

Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2012

Per-Erik Clasen

Gunnar Sundstøl Eriksen





Veterinærinstituttets rapportserie · 9 - 2013

Tittel

Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2012

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: Graf AS

Veterinærinstituttet

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Clasen P-E, Eriksen GS. Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2012. Veterinærinstituttets rapportserie 9-2013. Oslo: Veterinærinstituttet; 2013.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie
Norwegian Veterinary Institute Report Series
Rapport 9 · 2013

Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2012

Forfattere

Per-Erik Clasen

Gunnar Sundstøl Eriksen

Oppdragsgiver

Mattilsynet

8. april 2013

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Forord

På oppdrag for Mattilsynet har Veterinærinstituttet (VI) analysert mykotoksiner i ulike vegetabiliske matvarer solgt på det norske markedet. Prøvene er tatt ut som en del av Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler.

Denne rapporten oppsummerer prøvene for 2012 og sammenligner årets resultater med tidligere år. Prøvene for 2012 har blitt analysert på Avdeling for diagnostikk, Seksjon for kjemi og toksikologi, i perioden februar til desember 2012.

Kontaktpersoner i Mattilsynet har vært Laila Jensvoll og Birgitte Lyrån, Seksjon planter og vegetabilsk mat, Tilsynsavdelingen, Hovedkontoret.

Oslo, mars 2012

Per-Erik Clasen
Overingeniør

Gunnar Sundstøl Eriksen
Forsker

Hensikten med prosjektet

Dette har vært et ett-årig program der målet til Mattilsynet har vært å kontrollere regelverksetterlevelsen og å utføre stikkprøvebasert kontroll av risikoprodukter mht mykotoksiner i næringsmidler på det norske markedet. I motsetning til tidligere år har ikke hovedfokus vært på prøvetaking for analyse av *Fusarium*-toksiner i korn, men å spre prøvetakingen på mange ulike næringsmidler med risiko for aktuelle toksiner.

Sammendrag

I Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler ble det i 2012 samlet inn 71 prøver av ulike kornprodukter på det norske markedet. Kornprøvene fordelte seg på 17 prøver av siktet hvetemel, 15 prøver av sammalt hvetemel, 11 prøver av hvetekli (kruskakli), 16 prøver av havregryn og 12 prøver av ulike typer kjeks. En stor del av hveteprovne er produsert av importert korn. Prøvene ble analysert for trichothecenene deoksynivalenol (DON), nivalenol (NIV), HT-2 og T-2 toksin. Toksinene dannes av ulike muggsopper fra slekten *Fusarium*. Aflatoksin B1, B2, G1 og G2 ble analysert i 8 prøver av pinjekjerner, 5 prøver av cashewnøtter, 10 prøver av dadler og 13 prøver av ulike type krydder. Okratoksin A ble analysert i 13 prøver av krydder, 19 prøver av kakao, 10 prøver av kaffe, 10 prøver av rosiner og 6 prøver av drusekonsentrat. I tillegg ble det analysert for patulin i 9 prøver av eplejuice.

Den høyeste konsentrasjonen av DON (deoksynivalenol) i siktet hvetemel var 438 µg/kg mens gjennomsnittet var 103 µg/kg. Den høyeste konsentrasjon av DON i sammalt hvetemel og hvetekli (kruskakli) var henholdsvis 607 og 104 µg/kg. Gjennomsnittskonsentrasjonene ble beregnet til henholdsvis 214 og 67 µg/kg.

I 2012 ble den høyeste konsentrasjonen av DON i havregryn målt til 385 µg/kg, mens gjennomsnittet var 106 µg/kg. Den høyeste konsentrasjonen av DON i kjeks var 106 µg/kg, mens gjennomsnittet var 52 µg/kg. Det ble kun funnet spormengder av HT-2 og T-2 toksin i havregryn og hvetekli i 2012. Det ble ikke funnet kornprøver over gjeldene grenseverdier for DON (tabell 1).

Det ble kun funnet en prøve av pinjekjerner som inneholdt små mengder av aflatoksin B1 (0,2 µg/kg). De øvrige prøvene av pinjekjerner inneholdt ikke aflatoksiner over deteksjonsgrensene.

Det ble ikke funnet aflatoksiner i prøver av dadler og cashewnøtter.

Den høyeste konsentrasjonen av aflatoksin B1 i krydder var 4,7 µg/kg mens gjennomsnittet var 0,74 µg/kg. Den høyeste konsentrasjonen av okratoksin A i krydder var 25,2 µg/kg mens gjennomsnittet var 4,6 µg/kg. Ingen prøver av krydder var over grenseverdien (tabell 1), når man tar hensyn til metodens utvidede måleusikkerhet (40 %).

Den høyeste konsentrasjonen av okratoksin A i rosiner var 3,6 µg/kg mens gjennomsnittet var 0,60 µg/kg. Det ble påvist okratoksin A i alle prøvene. Ingen av prøvene var over gjeldene grenseverdier (tabell 1).

Den høyeste konsentrasjonen av okratoksin A i kaffe var 2,8 µg/kg mens gjennomsnittet var 0,028 µg/kg. I 7 av 10 prøver ble det gjort funn over deteksjonsgrensen. Ingen av prøvene var over gjeldene grenseverdier (tabell 1).

Den høyeste konsentrasjonen av okratoksin A i kakao var 2,4 µg/kg mens gjennomsnittet var 0,60 µg/kg. I 15 av 19 prøver ble det gjort funn over deteksjonsgrensen. Det er enda ikke fastsatt noen grenseverdier for okratoksin A i kakao.

Den høyeste konsentrasjonen av okratoksin A i drusekonsentrat var 0,97 µg/kg mens gjennomsnittet var 0,51 µg/kg. Det ble påvist okratoksin A i alle prøvene. Ingen av dem var over gjeldene grenseverdier (tabell 1).

Det ble kun påvist patulin i en prøve over deteksjonsgrensen i eplejuice. Denne ble målt til 4,8 µg/kg.

Innledning

Mykotoksiner er giftige sekundære metabolitter produsert av muggsopparter. Det er ikke alle sopparter som produserer mykotoksiner. Noen arter produserer kun et enkelt mykotoksin, mens andre kan produsere flere. Enkelte mykotoksiner kan også produseres av flere sopparter. Blant de mest kjente mykotoksinene er aflatoksiner, okratoksin A, trichothecener, zearalenon og fumonisiner. Kjente giftproduserende muggsoppslekter er *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* og *Alternaria*.

Klima og de årlige variasjonene i været har innvirkning på hvilke sopparter og mykotoksiner som dannes. Muggsoppartene kan kontaminere korn på åkeren, eller de kan dannes under lagring. I norskprodusert korn har forekomst av fusariumtoksiner lenge vært i fokus, mens det ved import er fokus på aflatoksiner i bla. nøtter.

Aflatoksiner

Aflatoksiner er en gruppe mykotoksiner (muggsoppgifter) som produseres av soppartene *Aspergillus flavus* og *A. parasiticus*. De vanligste mykotoksinene som forekommer i næringsmidler er aflatoksinene B₁, B₂, G₁ og G₂, der B₁ normalt dominerer. *Aspergillus* artene trives best under varme og fuktige klimatiske forhold og vokser hovedsakelig i tropiske områder. Pistasjnøtter, paranøtter, peanøtter, mais, ris, bomullsfrø, fiken og krydder er blant de mest utsatte næringsmidlene.

Aflatoksin B₁ er akutt leverskadelig både for dyr og mennesker, og er i tillegg sterkt leverkreftfremkallende. Toksinet er klassifisert som kreftfremkallende hos mennesker (Klasse 1, IARC 1993). I epidemiologiske undersøkelser fra Afrika er det funnet en klar sammenheng mellom eksponering for hepatitt B virus, inntak av aflatoksiner og leverkreft. WHO-eksperter (JECFA, 1999) vurderte disse spørsmålene, og fant at risikoen for leverkreft assosiert med inntak av aflatoksiner er betydelig lavere i befolkningsgrupper hvor hepatitt B er sjelden (som i Norge). Aflatoksiner anses for å være genskadelige. Det betyr at enhver eksponering for aflatoksin kan medføre en viss økning i risiko for kreft. WHO og FAO sin ekspertkomité for tilsetningsstoffer og kontaminanter i matvarer har beregnet risikoen for kreftutvikling, og grenseverdier er fastsatt blant annet på bakgrunn av beregningene (EFSA, 2007).

Trichothecener

Trichothecenene er den største gruppa av mykotoksiner som lages av soppfamilien *Fusarium*. Trichothecener deles opp i gruppene A, B, C og D. Det er først og fremst gruppene A og B som dannes av *Fusarium* arter som vokser på korn. Gruppe B omfatter bl.a. deoksynivalenol (DON) som er det toksinet som påvises oftest og i høyest konsentrasjoner både i Norge og det meste av verden (Sundheim *et al.* 1988, Langseth og Elen 1996, 1997). Til gruppe A hører bl.a. T-2 toksin (T-2) og HT-2 toksin (HT-2).

Blant symptomer hos dyr som følge av høye DON verdier er fôrvegning, redusert fôrutnyttelse, diaré og oppkast. Det har blitt observert redusert fôrinntak og redusert tilvekst hos slaktegris foret med nivåer av DON ned til 0,35-2 mg DON pr. kg (Øvernes *et al.* 1997, Eriksen og Petterson 2004). DON kan nedsette immunforsvaret i større doser, mens det i lave doser har vist seg å være immunstimulerende (Petska *et al.* 2010).

Gruppe A trichothecenene er generelt mer giftige enn gruppe B-toksinene. T-2 toksin er antydnet å være ca. 10 ganger mer akutt giftig enn DON (JECFA, 2002). Gruppe A toksinene synes å være virke nedsettende på immunforsvaret (JECFA, 2002).

DON er senest evaluert av FAO/WHO i 2010 der det ble besluttet å opprettholde den tidligere tolerable daglige inntaket (TDI) på 1 µg/kg kroppsvekt. Denne gjelder for summen av DON og de acetylerede formene. TDI for summen av T-2 og HT-2 toksin er nylig blitt satt til 0,1 µg/kg kroppsvekt av EUs vitenskapelige komite for matsikkerhet (EFSA, 2011).

Okratoksin A

Okratoksin A er det mest kjente *Penicillium* toksinet. Okratoksin A påvises oftest i korn, belgfrukter, kaffebønner, kakao, enkelte tørkede frukter, samt saft og vin produsert av druer. Det er først og fremst enmagede dyr, inklusiv mennesket, som er følsomme for okratoksin A. Hos drøvtyggere brytes okratoksin A i stor grad ned i vomma til okratoksin α , som har meget lav toksisitet (Krogh, 1987), slik at inntak av kumelk ikke har vært betraktet som en kilde til okratoksin A. Toksinet er nyretoksisk, og er antatt å være hovedårsaken til de såkalte muggnefrosene hos svin, som er observert i Danmark siden 1920-tallet. Det har lenge vært mistanke om at okratoksin A er en viktig årsaksfaktor til Balkan nefropati, en endemisk nyrelidelse hos landsbybefolkningen i områder av Romania, Bulgaria og tidligere Jugoslavia. Selv om det er nyreskaden som er mest uttalt, har nyere forskning vist at okratoksin A også har andre effekter, som har vært av vel så stor betydning ved risikovurderinger og beregning av akseptabelt daglig inntak for mennesker. Okratoksin A er karsinogent i en del forsøksdyr. Undersøkelser kan også tyde på at det er sammenheng mellom høy eksponering for okratoksin A og kreft i urinveiene hos mennesker, men bevismaterialet er ikke entydig. Okratoksin A er i dag klassifisert som «Mulig humant karsinogent» (klasse 2B) av International Agency for Research on Cancer (IARC 1993). I nyere risikovurderinger antas det at okratoksin A er indirekte gentoksisk, og dermed at det finnes en terskelverdi der doser lavere enn dette ikke har effekt. I tillegg svekker okratoksin A både den cellulære og humorale delen av immunsystemet. Det er forskere i dag som mener at okratoksin A og enkelte andre mykotoksiner, spesielt i kornet, kan ha vært en viktig medvirkende årsak til en rekke epidemier i Europa fram til siste århundreskiftet. Toksinenes evne til å svekke immunforsvaret gjorde menneskene mer mottakelig for andre sjukdommer. Okratoksin A er også funnet å ha fosterskadelig eller embryotoksisk effekt.

Patulin

Patulin er en metabolitt som produseres av soppsektene *Penicillium* og *Aspergillus*. Patulin er blitt funnet i en rekke matvarer som aprikos, pære, eple, oliven og korn. Eple er likevel det næringsmidlet hvor en finner de høyeste konsentrasjonene. Soppsektene som produserer patulin trives, som de fleste soppsekter, i fuktige omgivelser. Derfor bør en ved spesielt fuktige somre og høst ha en viss kontroll over nivået av patulin og da spesielt i juice og saftprodukter lagd av eple. Patulin kan forårsake skade på nyre og kan påvirke immunforsvaret ved at det påvirker DNA syntesen. Akutte effekter kan være pustevansker og lungeødem (JECFA, 1995).

Grenseverdier og vurdering av analyseresultater

Grenseverdier skal beskytte konsumentene og er satt for å hindre at produkter med for høye verdier av et bestemt stoff når frem til forbruker. I mat er målet et så lavt nivå av mykotoksiner som mulig. Grenseverdier for mykotoksiner er gitt i forskrift av 27. september 2002 om visse forurensende stoffer i næringsmidler. Denne forskriften henviser til flere EU-rettsakter som er implementert i Norge. Det er fastsatt grenseverdier for de fleste av de mykotoksinene som dette prosjektet omhandler (tabell 1), unntaket er NIV, HT-2 og T-2 toksin og analyse av okratoksin A i kakao.

Tabell 1: Grenseverdi for okratoksin A, aflatoksin B1, patulin og DON for OK-programmets undersøkte næringsmidler.

Næringsmiddel	Beskrivelse	Okratoksin A	Aflatoksin B1
Krydder	Chilipepper, chilipulver, kajennepepper, paprika, muskatnøtt, ingefær, gurkemeie.	15 µg/kg	5 µg/kg
Pinjekjerner, Cashewnøtter		Ikke analysert	2 µg/kg
Dadler		Ikke analysert	2 µg/kg
Rosiner		10 µg/kg	Ikke analysert
Kaffe	Brente kaffebønner, malt brent kaffe	5 µg/kg	Ikke analysert
Kakao	Kakaopulver, kakaosmør, kakao bønner delvis bearbeidet flytende masse.	Ikke fastsatt. (For veiledende verdi, se kaffe)	Ikke analysert
Druesaft/juice	Druesaft/juice (Drueråsaft)	15 µg/kg fra 1. juli 2012 (30 µg/kg før dette).	Ikke analysert
Næringsmiddel	Beskrivelse	Patulin	
Eplesaft/juice		50 µg/kg	
Næringsmiddel	Beskrivelse	DON	NIV, T-2 og HT-2 toksin*
Fullkornkjeks	Alle typer fullkornkjeks er aktuelt	500 µg/kg	Ikke fastsatt
Mel- og melprodukter	Siktet hvetemel Sammalt hvetemel Kli av hvete og havre Havregryn	750 µg/kg	

* Det er anbefalt i Norge at korn til mat ikke bør inneholde mer enn 100 µg/kg av hhv T-2 eller HT-2 toksin.

Det er virksomhetens ansvar å ikke omsette helsefarlige produkter. Dersom det påvises mykotoksiner over gitte grenseverdier skal virksomheten selv trekke produktet fra markedet. Mattilsynet følger opp virksomheten og informerer eventuelt forbrukerne. For produkter uten grenseverdi får Mattilsynet bistand fra Folkehelseinstituttet for å vurdere om produktet kan tenkes å utgjøre en helsefare.

Materiale og metoder

Alle prøvene som inngår i overvåkingsprogrammet for 2012 ble tatt ut av de lokale distriktskontorene i Mattilsynet i perioden februar til desember 2012. Det er et omfattende regelverk for hvordan prøveuttaket for mykotoksinanalyser skal foregå, for å sikre at prøvetaking og analysemetoder ved offentlig kontroll av mykotoksiner i næringsmidler utføres ensartet. Prøvetakingsrutinene og kriterier for analyse er gitt i EU-forordning (EF) nr. 401/2006, som er implementert i Norge gjennom forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler.

Det ble i 2012 analysert i alt 71 prøver av ulike kornprodukter på det norske markedet. Kornproduktene omfatter siktet hvetemel, sammalt hvetemel, hvetekli (kruskakli), havregryn og prøver av ulike typer kjeks. En stor del av hveteprovne stammer fra importert korn. Hveten var i større grad importert i 2012 sammenlignet med tidligere år. Dette skyldes den dårlige kvaliteten på norsk hvete i 2012. Et parti kunne bestå av deler fra mange land.

Det har i 2012 vært ønskelig ved hjelp av enkelte stikkprøver å få et inntrykk av eventuell forekomst av okratoksin A i rosiner, kakao, kaffe, krydder og druesaft på det norske markedet.

Aflatoksinnivået i cashewnøtter, pinjekjerner og krydder har i tidligere overvåkingsprogram vist overskridelser av aflatoksin i forhold til fastsatte grenseverdier (tabell 1) og av den grunn ble det tatt ut prøver av disse produktene også i 2012.

Av tørket frukt er det fiken som er registrert med flest overskridelser av grenseverdien for aflatoksiner i RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*), men det har og vært av interesse å analysere andre tørkede frukter for aflatoksiner. I 2011 ble det analysert prøver av rosiner og aprikoser, mens dadler er analysert for aflatoksiner i 2012.

Analysemetode for bestemmelse av DON, NIV, HT-2 toksin, T-2 toksin

Metoden er selvutviklet og basert på opprensning ved bruk av MycoSep#225 kolonner fra Romers Lab, og videre kvantitativ bestemmelse ved bruk av gasskromatografi med massespektrometrisk deteksjon.

Analysemetode for bestemmelse av aflatoksinene B1, B2, G1 og G2

Metoden baserer seg i stor grad på metode; Norsk Standard, NS-EN 12955; Bestemmelse av aflatoksin B1 og summen av aflatoksinene B1, B2, G1 og G2 i korn, nøtter og produkter av disse. Metoden er basert på opprensning ved bruk av en immunoaffinitetskolonne (Aflaprep, Rhône Diagnostics) og kvantitativ bestemmelse ved hjelp av et væskekromatografisk system (HPLC) med fluoresensdetektor (Shimadzu RF 10-AXL).

Analysemetode for bestemmelse av okratoksin A

Metoden baserer seg i stor grad på metode; Norsk Standard; NS-EN14132 og NS-EN 14133. Metoden er basert på opprensning ved bruk av en immunoaffinitetskolonne Ochraprep® (Rhône-Diagnostics, Scotland) og kvantitativ bestemmelse ved hjelp av et væskekromatografisk system (HPLC) med fluoresensdetektor (Shimadzu RF 10-AXL).

Analysemetode for bestemmelse av patulin

Metoden baserer seg på opprensning og oppkonsentrering av patulin på fast fase kolonne. Etter eluering kvantifiseres patulin på væskekromatografi med UV detektor.

Kvalitetssikring

Laboratoriet har vært akkreditert siden april 1998 og analysemetodene for bestemmelse av aflatoksiner og trichothecener har vært akkreditert siden den gang.

I hver analyseserie blir det også kjørt referanseprøve eller kontrollprøve samt standard tilsetningsprøver. Hvis disse prøvene ikke kommer innenfor akseptable grenser, vil analyseserien bli kjørt på nytt. Alle prøveresultatene ble korrigert for gjenfinning.

Veterinærinstituttet har benyttet Premier Analytical Services i England som underleverandør til analyse av okratoksin A og aflatoksiner i krydder, samt patulin i eplejuice. Metodene er akkreditert og resultatene korrigeres for gjenfinning.

Deteksjonsgrensene til DON, NIV, HT-2 og T-2 toksin i kornprodukter ble bestemt til 20 µg/kg for DON og HT-2 toksin, samt 30 µg/kg for NIV og T-2 toksin.

Deteksjonsgrensen til aflatoksin B1 var henholdsvis 0,25 µg/kg i cashewnøtter og pinjekjerner, 0,04 µg/kg i dadler og 0,10 µg/kg i krydder. Deteksjonsgrensen til okratoksin A var henholdsvis 0,003 µg/kg i rosiner og druekonsentrat, 0,030 µg/kg i kaffe, 0,015 µg/kg i kakao og 0,1 µg/kg i krydder. Deteksjonsgrensen til patulin i eplejuice var 3,0 µg/kg.

Trichothecenmetoden har 20 % måleusikkerhet for DON, 25 % for NIV samt 15 % for HT-2 og T-2 toksin. Aflatoksin-metoden har 20 % måleusikkerhet for aflatoksin B1, B2 og G1 samt 25 % for

aflatoksin G2. Okratoksin A metoden har en måleusikkerhet på 25 % for okratoksin A. Patulinmetoden har en måleusikkerhet på 25 % for patulin. Ved en eventuell overskridelse av en grenseverdi, vil det bli foretatt et fratrekk av utvidet usikkerhet. Med utvidet usikkerhet menes at metodenes måleusikkerhet ganges med en faktor på 2.

Alle prøvene ble korrigert for gjenfinning.

Resultater og diskusjon

Trichothecener i kornprodukter

Gjennomsnitt, høyeste verdi, median samt spredning (standard avvik) for DON i ulike kornprodukter på det norske markedet i 2012 er gjengitt i tabell 2. Beregninger av gjennomsnitt, standard avvik og median inkluderer også prøver som er under deteksjonsgrensene. For slike prøver er det blitt benyttet halve deteksjonsgrensen som tallverdier.

Tabell 2: DON i ulike kornprodukter fra 2012.

Produkt (antall = n)	Gjennomsnitt (µg/kg)	Høyeste verdi (µg/kg)	Standard avvik (µg/kg)	Median (µg/kg)
Siktet hvetemel (17)	103	438	108	65
Sammalt hvete (15)	214	607	196	139
Hvetekli (11)	67	104	26	57
Havregryn (16)	106	385	113	78
Kjeks (12)	52	106	39	49

Siktet hvetemel

Femten av totalt 17 prøver (88 %) av siktet hvetemel inneholdt DON over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til å inneholde 438 µg/kg DON (se tabell 2). Dette er godt under gjeldene grenseverdi (tabell 1). Det ble ikke funnet NIV, HT-2 og T-2 toksin i prøver av siktet hvetemel. Sammenlignes gjennomsnittet med medianverdien ser en at det er et fåtall av prøvene som øker snittverdien (totalt to prøver over 400 µg/kg).

Sammalt hvetemel

Fjorten av totalt 15 prøver (93 %) av sammalt hvetemel inneholdt DON over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til å inneholde 607 µg/kg DON (se tabell 2). Sammenlignes gjennomsnittet med medianverdien ser en at det er et fåtall av prøvene som øker snittverdien (totalt fire prøver over 400 µg/kg). Standard avviket er også forholdsvis høyt. Det ble ikke funnet NIV, HT-2 og T-2 toksin i prøver av sammalt hvete.

Hvetekli

Ti av totalt 11 prøver (91 %) av hvetekli (kruskakli) inneholdt DON over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til å inneholde 104 µg/kg DON (se tabell 2). Dette er godt under gjeldene grenseverdi (tabell 1). Det ble funnet lave mengder av NIV i fem prøver. Tilsvarende ble det funnet lave mengder av HT-2 og T-2 toksin i fire prøver.

DON i siktet hvetemel, sammalt hvetemel og hvetekli

Gjennomsnittet av DON i siktet hvetemel, sammalt hvetemel og hvetekli (tabell 2) var henholdsvis 103, 214 og 67 µg/kg. Det er funnet store forskjeller i gjennomsnittskonsentrasjon mellom de ulike hveteproduktene. Det lave antallet prøver som ble analysert gjør imidlertid at man ikke kan si om resultatene er representative for de aktuelle produktene. I hovedsak var nesten all hveten som ble solgt på det norske markedet i 2012 importert hvete. Dette skyldes svært dårlig kornkvalitet på norskprodusert korn i 2012.

Havregryn

Ti av totalt 16 prøver (91 %) av havregryn inneholdt DON over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til å inneholde 385 µg/kg DON (se tabell 2). Dette er godt under gjeldene grenseverdi (tabell 1). Nivåene av DON er relativt lave i havregryn sammenlignet med norskprodusert hel havre fra året 2012. I motsetning fra hveteproduktene var de fleste undersøkte havrepartiene norskprodusert havre. Det ble kun funnet lave mengder av HT-2 og T-2 toksin.

Kjeks

Ni av totalt 12 prøver (91 %) av ulike typer kjeks inneholdt DON over deteksjonsgrensen. Nivået av DON er lavt. Det ble ikke funnet HT-2 eller T-2 toksin i noen av prøvene.

Aflatoksiner, okratoksin A og patulin i de respektive produkter

Aflatoksiner i pinjekjerner

Det ble tatt ut åtte prøver av pinjekjerner for analyse av aflatoksiner i 2012. Kun en prøve var over deteksjonsgrensen til aflatoksin B1. Antall prøver er lavt og man kan ikke trekke konklusjoner om nivået i pinjekjerner generelt på det norske markedet.

Aflatoksiner i dadler

Det ble tatt ut totalt 10 prøver av dadler. Det ble ikke funnet aflatoksiner i noen av prøvene. Av tørkede frukter er det først og fremst fiken hvor det rapporteres oftest om overskridelser. Det er ikke rapportert om overskridelser av grenseverdien for aflatoksiner i dadler i 2011-2012 (RASFFs meldesystem).

Aflatoksiner i cashewnøtter

Totalt fem prøver av cashewnøtter ble analysert for aflatoksiner. Fire av partiene var så store at hvert av partiene ble splittet opp i to delprøver. Det ble ikke funnet aflatoksiner i noen av prøvene. Dette er som forventet da det er meldt om få høye funn av aflatoksiner i cashewnøtter. Årsaken til at det ble tatt ut prøver av cashewnøtter i 2012, var at det ble funnet et parti i 2011 som var over gjeldene grenseverdi (tabell 1).

Aflatoksiner i krydder

Sju av totalt 13 prøver (54 %) av krydder inneholdt aflatoksin B1 over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til å inneholde 4,7 µg/kg aflatoksin B1. Dette er godt under gjeldene grenseverdi (tabell 1). Årlig blir det gjennom RASFFs meldesystem meldt om overskridelser av aflatoksiner. Det er derfor naturlig at det er en viss kontroll av aflatoksinnivået i ulike prøver av krydder.

Okratoksin A i krydder

I de ovennevnte krydderprøvene ble det også undersøkt for okratoksin A. Det ble påvist okratoksin A i 83 % av prøvene. Høyeste prøve ble målt til 25,2 µg/kg okratoksin A. To prøver ble funnet å inneholde okratoksin A over gjeldene grenseverdi (tabell 1), men ved fratrekk av utvidet usikkerhet kom de under grenseverdien. Det er i perioden fra 2011-2012 blitt meldt (RASFFs meldesystem) om

flere overskridelser av okratoksin A i krydder. Det er dermed naturlig å ha en viss kontroll av okratoksin A-nivået i ulike type krydder.

Okratoksin A i rosiner

Samtlige 10 prøver av rosiner inneholdt okratoksin A over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til 3,6 µg/kg, som er under gjeldene grenseverdi for okratoksin A i rosiner (tabell 1). Det generelle nivået av okratoksin A er omtrent på samme nivå som tidligere år. Antall rosinprøver er imidlertid lavt og dette kan kun betraktes som en stikkprøve kontroll.

Okratoksin A i kaffe

I alt seks av 10 kaffeprøver inneholdt okratoksin A over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til 2,8 µg/kg, som er under gjeldene grenseverdi for okratoksin A i brent kaffe (tabell 1). Bortsett fra den ene prøven på 2,8 µg/kg, er nivået av okratoksin A i prøvene lavt. Antall kaffeprøver er imidlertid lavt og man kan ikke trekke konklusjoner om nivået i kaffe generelt på det norske markedet.

Okratoksin A i kakaoprodukter

I 79 % av i alt 19 prøver av kakao ble det påvist okratoksin A over deteksjonsgrensen. Høyeste prøve ble målt til 2,4 µg/kg. Det er enda ikke fastsatt noen grenseverdi for okratoksin A i kakao. En studie utført i Spania i 2004 (Bonvehi, J.S.) hvor 170 prøver av ulike kakaoprodukter ble analysert for okratoksin A, viste gjennomgående lave konsentrasjoner av okratoksin A i kakao. Snittet var på 0,45 µg/kg og kun en prøve overskred 2,0 µg/kg. Unntaket var kakaoskall og kakaokaker hvor det var flere prøver over 5,0 µg/kg. Denne studien samsvarer med de funn vi har funnet. Men det er kun tatt ut prøver av kakao i ett år. Det bør derfor gjentas i en senere studie.

Okratoksin A i druekonsentrater

Samtlige av de seks undersøkte prøvene av druekonsentrat ble funnet over deteksjonsgrensen til okratoksin A. Høyeste prøve ble målt til 0,97 µg/kg, noe som er under gjeldene grenseverdi (tabell 1). Men antall prøver av druekonsentrat er lavt og man kan ikke trekke konklusjoner om nivået i druekonsentrater generelt på det norske markedet.

Patulin i eplejuice

Totalt ni prøver av eplejuice ble undersøkt for patulin i 2012. Kun en prøve ble funnet over deteksjonsgrensen. Prøven ble målt til 4,8 µg/kg, og som er godt under gjeldene grenseverdi for patulin i eplejuice (tabell 1). Det lave nivået samsvarer med tidligere undersøkelser. Antallet prøver av druekonsentrat er imidlertid lavt og man kan ikke trekke konklusjoner om nivået i eplejuice generelt på det norske markedet.

Referanseliste

1. Langseth, W. and Elen, O. 1996. Differences between barley, oats and wheat in the occurrence of deoxynivalenol and other trichotecenes in Norwegian grain. *Journal of Phytopathology - Phytopathologische Zeitschrift*, 144, 113-118.
2. Langseth, W. and Elen, O. 1997. The occurrence of dexynivalenol in Norwegian cereals - differences between years and districts, 1988-1996. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science* 47, 176-184.
3. Sundheim L, Nagayama S, Kawamura O, Tanaka T, Brodal G, Ueno Y. 1988. Trichothecenes and zearalenone in Norwegian barley and wheat *Norwegian Journal of Agricultural Science* 2:49-59.
4. Øvernes, G., Matre, T., Sivertsen, T., Larsen, H.J.S., Langseth, W., Reitan, L.J. and Jansen, J.H. 1997. Effects of diets with graded levels of naturally deoxynivalenol-contaminated oats on immune response in growing pigs. *J.Vet.Med.A.* 44; 539-550.
5. IARC (1993), Volume 56. Some naturally occurring substances: Food Items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins.
6. JECFA, 1999, forty-ninth report of the Joint FAO/WHO expert committee on food additives. Evaluation on certain food additives and contaminations.
7. FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, seventy-second (2010), Evaluation of Certain Contaminants in Food.
8. *The EFSA Journal* (2007) 446, 1-127.
9. FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, seventy-second (2010), Evaluation of Certain Contaminants in Food.
10. JEFCA, 2002, fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO expert committee on food additives. Evaluation of ceratin mycotoxins in food.
11. *EFSA Journal* 2011; 9(12):2481.
12. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, volume 52, issue 20 (2004).
13. *Animal Science and Technology*, volume 114, issue 1-4 (2004).
14. Pestka, JJ. 2010. Toxicological mechanisms and potential health effects of deoxynivalenol and nivalenol. *World Mycotoxin Journal* 3(4): 323-347.



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 360 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23b · 9010 Tromsø
Stakkevollvn. 23b · 9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
vih@vetinst.no

Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80
post.vib@vetinst.no

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
Pb 5695 Sluppen · 7485 Trondheim
t 73 58 07 50 · f 73 58 07 88
[vit@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Sentrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

