

## REZUMAT SUMMARY

**Cuvinte cheie: broiler găină, igienă, decontaminare, calitate, carne**

Salubritatea alimentelor poate influența considerabil sănătatea umană, drept pentru care, acestea trebuie să îndeplinească triada: să placă, să nutrească și să nu fie dăunătoare consumatorului, adică să corespundă psiho-senzorial și igienico-sanitar.

Producția de carne de pasăre este într-o continuă creștere, atât la nivel național, cât și internațional, datorită calităților sale nutritive și a costurilor reduse de producție în comparație cu alte surse de proteine de origine animală.

Controlul igienico-sanitar în diferite etape tehnologice de producere, prelucrare și depozitare a cărnii de pasăre poate preveni contaminarea acesteia, prin respectarea normelor de biosecuritate, vaccinare și igienă.

Prin tehnologia modernă aplicată în abatoare s-au creat condiții superioare de igienă, precum și de supraveghere și control calificat, ceea ce a condus la asigurarea și garantarea de produse salubre din punct de vedere microbiologic.

Cu toate acestea, incidența toxiinfecțiilor alimentare produse de bacterii din genurile *Salmonella* și *Campylobacter* este în continuare destul de frecventă și cu o extindere mare, având efecte economice și sociale importante.

Din aceste considerente, în cadrul tezei de doctorat intitulată „**Contribuții la cunoașterea unor surse de contaminare microbiologică a cărnii de pasăre în unele unități de profil din județul Iași**” ne-am propus să studiem posibilele surse de contaminare microbiană, începând cu halele de creștere a puilor broiler de găină și până la sacrificarea acestora.

În cadrul cercetărilor s-a avut în vedere mai multe obiective.

Primul obiectiv al cercetărilor a vizat identificarea surselor de contaminare microbiană din complexele avicole studiate, obiectivele urmărite fiind ouăle de incubație, puii de o zi, spațiile de creștere a broilerului de găină și nutrețurile combinate administrate acestora.

Pentru aceasta, au fost prelevate probe de sanitație din cele două unități luate în studiu, în două sezoane diferite (vară-iarnă), pentru a fi testate din punct de vedere bacteriologic pentru *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.* și *Streptococcus spp.*

În ceea ce privește contaminarea ouălor de incubație, menționăm că în ambele sezoane de recoltare s-au identificat aceleași tipuri de bacterii (*Escherichia coli* și *Staphylococcus spp.*). În sezonul de vară, din totalul probelor recoltate din unitatea A, un procent de 15% au fost pozitive (12,5% la *Escherichia coli* și 2,5% la *Staphylococcus spp.*), iar în unitatea B, din total probe analizate 23,7% au fost pozitive, din care 15% la *Escherichia coli* și 8,7% la *Staphylococcus spp.* În sezonul de iarnă, toate probele analizate au fost negative în unitatea A și pozitive într-o proporție de 2,5% în unitatea B.

Analizele privind contaminarea puilor de o zi din unitatea A au indicat faptul că, în sezonul de vară, 65% din probele analizate au fost negative, iar diferența au fost pozitive (25% pentru parametrul *Escherichia coli* și 10% pentru *Staphylococcus spp.*); în sezonul de iarnă toate probele au fost negative.

Pentru unitatea B, testele efectuate în sezonul de vară au relevat că un procent de 50% din probe au fost pozitive, din care 35% pentru *Escherichia coli* și 15% pentru *Staphylococcus spp.*; în sezonul de iarnă, 10% din probele analizate au fost pozitive pentru *Escherichia coli*.

Pentru evaluarea gradului de contaminare a spațiilor de creștere au fost analizați mai mulți parametri microbiologici (*NTG*, *drojdii* și *mucegaiuri*, bacterii coliforme, *Enterobacteriaceae*,

*Staphylococcus spp.*) în trei perioade diferite (imediat după vidul sanitar și apoi la vârstele de 16 și respectiv, 21 zile ale puilor), de pe liniile de adăpare, cele de furajare, pereții halei și buncărașele de furaje.

Rezultatele obținute în unitatea A au fost în totalitate negative pentru *drojdii și mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* și *Staphylococcus spp.*, în timp ce pentru numărul total de germeni au fost găsite 5% probe pozitive (0,71%-1,42% la toate elementele verificate). Și în unitatea B, rezultatele testelor pentru *drojdii și mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* și *Staphylococcus spp.* au fost 100% negative, dar pentru numărul total de germeni au fost găsite 4,28% probe pozitive (la toate elementele verificate).

Examinarea bacteriologică a halei de creștere efectuată la vârsta de 16 zile a puilor a arătat că, în unitatea A, bacteriile din genul *Staphylococcus spp.* au fost prezente într-o proporție de 2,14% (pereți hală), cele din genul *Enterobacteriaceae* de 10,71% (3,6% linii adăpare; 2,80% linii furajare; 1,40% buncăr furaje; 2,8% pereți hală), *bacteriile coliforme* au fost prezente în proporție de 12,85% (5,7% linii adăpare; 3,57% linii furajare; 1,42% buncăr furaje; 2,14% pereți hală), iar prezența *drojdiilor și mucegaiurilor* a fost de 3,57% (1,42% linii furajare; 2,14% pereți hală); valorile obținute pentru NTG au fost cele mai ridicate, cu un procent al probelor pozitive de 25% (6,42% linii adăpare; 7,14% linii furajare; 7,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală).

În unitatea B, rezultatele obținute la aceeași vârstă a puilor (16 zile) au fost de 1,42% probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* (0,71% linii adăpare; 0,71% linii furajare), de 14,55% probe pozitive pentru *Enterobacteriaceae* (8,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% buncăr; 1,42% pereți hală) și de 12,14% probe pozitive pentru *bacterii coliforme* (5% linii adăpare; 4,28% linii furajare; 1,42% buncăr furaje; 1,42% pereți hală); pentru numărul total de germeni, procentul probelor pozitive a fost de 22,85%, iar cel pentru *drojdii și mucegaiuri* de 2,85%, existând creștere microbiană pe toate elementele verificate.

Verificările efectuate la vârsta de 21 zile a puilor au arătat că gradul de contaminare a fost mai mare decât cel anterior.

Astfel, în unitatea A, din totalul probelor analizate, 8,57% au fost pozitive la *Staphylococcus spp.* (2,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% pereți hală; 1,42% buncăr furaje), 17,85% la *Enterobacteriaceae* (6,42% linii adăpare; 5% linii furajare; 2,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală), 27,14% la *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 7,85% linii furajare; 5% buncăr furaje; 5,71% pereți hală), 29,28% la NTG și 8,57% la *drojdii și mucegaiuri*.

Gradul de contaminare a halei din unitatea B (la vârsta de 21 zile a puilor) a prezentat următoarele niveluri: 7,85% probe pozitive la *Staphylococcus spp.* (2,85% linii adăpare; 1,42% linii furajare; 1,42% pereți hală; 2,14% buncăr furaje), 18,57% probe pozitive la *Enterobacteriaceae* (5,71% linii adăpare; 6,42% linii furajare; 3,57% buncăr furaje; 8,85% pereți hală), 28,57% probe pozitive la *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 8,57% linii furajare; 6,42% buncăr furaje; 5% pereți hală); procentul de probe pozitive (la toate elementele verificate) a fost de 28,57% pentru NTG și de 6,42% pentru *drojdii+mucegaiuri*.

Nutrețurile combinate (demaraj, creștere și finisare) administrate în cele două unități de creștere, în cele două sezoane, au fost analizate pentru următorii contaminanți: *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* și *drojdii+mucegaiuri*.

În ceea ce privește *Salmonella spp.*, în nici unul din furajele folosite în cele două unități, în ambele sezoane (vară - iarnă) nu a fost depistată prezența acestuia.

La furajele folosite de unitatea A în sezonul de vară a fost depistată *Escherichia coli* cu niveluri cuprinse între 0,36 ufc/g (demaraj) și 15 ufc/g (finisare), dar și *drojdii+mucegaiuri* cu niveluri între 454 ufc/g (demaraj) și 4909 ufc/g (creștere). În sezonul de iarnă, pentru parametrul *Escherichia coli* au fost găsite valori cuprinse între 0,82 ufc/g (demaraj) și 4,3 ufc/g (creștere), iar pentru *drojdii și*

mucegaiuri între 303 ufc/g (demaraj) și 2967 ufc/g (creștere). Menționăm că aceste valori se încadrează în limitele impuse de normativele actuale.

În unitatea B, rezultatele analizelor microbiologice efectuate în sezonul de vară au indicat niveluri cuprinse între 0,16 ufc/g (demaraj) și 3,5 ufc/g (finisare) la testarea pentru *Escherichia coli* și respectiv, între 453 ufc/g (finisare) și 5909 ufc/g (creștere) pentru drojdiile și mucegaiuri; rezultatele obținute pentru furajele administrate în sezonul de iarnă s-a indicată prezența bacteriei *Escherichia coli* (0,92-2,3 ufc/g), dar și a drojdiilor+mucegaiurilor (329-3679 ufc/g).

Verificarea contaminării din alte surse a vizat echipamentele utilizate în stațiile de incubație (mașini transport ouă și cofraje ouă) și cele de transport pui de o zi (mașini transport și navețe pentru pui), fiind recoltate probe de sanitație pentru parametrii: *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.* și *Escherichia coli*.

Din aceste evaluări microbiologice a reieșit faptul că, în ambele unități au fost respectate normele de igienă și decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu ouăle de incubație și respectiv, cu puii de o zi, dovadă în acest sens fiind rezultatele negative pentru prezența speciilor bacteriene testate.

Pentru evaluarea stării de igienă a personalului care manipulează puii în fermele de creștere, au fost efectuate examene bacteriologice prin recoltarea de probe (halate, mănuși și mâini), urmărindu-se prezența/absența următoarele specii bacteriene patogene: *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.* și *Enterobacteriaceae*.

Conform rezultatelor obținute (100% probe negative), se poate afirma faptul că au fost respectate toate condițiile de igienă și de biosecuritate specifice sectorului avicol, la toate obiectivele controlate.

Al doilea obiectiv al cercetărilor a fost axat pe evaluarea performanțelor productive ale puilor crescuți în condițiile asigurate de cele două complexe avicole.

Conform datelor obținute pentru unitatea A, greutatea corporală a puilor la finalul perioadei de creștere (40 zile) a fost de  $2556,80 \pm 13,24$  g în sezonul cald (spor total de creștere=2439,28 g/perioadă) și de  $2534,92 \pm 8,89$  g în sezonul rece (spor total de creștere=2493,12 g/perioadă). Indicele de conversie a hranei pentru perioada studiată (1-40 zile) s-a situat la un nivel de 1,667 kg n.c./kg spor în sezonul cald și de 1,669 kg n.c./kg spor în cel rece.

Pentru puii din unitatea B, greutatea corporală la sacrificare (vârsta de 40 zile) a fost de  $2445,86 \pm 23,27$  g în sezonul cald (spor total de 2405,67 g/perioadă) și de  $2528,86 \pm 4,26$  g în cel rece (spor total de 2487,71 g/perioadă); indicele de conversie calculat pe total perioadă (1-40 zile) a fost de 1,665 kg n.c./kg spor în sezonul cald și de 1,667 kg n.c./kg spor în cel rece.

Ieșirile din efectiv la puii crescuți în unitatea A au fost într-o proporție de 2,38% în sezonul cald și de 2,14% în sezonul rece, iar la puii din unitatea B de 2,4% în sezonul cald și de 2% în sezonul rece. Rata mortalității din cele două unități studiate a fost sub nivelul de 5% cât este precizat în ghidul de creștere a hibridului Ross-308.

Obiectivul al 3-lea a avut drept scop identificarea contaminării microbiene din cele două unități de sacrificare (abatoare) studiate, fiind vizat atât materialul biologic (pasări vii, carcase neeviscerate, carcase eviscerate și carcase refrigerate), cât și alte surse de contaminare (spații de lucru, utilaje, personalul de deservire și ambalajele pentru produsele finite); în acest scop, au fost prelevate probe pentru următorii indicatori: *NTG*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.*

Rezultatele privitoare la gradul de contaminare a păsărilor vii din unitatea A au indicat un nivel de  $1,7 \times 10^3 \pm 19,19$  ufc/ml pentru numărul total de germeni și de  $1,3 \times 10^3 \pm 23,25$  ufc/ml pentru *Escherichia coli*; în cazul păsărilor vii din unitatea B valorile determinate pentru cei doi parametri microbiologici menționați au fost de  $1,6 \times 10^3 \pm 35,89$  ufc/ml și respectiv, de  $1,3 \times 10^3 \pm 26,63$  ufc/ml.

În ambele unități, toate probele analizate pentru *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.* au fost negative, ceea ce indică faptul că în fermele de creștere au fost respectate cu responsabilitate programele de igienă și biosecuritate.

Următoarea recoltare de probe de sanitație s-a efectuat înainte de eviscerarea carcaselor, ocazie cu care s-au obținut următoarele rezultate: valoarea medie pentru numărul total de germeni a fost de  $8,7 \times 10^2 \pm 14,66$  ufc/ml la unitatea A și de  $8,5 \times 10^2 \pm 12,53$  ufc/ml la unitatea B, iar pentru *Escherichia coli* de  $4,8 \times 10^1 \pm 1,37$  ufc/ml (unitatea A) și de  $4,6 \times 10^1 \pm 1,10$  ufc/ml (unitatea B); în ambele unități, probele examinate pentru identificarea *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.* au fost negative.

A treia recoltare de probe a fost executată după etapa de eviscerare, când numărul total de germeni a înregistrat o valoare medie de  $7,9 \times 10^2 \pm 13,10$  ufc/ml la carcasa din unitatea A și de  $7,9 \times 10^2 \pm 12,22$  ufc/ml la cele din unitatea B, iar parametrul *Escherichia coli* de  $4,2 \times 10^1 \pm 1,09$  ufc/ml și respectiv, de  $3,9 \times 10^1 \pm 1,13$  ufc/ml. Toate probele analizate pentru *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.* au fost negative, ceea ce indică faptul că, în ambele unități au fost respectate programele de biosecuritate și igienă pe fluxul tehnologic de abatorizare.

Ultima etapă de recoltare a probelor de sanitație de pe materialul biologic s-a efectuat la finalul procesului de refrigerare a carcaselor, obținându-se valori medii de  $3,9 \times 10^2 \pm 8,47$  ufc/ml (unitatea A) și de  $3,8 \times 10^2 \pm 7,35$  ufc/ml (unitatea B) pentru numărul total de germeni și respectiv, de  $2,9 \times 10^1 \pm 1,25$  ufc/ml (unitatea A) și de  $2,9 \times 10^1 \pm 1,00$  ufc/ml (unitatea B) pentru bacteriile din genul *Escherichia coli*. Rezultatele obținute pentru parametrii *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.* au fost negative în ambele unități studiate.

Pentru verificarea eficienței decontaminării aplicate utilajelor, suprafețelor și a ustensilelor din abatoarele celor două unități luate în studiu, au fost recoltate teste de sanitație pentru următorii parametri: *NTG*, *bacterii coliforme* și *Enterobacteriaceae*. Analiza efectuată a arătat că, în ambele cazuri, toate probele (100%) au fost negative, deci au fost respectate normele de igienă aplicabile echipamentelor utilizate în procesul de abatorizare.

Cât privește gradul de contaminare a personalului de deservire și a ambalajelor utilizate în cele două abatoare, analizele microbiologice efectuate pentru identificarea *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae*, *bacterii coliforme*, *NTG* și *drojzii+mucegaiuri* au fost în totalitate negative, de unde rezultă că și în acest caz au fost respectate condițiile de igienă specifice.

Ultimul obiectiv al cercetărilor a avut în vedere producția cantitativă de carne obținută de la puii broiler de găină crescuți și sacrificați în condițiile asigurate de cele două unități luate în studiu.

Din acest punct de vedere a rezultat că randamentul la sacrificare a fost de  $76,12 \pm 0,16\%$  la puii proveniți din unitatea A și de  $75,86 \pm 0,94\%$  la cei din unitatea B.

Greutatea pieptului a fost, în medie, de  $654,10 \pm 4,39$  g (37,94% din carcasă) la puii din unitatea A și de  $656,65 \pm 4,54$  g (38,32%) la cei din unitatea B, greutatea pulpelor de  $455,55 \pm 7,31$  g (26,17%) la unitatea A și de  $449,25 \pm 7,58$  g (26,17%) la unitatea B, iar greutatea aripilor de  $187,15 \pm 3,29$  g (10,85%) și respectiv, de  $190,65 \pm 3,28$  g (11,10%); pentru tacâm au fost găsite greutăți medii de  $429,85 \pm 14,39$  g (24,80%) la puii din unitatea A și de  $420,05 \pm 13,88$  g (24,41%) la cei din unitatea B.

În baza cercetărilor efectuate și a rezultatelor obținute s-au formulat câteva recomandări pentru practica producerii cărnii de pasăre:

- aplicarea măsurilor specifice de decontaminare pe toate verigile de producere a cărnii de pasăre, începând cu stațiile de incubație și până la unitățile de sacrificare a păsărilor;
- respectarea normelor de igienă pe tot lanțul de producție a cărnii de pasăre și în special, la nivel de abatorizare;

- respectarea principiului „totul gol, totul plin” în fermele de creștere a broilerului de găină, a programelor imunoprofilactice adecvate acestei categorii de păsări, precum și a intervalului minim de 10 zile între două serii de creștere;
- sporirea numărului de controale axate pe evaluarea gradului de contaminare din unitățile de producție, în scopul adoptării în timp util a măsurilor corective, atunci când situația o impune.