

Mycotoxines

| Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel) | Schimmel {1} | Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen | ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht) | Effecten | Wettelijke regelingen | Opmerkingen |
|---|---|--|------------------------------------|--|---|---|
| aflatoxine (vijf soorten: B1, B2, G1, G2; M1 komt in melk voor en is afkomstig van B1) en M2 (M1 en M2 zijn omzettingsproducten van Aflatoxine B1, B2 in lacterende zoogdieren) | Aspergillus flavus Aspergillus parasiticus Aspergillus nomius | Graan, boekweit, mais en maisproducten, katoenzaad, pinda's en andere noten (pistache-noten, walnoten), specerijen, gedroogde vijgen, melk (producten), soja en sojabonen, sesamzaad | geen ADI | Acuut toxisch; aantasting lever, nieren. Chronisch: carcinogeen (kankerverwekkend) → vooral lever. | Warenwet (melk, aard-noten). EEG- diervoederrichtlijn | Aflatoxine B 1 komt het vaakst voor en is het meest giftig en carcinogeen. In melk (producten) komt aflatoxine M 1 voor als afbraakproduct van B 1 . Oneveer 1-3% B 1 wordt in melk omgezet naar M 1 . M 1 is minder giftig en carcinogeen dan B 1 . Behalve M 1 zijn er nog meer afbraakproducten van B 1 in melk gevonden. Groei schimmels vooral in de tropen tijdens opslag en transport bij hoge temperatuur (optimum 25 o C: range 8-37) en/of hoge luchtvochtigheid (>83%). In ontwikkelde landen (VS) aflatoxinen vooral bij slecht groeiseizoen (droogtestress). |

| Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel) | Schimmel {1} | Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen | ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht) | Effecten | Wettelijke regelingen | Opmerkingen |
|---|--|--|---|--|------------------------------|---|
| ochratoxine-a ochratoxine-b | Aspergillus ochraceus; Penicillium viridicatum; Penicillium purpurescens; Penicillium verrucosum | Gerst, rogge, tarwe, rijst, mais, pinda's, Braziliaanse noten, pepers, katoenzaad, kaas | AWI van toxine A: 0,112 (JECFA, 1990) Grenswaarde: 10 ug/kg levensmiddel. LD 50 (rat, oraal) van toxine A: 20 mg/kg | Acuut: schade aan nieren en lever; mogelijk niercarcinogeen (al in ratten aangetoond), teratogeen. | | Toxine A is giftiger dan B. In Nederland worden zulke lage gehalten gevonden dat risico klein is → geen norm. Groei schimmels mogelijk in gematigd klimaat. Toxine A wordt geïnactiveerd bij T > 221 o C |
| sterigmatocystine | Aspergillus versicolor; Aspergillus ruber; Aspergillus flavus; Penicillium luteum A. nidulans, Bipolaris | Graan, boekweit, tarwe, rijst, pinda, soja, kaas, kaaskorst, groene koffiebonen, smeltkaas | geen ADI | Acuut: schade aan lever, teratogeen. Chronisch: mutageen, carcinogeen | | In Nederland is onderzoek gedaan naar het voorkomen van toxine in graan, boekweit en sojaproducten. Toxine is niet gevonden en controle wordt niet nodig geacht. |
| patuline | Aspergillus clavatus; Penicillium roqueforti Penicillium expansum; Penicillium patulum | Appel, appelsap, beschimmelde vruchten, granen, kaas, worst | AWI: 7 (JECFA, 1989) | Acuut toxisch (beschadigingen aan longen, hersenen, lever, nieren); carcinogene werking niet aangetoond (IARC, 1985) | | Bij fermentatie appelsap naar cider en door vitamine C vindt vernietiging plaats. Nederlands onderzoek heeft geen carcinogeniteit aangetoond → norm niet nodig. Patuline-gehalte kan een indicatie zijn voor hanteren GMP-richtlijnen (geen rotte appels gebruikt). |

| Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel) | Schimmel {1} | Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen | ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht) | Effecten | Wettelijke regelingen | Opmerkingen |
|---|---------------------------------------|---|--|---|---|--|
| Ergot-toxinen (Moederkoren) | Claviceps purpurea; Claviceps paspali | Rogge (met name), tarwe, gerst, haver. | ADI: 0,001 mg/kg (mens) {2}. Geneesmiddel: 0,125 mg/kg | Hallucinaties, gangreen. Carcinogeniteit niet aangetoond. | Productverordening veevoer. Warenwet (Meelbesluit) | Europa: laatste ziektegevallen bij de mens in 1951. In de middeleeuwen veel voorkomende ziekte (St. Anthoniusvuur). Toxinen zitten in harde, paarse korrels. Toxinevorming vindt op veld plaats. |
| deoxynivalenol = DON (hoofdgroep: trichothecenen) | Fusarium spp. Fusarium graminearum | Tarwe, gerst, mais, haver, rogge, rijst, graanvlokken en -zemelen | ADI volwassenen: 3 ADI kinderen: 1,5 (NRC, Canada 1985) | Acuut toxisch: verschillende effecten (o.a. braken, aantasting afweersysteem). Mogelijk teratogeen. Carcinogeniteit niet aangetoond | | Over werking en toxiciteit nog weinig bekend; meer onderzoek is gewenst. OP veld wordt meestal toxine geproduceerd. Fusarium spp. komen in gematigde streken op granen voor. |
| nivalenol (hoofdgroep trichothecenen) | coli, Fusarium tricinatum | Tarwe, gerst, mais, haver, rogge, rijst, graanvlokken en -zemelen | | | | Wordt meestal naast DON gevonden. Op veld wordt meestal toxine geproduceerd. |
| fumonisine B1, B2 en B3 | Fusariummoniliforme | Mais en maisproducten | | Mogelijk carcinogeen voor slokdarm en lever. | | |

| Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel) | Schimmel {1} | Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen | ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht) | Effecten | Wettelijke regelingen | Opmerkingen |
|---|--|---|---|---|------------------------------|--|
| T 2 -toxine (hoofdgroep: trichothecenen) | Fusarium spp. | Gierst, tarwe, haver, gerst, rogge, boekweit, pinda's, mais, sorghum. | | Acuut toxisch: alimentary toxic aleukia (ATA) → 80% sterfte. Mogelijk ook mutageen, teratogeen. | | Groei van schimmels wordt gestimuleerd door lage temperaturen, vooral wisselingen om het vriespunt. Overwinteren van granen op het veld is af te raden. Inactivering toxine bij T > 200 o C. |
| zearalenon | Fusarium spp. onder andere: Fusarium graminearum, Fusarium roseum, Fusarium culmorum, Fusarium moniliforme | Mais, sorghum, tarwe, gerst | | Oestrogene werking → negatieve invloed op vruchtbaarheid. Vermoedelijk ook mutageen, teratogeen, carcinogeen. | | Vorming toxine wordt gestimuleerd door temperaturen die langere tijd nabij het vriespunt liggen en door temperatuurwisselingen van laag naar gemiddelde temperaturen. Vooral schimmelgroei op het veld, maar tijdens opslag is ook mogelijk. Inactivering toxine bij T > 165 o C. |
| Rubratoxine (A en B) | Penicillium rubrum | Grond, pinda's, peulvruchten, mais, zonnebloempitten. | | Acuut toxisch | | Ziekten vooral geconstateerd bij dieren na consumptie van besmet diervoeder. Inactivering toxine A bij T > 214 o C; toxine B bij T > 170 o C. |

| Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel) | Schimmel {1} | Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen | ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht) | Effecten | Wettelijke regelingen | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| gele-rijst-toxinen (o.a. citrinine, citreoviridine) | | Penicillium spp. soms Aspergillus spp. Penicillium citrinum Penicillium veridicatum | Rijst, tarwe, gerst, pinda's | Citrinine: LD 50 b bij rat, oraal = 50 mg/kg. | Acuut toxisch, verschillende effecten (o.a. nier- en leverschade). | Citrinine wordt geïnactiveerd bij T > 172 o C; citreoviridine bij T > 110 o C. P.Citrinum produceert behalve citrinine een geel pigment dat onder UV-licht fluoriseert. |
| fycotoxinen | | algen, visserijproducten (als gevolg van voedselvoorziening) met name: schaal en schelpdieren van nature in planten | | toxisch en/of ongunstig effect op de biologische benutbaarheid van nutriënten | bestand tegen normale hittebehandeling voor normale consumptie, voorkomende toxinen: solanum-alkaloiden in aardappelen, glucosinolaten in koolsoorten, agaritine in champignons | |
| Acetyldeoxynialenol T2 toxine | | | | | | |
| Ergotalkaloiden Ergotamine | Claviceps purpurea; Claviceps fusiformis | ergots, geïnfecteerd weidegras | | | | |