

## REZUMAT

Cuvinte cheie: **xantofile, antioxidanți, ouă, aliment funcțional, sănătate, consumatori**

Cheia menținerii unei stări de sănătate este reprezentată de o alimentație rațională, iar oul este unul dintre alimentele care îndeplinesc toate criteriile pentru a fi considerat aliment funcțional, acesta îmbunătățind circulația sangvină, întărind sistemul imunitar, protejând vederea și asigurând buna funcționare a creierului.

Teza de doctorat intitulată „*Soluții nutriționale inovative pentru obținerea de ouă cu caracter de aliment funcțional*”, este structurată în două părți: partea de studiu bibliografic și partea de cercetări proprii însumând 11 capitole, la care s-au adăugat concluziile generale și recomandările, alături de originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei precum și bibliografia studiată.

În prima parte a tezei au fost incluse trei capitole care prezintă specificul nutriției și alimentației la găinile ouătoare, calitatea și valoarea nutritivă a ouălor de găină precum și unele aspecte generale de obținere a ouălor cu caracter funcțional prin utilizarea aditivilor furajeri.

Partea a II a a tezei de doctorat, structurată în opt capitole, conține scopul, obiectivele și organizarea cercetărilor, materiale și metode de lucru utilizate, rezultatele obținute cu privire la îmbogățirea ouălor de găină în xantofile și acizi grași saturați și antioxidanți, evaluarea influenței acestora factori experimentali asupra performanțelor productive a găinilor ouătoare dar și a calității ouălor obținute. De asemenea, în a doua parte a tezei au fost discutate impactul consumului acestor ouă ca aliment funcțional asupra sănătății consumatorilor, unele aspecte economice și o serie de concluzii și recomandări.

Astăzi, alimentele sunt privite nu doar ca mijloc de sațietate și de furnizare a nutrienților necesari, ci și în scopul prevenirii afecțiunilor relaționate nutriției și îmbunătățirii stării fizice și psihice a consumatorilor. În țările dezvoltate, alimentația omului este caracterizată de un consum excesiv de proteină, colesterol, acizi grași saturați și acizi grași polinesaturați omega-6 și un consum deficitar de acizi grași omega-3, fibre și antioxidanți; aceste dezechilibre nutriționale sunt responsabile de incidența ridicată a obezității și a bolilor cronice sau degenerative netransmisibile, dintre care afecțiunile cardiovasculare reprezintă o cauză majoră de morbiditate și mortalitate la nivel global.

Din aceste considerente, prezenta teză abordează un studiu complex al alimentației găinilor ouătoare, în scopul îmbunătățirii ouălor și transformării acestora dintr-un aliment complet, în unul funcțional. Astfel au fost identificate și caracterizate nutrițional o varietate mare de materii prime în cea mai mare parte indigene și cu disponibilitate ridicată care pot fi folosite în scop furajer ca surse

specifice de pigmenți xantofilici (luteină și zeaxantină) și respectiv acizi grași polinesaturați omega-3 și antioxidanți.

Sursele cu cea mai ridicată concentrație de pigmenți xantofili au fost pulberile de spirulină (5684ppm), cătină albă (236 ppm) și gălbenele (174 ppm), cea mai scăzută concentrație fiind întâlnită în pulpa de dovleac uscată (2,8 ppm); sursele de xantofile cu cea mai mare disponibilitate pentru a putea fi folosite industrial au fost glutenul de porumb (cu un conținut de xantofile cuprins între 167-200 ppm) și lucerna granulată (cu un conținut de 72,54 ppm) - acestea fiind selectate și utilizate în diferite proporții în structura unor rețete experimentale de nutrețuri combinate care au permis obținerea unor rezultate avantajoase prin prisma performanțelor zootehnice și mai ales a conținutului în luteină și zeaxantină din ouăle astfel obținute.

În ceea ce privește sursele de acizi grași polinesaturați omega-3 și antioxidanți, au ieșit în evidență prin conținut și disponibilitate uleiul și șrotul de semințe de struguri, tescovina, șrotul de in (sub forma produsului Extrulin) și șrotul de camelină; toate acestea au făcut obiectul unor variante experimentale, fiind introduse în diferite combinații și proporții în structuri de nutrețuri combinate experimentate în hrana găinilor ouătoare.

- **Au fost formulați și experimentați doi aditivi furajeri specifici ca surse de pigmenți xantofilici (AX1 și AX2,** cu un conținut de xantofile de 512 ppm și respectiv 964 ppm); introducerea acestora (în proporții de 2 și 4%) în hrana găinilor ouătoare a avut o influență puternică asupra calității ouălor obținute, determinând creșterea cu 50 până la 250 % a conținutului de luteină și zeaxantină din ou, dar în condițiile creșterii costului hranei cu 80 până la 260 %.

- **Seria de experimente A** care a vizat **posibilitățile de obținere a ouălor îmbogățite în pigmenți xantofilici** folosind luteină sintetică și respectiv surse naturale (lucerna și gluten de porumb, în diferite proporții) a condus în final la cristalizarea unei soluții nutriționale verificată în condiții de macrotest la nivel de fermă (variantele experimentale E2 din experimentul A3 - cu 5% lucernă și 10% gluten de porumb în structura nutrețului combinat) care permite obținerea unor ouă cu un conținut de xantofile (luteina și zeaxantina) mai mare cu circa 400 % față de cel din ouăle convenționale (de la lotul de control), în condițiile unei productivități ușor sporite (intensitate de ouat cu 1,4% mai mare), cu un cost al hranei cu doar 4,7% mai ridicat, ceea ce ar permite o creștere a eficienței economice chiar în condițiile în care prețul de vânzare al ouălor cu caracter de aliment funcțional astfel obținute ar fi cu doar 5% mai mare față de cel al ouălor convenționale - deși evident se poate aplica o marjă de profit mult mai mare, perfect justificată prin calitatea ouălor.

- În urma **seriei de experimente B** au fost evaluate unele **posibilități de obținere a unor ouă îmbogățite în acizi grași polinesaturați omega-3 și antioxidanți** prin folosirea în hrana găinilor ouătoare a unor surse specifice pentru acești nutrienți; astfel, pe baza primelor două experimente (B1 și B2), în cadrul **experimentului B3** a fost verificată o soluție nutrițională de utilizare a unor surse

naturale (1% șrot de semințe struguri, 2% șrot de camelină și 3% șrot de in - Extrulin în structura nutrețului combinat) ce poate permite obținerea unor ouă cu un conținut de acizi grași omega-3 mai mare cu circa 73% față de cel din ouăle convenționale, și implicit un raport al acizilor grași  $\Omega6/\Omega3$  în ou mult mai avantajos nutrițional, în condițiile unei productivități (intensitate de ouat) practic egale, cu un cost al hranei cu circa 6 % mai ridicat, ceea ce ar permite o creștere a eficienței economice în condițiile în care prețul de vânzare al ouălor cu caracter de aliment funcțional astfel obținute ar fi cu circa 10% mai mare față de cel al ouălor convenționale - evident, și în acest caz se poate aplica o marjă de profit mult mai mare, perfect justificată prin calitatea ouălor.

- **Studiile clinice** efectuate pe voluntari au evidențiat faptul că **un consum controlat, relativ ridicat, de ouă cu caracter de aliment funcțional - îmbogățite în luteină și zeaxantină sau în acizi grași polinesaturați omega-3 și antioxidanți - poate avea efecte benefice asupra sănătății consumatorilor**, fără a fi fost evidențiate modificări ale indicatorilor biochimici sanguini care să indice o posibilă tulburare metabolică a organismului, indiferent de grupa de vârstă, sex sau greutatea corporală a subiecților implicați în studiu.

În cazul consumului de ouă îmbogățite în luteină și zeaxantină, valorile colesterolului atât LDL-colesterol, cât și HDL-colesterol au fost ușor crescute la finalul perioadei experimentale (după 6 săptămâni), însă fără a depăși limitele admise, la toți subiecții participanți la studiu. Pentru trigliceride, valorile obținute au fost mai scăzute la finalul studiului, față de cele determinate la începutul acestuia, însă nu au fost sub limitele admise.

Consumul de ouă îmbogățite în acizi grași polinesaturați omega-3 a adus un aport proteic semnificativ și a determinat o scădere semnificativă a fibrinogenului - marker al inflamației în organismul uman; în urma consumului acestui tip de ouă valorile transaminazelor, HDL-colesterol și LDL-colesterol, proteinei C reactive și trigliceridelor au rămas în limitele normale, fără modificări semnificative ale parametrilor, în timp ce concentrația proteinelor totale a avut o creștere semnificativă ce a fost corelată cu scăderea semnificativă a valorilor fibrinogenului.

Nu au fost raportate reacții adverse sau simptome de intoxicații în urma consumului de ouă. Ouăle consumate au fost bine apreciate și bine tolerate de către toți voluntarii participanți la studiu.

În urma cercetărilor efectuate și a concluziilor formulate privind soluțiile nutriționale de obținere a unor ouă cu caracter de aliment funcțional, îmbogățite în xantofile și respectiv, în acizi grași esențiali și antioxidanți, facem următoarele **recomandări**:

- utilizarea materiilor prime experimentate ca surse specifice de xantofile și respectiv, de acizi grași esențiali și antioxidanți, în hrana găinilor ouătoare;

- consumul periodic regulat, controlat (de până la 6-10 ouă/săptămâna) a unor astfel de ouă cu caracter de aliment funcțional, cu efecte pozitive asupra stării de sănătate a consumatorilor.

Astfel, prin însăși tematica abordată - identificarea și evaluarea eficienței unor soluții de obținere a unor ouă cu caracter de aliment funcțional, îmbogățite în luteină și zeaxantină și respectiv, în acizi grași polinesaturați omega-3 și antioxidanți - fiind una din primele cercetări la nivel național care a utilizat în cadrul experimentelor materii prime bogate în xantofile, ce pot înlocui luteina comercială de sinteză, dar și subproduse de vinificație și alte surse specifice cu disponibilitate ridicată pentru obținerea de ouă cu un conținut crescut de acizi grași omega-3 și antioxidanți. Totodată, cercetările cu privire la formularea și testarea celor doi aditivi furajeri (originali) cu conținut ridicat de xantofile au o contribuție majoră la caracterul de originalitate al tezei. Nu în ultimul rând, considerăm ca fiind deosebit de utilă și originală evaluarea influenței unui consum regulat și controlat al celor două tipuri de ouă cu caracter de aliment funcțional asupra stării de sănătate a consumatorilor umani, prin efectuarea studiilor clinice specifice în cadrul Institutului Parhon.

Multidisciplinaritatea cercetărilor care au făcut obiectul prezentei teze de doctorat este asigurată de diversitatea domeniilor științifice abordate în studiile întreprinse și anume: chimie analitică și biochimie, fiziologie, nutriție și alimentație animală, zootehnie, zooeconomie, nutriție și medicină umană și nu numai.

Astfel oul este recomandat pentru consum indiferent de vârstă sau starea de sănătate, datorită complexității acestuia și a capacității sale de transformare și asimilare a nutrienților atât de necesari omului și nu numai.