,07	0,03	0,03
50,0 percentil	0,04	0,03	0,02
95,0 percentil	0,19	0,09	0,09
<i>Prøve - rugbrødschips: 23007998</i>			
Gennemsnit	0,10	0,05	0,05
50,0 percentil	0,06	0,04	0,03
95,0 percentil	0,28	0,13	0,13
<i>Prøve - rugbrødschips: 23008632</i>			
Gennemsnit	0,06	0,03	0,03
50,0 percentil	0,04	0,03	0,02
95,0 percentil	0,18	0,08	0,08



*Prøve – rugbrødschips: 23008730*

Gennemsnit	0,07	0,04	0,03
50,0 percentil	0,04	0,03	0,02
95,0 percentil	0,21	0,09	0,10

\* sum af furan, 2-methylfuran og 3-methylfuran, \*\* legemsvægt

Beregningerne i tabel 5 er baseret på at en forbruger får hele indtaget af majsikks, majskeer eller rugbrødschips fra et af de analyserede produkter. Dette er en overestimering af indtaget for mange forbrugere, eftersom mange forbrugere må forventes at indtage forskellige produkter inden for samme fødevarerategori. Visse forbrugere kan dog tænkes at have en betydelig grad af "brand loyalty". Som det kan ses ud fra tabel 5, så ligger alle de beregnede indtag for børn og unge under 0,64 µg/kg legemsvægt pr. dag, selv hvis der tages højde for middelindtaget af furan fra andre fødevarer. For danske børn, unge og voksne er middelindtaget beregnet til hhv. 0,29; 0,20; 2,27 µg/kg legemsvægt pr. dag (medium bound data). Den høje eksponering for voksne skyldes indtag af furaner fra kaffe.

For voksne kan der på den ene side argumenteres med at mange voksne har et indtag af furan der giver anledning til at deres samlede indtag vurderes at udgøre en sundhedsmæssig risiko, og de bør således ikke indtage yderligere furan fra andre fødevarer med et unødigt højt furanindhold. På den anden side kan det argumenteres med at reduktioner i bidraget fra andre fødevarer end kaffe, kun vil have en beskeden effekt på voksne kaffedrikkeres samlede indtag.

*Risiko for neoplastiske skadevirkninger fra de vurderede produkter*

Med udgangspunkt i EFSA BMDL<sub>10</sub> værdi for neoplastiske effekter (1310 µg furan/kg legemsvægt per dag), så ligger store dele af den europæiske befolkning med en eksponeringsmargin (MOE) under 10.000 hvilket giver anledning til en generel sundhedsmæssig risiko, og dermed et rationale for at arbejde for at begrænse indholdet af furan i produkter der i særlig grad kan bidrage til befolkningens samlede eksponering. For ingen af de her analyserede produkter vil indtaget af furan isoleret set, føre til en MOE under 10.000 (beregninger ikke vist). Nogen af produkterne kan dog give et betydeligt bidrag til børns indtag af furan.

**Referencer**

EFSA, 2005. Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to A Harmonised Approach for Risk Assessment of Substances Which are both Genotoxic and Carcinogenic. EFSA Journal 4 (8):4572, 1-31.

EFSA 2011: Update on furan levels in food from monitoring years 2004-2011 and exposure assessment, Scientific report of EFSA. The EFSA Journal 2011; 9(9):2347, 1-33

EFSA 2017: Risks for public health related to the presence of furan and methylfurans in food. EFSA Journal 2017;15(10):5005, 1-142.

Gill S., Bondy G., Lefebvre D.E., Becalski A., Kavanagh M., Hou Y., Turcotte A.M., Barker M., Weld M., Vavasour E. & Cooke G.M. 2010. Subchronic oral toxicity study of furan in Fischer-344 rats. *Toxicological Pathology*, vol. 38, pp. 619-630

JECFA 2011: Safety evaluation of certain contaminants in food. WHO food additives series: 63, FAO JECFA toxicological monograph 8. Prepared by the 72<sup>nd</sup> meeting of the joint FAO/WHO Expert Committee on food additives (JECFA). pp. 487-603 (furan)

Moro S., Chipman J.K., Wegener J.W., Hamberger C., Dekant, W. & Mally A. 2012. Furan in heat-treated foods: Formation, exposure, toxicity, and aspects of risk assessment. *Molecular Nutrition and food Research*, vol. 56. pp. 1197-1211

VKM 2012: Risk assessment of furan exposure in the Norwegian population, Vitenskabskomiteen for mattrygghet (VKM). Opinion of the panel on food additives, flavourings, processing aids, materials in contact with food and cosmetics and the panel on contaminants of the Norwegian scientific committee. ISBN: 978-82-8259-064-8, pp. 1-107

Von Tungeln LS., Walker NJ., Olson GR., Mendoza MCB, Felton RP., Thorn BT., Marques MM., Pogribny IP., Doerge DR & Beland, FA. 2017. Low dose assessment of the carcinogenicity of furan in male F344/N Nctr rats in a 2-year gavage study. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 99. pp. 170-181.