

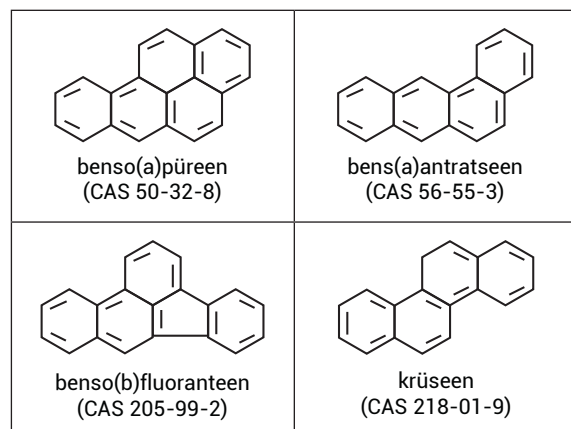


Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike vähendamise ja vältimise võimalused

Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud

Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) on arvukas klass kahest või enamast kondenseeritud aromaatses tsüklist koosnevatest ühenditest.

Neid tekib keskkonda looduslikel protsessidel (põlengud, vulkaanilised protsessid). Lisanduvad tööstuslikel ja olmelistel protsessidel (orgaaniliste kütuste põletamine soojusenergia saamiseks, sisepõlemismootorid, suitsetamine jm) tekkivad PAH-d. Kütuste, sh puidu põlemisprotsessil tekkivate PAH-e kogus sõltub kütteainest, temperatuurist, hapniku kättesaadavusest ja paljudest muudest mõjuritest.



PAH-d lahustuvad vees halvasti, kuid suhteliselt hästi rasvas ning seetõttu on toiduainetest enim mõjutatud just suure rasvasisaldusega tooted. Mõned PAH on genotoksilised ja vähkitekivad.

Erinevate PAH-de individuaalsed sisaldused toidus on enamasti piirides 0,01–10 µg/kg. Suuremaid kontsentratsioone on leitud suitsutatud lihas – üle 100 µg/kg ja suitsutatud kalas kuni 86 µg/kg. Suitsutatud teraviljades on leitud kuni 160 µg/kg ja kookosrasvas kuni 460 µg/kg.

Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike sisalduse määramise indikaatorained

Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike teke

Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) tekivad eelkõige kõrgematel temperatuuridel mittetäieliku põlemise käigus ehk tingimustes, kus hapniku juurdepääs on piiratud. Sellisteks protsessideks toidu töötlemisel on eeskätt grillimine, aga ka suitsutamine. Suitsutamist on kasutatud sajandeid liha ja kala säilitamiseks. Aromaatsed komponendid, mis satuvad toidu koostisesse suitsutamise käigus annavad tootele iseloomuliku maitse ja värvi ning muudavad valgurikka toidu bakteriostaatilisteks ja käituvad ka antioksidandina.

Oluline on suitsu tekitamiseks kasutatav materjal: erinevad puiduliigid tekitavad PAH-e erinevas koguses. Kõige vähem tekib PAH-e lepa, vahtra ja õunapuu kasutamisel, vältida tuleks aga ploomi- ja okaspuude kasutamist.

Suitsutustehnoloogia: **otsene suitsutamine** on protsess, kus töödeldav liha/kala asub vahetult suitsu tekitava põlemisprotsessi kohal. Kuumuse tõttu välja tilkuval rasval on suurem tõenäosus sattuda nn. pürolüüsitsooni ehk kõrge temperatuuriga alasse kus tekivad PAH-d. **Kaudne suitsutamine** on protsess, kus suitsu genereerimine ja suitsutamine toimuvad eraldi kambrites.

Kõrgel temperatuuril tekib oluliselt rohkem PAH-e. Suitsu tootmiseks kasutatakse tavaliselt temperatuuri 300–450° C, PAH-e tekkimist täheldatakse juba alates 260° C.

Mida pikem on suitsutamise aeg, seda suurem on PAH kontsentratsioon tootes.

Euroopa Komisjoni määrusega nr. 1881/2006 on kehtestatud piirnormid benzo(a)püreeni sisaldusele nelja aine (PAH4: benzo(a)püreen, bens(a)antratseen, benso(b)fluoranteen ja krüseen) summa suhtes teatavates rasvu ja õlisid sisaldavates toiduainetes ning samuti toiduainetes, mille suitsutamine või kuivatamine võib põhjustada nende kontsentratsiooni suurenemist.

Soovitused PAH vähendamiseks suitsutamisel

- Kasuta väikese vaigusisaldusega puitu.
- Väldi liigset õhu juurdepääsu.
- Ära kasuta keemiliselt töödeldud puitu.
- Jälgi puidu niiskusesisaldust. Liiga kuiv puit põleb kiiremini ja kõrgemal temperatuuril.

- Jälgi temperatuuri hõõgumise tsoonis (suitsu genereerimise etapp) ja suitsu temperatuuri suitsutuskambris.
- Jahuta ja filtreeri suitsu.
- Kasuta kaudset suitsutamist, kus suitsu genereerimine (pürolüüs) ja suitsutuskamber asuvad eraldi. Mida suurem on kaugus suitsu genereerimise ala ja suitsutuskambri vahel, seda vähem on tootes PAH-e.
- Puhasta regulaarselt suitsutusseadmeid! Eemalda pigi suitsu genereerimise kambri ja suitsutuskambri vahelises alast.
- Väldi rasva tilkumist kuumutusallikale. Kuumusallika ja toidu vahele aseta augustatud metall-lehed.
- Vähenda suitsutamise aega. Sellegipoolest peab olema tagatud suitsutatud toote mikrobioloogiline turvalisus ning maitse, lõhn ja väljänägemine peavad vastama tarbija ootustele.
- Kasuta suitsutamiseks väiksema rasvasisaldusega liha/kala.
- Kala suitsuta koos nahaga, sest suitsuosakesed jäävad enamasti toote pinnale.
- Suitsutamise järgselt saab toote pinnale jäänud suitsuosakesi mehhaaniliselt eemaldada. Mõnede toodete korral võib kasutada näiteks veega loputamist.
- Alternatiivina võib suitsu genereerida suitsukondensaatidest.
- Suitsumaitselisi tooteid saab toota ka suitsukondensaatide otsese lisamisega toidule.

Olulisemad otseviited:

http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out153_en.pdf

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:215:0004:0008:ET:PDF>

ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Contaminants/CCCF_2012_EN.pdf

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc202.htm#SubSectionNumber:5.1.5>

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol92/mono92.pdf>

PAH analüüse saab tellida Terviseameti Tartu laborist:

<http://www.terviseamet.ee/laborid/tartu-labor.html>

Täiendavat infot saab:

- Põllumajandusministeerium, toidujärelevalve büroo;
- Veterinaar- ja Toiduamet, toiduosakond



PÕLLUMAJANDUS-
MINISTEERIUM

Infomaterjal koostati Eesti Maaülikoolis
Põllumajandusministeeriumi tellimisel.

Kehtivad benso(a)pireeni ja PAH4 piirnormid toidus vastavalt Euroopa Komisjoni määruse nr. 1881/2006 muudatusele nr. 835/2011 (väljõte)

Toode	Benso(a)pireeni piirnorm, µg/kg	Benso(a)pireeni, bens(b)fluoranteeni ja krüseeni summa piirnorm, µg/kg
Suitsuliha ja suitsulihtooted	5 (kuni 31.08.2014) 2 (alates 01.09.2014)	30 (01.09.2012–31.08.2014) 12 (alates 01.09.2014)
Lõpptarbijale müüday kuumtöödeldud liha või kuumtöödeldud lihatooted (grillitud või röstitud tooted)	5	30
Suitsukala lihaskude ja suitsutatud kalandustooted, välja arvatud kahepoolmelised molluskid, suitsu-kilu ja konserveeritud suitsukilu	5 (kuni 31.08.2014) 2 (alates 01.09.2014)	30 (01.09.2012–31.08.2014) 12 (alates 01.09.2014)
Suitsukilu ja konserveeritud suitsukilu (sprotid)	5	30