

Screening-ul micotoxicologic al furajelor administrate în alimentația vacilor de lapte în județele Dolj și Giurgiu

SIMION VIOLETA-ELENA¹, LILIANA TUDOREANU², GEORGESCU MĂDĂLINA³

(1) *Facultatea de Medicină Veterinară, USH București,*

(2) *USAMV București,*

(3) *Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor, București*

Mycotoxicological screening of feed used in dairy cows nutrition in Dolj and Giurgiu counties

Abstract

Aim: The performed research has consisted in mycotoxicological tests performed on dairy cows feed from individual farms.

Material and method: In 2004 we have processed a total number of 42 feed samples collected in dairy farms from Dolj and Giurgiu counties. The mycotoxicological examination has been performed through immunoenzymatic assay (ELISA) for aflatoxins (AF), ochratoxin A (OTA), deoxynivalenol (DON), zearalenone (ZEA) and T-2 toxin (T-2).

Results: From hay samples collected in Giurgiu county, AF had an incidence of 0% (0 samples), OTA of 66.6% (4 samples), ZEA of 16.6% (one sample), DON of 50% (3 samples) and T-2 of 16.6% (one sample); in concentrated feed from the same county, the following incidence of mycotoxins has been occurred: AF 53.3% (8 samples), OTA 73.3% (11 samples), ZEA 26.6% (4 samples), DON 53.3% (8 samples) and T-2 40% (6 samples). From the hay samples collected in Dolj county, AF occurred in 0 samples (0%), OTA in 4 samples (66.6%), ZEA in 3 samples (50.0%), DON in 2 samples (33.3%) and T-2 in 2 samples (33.3%); in concentrated feed, the mycotoxins have been detected in the following percentages: AF 60.0% (9 samples), OTA 66.6% (10 samples), ZEA 26.6% (4 samples), DON 46.6% (7 samples) and T-2 40.0% (6 samples).

Discussion: The results have been statistically analyzed using the JMP 6.0 soft (SAS, 2005). The results regarding the concentration of mycotoxins in feed were judged according so the *EC Regulations No. 1881/2006 and 1126/2007*. In Dolj county, from a total number of 21 analyzed samples, the identified mycotoxins were: OTA 71.42% (15 samples), DON 52.38% (11 samples), T-2 33.33% (7 samples), AF 38.09% (8 samples) and ZEA 23.80% (5 samples). In Giurgiu county, from a total number of 21 analyzed samples, the identified mycotoxins were: OTA 66.6% (14 samples), AF, ZEA and DON 42.8% each (9 samples) and T-2 38.0% (8 samples).

Keywords: screening, mycotoxins, feed, dairy cows

Rezumat

Scop: Cercetarea a constat în investigarea prin examen micotoxicologic a furajelor administrate în hrana vacilor de lapte exploatate în ferme familiale, în vederea determinării gradului de contaminare a acestora, cu unele micotoxine.

Material și metodă: Au fost recoltate și analizate în anul 2004 un număr total de 42 probe de nutrețuri din care 30 probe de amestecuri de nutrețuri concentrate (grăunțe de cereale, tărâțe de grâu și de porumb, șrot de floarea-soarelui, mazăre, soia) și 12 probe de nutrețuri fibroase, respectiv câte 6 probe de nutrețuri fibroase și 15 de probe de nutrețuri concentrate din 2 ferme familiale de vaci de lapte, din județele Dolj și Giurgiu. Recoltarea, prelucrarea și analiza probelor de furaje s-a efectuat conform metodologiilor în vigoare; analiza micotoxicologică s-a efectuat prin testul imunoenzimatic ELISA pentru determinarea de: aflatoxine (AF), ochratoxina A (OTA), deoxinivanelol (DON), zearalenona (ZEA) și toxina T-2 (T-2).

Rezultate: În probele prelevate din județul Giurgiu (cele de nutrețuri fibroase), AF a fost determinată în proporție de 0% (0 probe), OTA a fost determinată în proporție de 66,6% (4 probe), ZEA în proporție de 16,6% (1 probă), DON în proporție de 50% (3 probe) și T-2 în proporție de 16,6% (1 probă); în probele de nutrețuri concentrate

s-au determinat: AF în proporție de 53,3% (8 probe), OTA în proporție de 73,3% (11 probe), ZEA în proporție de 26,6% (4 probe), DON în proporție de 53,3% (8 probe) și T-2 în proporție de 40% (6 probe). În probele prelevate din județul Dolj, cele de nutrețuri fibroase AF a fost determinată în proporție de 0% (0 probe), OTA a fost determinată în proporție de 66,6% (4 probe), ZEA în proporție de 50,0% (3 probe), DON în proporție de 33,3% (2 probe) și T-2 în proporție de 33,3% (2 probe); în probele de nutrețuri concentrate s-au determinat: AF în proporție de 60,0% (9 probe), OTA în proporție de 66,6% (10 probe), ZEA în proporție de 26,6% (4 probe), DON în proporție de 46,6% (7 probe) și T-2 în proporție de 40% (6 probe).

Discuții : Rezultatele au fost prelucrate statistic cu ajutorul programului JMP 6.0 (SAS, 2005). Interpretarea rezultatelor s-a făcut conform *Regulamentelor CE Nr. 1881/2006 și Nr. 1126/2007* privind limitele de micotoxine din furaje și alimente. În județul Dolj, din 21 de probe analizate, micotoxinele identificate în ordine descrescătoare au fost: OTA în proporție de 71,42% (15 probe), DON în proporție de 52,38% (11 probe), T-2 în proporție de 33,33% (7 probe), AF în proporție de 38,09% (8 probe) și ZEA în proporție de 23,80% (5 probe). În județul Giurgiu, din 21 de probe analizate, micotoxinele identificate în ordine descrescătoare au fost: OTA în proporție de 66,6% (14 probe), AF, ZEA și DON în proporție de 42,8% (9 probe) și T-2 în proporție de 38,0% (8 probe). În urma analizei statistice rezultă că pentru probele analizate, nu există diferențe semnificative între amestecurile de concentrate și nutrețurile fibroase în ceea ce privește cantitatea de OTA ($p = 0.089$); pentru cele două categorii de furaje există diferențe semnificative ($p = 0.531$) privind contaminarea cu ZEA; nu există diferențe semnificative ($p = 0.059$) între valorile DON aferente celor două tipuri de furaje; cele două tipuri de furaje se diferențiază la limita semnificației ($p = 0.041$) în ceea ce privește T-2.

Cuvinte cheie: screening, micotoxine, furaje, vaci de lapte

Introducere

Deși efectele dăunătoare ale furajelor mucegăite asupra sănătății oamenilor și animalelor erau de mult cunoscute, implicarea micotoxinelor a fost confirmată odată cu izbucnirea „bolii X a curcilor” în Marea Britanie, în 1960, când a fost identificat ca o posibilă cauză, șrotul de alune contaminat cu *Aspergillus flavus*, importat din Brazilia. Aflatoxina a fost incriminată ca fiind cauza morții pentru mai mult de 100 000 de curcani tineri și aproximativ 20 000 de pui de rață, fazani și pui de potârniche (1, 2). Acest episod a stimulat cercetările ulterioare asupra micotoxinelor și asupra ecologiei fungilor care produc micotoxine.

Din totalul de 300-400 compuși recunoscuți ca micotoxine, mai puțin de 10 au fost studiate intens, cu privire la apariția lor naturală și toxicitatea pentru oameni și animale (3).

Pentru că fiecare micotoxină poate fi produsă de fungi diferiți și același fung este capabil să producă mai multe micotoxine, este dificil să se coreleze prezența micotoxinelor cu a fungilor în furaje.

Pittet (4) a rezumat datele publicate în toată lumea, privind nivelul de contaminare al 27.853 probe de materii prime folosite în nutriția umană și animală, rezultând că DON și FB sunt micotoxinele cel mai larg răspândite. Astfel, din probele de boabe de cereale cercetate, 75% au fost contaminate cu DON și 66% cu FB, micotoxine care au avut și cele mai mari concentrații (62,0 mg DON/kg și 37,6 mg

FB/kg). De asemenea, raportul arată că aproape 32% din probele de cereale testate au fost contaminate cu ZEA, iar concentrația acestora în probele analizate a fost adesea ridicată (21,5 mg ZEA/kg). Variații privind contaminarea furajelor cu micotoxine se înregistrează și între ani, raportate pe probe din aceeași țară.

În numeroase țări membre ale UE, datorită globalizării pieței după aderare, sunt dezvoltate programe de investigare și monitorizare a prezenței fungilor toxigeni și a micotoxinelor produse de către aceștia (5, 6, 7). Incidența ridicată a micotoxinelor în cereale, îndeosebi în porumb, aliment consumat deopotrivă de om și animale, a devenit o problemă serioasă, putând în viitor să schimbe tehnologia agriculturii (8).

Material și metodă

Au fost recoltate și analizate în anul 2004 un număr total de 42 probe de nutrețuri, din care 30 probe de amestecuri concentrate (boabe de cereale, tărâțe de grâu și de porumb, șrot de floarea-soarelui, mazăre, soia) și 12 probe de nutrețuri fibroase (câte 21 de probe - respectiv 6 probe de nutrețuri fibroase și 15 probe de nutrețuri concentrate din 5 ferme familiale de vaci de lapte, din două județe: Dolj și Giurgiu).

Analiza micotoxicologică s-a efectuat prin testul imunoenzimatic ELISA pentru determinarea: AF, OTA, DON, ZEA și T-2.

Fungi & Mycotoxins

Volume 2, N^o. 1, april 2008

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic cu ajutorul programului JMP6.0 (SAS, 2005). Interpretarea rezultatelor s-a făcut conform *Regulamentelor CE Nr. 1881/2006 și Nr. 1126/2007* privind limitele de micotoxine din furaje și alimente.

Rezultate

Rezultatele obținute sunt prezentate diferențiat pe județele din care au fost prelevate probele, respectiv Dolj și Giurgiu.

Județul Dolj

Rezultatele obținute la analizele de laborator pentru probele de furaje recoltate din fermele din județul Dolj sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Incidența micotoxinelor AF, OTA, DON, ZEA și T-2 în cele 21 de probe de furaje recoltate din județul Dolj

Nr. crt.	Sortiment furaj analizat	AF ppb		OTA ppb		ZEA ppb		DON ppm		T-2 ppb	
1	Nutrețuri fibroase	ND		0.41		ND		0.065		ND	
2	Nutrețuri fibroase	ND		1.19		ND		0.051		ND	
3	Nutrețuri fibroase	ND		ND		101.7		ND		ND	
4	Nutrețuri fibroase	ND		ND		ND		ND		ND	
5	Nutrețuri fibroase	ND		0.48		ND		0.111		180.4	
6	Nutrețuri fibroase	ND		2.78		ND		ND		ND	
Limite de variație		ND		0,41 – 2,78		ND – 101,7		0,051–0,111		ND – 180,4	
Probe pozitive nr./ %		0	0,0	4	66,6	1	16,6	3	50,0	1	16,6
Probe negative nr./ %		6	100	2	33,3	5	83,4	3	50,0	5	83,4
1	Amestec concentrate	ND		2.05		ND		0.214		193.7	
2	Amestec concentrate	ND		0.37		ND		ND		210.5	
3	Amestec concentrate	0.71		2.32		ND		0.321		ND	
4	Amestec concentrate	0.79		3.69		224.3		ND		ND	
5	Amestec concentrate	ND		1.18		ND		0.400		ND	
6	Amestec concentrate	2.23		ND		198.7		0.212		268.3	
7	Amestec concentrate	ND		0.66		ND		ND		ND	
8	Amestec concentrate	ND		3.22		ND		ND		221.1	
9	Amestec concentrate	0.64		1.10		321.7		0.065		ND	
10	Amestec concentrate	1.58		ND		127.9		0.421		ND	
11	Amestec concentrate	0.95		ND		ND		0.311		241.9	
12	Amestec concentrate	ND		0.69		ND		ND		211.7	
13	Amestec concentrate	2.21		ND		ND		ND		ND	
14	Amestec concentrate	1.72		0.42		ND		0.495		ND	
15	Amestec concentrate	ND		0.61		ND		ND		ND	
Limite de variație		0,64 – 2,23		0,37 – 3,69		127,9–321,7		0,065–0,495		193,7–268,3	
Probe pozitive nr./ %		8	53,3	11	73,3	4	26,6	8	53,3	6	40,0
Probe negative nr./ %		7	46,6	4	26,6	11	73,3	7	46,6	9	60,0
Total general probe pozitive nr./ %		8	38,0	15	71,4	5	23,8	11	52,3	7	33,3
Total general probe negative nr./ %		13	61,9	6	28,5	16	76,1	10	47,6	14	66,6
Limite de referință		4		5		100		1,25-1,75		< 100	
Probe peste limita de referință total nr./%		0	0,0	0	0,0	5	23,80	0	0,0	7	33,3

*ND- nedetectat, considerate negative

Din datele prezentate în tabelul 1 rezultă că: în probele de nutrețuri fibroase, AF a fost determinată în proporție de 0% (0 probe), OTA a fost determinată în proporție de 66,6% (4 probe), ZEA în proporție de 16,6% (1 probă), DON în proporție de 50% (3 probe) și T-2 în proporție de 16,6% (1 probă); în probele de nutrețuri concentrate s-au determinat: AF în proporție de 53,3% (8 probe), OTA în proporție de 73,3% (11 probe), ZEA în proporție de 26,6% (4 probe), DON în proporție de 53,3% (8 probe) și T-2 în proporție de 40% (6 probe).

Din totalul de 21 de probe analizate din județul Dolj, rezultă că :

- AF nu a fost determinată în 61,9% din probe (13 probe de furaje, respectiv 5 probe de fibroase și 8 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 38,0% din probe (8 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,64 și 2,23 ppb, acestea situându-se însă sub limita admisă (4 ppb).

- OTA nu a fost determinată în 28,5% din probe (6 probe de furaje, respectiv 2 probe de fibroase și 4 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 71,4% din probe (15 probe de furaje din care 4 probe de nutrețuri fibroase și 11 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,37 și 3,69 ppb. Nici una dintre valori nu a depășit limita admisă (5 ppb).

- ZEA nu a fost determinată în 76,1% din probe (16 probe de furaje, respectiv 5 probe de fibroase și 11 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 23,8% din probe (5 probe de furaje din care 1 probă de nutrețuri fibroase și 4 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 101,7 și 321,7 ppb. Conform limitelor la data efectuării analizelor, doar o singură probă a depășit valoarea de 300 ppb ZEA admisă în furaje, în timp ce conform normelor actuale, toate cele 5 valori determinate sunt peste limita admisă (100 ppb).

- DON nu a fost determinată în 47,6% din probe (10 probe de furaje, respectiv 3 probe de fibroase și grosiere și 7 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 52,3% din probe (11 probe de furaje din care 3 probe de nutrețuri fibroase și 8 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,051 și 0,495 ppm. Nici una dintre valori nu a depășit limita admisă (1,25-1,75 ppm).

- T-2 nu a fost determinată în 66,6% din probe (14 probe de furaje, respectiv 5 probe de fibroase și 9 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 33,3% din probe (7 probe de furaje din care 1 probă de nutrețuri fibroase și 6 probe de

nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 180,4 și 268,3 ppb. Deși legislația în vigoare nu a stabilit o valoare maximă admisă pentru T-2, este recomandat ca aceasta să se situeze sub limita de 100 ppb. Din aceste considerente, toate valorile determinate sunt peste limita recomandată (100 ppb).

Pe categorii de micotoxine, în ordine descrescătoare, limita maximă admisă a fost depășită în proporție de 33,3% pentru T-2 (7 probe), de 23,80% pentru ZEA (5 probe) și de 0,0% pentru AF, OTA și DON (0 probe).

În figura nr. 1 este prezentat graficul analizei statistice pentru OTA și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest*, *Analiza varianței* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul OTA, pentru probele analizate din județul Dolj.

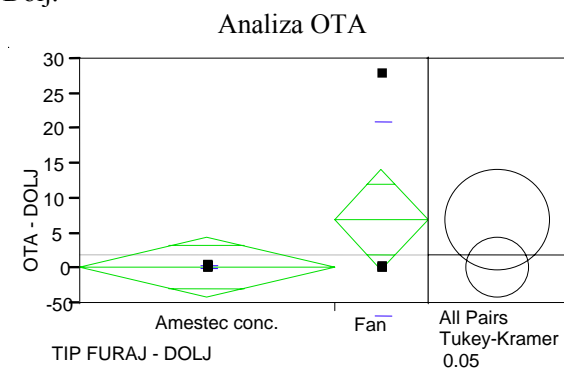


Figura nr. 1. Graficul analizei statistice pentru OTA

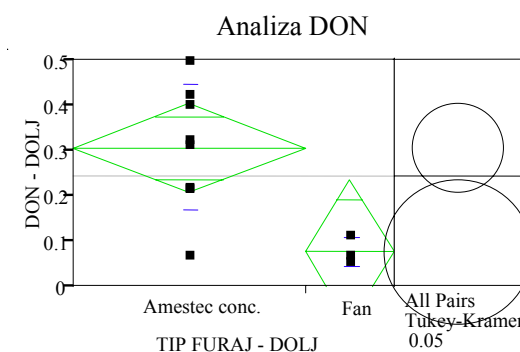


Figura nr. 2. Graficul analizei statistice pentru DON

Pentru analiza statistică s-au luat în considerare doar măsurătorile pentru care au existat mai mult de 2 valori pozitive / tip de furaj, respectiv pentru OTA și DON. Numărul de analize existent

Fungi & Mycotoxins

Volume 2, N^o. 1, april 2008

pentru AF, ZEA și T-2 nu a permis efectuarea analizei varianței pentru aceste determinări.

În figura nr. 2 este prezentat graficul analizei statistice pentru DON și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest/ANOVA*, *ANOVA* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul DON, pentru probele analizate din județul Dolj.

Din rezultatele prezentate în figurile nr. 1 și nr. 2 rezultă că pentru OTA și DON valorile obținute s-au putut analiza statistic (ANOVA) punându-se în evidență lipsa unor diferențe semnificative ($p =$

0,30) între cele două tipuri de furaje în ceea ce privește concentrația de micotoxină OTA în furaje. În ceea ce privește DON, există diferențe foarte semnificative ($p = 0,002$) între cele două tipuri de furaje.

Județul Giurgiu

Rezultatele obținute la analizele de laborator pentru probele de furaje recoltate din fermele din județul Giurgiu sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Incidența micotoxinelor AF, OTA, DON, ZEA și T-2 în cele 21 de probe de furaje recoltate din județul Giurgiu

Nr. crt.	Sortiment furaj analizat	AF ppb		OTA ppb		ZEA ppb		DON ppm		T-2 ppb	
1	Nutrețuri fibroase	ND		0.49		ND		0.065		ND	
2	Nutrețuri fibroase	ND		ND		120,4		0.081		ND	
3	Nutrețuri fibroase	ND		ND		321.7		ND		211.9	
4	Nutrețuri fibroase	ND		1.79		119.4		ND		213.3	
5	Nutrețuri fibroase	ND		1.19		ND		ND		ND	
6	Nutrețuri fibroase	ND		2.62		ND		ND		ND	
Limite de variație		ND		0,49 – 2,62		120,4–321,7		0,065–0,081		211,9–213,3	
Probe pozitive nr./ %		0	0,0	4	66,6	3	50,0	2	33,3	2	33,3
Probe negative nr./ %		6	100	2	33,3	3	50,0	4	66,6	4	66,6
1	Amestec concentrate	0.95		4.22		ND		ND		268.3	
2	Amestec concentrate	1.72		1.19		ND		0.017		221.1	
3	Amestec concentrate	1.50		2.24		ND		ND		ND	
4	Amestec concentrate	1.70		3.19		ND		0.656		ND	
5	Amestec concentrate	ND		1.05		227.3		ND		ND	
6	Amestec concentrate	ND		ND		ND		0.255		ND	
7	Amestec concentrate	1.63		ND		191.8		ND		200.7	
8	Amestec concentrate	2.30		ND		ND		ND		287.3	
9	Amestec concentrate	0.71		3.21		68.9		0.102		319.7	
10	Amestec concentrate	ND		ND		174.5		ND		ND	
11	Amestec concentrate	0.74		2.05		ND		ND		ND	
12	Amestec concentrate	ND		ND		ND		0.593		268.3	
13	Amestec concentrate	ND		2.35		ND		ND		ND	
14	Amestec concentrate	1.56		4.27		ND		0.590		ND	
15	Amestec concentrate	ND		4.96		ND		0.041		ND	
Limite de variație		0,71-2,30		1,05–4,96		68,9–227,3		0,017–0,656		200,7–319,7	
Probe pozitive nr./ %		9	60,0	10	66,6	4	26,6	7	46,6	6	40,0
Probe negative nr./ %		6	40,0	5	33,3	11	73,3	8	53,3	9	60,0
Total general probe pozitive nr./ %		9	42,8	14	66,6	7	33,3	9	42,8	8	38,0
Total general probe negative nr./ %		12	57,1	7	33,3	14	66,6	12	57,1	13	61,9
Limite de referință		4		5		100		1,25-1,75		< 100	
Probe peste limita de referință total nr./%		0	0,0	0	0,0	6	28,57	0	0,0	8	38,09

*ND- nedetectat, considerate negative

Din datele prezentate în tabelul 2 rezultă că: în probele de nutrețuri fibroase, AF a fost determinată în proporție de 0% (0 probe), OTA a fost determinată în proporție de 66,6% (4 probe), ZEA în proporție de 50,0% (3 probe), DON în proporție de 33,3% (2 probe) și T-2 în proporție de 33,3% (2 probe); în probele de nutrețuri concentrate s-au determinat: AF în proporție de 60,0% (9 probe), OTA în proporție de 66,6% (10 probe), ZEA în proporție de 26,6% (4 probe), DON în proporție de 46,6% (7 probe) și T-2 în proporție de 40% (6 probe).

Din totalul de 21 de probe analizate din județul Giurgiu, rezultă că :

- AF nu a fost determinată în 57,1% din probe (12 probe de furaje, respectiv 6 probe de fibroase și 6 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 42,8% din probe (9 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,71 și 2,30 ppb. Nici una dintre valorile obținute nu a depășit limita admisă (4 ppb).

- OTA nu a fost determinată în 33,3% din probe (7 probe de furaje, respectiv 2 probe de fibroase și 5 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 66,6% din probe (14 probe de furaje din care 4 probe de nutrețuri fibroase și 10 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,49 și 4,96 ppb. Valorile obținute pentru OTA s-au situat sub limita admisă (5 ppb), la o singură probă valoarea apropiindu-se foarte mult de aceasta (4,96 ppb).

- ZEA nu a fost determinată în 66,6% din probe (14 probe de furaje, respectiv 5 probe de fibroase și 11 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 23,8% din probe (5 probe de furaje din care 1 probă de nutrețuri fibroase și 4 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 68,9 și 227,3 ppb. În momentul efectuării analizelor, o singură probă de nutreț fibros se situa peste limita admisă (300 ppb) având valoarea de 321,7 ppb în timp ce în prezent, 5 din cele 6 probe în care a fost determinată ZEA sunt peste limita admisă (100 ppb).

- DON nu a fost determinată în 57,1% din probe (12 probe de furaje, respectiv 4 probe de fibroase și 8 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 42,8% din probe (9 probe de furaje din care 2 probe de nutrețuri fibroase și 7 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 0,017 și 0,656 ppm. Nici una dintre valorile obținute

pentru DON nu a depășit limita admisă (1,25-1,75 ppm).

- T-2 nu a fost determinată în 61,9% din probe (13 probe de furaje, respectiv 4 probe fibroase și 9 probe de amestecuri de concentrate) și a fost determinată în 38,0% din probe (8 probe de furaje din care 2 probe de nutrețuri fibroase și 6 probe de nutrețuri concentrate) cu valori cuprinse între 200,7 și 319,7 ppb. Toate valorile determinate au fost peste limita recomandată (100 ppb).

Pe categorii de micotoxine, în ordine descrescătoare, limita maximă admisă a fost depășită în proporție de 38,09% pentru T-2 (8 probe), de 28,57% pentru ZEA (6 probe) și de 0,0% pentru AF, OTA și DON (0 probe).

În figura nr. 3 este prezentat graficul analizei statistice pentru OTA și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest*, *ANOVA* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul OTA, pentru probele analizate din județul Giurgiu.

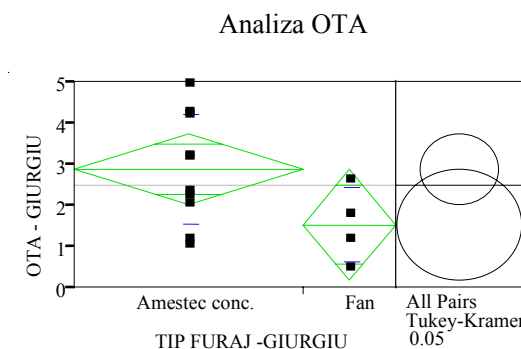


Figura nr. 3. Graficul analizei statistice pentru OTA

t Test

Asumând varianțele egale:

	Diferența	t Test	DF	Prob > t
Estimate	1.35050	1.849	12	0.0893

Asumând varianțele inegale:

	Diferența	t Test	DF	Prob > t
Estimate	1.3505	2.190	8.3326	0.0586

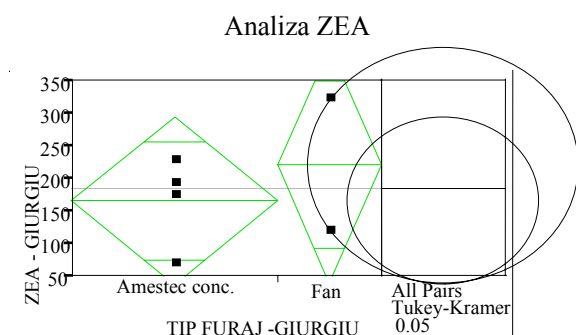
ANOVA

Sursa varianței	DF	Suma pătratelor	Media pătratelor	F	Prob > F
Tip furaj	1	5.211001	5.21100	3.4179	0.0893
Er.	12	18.295685	1.52464		
C. Total	13	23.506686			

Valori caracteristice pentru rezultatele analizelor la OTA – județul Giurgiu

Tipul de furaj	Nr. de probe	Media	Eroarea standard	Valoarea inf. a int de încr. 95%	Valoarea sup. a int de încr. de 95%
Amestec conc.	10	2.87300	0.39047	2.0222	3.7238
Nutreț fibros	4	1.52250	0.61738	0.1773	2.8677

În figura nr. 4 este prezentat graficul analizei statistice pentru ZEA și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest*, *ANOVA* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul ZEA, pentru probe analizate din județul Giurgiu.



t Test

Considerând varianțele egale:

	Difference	t Test	DF	Prob > t
Estimate	-54.925	-0.684	4	0.5315

Considerând varianțele inegale:

	Difference	t Test	DF	Prob > t
Estimate	-54.93	-0.515	1.23438	0.6837

Figura nr. 4. Graficul analizei statistice pentru ZEA

ANOVA

Sursa varianței	DF	Suma pătratelor	Media pătratelor	F	Prob > F
Tip furaj	1	4022.341	4022.34	0.4679	0.5315
Error	4	34386.072	8596.52		
C. Total	5	38408.413			

Valori caracteristice pentru rezultatele analizelor la ZEA - județul Giurgiu

Tip furaj	Numar de probe	Media	Eroarea standard	Valoarea inf. a int de încr. 95%	Valoarea sup. a int de încr. de 95%
Amestec conc.	4	165.625	46.359	36.913	294.34
Nutreț fibros	2	220.550	65.561	38.523	402.58

În figura nr. 5 este prezentat graficul analizei statistice pentru DON și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest/ANOVA* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul DON, pentru probe analizate din județul Giurgiu.

Analiza DON

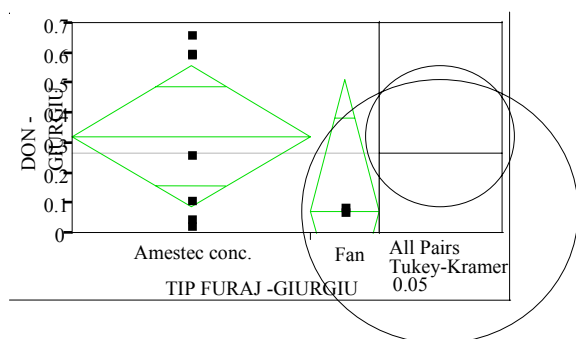


Figura nr. 5. Graficul analizei statistice pentru DON

Valori caracteristice pentru rezultatele analizelor la DON - județul Giurgiu

Tipul de furaj	Nr. de probe	Media	Eroarea standard	Valoarea inf. a int de încr. 95%	Valoarea sup. a int de încr. de 95%
Amestec conc.	7	0.322000	0.09916	0.0875	0.55648
Nutreț fibros	2	0.073000	0.18552	-0.3657	0.51167

În figura nr. 6 este prezentat graficul analizei statistice pentru T-2 și respectiv, baza de calcul în tabelele: *tTest/ANOVA* și *Valorile caracteristice pentru rezultatele analizelor* în cazul DON, pentru probe analizate din județul Giurgiu.

Analiza Toxinei T-2

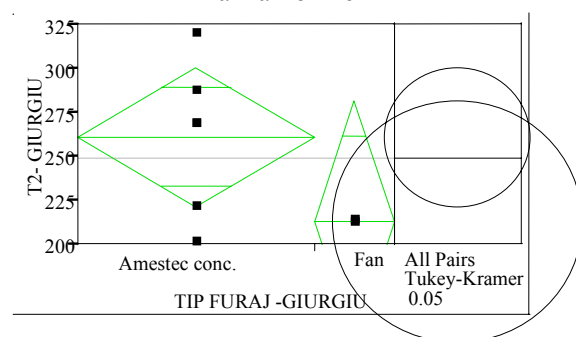


Figura nr. 6. Graficul analizei statistice pentru T-2

t Test /ANOVA

Considerând varianțele egale:

	Difference	t Test	DF	Prob > t
Estimate	0.249000	1.184	7	0.2752

Considerând varianțele inegale:

	Difference	t Test	DF	Prob > t
Estimate	0.24900	2.319	6.06602	0.0591

t Test / ANOVA:

Asumând egalitatea varianțelor:

	Diferența	t Test	DF	Prob > t
Estimate	48.3000	1.489	6	0.1871

Asumând inegalitatea varianțelor:

	Diferența	t Test	DF	Prob > t
Estimate	48.30	2.716	5.01547	0.0418

Valori caracteristice pentru rezultatele analizelor la T2 - județul Giurgiu

Tipul de furaj	Nr. de probe	Media	Eroarea standard	Valoarea inf a int de incre. 95%	Valoarea sup a int de incr. de 95%
Amestec conc.	6	260.900	16.222	221.21	300.59
Nutret fibros	2	212.600	28.097	143.85	281.35

În urma analizei statistice prezentate în figurile nr. 3, 4, 5 și 6 și în tabelele corespunzătoare acestora, rezultă că pentru probele analizate nu există diferențe semnificative între amestecurile de concentrate și nutrețurile fibroase în ceea ce privește cantitatea de OTA ($p = 0.089$); pentru cele două categorii de furaje există diferențe semnificative ($p = 0.531$) privind contaminarea cu ZEA; nu există diferențe semnificative ($p = 0.059$) între valorile DON aferente celor două tipuri de furaje; cele două tipuri de furaje se diferențiază la limita semnificației ($p = 0.041$) în ceea ce privește T-2.

Discuții

În județul Dolj, din 21 de probe analizate, micotoxinele identificate în ordine descrescătoare au fost: OTA în proporție de 71,42% (15 probe), DON în proporție de 52,38% (11 probe), T-2 în proporție de 33,33% (7 probe), AF în proporție de 38,09% (8 probe) și ZEA în proporție de 23,80% (5 probe).

Pe categorii de furaje, micotoxinele determinate, în ordine descrescătoare, au fost în nutrețul fibros: OTA în proporție de 66,6% (4 probe), DON în proporție de 50% (3 probe), T-2 și ZEA în proporție de 16,6% (1 probă) și AF în proporție de 0% (0 probe); în nutrețul concentrat: OTA în proporție de 73,3% (11 probe), DON și AF în proporție de 53,3% (8 probe), T-2 în proporție de 40% (6 probe) și ZEA în proporție de câte 53,3% (8 probe).

În județul Dolj, în furajele fibroase analizate, în 16,6% probe (1 probă) nu a fost determinată nici o micotoxină, în 33,3% probe (2 probe) a fost determinată o micotoxină, în 33,3% probe (2 probe) au fost determinate două micotoxine, în 16,6% probe (1 probă) au fost determinate trei micotoxine, în 0% probe (0 probe) au fost determinate patru micotoxine și în 0% probe (0 probe) au fost determinate cinci micotoxine; în amestecurile de concentrate, în 0% probe (0 probe) nu a fost determinată nici o micotoxină, în 26,6% probe (4 probe) a fost determinată o micotoxină, în 20,0% probe (3 probe) au fost determinate două micotoxine, în 40,0% probe (6 probe) au fost

determinate trei micotoxine, în 13,3% probe (2 probe) au fost determinate patru micotoxine și în 0% probe (0 probe) au fost determinate cinci micotoxine.

Din totalul celor 21 de probe analizate, în 4,76% probe (1 probă) nu a fost

determinată nici o micotoxină, în 28,5% probe (6 probe) a fost determinată o micotoxină, în 23,8% probe (5 probe) au fost determinate două micotoxine, în 33,3% probe (7 probe) au fost determinate trei micotoxine, în 9,52% probe (2 probe) au fost determinate patru micotoxine și în 0% probe (0 probe) au fost determinate cinci micotoxine.

În județul Giurgiu, din 21 de probe analizate, micotoxinele identificate în ordine descrescătoare au fost: OTA în proporție de 66,6% (14 probe), AF, ZEA și DON în proporție de 42,8% (9 probe) și T-2 în proporție de 38,0% (8 probe).

Pe categorii de furaje, micotoxinele determinate, în ordine descrescătoare, au fost în nutrețul fibros: OTA în proporție de 66,6% (4 probe), ZEA, DON și T-2 în proporție de 33,3% (2 probe) și AF în proporție de 0% (0 probe); în nutrețul concentrat: OTA în proporție de 66,6% (10 probe), AF în proporție de 60,0% (9 probe), ZEA și DON în proporție de câte 46,6% (7 probe) și T-2 în proporție de 40% (6 probe).

În județul Giurgiu, în furajele fibroase analizate, în 0% probe (0 probe) nu a fost determinată nici o micotoxină, în 33,3% probe (2 probe) a fost determinată o micotoxină, în 50,0% probe (3 probe) au fost determinate două micotoxine, în 16,6% probe (1 probă) au fost determinate trei micotoxine, în 0% probe (0 probe) au fost determinate patru micotoxine și în 0% (0 probe) au fost determinate cinci micotoxine; în amestecurile de concentrate, în 0% probe (0 probe) nu a fost determinată nici o micotoxină, în 13,3% probe (2 probe) a fost determinată o micotoxină, în 40,0% probe (6 probe) au fost determinate două micotoxine, în 26,6% probe (4 probe) au fost determinate trei micotoxine, în 6,66% probe (1 probă) au fost determinate patru micotoxine și în

6,66% probe (1 probă) au fost determinate cinci micotoxine.

Din totalul celor 21 de probe analizate, în 0% probe (0 probe) nu a fost

determinată nici o micotoxină, în 19,0% probe (4 probe) a fost determinată o micotoxină, în 42,8% probe (9 probe) au fost determinate două micotoxine, în 23,8% probe (5 probe) au fost determinate trei micotoxine, în 4,76% probe (1 probă) au fost determinate patru micotoxine și în 4,76% probe (1 probă) au fost determinate cinci micotoxine.

Bibliografie

1. Blout W.P.– Turkey „X” disease, *Turkeys* 1961, 9:52.
2. Forgacs J.– Mycotoxicoses – the neglected diseases, *Feedstuffs* 1962, 34:124-34.
3. Cole R.J., R.H. Cox – *Handbook of toxic fungal metabolites* 1981, Academic Press, New York, N.Y.
4. Pittet A. – Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds – an update review, *Revue Médicale Vétérinaire* 1998, 149, 479-492
5. Galvano, F., A. Pietri, T. Bertuzzi, G. Fusconi, M. Galvano, A. Piva, G. Piva - Reduction of carryover of aflatoxin from cow feed to milk by addition of activated carbons. *Journal of Food Protection* 1996, 59:551.
6. Malir F., Ostry V., Grosse Y., Roubal T., Skarkova J., Ruprich J. – Monitoring the mycotoxins in food and their biomarkers in the Czech Republic, *Molecular Nutrition & Food Research* 2006, 50(6), 513.
7. Pohland, A.E., S. Nesheim, L. Friedman - Ochratoxin A: A Review. *Journal of Pure and Applied Chemistry* 1992, 64:1029.
8. D’Mello J.P.F., MacDonald A.M.C. – Mycotoxins, *Animal Feed Science and Technology* 1997, 69(1-3):155-166.