

SĂNĂTATEA POPULAȚIEI ÎN PERSPECTIVA SIGURANȚEI ALIMENTARE A AVICULTURII INDUSTRIALE

Igor Petcu, dr., conf. univ., șef laborator

Ion Balan, dr., conf. univ., cercetător științific

Boris Demcenco, dr., cercetător științific

Natalia Osadci, dr., conf. univ., cercetător științific

Feodora Roșca, cercetător științific

Ana Gramovici, doctorand, cercetător științific

Laboratorul Creșterea și Exploatarea Păsărilor,
Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie
și Medicină Veterinară,
loc. Maximovca, r-nul Anenii Noi, Republica Moldova
petcuigorr@gmail.com

POPULATION HEALTH IN THE PERSPECTIVE OF INDUSTRIAL POULTRY FOOD SAFETY

Food safety remains an ongoing and significant public health concern for the food poultry industry. This concern includes not only the poultry sector of the poultry industry, but also the commercial egg industry. Food-borne pathogens can be in contact throughout the production chain, from initial hatching to processing and ultimately to poultry retailing and cooking. The prevention and control of these pathogens in industrial poultry production requires the identification of their sources and transmission routes. Characterization of microbial populations by gene sequencing for taxonomic identification and comparison of microbiome diversity gives the poultry industry new insight into associated microbial communities with all aspects of poultry production and health maintenance.

Siguranța alimentară rămâne o problemă semnificativă de sănătate publică pentru industria păsărilor agricole. Această preocupare include nu numai sectorul producției de carne de pasăre din industria avicolă, dar și industria comercială a ouălor. Problemelor de siguranță alimentară asociate cu producția de păsări agricole reprezintă o provocare semnificativă din mai multe motive. Adică, managementul producției de păsări include un șir de procese, de la reproducție, incubație, creștere, întreținere, alimentație, transport, până la procesare și livrare a produselor avicole.

Având în vedere prevalența continuă și persistența agenților patogeni de origine alimentară în efectivele de păsări, carnea de pasăre și produsele din ouă, există un interes considerabil pentru îmbunătățirea siguranței alimentelor în toate fazele producției obținute din avicultură. Ameliorarea siguranței alimentelor pentru păsările agricole cuprinde, în mod fundamental, o gamă largă de strategii. Într-o oarecare măsură, cu siguranță pot fi eficiente instrumente de management privind măsurile de optimizare a programelor de curățare, îmbunătățirea biosecurității și limitarea accesului la elementele exterioare din adăposturile de păsări. De asemenea, igienizarea, limitarea accesului în unități și implementarea unui plan bine formulat și bine executat de analiză a riscurilor pentru punctele critice de control, pot duce la ameliorarea siguranței alimentelor în unitățile de creștere a păsărilor și de procesare a produselor avicole. La fel și la nivelul comerțului cu amănuntul, anumite precauții în manipularea alimentelor și formarea personalului, împreună cu educația consumatorilor privind siguranța alimentară, poate îmbunătăți gradul de conștientizare privind siguranța alimentară și poate atenua unele dintre efectele negative ale expunerii produselor la agenți patogeni de origine alimentară. În mod colectiv, aceste acțiuni necesare, oferă oportunități de a limita diseminarea agenților patogeni de origine alimentară și de a reduce riscul de expunere a persoanelor susceptibile. Cu toate acestea, aceste măsuri separat nu oferă o asigurare completă a protecției împotriva agenților patogeni de origine alimentară.

Pe lângă strategiile menționate de management și formare o abordare mai directă a aplicării intervențiilor care limitează direct agenții patogeni de origine alimentară în lanțul de aprovizionare a păsărilor s-a dovedit eficientă în atenuarea în continuare a acestor agenți patogeni. În linii mari, intervențiile în producția avicolă pot fi grupate în două categorii de bază. Un grup este utilizat, în primul rând, pentru a preveni colonizarea și infectarea de agenți patogeni de origine alimentară a păsărilor în timpul creșterii și ouatului. Conceptul general este, că aceste intervenții, fie oferă o barieră directă în calea colonizării agenților patogeni alimentari a tractului gastrointestinal, fie inițiază apărarea imună a gazdei și alte procese de protecție pentru profilaxia agenților patogeni invadatori. Cea mai documentată abordare de apărare a gazdei este vaccinarea, care declanșează sistemul imunitar al gazdei de a răspunde la acțiunea agenților patogeni specifici din alimente. De asemenea, microbiota tractului gastrointestinal a păsărilor poate fi modulată pentru prevenirea agenților patogeni de origine alimen-

tară. Această funcție de barieră poate fi realizată, fie prin administrarea de microbi alimentați direct, denumite și probiotice, fie prin administrarea de prebiotice. Probioticele sunt antagoniste agenților patogeni de origine alimentară după stabilirea reședinței în tractului gastrointestinal. Prebioticele sunt substraturi specifice care servesc în mod selectiv ca nutrienți pentru microbiota indigenă a tractului gastrointestinal, producând creșterea acestora în tractul gastrointestinal și la antagonismul ulterior față de agenții patogeni de origine alimentară.

Cealaltă categorie de măsuri de intervenție sunt agenții care, fie scad, fie elimină agenții patogeni alimentari, deja stabiliți în efectivul de păsări, sau pe carcasă, sau produsele din ouă. Nu este surprinzător, acest lucru cuprinde majoritatea substanțelor dezinfectante obișnuite, inclusiv peroxidul de hidrogen, acidul peracetic, clorul și derivații lui, acizii organici, ozonul și o multitudine de alți compuși. În plus, au fost propuși și mai mulți agenți biologici, cum ar fi bactericidele, bacteriofagii și diverse substanțe vegetale, inclusiv uleiuri esențiale. Aplicarea lor în procesarea cărnii de pasăre și a ouălor este destul de eficientă și, practic, ele sunt aplicate în cantități suficiente pentru a reduce efectiv populațiile de agenți patogeni, fără a influența negativ, atât calitățile produselor, cât și bunăstarea personalului implicat în fluxul tehnologic. Pe lângă reducerea agenților patogeni, interesul a crescut și în ceea ce privește proprietatea acestora de a limita prezența microorganismelor de alterare pe carne și de a prelungi perioada de valabilitate.

În prezent, o mare parte din inovațiile de cercetare în domeniul siguranței alimentelor pentru păsările agricole au devenit semnificative și pentru producția de păsări vii, ceea ce reprezintă un alt accent pentru siguranța alimentelor privind intervențiile. Acest accent a avut loc din două motive generale.

În primul rând, eliminarea antibioticelor din producția avicolă și organismul păsării a creat o oportunitate de piață pentru modificări alternative în hrana animalelor, care pot înlocui unele dintre beneficiile tractului gastrointestinal și sănătatea, precum și performanța atribuită antibioticelor pentru păsări.

În al doilea rând, perspectiva generală a siguranței alimentelor pentru păsările de curte, deși reducerea agenților patogeni de origine alimentară în fabricile de procesare este importantă, trebuie să se concentreze și asupra efectivelor de păsări vii, pentru a reduce agenții patogeni, care pătrund în unitatea de procesare. În orice caz, administrarea compușilor antimicrobieni alternativi la păsări s-a dovedit a fi dificilă. De exemplu, livrarea

compusului sub formă activă la locul țintă dorit al tractului gastrointestinal și interacțiunea cu microbiota rezidentă a tractului gastrointestinal pot perturba rezultatul dorit.

De asemenea, apar îngrijorări cu privire la natura substanțelor și la spectrul larg al unora dintre acești compuși. Acest lucru este important, deoarece este de dorit să se evite perturbarea microbiotei indigene a tractului gastrointestinal, cât mai mult posibil, pentru a evita slăbirea barierei potențiale pe care o produc aceste microorganisme împotriva agenților patogeni de origine alimentară. Agenții biologici precum bacteriofagii sunt suficient de specifici pentru a evita această problemă, dar agenții patogeni de origine alimentară, invers pot deveni rezistenți la aceștia. Este cunoscut, că administrarea fagilor are alte probleme potențiale, cum ar fi faptul, că este prea specifică pentru o gamă restrânsă de tulpini bacteriene și riscul de a transfera materialul genetic, inclusiv elementele de patogenitate, către gazde bacteriene nepatogene. Cu siguranță, bacteriofagii au un rol de jucat în managementul intervenției, în special, pentru eliminarea inițială a agenților patogeni deja stabiliți. Cu toate acestea, trebuie utilizate și alte intervenții pentru a preveni stabilirea ulterioară a agenților patogeni.

Limitarea agenților patogeni de origine alimentară în producția avicolă rămâne o provocare continuă. Această provocare se datorează, în parte, complexității diferitelor etape, implicate în producția avicolă, transportul păsărilor la unitatea de procesare și conversia ulterioară în produse din carne. Complexitatea este deosebit de evidentă în unitatea de procesare, unde, pe lângă multiplele etape existente, sunt luate în considerare performanța tehnică și potențiala de introducere a automatizării. Acest lucru reprezintă o provocare pentru metodologiile de detectare, atât pentru a fi suficient de sensibile pentru a detecta niveluri scăzute de agenți patogeni în aceste medii și pentru a oferi un răspuns, în timp util, pentru implementarea intervențiilor și a altor măsuri de control. Persistența agenților patogeni de origine alimentară și capacitatea de a rezista la stresul mediului, cum ar fi prezența căldurii și a acidului, complică și mai mult strategiile de control. Această abilitate este deosebit de problematică dacă apare un fel de răspuns de protecție încrucișată, în care agentul patogen, după ce devine rezistent la un stres, devine și rezistent sau tolerant la alți factori de stres, aparent neînrușiți. Gama largă de mecanisme de toleranță și rezistență pe care le folosesc agenții patogeni de origine alimentară duce, la rândul său, la necesitatea constantă de a găsi noi antimicrobieni și de a le optimiza pe

cele utilizate în prezent, fie în fermă, fie în unitatea de procesare a păsărilor agricole. De asemenea, dezvoltarea de strategii cu mai multe obstacole, care includ antimicrobiene cu mecanisme diferite, oferă un mijloc de a depăși potențialul de protecție încrucișată.

În industria avicolă, strategia principală pentru siguranța alimentelor este de a dezvolta o modificare a furajelor, care, fie elimină agenții patogeni alimentari deja prezenți în tractul gastrointestinal, fie împiedică stabilirea lor inițială. În mod ideal, modificarea hranei va acorda o influență minimă asupra microbiotei generale a tractului gastrointestinal, în special, activități dăunătoare împotriva membrilor microbieni, care pot fi considerate benefice pentru gazdă. Mai mulți aditivi pentru hrana animalelor sunt, fie performanți, fie luați în considerare pentru aplicații potențiale, dar sunt necesare cercetări considerabile pentru a optimiza aplicarea acestora. Aceste eforturi nu sunt îndreptate doar spre sporirea eficacității lor împotriva agenților patogeni de origine alimentară, dar și spre depășirea problemelor de management, cum sunt păstrarea activității după ce au fost supuse proceselor tehnologice de fabrică, atât în producția avicolă, cât și în furajele destinate pentru avicultură. Sistemele de livrare pentru amendamentele furajelor, atunci când sunt consumate de pasăre, sunt pe deplin activi în secțiunea țintă a tractului gastrointestinal, unde agentul patogen este cel mai probabil rezident sau poate coloniza, sunt acum foarte importante și sunt luate în considerare deosebit de serios. Acest lucru necesită cercetări suplimentare asupra mecanismelor agenților patogeni de origine alimentară pentru stabilirea în timpul expunerii la apărarea gazdei, precum și interacțiunea cu microbiota indigenă a tractului gastrointestinal.

Evoluțiile accelerate în viziunile contemporane ale geneticii agenților patogeni de origine alimentară și a metodelor moleculare de identificare a acestora contribuie la progresul în siguranța alimentelor de origine avicolă. Utilizarea progreselor recente în secvențierea genomului pentru urmărirea tulpinilor individuale de agenți patogeni de origine alimentară a oferit un mijloc de a identifica mai precis sursele și căile de transmitere. Pe măsură ce mai mulți agenți patogeni de origine alimentară au fost izolați, aceștia au fost supuși secvențierii genomului și aceste informații au contribuit la îmbunătățiri ale metodologiilor de identificare moleculară, cum sunt reacțiile cantitative ale polimerazei, cu o acuratețe sporită și mai multe ținte de gene pentru aplicații multiplele testelor reacției cantitative a polimerazei.

Dezvoltarea tehnologiilor grupate de repetare palindromică scurtă in-

terspațiată, în mod regulat pentru serotiparea moleculară va fi deosebit de utilă, în special, pentru diferențierea salmonelilor. Caracterizarea populațiilor microbiene prin secvențierea genelor pentru identificarea taxonomică și compararea diversității microbiomului acordă industriei avicole o nouă perspectivă asupra comunităților microbiene asociate, cu toate aspectele producției obținute de la păsări. Cartografierea microbiomului tuturor etapelor producției avicole va oferi informații suplimentare cu privire la impactul intervențiilor asupra populațiilor microbiene și va prevedea durata de valabilitate. Cercetarea microbiomului a determinat, de asemenea, o mai bună înțelegere a impactului aditivilor pentru hrana dietetică și al altor factori influenți asupra microbiotei tractului gastrointestinal a păsărilor agricole.

Combinarea tehnologiilor moleculare actuale și introducerea de metodologii noi performante va oferi un context mult mai detaliat și mai informativ pentru apariția agenților patogeni de origine alimentară în producția avicolă. Cu toate acestea, devine evident, că ecologia microbială a populațiilor microbiene nepatogene și interacțiunea lor cu agenții patogeni pot fi importante de luat în considerare atunci când se încearcă introducerea de intervenții pentru controlul contaminării cu agenți patogeni. Acest lucru este relativ intuitiv în tractul gastrointestinal al păsărilor, unde nu este surprinzător, că are loc o interacțiune complexă între comunitatea microbială rezidentă a tractului gastrointestinal, factorii gazdă, cum ar fi sistemul imunitar și maturitatea păsării, precum și apariția agenților patogeni de origine alimentară. Pe măsură ce sunt efectuate mai multe studii care utilizează transcriptomica, metabolomica și proteomica, aceste interacțiuni vor deveni mai evidente. În procesarea păsărilor agricole, impactul microbiotei carcasei asupra microbiologiei generale a cărnii este mai puțin clar. Cu toate acestea, după cum se știe, dinamica biologică a deteriorării și termenul de valabilitate pot deveni mai previzibile. În cele din urmă, progresele în bioinformatică, procesarea datelor și securitatea cibernetică vor deveni critice pentru sănătatea populației pe măsură ce se generează mai multe informații.