

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Teza de doctorat intitulată “*Posibilități de valorificare în alimentația animalelor a unor resurse provenite din industria de vinificație*” este structurată în două părți: partea bibliografică și partea de cercetări proprii, cuprinzând 8 capitole la care s-au adăugat concluziile generale, recomandările și bibliografia studiată; are un număr de 277 pagini, 50 tabele, 144 figuri și 350 titluri bibliografice.

În Partea I. - **Stadiul actual al cunoașterii** am inclus două capitole, informative pentru tema propusă și anume: CAP. I. *Obținerea și evaluarea nutrițională a subproduselor din vinificație utilizabile în alimentația animalelor* și CAP. II. *Utilizarea unor subproduse din vinificație în alimentația animalelor*.

În partea a II-a a tezei, **Cercetări proprii**, plecând de la scopul general de a evalua compoziția chimică și de a stabili un procedeu de conservare a unor subproduse din vinificație și posibilitățile de utilizare a acestora în alimentația unor categorii de păsări (pui broiler de găină și găini ouătoare), cercetările efectuate le-am particularizat în vederea obținerii de rezultate cu valoare științifică, în baza cărora să se poate reformula o conduită originală în vederea unei mai bune utilizări a subproduselor vinicole în alimentația păsărilor.

În vederea atingerii scopului propus, cercetările s-au axat pe **patru obiective**. **Primul dintre acestea a fost: stabilirea unui procedeu de conservare al tescovinei în vederea unei valorificări mai bune în hrana păsărilor**. Procedeu de conservare al tescovinei s-a făcut ținându-se cont de influența temperaturii de uscare asupra conținutului în polifenoli din tescovină.

Cel de-al doilea obiectiv a constat în determinarea și evaluarea comparativă a conținutului chimic al tescovinei și a fracțiunilor vegetale, respectiv semințe, pielețe și ciorchini provenite de la diferite soiuri de struguri și obținute în ani diferiți în vederea valorificării cât mai eficiente în alimentația păsărilor. Probele de tescovină obținute din trei centre viticole: podgoria Huși, ferma Adamachi Iași, Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație (SCVV) Iași au fost aduse la biobaza Facultății de Zootehnie a USAMV, Iași pentru a fi supuse uscării și separării fracțiunilor de tescovină (semințe, pielețe și ciorchine). Caracterizarea chimică și nutrițională a acestor subproduse vinicole s-a efectuat în cadrul Laboratorului de Control al Calității Nutrețurilor din cadrul Facultății de Zootehnie, a USAMV din Iași și la Unitatea de Cercetare Avicolă (URA), din cadrul INRA din Franța.

Cel de-al treilea obiectiv a constat în stabilirea efectului semințelor de struguri, tescovinei integrale și a extractului apos de polifenoli din tescovină în alimentația puilor

broiler de găină asupra performanțelor de creștere și a stării de sănătate. În vederea stabilirii efectului asupra performanțelor de creștere, pe parcursul experimentului s-au urmărit: evoluția greutății corporale, sporul în greutate, consumul de hrană, indicii de conversie al hranei și pierderile din efectiv. Pentru evaluarea stării de sănătate a puilor, la 40 de zile, din sângele acestora s-au determinat statusul antioxidant total și profilul hematologic iar pe fragmentele de țesut din stomac (glandular, mecanic), intestin (duoden, cecum), cord, ficat, splină, rinichi prelevate în urma sacrificării puilor, au fost realizate analizele histologice.

Cel de-al patrulea obiectiv a constat în stabilirea efectului tescovinei integrale și semințelor de struguri utilizate în hrana găinilor ouătoare asupra parametrilor productivi și calitativi ai oului. Astfel, în vederea atingerii acestui obiectiv, pe parcursul derulării experimentului, parametrii productivi urmăriți au fost: consumul mediu săptămânal și consumul total de hrană, producția de ouă și conversia nutrețului în ou. S-a evaluat calitatea ouălor proaspete recoltate în prima zi și după 30 de zile de administrare a subproduselor vinicole în hrana găinilor. Pentru evaluarea gradului de degradare al prospețimii oului pe perioada stocării, acestea au fost depozitate la frigider la temperatura de 4°C, iar la sfârșitul fiecărei perioade de depozitare: 7, 14, 21, 28 de zile, s-au determinat parametrii fizici de calitate a oului, același procedeu a fost repetat și în a doua lună de experiment.

Parametrii fizici de calitate determinați la ouăle proaspete au fost: greutatea oului și a componentelor sale, grosimea cojii, culoarea gălbenușului, prospețimea oului apreciată prin valoarea indicelui Haugh, greutatea specifică (prin metoda soluțiilor saline) și punctele de apreciere ale prospețimii (indicele albuș și gălbenuș).

Indicatorii fizici interni de calitate analizați pe perioada stocării ouălor la 4°C au fost: greutatea oului, greutatea specifică, indicelui Haugh, indicele albușului și gălbenușului.

De asemenea, la sfârșitul experimentului s-au recoltat probe de ouă proaspete pentru determinarea statusului antioxidant total (TAS) din componentele oului (albuș, gălbenuș), colesterolului și acizilor grași din gălbenușul de ou cât și probe de sânge pentru determinarea TAS –ului din sângele găinilor.

Cercetările experimentale s-au desfășurat în cadrul biobazei Facultății de Zootehnie a USAMV, Iași.

În experimentul efectuat pe puii broiler de găină din hibridul de carne *Cobb 500* s-a utilizat un număr de 250 de pui nesexați (împărțit în șase loturi), în perioada de vârstă 1-40 zile, iar în studiul experimental realizat pe găinile ouătoare din hibridul *Tetra-SL LL* s-a utilizat un număr de 48 de găini (împărțit în patru loturi), în vârstă de 60 de săptămâni.

Datele primare obținute în urma cercetărilor efectuate au fost prelucrate prin metode biostatistice. Ca metode de prelucrare a datelor s-au folosit: calculul estimatorilor de poziție și de variație, analiza varianței, calculul coeficienților de corelație Pearson, determinarea ecuațiilor de regresie simplă (analiza regresiei), diagrama de tip „Boxplot”(evidențiază distribuția valorilor).

Pentru a testa omogenitatea mediilor și semnificația diferențelor dintre medii s-au folosit ca modele matematice de calcul: tehnica ANOVA (Analiza varianței), testul F (Fisher-test de comparare a dispersiilor)- care are la bază tehnica ANOVA, testul t (Student). Prelucrarea statistică a datelor s-a realizat automat cu ajutorul computerului utilizând pachetul software Microsoft Office 2010 și 2016 (Microsoft Inc., SUA).

Din datele obținute în cercetările proprii cu privire la procedeul de conservare și la caracterizarea chimică și nutrițională a unor subproduse din vinificație și posibilitățile de utilizare a acestora în alimentația unor categorii de păsări și evidențierea influenței asupra performanțelor și calității producției obținute, au reieșit o serie de **concluzii**, prezentate succint în cele ce urmează:

- *Concluzii referitoare la procedeul de conservare și caracterizarea conținutului chimic:*
 - odată cu creșterea temperaturii de uscare (20°C, 38°C și respectiv 50 °C) conținutul în polifenoli totali, taninuri și antociani din tescovină se degradează în mod semnificativ ($p < 0,001$); temperatura optimă de uscare a tescovinei pentru păstrarea compușilor cu proprietăți biologice active în vederea utilizării în hrana animalelor este de 20 °C (uscare naturală).
 - din datele obținute cu privire la compoziția chimică a celor patru tipuri de tescovină integrală și fracțiunile acestora analizate în funcție de varietatea de struguri și anul de obținere (2013, 2014) a reieșit că tescovina din soiul de struguri roșii Fetească neagră din 2013-2014 a prezentat un conținut mai ridicat în substanțe cu rol nutrițional (PB%, GB%, SEN%, PT%, Ta%).
 - un conținut mai ridicat în polifenoli totali (4,00% din SU) s-a înregistrat în tescovina din soiul Fetească neagră din anul 2014, comparativ cu celelalte tipuri de tescovină analizate care au prezentat valori cuprinse doar între 1,90% (amestec) – 2,20% din SU (Fetească neagră 2013).
 - ținând cont de conținutul chimic al fracțiunilor tescovinei analizate, se constată că pielițele au un conținut mai ridicat în proteină brută (12,13-19,31%), cenușă brută (7,40-11,90%) și substanțe extractive neazotate (49,64-54,67%) comparativ cu semințele. Semințele se

deosebesc de pielețe printr-un conținut mai ridicat în grăsime brută (12,15-14,82%), celuloză brută (38,19-45,57%), polifenoli totali (2,72-5,23%) și taninuri (2,26-4,47%).

- este de remarcat faptul că tescovina integrală prezintă valori mai scăzute în polifenoli totali, cuprinse între 1,90-4,00% față de cele obținute la semințe, între 2,72-5,23%.

- acizii grași din semințele din soiul de struguri Fetească neagră (2014) se caracterizează printr-un conținut mai ridicat în acizi grași polinesaturați (69,59%), comparativ cu cel din tescovina integrală (61,08%). Semințele au prezentat o valoare mai ridicată în acidul gras linoleic, de 69,14% comparativ cu tescovina integrală (59,73%).

- datorită conținutului mai ridicat în componente chimice în special în polifenoli al tescovinei din soiul de struguri roșii Fetească neagră (2014), s-a considerat oportună utilizarea acesteia în alimentația păsărilor.

• *Concluzii referitoare la performanțele bioproductive realizate de puii broiler în urma introducerii în hrana acestora a unor subproduse vinicole:*

- din datele prezentate cu privire la efectul tescovinei, semințelor și extractului de polifenoli am concluzionat că proporția de 0,5% semințe (LS-0,5%) utilizată în hrana puilor broiler a îmbunătățit performanțele bioproductive pe toată perioada creșterii. La 40 de zile, greutatea corporală medie înregistrată a fost semnificativ mai mare ($p < 0,01$) iar indicii de conversie al hranei a prezentat o valoare mai bună cu 3,97% față de lotul de control.

- în schimb, proporția mai mare de semințe utilizată în hrană (1%) a afectat performanțele de creștere, putând avea un efect tardiv asupra creșterii puilor. Pe întreaga perioadă de creștere puii au înregistrat greutate corporală medie și consumuri de hrană mai reduse, comparativ cu lotul de control.

- utilizarea tescovinei în proporție de 1 și 2% în hrana puilor broiler a avut o ușoară influență pozitivă asupra creșterii; greutatea medie corporală fiind ușor mai ridicată cu 1,20 (la LT-1%) -2,74% (la LT-2%) față de LC. O valoare mai bună a indicelui de conversie al hranei a fost înregistrată de lotul LT-1% cu 2,66% față de LC.

- includerea extractului de polifenoli în apa de băut a puilor din lotul 1,5% LEP a afectat performanțele de creștere încă din prima perioadă de experiment, sporurile mai scăzute s-ar putea datora nivelului ridicat de polifenoli din extractul de tescovină având un posibil efect tardiv asupra creșterii puilor.

- activitatea antioxidantă și indicii hematologici ai seriei roșii investigați nu au evidențiat modificări semnificative la puii din loturile experimentale care au primit în hrană subproduse vinicole. Leucocitele din sângele periferic s-au modificat la toate loturile experimentale, comparativ cu lotul de control, efectele fiind de reglare a răspunsului imun (creșterea

limfocitelor – $p > 0,05$ la LT-1%, sau reducerea heterofilelor – $p < 0,05$ la LT-2%) sau de reactivitate hiperimună (creșterea eozinofilelor și bazofilelor în sânge, ca și a plasmocitelor IgA în *lamina propria* a vilozităților intestinale – $p < 0,001$) la loturile cu LT-2%, LS-1% și LEP.

- creșterea înălțimii vilozităților duodenale a fost foarte semnificativă la lotul LT-2% ($p < 0,001$), și semnificativă ($p < 0,05$) la puii din loturile LT-1%, LS-1% și LEP față de lotul LC. Creșterea raportului înălțime vilozități/adâncime cripte a fost asociată cu îmbunătățirea performanțelor de creștere la loturile LT-2% și LS-0,5%.

- examenul histologic nu a scos în evidență modificări morfologice importante la nivelul organelor interne la loturile experimentale, acestea au prezentat în general, un aspect normal.

- în funcție de cantitatea și forma de administrare a subproduselor vinicole în hrana păsărilor, rezultatele noastre dovedesc implicarea polifenolilor în modularea răspunsului imun local și sistemic, dozele mici generând transmigrarea, diferențierea și proliferarea controlată a celulelor sistemului imun, iar dozele mari inducând fenomene hiperimune și o accentuată dezvoltare a vilozităților intestinale.

- din cele prezentate mai sus, rezultă că subprodusele vinicole ar putea fi folosite ca stimulatori de creștere în hrana puilor broiler putând să favorizeze buna funcționare a intestinului, măbind suprafața de absorbție a nutrienților, și inducând, dependent de doză, efecte imunomodulatoare locale și sistemice.

• *Concluzii referitoare la parametrii productivi și calitativi ai oului realizate de găinile ouătoare în urma introducerii în hrana acestora a unor subproduse vinicole:*

- din datele prezentate cu privire la efectul tescovinei și semințelor de struguri asupra performanțelor productive reiese că proporția de 2% semințe utilizată în hrana găinilor ouătoare a îmbunătățit producția de ouă (cu 2,80%), intensitatea de ouat (87,50% vs. 85,12%) și eficiența hranei (IC mai redus cu 0,43%).

- utilizarea tescovinei în proporție de 2 și 4% în hrana găinilor ouătoare a avut un impact negativ, cu diferențe semnificative asupra performanțelor productive; scăderea producției de ouă (cu 10,49% la LT-2% și cu 6,76% la LT-4%) și creșterea consumului de hrană (cu 4,36% la LT-2% și cu 4,04% la LT-4%) a determinat scăderea eficienței hranei (IC cu 17,87% la LT-2% și cu 11,91% la LT-4%).

- din datele prezentate cu privire la efectul tescovinei și semințelor de struguri asupra calității ouălor proaspete, a reieșit că după 30 de zile de experiment factorii experimentali nu au influențat semnificativ ($p > 0,05$) greutatea și componentele oului, greutatea specifică, grosimea

cojii și culoarea gălbenușului. După 30 de zile, s-a constatat o îmbunătățire semnificativă a indicelui Haugh, indicelui albușului și indicelui gălbenușului la ouăle din lotul LT-2% și LS-2%. Calitatea cojii nu a fost ameliorată de factorii experimentali, greutatea și grosimea cojii au scăzut în special la lotul LT-2%. Lotul LS-2% a înregistrat în schimb, o valoare a greutateii cojii mai bune față de cea obținută la debutul experimentului (cu 2,71%).

- din datele prezentate cu privire la efectul tescovinei și semințelor de struguri asupra indicatorilor biochimici la ouăle proaspete, a rezultat că factorii experimentali utilizați în hrana găinilor ouătoare au influențat pozitiv compoziția acizilor grași din gălbenușul oului proaspăt. Proporția de 2% semințe utilizată în hrana găinilor (LS- 2%) a îmbunătățit raportul $\Omega 6/\Omega 3$ în gălbenușul de ou (8,68 vs 9,43) prin creșterea semnificativă a conținutului în acizi grași n-6 [acidul eicosatrienoic- (C20:3n-6); acidul arachidonic (C20:4n-6)] și respectiv în acizi grași n-3 [acidul eicosatrienoic (C20:3n-3) și acidul docosahexaenoic (C22:6n-3)]. De asemenea, o îmbunătățire a raportului $\Omega 6/\Omega 3$ a fost evidențiată și la lotul care a primit în hrană o proporție de 2% tescovină (8,96 vs.9,43), însă nu a existat o creștere semnificativă a acizilor grași n-3 și n-6 în gălbenușul de ou, cu excepția acidului eicosatrienoic (C20:3n-3). Conținutul în acid linoleic din gălbenuș nu s-a modificat foarte mult la loturile experimentale; o valoare mai ridicată a fost înregistrată la lotul care a primit în hrană o cantitate de 4% tescovină în hrană (22,97% vs. 20,47%).

- conținutul în colesterol din gălbenușul de ou nu a fost modificat de factorii experimentali. Valorile obținute fiind apropiate lotului de control.

- factorii experimentali nu au modificat statusul antioxidant total din componentele oului și din serul găinilor ouătoare, valorile înregistrate fiind foarte apropiate de lotul LC. O valoare mai ridicată a TAS-ului din ser a fost înregistrată la lotul LS- 2% (1,51 mmol/L vs. 1,44 mmol/L).

Din datele prezentate cu privire la evaluarea gradului de degradare al prospețimii oului pe perioada stocării am concluzionat că proporția de 2% semințe utilizată în hrana găinilor ouătoare a îmbunătățit indicatorii fizici interni ai oului pe întreaga perioadă de stocare, cu scăderi mai reduse ale greutateii specifice (1,84%) indicelui gălbenușului (8,75%), indicelui Haugh (11,65%) și indicelui albușului (9,69%). Scăderi semnificative ale indicelui albușului și Haugh au fost evidențiate din a treia săptămână de stocare ($p < 0,001$) iar cele ale indicelui gălbenușului din a patra săptămână ($p < 0,05$) la lotul LS-2%. Acest lucru a condus la o stabilitate mai bună a caracteristicilor interne ale oului pe perioada depozitării (28 zile). Ouăle

din lotul LS-2% nu au înregistrat diferențe semnificative ale indicatorilor față de lotul LC, pe întreaga perioadă de stocare.

În schimb, proporția de 2 și 4% tescovină utilizată în hrană nu a îmbunătățit indicatorii fizici de calitate pe perioada stocării; cantitatea de 2% tescovină a afectat semnificativ parametrii fizici interni ai ouălor, înregistrând reduceri mai mari ale greutateii specifice (1,94%), indicelui albușului (35,74%), indicelui Haugh (16,74%) și indicele gălbenușului (11,69%) pe întreaga perioadă de stocare. Scăderi semnificative ($p < 0,001$) ale acestor parametri (Ia, Ig, UH) au fost evidențiate chiar din prima săptămână de stocare în cazul lotului LT-1%. La 21 de zile de depozitare, ouăle din loturile LT-2% și LT-4% au prezentat scăderi distinct semnificative ale indicelui Haugh ($p < 0,01$) comparativ cu lotul de control. În aceeași perioadă de stocare, lotul LT-2% a înregistrat de asemenea, o reducere semnificativ mai mare ($p < 0,01$) a indicelui albușului față de lotul de control.

Cercetările efectuate au evidențiat că subprodusele vinicole utilizate, prezintă interes pentru nutriția păsărilor, prin conținutul de nutrienți, mai ales în polifenoli și acizi grași polinesaturați, iar rezultatele experimentale au confirmat că în funcție de proporția utilizată în hrană acestora putem avea efecte pozitive și asupra performanțelor și stării de sănătate și a unor aspecte de calitate a producției obținute.