

Mycotoxinedruk beperken

Alltechs 37+-programma analyseert Europese voedermiddelen

Techniek

[Lode Nollet*]

Diervoeders besmet met meerdere types mycotoxinen is een veelvoorkomend verschijnsel. Dit kan leiden tot een verhoogd risico voor de diergezondheid en -prestaties. Alltechs 37+-programma maakt het mogelijk inzicht te krijgen in het totale mycotoxineprofiel van voedermiddelen en daarmee de mycotoxinedruk te beheersen.

Mycotoxinen in diervoeders vormen zonder twijfel een onvermijdbaar risico voor de diergezondheid en -prestaties. Bewustwording van de impact van mycotoxinen op de dierlijke productie onderstreept het belang van vroegtijdige herkenning. Om het contaminatiepatroon van mycotoxinen in diervoeders te volgen, zijn complexe analysemethoden nodig waarbij rekening wordt gehouden met de diversiteit van grondstoffen. Alltech ontwikkelde een concept om mycotoxinen te helpen beheersen. Een van de belangrijkste elementen van het project is het 37+-programma waarmee inzicht wordt verkregen in het mycotoxineprofiel van Europese voedermiddelen.

Evaluatie

Tot op heden kunnen 500 verschillende metabolieten worden gerefereerd aan mycotoxinen. In de praktijk worden

meestal maar één tot zes hoofdmycotoxinen geanalyseerd, omdat de analysemethode geen bredere reeks van mycotoxinen kan dekken. In Europa worden voornamelijk aflatoxine, deoxynivalenol (vomitoxine of DON), fumonisines, T-2 toxine en zearalenone (ZEA) getest op de wettelijk toegestane normen. High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) en Elisa-kits zijn de gangbare methodes die hiervoor worden gebruikt. Deze snelle technieken evalueren de contaminatie van grondstoffen volgens gedefinieerde bemonsteringsschema's. Hoewel deze methodes bruikbaar zijn voor het direct monitoren van grondstoffen, geven ze geen nauwkeurige weergave van de totale mycotoxinedruk.

Variatie

Gezien één schimmel verschillende mycotoxinen kan vormen en verschillen-



de schimmelsoorten tegelijk op een gewas kunnen voorkomen, is er een grote variatie aan mycotoxinen. Een monster dat DON bevat, zal hoogstwaarschijnlijk ook veel DON-gerelateerde metabolieten bevatten, zoals 3-acetyl-DON, 15-acetyl-DON en fusarenon-X, maar eveneens verborgen vormen van DON, zoals DON-3-glucoside. Indien deze metabolieten niet worden meegerekend, kan een onderschatting van het DON-gehalte in het voer, en bijbehorend toxiciteitsgevaar, ontstaan. De mogelijkheid om nauwkeurig zo veel mogelijk giftige stoffen tijdig en tegen een redelijke prijs te analyseren, kan diervoederproducenten helpen de mycotoxinedruk waarmee zij worden geconfronteerd aan te pakken.

Programma

Alltechs 37+-programma kan meer dan 37 mycotoxinen opsporen. Daarbij wordt gebruikgemaakt van Ultra Performance Liquid Chromatography gekoppeld aan een tandem Mass Spectrometry-methodologie (UPLC-MS/MS). Deze methodologie is ontwikkeld door Alltechs onderzoekscentrum in Lexington (Verenigde Staten). De methodologische benadering met UPLC-MS/MS kan aanwezigheid van meerdere mycotoxinen aantonen op een selectieve en gevoelige manier en in meerdere diervoeders. Het dynamische bereik van de activiteit voor elke toxine aanwezig in diervoeders varieert in belangrijke mate. De mycotoxinegehalten moeten daarom worden geplaatst in

Tabel 1. Lijst van de geteste mycotoxinen en hun respectievelijke groep.

Mycotoxines	Mycotoxinegroep
Aflatoxine B1, B2, G1, & G2	Aflatoxins
Ochratoxine A & B	Ochratoxins
T-2 toxin, DAS, HT-2 toxin, Neosolaniol	Type A Trichothecenes
DON, 3-acetyl DON, 15-acetyl DON, Nivalenol, Fusarenon-X, geconj. DON	Type B Trichothecenes
Fumonisin B1, B2, & B3	Fumonisins
Zearalenone, -zearalenol, -zearalenol and Zearalanone	Zearalenone
Patulin, Roquefortine C, Penicillic acid, Mycophenolic acid, Gliotoxin, Sterigmatocystin, Verruculogen, Wortmannin, 2-bromo-alpha-ergocryptine, Ergocornine, Ergometrine, Ergotamine, Lysergol, Methylergonovine	Penicillium mycotoxines (kuil mycotoxines)
	Ergot mycotoxines

De kans op mycotoxinen in mais is groot.

Tabel 2. Resultaten van de grondstoffen volgens type mycotoxine.

Monsters	AF*	OA*	Type B*	Type A*	FUM*	ZEA*	Penicillium toxines	Ergot toxines
% positief	13	4	70	22	46	16	22	9
Gemiddeld, ppb	14	0.4	760	48	1039	47	179	16
Maximum, ppb	957	12	5923	1731	40	1167	5736	1647
Mais								
% positief	12	0	59	41	59	18	18	18
Gemiddeld, ppb	2	0	1028	238	2108	84	12	0
Maximum, ppb	24	0	5923	1731	16.656	1167	46	3
Gerst								
% positief	13	0	88	50	63	13	63	13
Gemiddeld, ppb	4	0	511	58	104	69	10	0
Maximum, ppb	22	0	2676	140	516	552	25	4
Tarwe								
% positief	23	0	77	15	38	31	15	8
Gemiddeld, ppb	1	0	333	3	31	27	1	0
Maximum, ppb	7	0	1991	27	110	139	4	4
DDGS								
% positief	7	29	71	0	57	43	21	7
Gemiddeld, ppb	7	3	1761	0	737	90	22	2
Maximum, ppb	102	12	3215	0	2279	269	105	28
Maiskuil								
% positief	45	0	64	18	100	9	36	0
Gemiddeld, ppb	111	0	749	5	1271	60	282	0
Maximum, ppb	957	0	3164	49	5474	656	2638	0
Graskuil								
% positief	5	0	70	5	10	5	0	5
Gemiddeld, ppb	5	0	360	5	42	28	0	0
Maximum, ppb	104	0	1467	104	836	560	0	9
Graansilage								
% positief	0	0	73	20	7	0	33	7
Gemiddeld, ppb	0	0	786	10	2	0	983	110
Maximum, ppb	0	0	5905	88	34	0	5736	1 647

*AF = Aflatoxines, OA = ochratoxines, Type A = Type A trichothecene mycotoxines, Type B = Type B trichothecene mycotoxines, FUM = fumonisines; ZEA= zearalenone

>> Mycotoxinedruk beperken

Tabel 3. Aantal mycotoxinen geanalyseerd per monster.

Aantal mycotoxinen	Aantal monsters	% monsters
0	11	10,58
1	25	24,04
2	16	15,38
3 to 5	37	35,58
5 to 10	14	13,46
>10	1	0,96

de context van de praktische concentraties die een afname in dierlijke prestaties en/of pathologische problemen kunnen veroorzaken.

Resultaten

Uit verschillende regio's in Europa werden van oogst 2011 in totaal 104 monsters verzameld en onderworpen aan de analyse op 38 mycotoxinen. De belangrijkste criteria voor de selectie van deze mycotoxinen zijn de prevalentie in het veld en hun toxicologische impact op de dieren. Voor de interpretatie van de totale toxiciteit voor de dieren werden in de toxinen in groepen verdeeld op basis van hun chemische eigenschappen en effecten (tabel 1). Er waren monsters gerst (8), mais (17), tarwe (13), ddgs (14), maiskuil (11), graskuil (20), ingekuilde granen (15) en nog zes andere monsters. De resultaten zijn vermeld in tabel 2. In totaal waren maar 11 van de 104 monsters volledig mycotoxinevrij (in ieder

geval beneden de detectielimiet), wat betekent dat in 89,5 procent van de monsters één of meerdere mycotoxinen werden gedetecteerd (tabel 3). Bij 70 procent van de monsters werden Type B-trichothecenen gedetecteerd, gevolgd door fumonisines (46%), Type A-trichothecenen (22%) en Penicillium-mycotoxinen (22%) (figuur 1). Aflatoxines, ochratoxines, ergot toxines en zearalenonoxines werden gedetecteerd bij 4 tot 16 procent van de monsters. Fumonisin was gemiddeld in de hoogste concentratie aanwezig (1039 ppb) gevolgd door Type B-trichothecenen (760 ppb) en Penicillium-toxines (179 ppb). De maximum concentratie werd gevonden voor fumonisines (40.000 ppb), gevolgd door Type B trichothecenen (5923 ppb) en Penicillium-toxines (5736ppb). Hoewel de gehalten in de andere toxinegroepen lager waren, moet worden vermeld dat de concentraties van mycotoxinen waarbij toxiciteit optreedt bij iedere groep verschillend is. Zo is bijvoorbeeld de Europese limiet voor Aflatoxine B1 voor varkens 20 ppb, terwijl het voor DON 900 ppb is.

Verwachtingen

De aanwezigheid van Type B-trichothecenen in deze Europese monsters van 2011 was te verwachten wegens sobere weersomstandigheden

op het veld ten gunste van Fusarium-schimmels. Type A-trichothecenen en Penicillium-mycotoxinen bleken ook veelvuldig voor te komen in Europa (voornamelijk in Oost-Europa). De hoge aanwezigheid van fumonisines was niet verwacht. Fusarium-schimmels die fumonisines kunnen produceren, groeien uitsluitend in het veld, vooral na een warme zomer in sobere gebieden. De aanwezigheid van beïnvloedende factoren, zoals insecten of schade door ongedierte, hagel en regen bij de oogst kunnen de incidentie van alle mycotoxinen verder verhogen.

Analyse

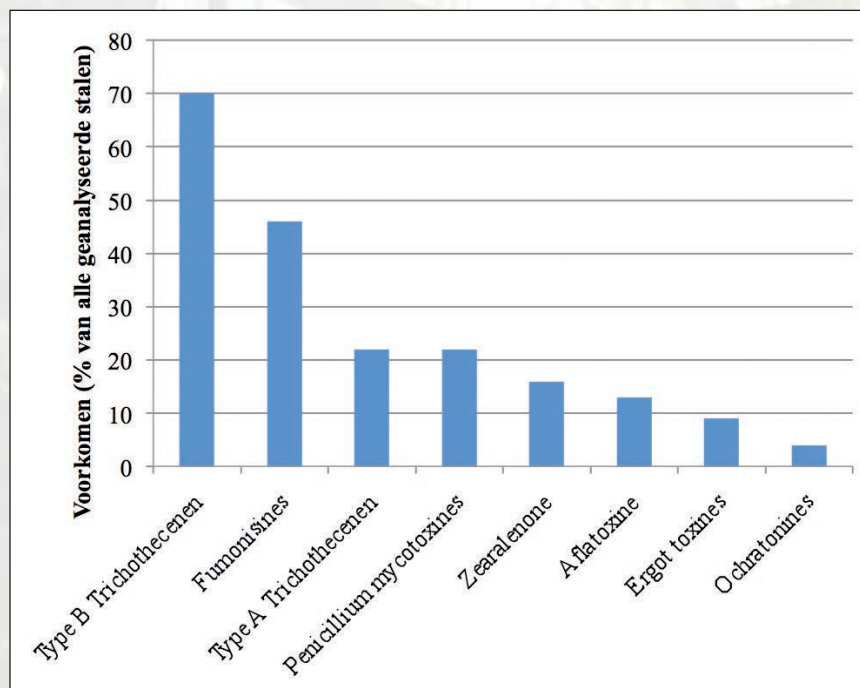
Slechts 11 procent van de monsters vertoonden geen enkele mycotoxine. In 24 procent van de monsters werd slechts één mycotoxine ontdekt (tabel 3). Het hoogste percentage monsters, 35,58 procent, bevat drie tot vijf mycotoxinen gevolgd door 13,46 procent van de monsters waarin vijf tot tien mycotoxinen werden geanalyseerd.

Type B-trichothecenen en fumonisines waren de dominante mycotoxinen in granen; 59 procent van de monsters was positief. Type A-trichothecenen volgde met 41 procent en fumonisines werden gekwantificeerd aan een gemiddelde concentratie van 2108 ppb, gevolgd door 1028 ppb van Type B-trichothecenen.

Mais, maiskuil, ddgs, gerst en tarwe waren allen voornamelijk besmet met Type B trichothecenen en fumonisines. Terwijl ingekuilde granen vooral waren besmet met Type B-trichothecenen en Penicillium-mycotoxinen. De grootste groep mycotoxinen in graskuil was Type B-trichothecenen. Deze resultaten zullen niet alleen helpen bij het begrijpen van de bijdrage van mycotoxinen in het uiteindelijke voer, maar dragen ook bij in het bepalen van de veilige opname-niveaus van deze ingrediënten.

De analyses benadrukken de noodzaak om voedermiddelen te analyseren op zo veel mogelijk mycotoxinen, in plaats van zich te beperken tot één mycotoxine. Ook benadrukt het de noodzaak om gepaste strategieën te ontwikkelen om de mycotoxinedruk te beperken. ■

*Lode Nollet is werkzaam bij Alltech.



Figuur 1. Voorkomen (%) van toxinen in de geanalyseerde monsters.