

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD” - IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE**

**DOMENIUL: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII
PĂȘĂRILOR ȘI ANIMALELOR DE BLANĂ**

Ing. Radu MARȚI

TEZĂ DE DOCTORAT

*„Contribuții la cunoașterea efectului productiv al utilizării
unor aditivi de inactivare și detoxifiere a micotoxinelor din
nutrețuri, la puii broiler de găină”*

**Teză pentru obținerea titlului de Doctor în Științe
Domeniul Zootehnie**

**Conducător științific:
Prof. dr. Ioan VACARU-OPRIȘ**

**IAȘI
- 2011 -**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Avicultura modernă este o activitate cu caracter industrial, ce se face în unități mari, specializate, cu tehnologii mecanizate și automatizate. În aceste unități, păsările sunt hrănite cu nutrețuri combinate, fabricate după rețete specifice.

Din totalul producției mondiale de nutrețuri combinate, peste 35 % este destinată alimentației păsărilor pentru producțiile de carne (19 %) și de ouă (16 %).

Excepționalele progrese făcute pe linie genetică și în domeniul asigurării unor condiții optime de creștere (de mediu) a păsărilor au fost însoțite și de progrese similare în domeniul nutriției și alimentației acestora.

Găsirea unor noi surse de hrană, introducerea aditivilor furajeri, reevaluarea proporțiilor de introducere în alimentație a materiilor prime alimentare noi sau clasice și stabilirea unor norme de hrană, care să redevină cât mai fidel cerințele fiziologice ale noilor hibridi înalt productivi, reprezintă unele dintre principalele pârguri acționate de către nutriționiști, în efortul lor de a crește eficiența sistemelor zootehnice de producere a cărnii de pasăre și a ouălor de consum.

De peste 60 de ani, domeniul aditivilor furajeri este explorat prin numeroase cercetări, timp în care au fost elaborate și testate o multitudine de produse experimentale și comerciale. De la simple substanțe, de tipul acizilor organici până la sisteme de aditivi cu peste 10 substanțe active încorporate, aceasta nouă clasă de ingrediente furajere a devenit una din principalele cai de sporire și eficientizare a performanțelor de valorificare a hranei de către animalele de interes zootehnic.

Dezvoltarea fungilor în culturile de cereale, precum și în depozite provoacă pierderi nutriționale și fizice și de asemenea, duce la producerea de micotoxine care pot fi extrem de toxice pentru animale și om. De aceea, impactul economic asupra performanței animalelor, ca urmare a dezvoltării fungilor poate fi imens.

Controlul dezvoltării mucegaiurilor a devenit esențial pentru menținerea valorilor nutriționale ale cerealelor și evitarea contaminării nutrețurilor cu micotoxine. Cu toate măsurile luate de prevenire a contaminării cu micotoxine, materiile prime necesare pentru fabricarea nutrețurilor combinate pot fi contaminate cu aceste toxine.

În această situație, pentru a preveni intoxicația animalelor, o serie de aditivi furajeri, denumiți generic inhibitori de micotoxine, liganzi de micotoxine sau agenți detoxifianți pot fi

utilizați cu succes pentru a contracara efectele nocive date de interacțiunea micotoxine-sistem imunitar-producție-siguranță alimentară.

În contextul relatat, prin lucrarea întocmită s-a urmărit cunoașterea efectului exercitat de utilizarea unor **aditivi de inactivare și detoxifiere a micotoxinelor din nutrețurile combinate administrate puilor broiler de găină**, cu referiri directe la aditivii „**Mycofix Plus**” și „**Mycofix MTV**”.

Cercetările noastre s-au realizat pe baza unui plan experimental ce a cuprins 5 (cinci) serii de experiențe, după cum urmează:

- **experiența nr. 1:** „*Contribuții la inactivarea și detoxifierea micotoxinelor din nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină (contaminate natural cu „DON” și „OTA”), folosind produsul „Mycofix Plus”, în doze de 0,5‰ și 2,0‰*”;
- **experiența nr. 2:** „*Contribuții la inactivarea și detoxifierea micotoxinelor din nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină (contaminate artificial cu 1000 ppm „DON” și 500 ppm „OTA”), folosind produsul „Mycofix Plus”, în doze de 0,5‰ și 2,0‰*”;
- **experiența nr. 3:** „*Contribuții la inactivarea și detoxifierea micotoxinelor din nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină (contaminate natural cu „DON” și „OTA”), folosind produsul „Mycofix MTV”, în doze de 1‰ și 3‰*”;
- **experiența nr. 4:** „*Contribuții la inactivarea și detoxifierea micotoxinelor din nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină (contaminată artificial cu 1000 ppm „DON” și 500 ppm „OTA”), folosind produsul „Mycofix Plus”, în dozele de 2‰ și 3‰*”;
- **experiența nr. 5:** „*Contribuții la inactivarea și detoxifierea micotoxinelor din nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină (contaminate natural cu 5,63 ppm „OTA” și 574 ppm „DON” și artificial, cu 20,35 ppm „OTA”), folosind produsul „Mycofix MTV”, în doze de 2‰ și 3‰*”.

Cele 5 (cinci) experiențe s-au diferențiat între ele prin factorii experimentali cercetați, respectiv:

- absența sau prezența micotoxinelor în rețetele de nutrețuri combinate folosite (contaminare naturală, în/sub limitele de detecție);
- contaminare artificială și contaminare mixtă (naturală și artificială);
- introducerea unor aditivi furajeri de inactivare și detoxifiere a micotoxinelor din hrana administrată puilor („**Mycofix Plus**” și „**Mycofix MTV**”), în doze diferite (pentru „**Mycofix Plus**” – 0,5‰; 2‰ și 3‰ și pentru „**Mycofix MTV**” – 1‰; 2‰ și 3‰).

Principalele rezultate obținute au fost:

- **în experiența nr. 1:**

- Efectul protector al produsului „**Mycofix Plus**” față de acțiunea micotoxică a deoxinivalenolului („DON”) și ochratoxinei („OTA”) este proporțional cu doza de administrare în hrană, determinând la puii broiler de găină creșterea masei corporale cu 3,5 % la 0,5 ‰ „**Mycofix Plus**” și cu 8,15 %, la 2 ‰ „**Mycofix Plus**”. Efectul maxim a fost obținut în prima săptămână de viață a puilor, în special la doza de 2 ‰ „**Mycofix Plus**”; la această vârstă, puii au fost mai sensibili la „DON” și „OTA”.

- Indicele de conversie a hranei (kg n.c./Kg spor) a fost de 1,95 la lotul Lc față de 1,92 la lotul L1exp. (-1,54%) și de 1,83 la lotul L2exp. (-6,16%).

- Pe întreaga perioadă experimentală, mortalitatea la loturile experimentale s-a redus cu 70,28 % față de lotul de control-Lc, la doza de 0,5 ‰ „**Mycofix Plus**” și cu 64,68 %, la cea de 2 ‰ „**Mycofix Plus**”.

- Produsul „**Mycofix Plus**” a diminuat uricemia cu 12,88 %, la doza de 0,5 ‰ și cu 18,00 %, la doza de 2 ‰.

- Produsul experimentat („**Mycofix Plus**”) a avut un efect imunomodulator, prin stimularea producției de lizozim seric de 2,48 ori față de lotul de control-Lc, la doza de 0,5 ‰ și respectiv, de 3,64 ori, la doza de 2‰.

- Concentrația properdinei serice a crescut cu 38,88 % la doza de 2 ‰ „**Mycofix Plus**”, valoarea acestui factor imunitar umoral fiind un parametru important al reactivității imunologice naturale a puilor.

- Examenul histopatologic al organelor puilor studiați a reliefat leziuni discrete la loturile experimentale (L1exp. și L2exp.) și exacerbate la lotul de control-Lc, în special în ingluviu.

- **în experiența nr. 2:**

- Includerea produsului „**Mycofix Plus**” în proporție de 2‰, în nutrețurile contaminate cu „DON” (500 ppm) și „OTA” (1000 ppm), a determinat creșterea semnificativă ($P < 0,05$) a sporului mediu zilnic la puii broiler de găină din lotul L4exp.

- Micotoxinele „OTA” și „DON”- au generat reducerea sporului mediu zilnic și creșterea indicelui de conversie a hranei (kg n.c./kg spor în greutate), efecte diminuate semnificativ prin includerea în hrană a produsului „**Mycofix Plus**”, în special în proporție de 2 ‰.

- Creșterea proporției de „**Mycofix Plus**” de la 0,5‰ la 2‰ în furajele contaminate cu 1000 ppm OTA și 500 ppm DON a determinat scăderea semnificativă ($P < 0,05$) a indicelui de conversie a hranei (kg n.c./kg spor în greutate) la puii broiler, în prima săptămână de viață a lor.

- „OTA” și „DON” au redus semnificativ apărarea celulară a organismului ($P < 0,05$), iar suplimentarea furajului cu 2‰ „**Mycofix Plus**” a evitat orice efect negativ asupra funcției fagocitare celulare.

- Intoxicarea cronică a puilor broiler cu 500 ppm „DON” și 1000 ppm „OTA” a afectat grav imunitatea naturală umorală a organismului. Producția de lizozim a fost influențată mai mult decât secreția de properdină. Includerea produsului „**Mycofix Plus**”, în proporție de 2‰, în furajele contaminate cu „DON” și „OTA”, administrate puilor studiați timp de 42 de zile, a adus properdina la valori normale și a redus semnificativ ($p < 0,05$) efectul micotoxinelor asupra lizozimului seric.

- Funcția de apărare naturală celulară a fost semnificativ deprimată ($p < 0,05$) de „DON” și „OTA” prezente în hrană; suplimentarea cu „**Mycofix Plus**”, în proporție de 2‰, a permis evitarea efectelor negative ale micotoxinelor asupra funcției fagocitare.

- în experiența nr. 3:

- Masa corporală a marcat diferențe semnificative între loturi; astfel, la vârsta de sacrificare (37 zile), la lotul de control (Lc), greutatea corporală medie a fost de 2000,00 g, inferioară fiind celei de la loturile experimentale (2089 g la lotul L1exp., cu 1‰ „**Mycofix MTV**” și 2188 g la lotul L2exp., cu 3‰ „**Mycofix MTV**”). În corelație cu dinamica greutății corporale a fost indicele de conversie a hranei – I.C. (kg n.c./kg spor) (I.C.=1,973 la Lc; I.C.=1,924 la L1exp.; I.C.=1,810 la L2exp.).

- Examenul micotoxicologic a relevat reducerea rapidă prin inactivare și detoxifiere, încă, din ingluviu a „DON”, cu: 55,52% la 1‰ „**Mycofix MTV**” și 64,41% la 3‰ „**Mycofix MTV**”. În cecum, față de lotul de control – Lc, reducerea „DON” a fost, cu: 11,12 la 1‰ „**Mycofix MTV**” și 30,56% la 3‰ „**Mycofix MTV**”.

- Controversate sunt aspectele histopatologice, mai puțin în ingluviu, la lotul cu 3‰ „**Mycofix MTV**”, unde leziunile mucoasei au fost mai reduse. Însă, în ileon și cecum, necrozele, ulcerele și ștergerea desenului vilozitar nu au susținut efectul protector față de „DON” al „**Mycofix MTV**”, indiferent de doză.

- Produsul „**Mycofix MTV**” a diminuat excreția hepatică a „OTA” prin bilă, cu: 15,93% la 1‰ „**Mycofix MTV**” și 21,24% la 3‰ „**Mycofix MTV**”, ca urmare a inactivării și detoxifierii

„OTA” în tubul digestiv; acest aspect este susținut și de examenul histopatologic al ficatului, care a prezentat leziuni mai discrete la loturile suplimentate cu „**Mycofix MTV**”.

- În rinichi, examenul histopatologic susține efectul protector al produsului „**Mycofix MTV**” asupra arhitecturii renale, prin reducerea cantității de „OTA” absorbită intestinal.

- La nivel splenic, „OTA” a produs atrofia foliculilor limfoizi la lotul Lc, în timp ce la loturile suplimentate cu „**Mycofix MTV**” (L1exp. și L2exp.) s-a constatat hiperplazia foliculilor limfoizi și a tecilor limfoide periarteriolare.

- **în experiența nr. 4:**

- Produsul „**Mycofix Plus**” a determinat la loturile experimentale (L1exp.; L2exp. și L3exp.) realizarea unei mase corporale la puii studiați, în vârstă de 42 zile destul de diferită față de cea de la lotul de control (Lc), care nu a primit acest aditiv; astfel, greutatea corporală a fost mai redusă cu 8,25%, la lotul L1exp. și cu 7,97%, la lotul L2exp.; în schimb, la lotul L3exp., greutatea corporală medie la vârsta de sacrificare a puilor (42 zile) a fost mai mare cu 4,20% decât la lotul de referință (Lc).

- Diferențele cele mai mari de masă corporală față de lotul de control (Lc) au existat la loturile contaminate cu „DON” și „OTA” (L1exp. și L2exp.), în primele săptămâni de viață a puilor, când aceștia au fost foarte sensibili la agresiunea micotoxinelor.

- Indicele de conversie a hranei (kg n.c./kg spor) a fost mai mic la lotul L3exp. (necontaminat artificial cu „DON” și „OTA” și cu adaos de 3‰ „**Mycofix Plus**”), și mai mare, în ordine crescătoare, la loturile Lc, L1exp. și L2exp. Comparativ cu lotul Lc, indicele de conversie a hranei a fost mai redus cu 7,27% la lotul L3exp. și cu 2,20-2,79% mai mare la loturile L1exp. și L2exp.

- Cantitatea de micotoxine („DON” și „OTA”) din substanța uscată a digestei a scăzut de-a lungul tubului digestiv, de la ingluviu spre cecum, relevând efectul de inactivare și detoxifiere a digestei, proporțional cu doza de „**Mycofix Plus**”, introdusă în hrana puilor.

- Produsul „**Mycofix Plus**”, în doză de 3‰, a condus la creșterea semnificativă statistic ($p < 0.05$) a concentrațiilor properdinei serice și a lizozimului seric, scoțând în evidență un efect de stimulare a apărării umorale nespecifice la puii broiler din loturile L2exp. și L3exp.

- În substanța uscată a digestei din jejun, „**Mycofix Plus**” 3‰ a redus concentrația „DON” la 63,81%, iar în cecum, la 9,76% din cantitățile ingerate.

- Concentrația „OTA” în substanța uscată a cecumurilor a fost redusă la 46,38% față de cea inițială, prin creșterea dozei de „**Mycofix Plus**” de la 2‰ la 3‰ la puii broiler de găină intoxicați cronic cu 500 ppm „OTA”.

- Histopatologic, leziunile mucoasei tubului digestiv au fost prezente la toate loturile de experiență, cu ușoare diferențe la L1exp. și L2exp., la care necroza apicală și ulcerările epiteliului vilozităților au fost mai pregnante; amploarea leziunilor a scăzut de la duoden spre cecumuri la toate loturile, efectul „DON” fiind considerat minor și asociat cu alte noxe prezente în digestă.

- **în experiența nr. 5:**

- Prezența micotoxinelor „OTA și „DON” în nutrețurile combinate destinate hrănirii puilor broiler de găină studiați a redus performanțele de creștere ale acestora. Prin suplimentarea hranei puilor cu produsul „**Mycofix MTV**”, în doze de 2‰ și respectiv de 3‰ au fost diminuate semnificativ efectele „OTA”, direct proporțional cu doza folosită, în timp ce efectele „DON” s-au făcut resimțite, dar la o intensitate mai redusă.

- Administrarea la lotul L3exp. a produsului „**Mycofix MTV**”, în doză mărită, de 3 ‰ a determinat obținerea unei greutate corporale medii a puilor la vârsta lor de sacrificare (42 de zile), cu 31,46 % mai mare decât a celor din lotul de pui de referință (Lc2), la aceeași vârstă.

- Cel mai bun indice de conversie a hranei (I.C. = kg n.c./kg spor) a fost realizat de puii din lotul L3exp., cu 3 ‰ „**Mycofix MTV**” (I.C. = 1,85).

- Din datele experimentale obținute a reieșit și faptul că, aproximativ 80 % din micotoxina „DON” ingerată a fost reținută în tubul digestiv proximal, relevând absorbția masivă a acesteia în ingluviu și stomac, iar aproximativ 19,5 % în tubul digestiv distal (intestin și cecumuri). Produsul „**Mycofix MTV**” nu a protejat, în totalitate, puii broiler de găină studiați față de agresivitatea micotoxinei „DON”.

- Apărarea nespecifică, exprimată prin valoarea properdinei, nu a relevat, de asemenea, diferențe statistice semnificative între loturi ($p > 0,05$); totuși, comparând între ele loturile cu un nivel redus de „OTA” (Lc1; Lc2 și L3exp.) au fost evidențiate unele diferențe ca nivel a properdinei; de exemplu, la lotul L3exp., cantitatea de properdină determinată a fost cu 22,14 % mai mare decât la lotul Lc2, urmare a suplimentării hranei puilor studiați din acest lot cu 3‰ „**Mycofix MTV**”. În cazul loturilor L1exp. și L2exp., cu un grad mai mare de contaminare „OTA” (contaminare naturală – 5,63 ppm și contaminare artificială – 20,35 ppm), creșterea dozei de „**Mycofix MTV**” de la 2‰ (lotul L1exp.) la 3‰ (lotul L2exp.) a condus la creșterea valorii properdinei cu 6,93%; astfel, se remarcă efectul benefic al produsului „**Mycofix MTV**” în protecția nespecifică a organismului puilor studiați.

- Examenul histopatologic comparativ al mucoasei segmentelor tubului digestiv, precum și al ficatului și rinichilor puilor din loturile de experiență (Lc1; Lc2; L1exp.; L2exp. și L3exp.), contaminate prin hrana administrată, într-o măsură mai mare sau mai mică cu „DON” și „OTA” a reliefat că produsul „**Mycofix MTV**” nu a oferit protecție suficientă față de „DON”; în schimb, față de „OTA”, protecția a fost foarte bună.

Prin experiențele efectuate s-a dovedit în mod științific că, produsele „**Mycofix Plus**” și „**Mycofix MTV**”, introduse în hrana puilor broiler de găină își exercită rolul de inactivare și detoxifiere a unor micotoxine („DON” – deoxynivalenol și „OTA” – ochratoxina), fapt ce a determinat îmbunătățirea sporului mediu zilnic și a conversiei furajului administrat și realizarea unei producții de carne mai mari. Acești aditivi furajeri au redus semnificativ efectele negative ale contaminării cu „DON” și „OTA” și în special, cu „OTA”, încât recomandăm utilizarea acestora în practica nutriției puilor broiler de găină, după cum urmează:

- „**Mycofix Plus**”, în doze de 2‰ și 3‰, variabil în funcție de gradul de contaminare a hranei cu „OTA” și DON”;
- „**Mycofix MTV**”, de asemenea, în doze de 2‰ și 3‰, variabil în funcție de gradul de contaminare a hranei cu „OTA” și DON”.