

Revistă trimestrială
apărută sub egida

UNIUNII CRESCĂTORILOR DE PĂSĂRI DIN ROMÂNIA

Bd. Ion Mihalache 106, bl. 84,
sc. A, et. 9, ap. 24, Sector 1, București

Tel./Fax: +40 21 666 37 65

GSM: +40 722 57 55 49

www.avicultura.ro

REDACTOR-ŞEF

Dr. ing. Ana-Maria Covaşă

COLECTIVUL REDACŢIONAL:

Prof. univ. dr. Ilie Van

Dr. ing. Ioan Popa

Prof. univ. dr. Gheorghe Stratulat

Prof. univ. dr. Valer Teuşdea

Ing. Aurel Damian

• Difuzarea revistei se face prin abonamente și prin centrele de difuzare a presei.

• Pentru contractarea de abonamente (semestriale sau anuale), persoanele interesate sunt rugate să se adreseze direct la sediul Uniunii Crescătorilor de Păsări din România sau la unul din telefoanele:

+40 21 666 37 65; +40 722 575 549

Revistă editată de
EDITURA TOTAL PUBLISHING

Piața Presei Libere nr. 1,
Corp C, et. 1, București

www.totalpublishing.ro

ISSN 2393-5006

ISSN-L 2393-5006

Sumar / Summary

Nr. 1 (13) / ianuarie - martie 2018

- 2 Carnea de pasăre ca aliment funcțional – Îmbogățirea cu acizi grași polinesaturați ω -3 cu lanț lung, acid linoleic conjugat și antioxidanți – α -tocoferol și seleniu / *Poultry meat as functional food – enriching with long chain poly-unsaturated fatty acids ω -3, conjugated linoleic acid and antioxidants – α -tocopherol and Selenium*
- 11 Date din istoria Institutului de Cercetări pentru Creșterea Păsărilor și Animalelor Mici Balotești / *Data from the history of Poultry and Small Animals Research Institute Balotești*
- 20 ACTIGEN – Probleme cu Campylobacter / *ACTIGEN – Campylobacter problems*
- 23 Cum alegem inhibitorul de (mico)toxine optim pentru găinile ouătoare / *Choosing optimal mycotoxin binder for layers*
- 28 Noi metode de maximizare a distrugerii fitașilor: supradozarea fitazei în furajarea păsărilor / *New ways to maximize phytase breakdown: phytase super dosing*
- 37 L-metionina, DL-metionina și DL-HMTBA surse diferite de metionină: aceeași performanță a puilor de carne / *L-methionine, DL-methionine and DL-HMTBA are different methionine sources with the same broiler performances*
- 39 Adisseo va construi o nouă fabrică world-class pentru producția metioninei lichide, în Nanjing – China / *Adisseo is going to build a new world-class liquid methionine production plant in Nanjing – China*
- 43 Fibra insolubilă în hrana păsărilor - Impact asupra sănătății și performanței / *Insoluble fiber in poultry nutrition – Impact on bird health and performances*
- 49 Încălzirea cu panouri radiante ceramice a fermelor de pui de carne / *Heating broiler farms with ceramic radiant panels*
- 53 EcoSmart - Ecologie pentru toți / *EcoSmart - Ecology for everybody*
- 54 Creștere lentă a aviculturii globale până în 2026 / *Slow growth for global poultry industry through 2026*
- 56 In memoriam Dr. Eugenia Avram

CARNEA DE PASĂRE CA ALIMENT FUNCȚIONAL – ÎMBOGĂȚIREA CU ACIZI GRAȘI POLINESATURAȚI Ω -3 CU LANȚ LUNG, ACID LINOLEIC CONJUGAT ȘI ANTIOXIDANȚI – α -TOCOFEROL ȘI SELENIU

1. ACIZI GRAȘI Ω -3

Un aliment funcțional este acela definit ca „un produs alimentar ce aduce beneficii pentru sănătate, mai presus de regulile stricte de nutriție”. În dieta umană, cererea de acizi grași polinesaturați (PUFA) ω -3 cu lanț lung este exprimată în DZR (doza zilnică recomandată) și valorile raportului PUFA ω -6:PUFA ω -3. În Europa, valorile DZR pentru PUFA ω -3 cu lanț lung sunt cuprinse între 300 și 400 mg, însă studiile mai recente sugerează o doză minimă de 400-500 mg. De asemenea, raportul ω -6: ω -3 optim a fost stabilit la 2:1. O scădere a PUFA ω -6/PUFA ω -3 a determinat o reducere a riscului de cancer de sân la femei, suprimând inflamații la anumiți pacienți, cum este cazul celor diagnosticați cu artrită reumatoidă. Un raport de 2,5:1 va reduce mai departe proliferarea celulelor canceroase în zona colonorectală, în timp ce un raport de 4:1 nu a determinat vreun efect (Zdunczyk și Jankowsky, 2013).

Este cunoscut rolul potențial al acizilor grași ω -3 în prevenirea și tratamentul bolilor cardiovasculare, a unor tulburări ale sistemului imunitar, diabetului și anumitor tipuri de cancer, pe lângă rolul important pe care îl au în dezvoltarea la nivel neuronal. Grăsimea din carnea de pui este compusă din 33,5 % acizi grași saturați, 30,5 % acizi grași nesaturați și 32 % acizi grași polinesaturați. Acest profil este unul mult mai favorabil decât cel al cărnii de vită, care conține niveluri mult mai mici de PUFA și mult mai mari de acizi grași saturați (SFA) (Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001).

Diferitele fracțiuni lipidice ale cărnii de pui sunt influențate de mai mulți factori. Sexul păsării are influență asupra modificării profilului acizilor grași din carne. Genotipul, cu toate acestea, nu pare a avea o influență semnificativă asupra acestuia. Rația furajeră este, în schimb, cea care influențează în măsură foarte mare profilul lipidic, astfel încât profilul acizilor grași din carne este asemănător celui din furaj (raportul SFA/MUFA¹/PUFA) (Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001).

Acizii grași polinesaturați cu lanț lung ω -3 sunt recunoscuți ca și constituenți esențiali pentru dezvoltarea animalelor. Acest grup de acizi grași polinesaturați include: acidul eicosapentaenoic (EPA, 20:5), acidul docosapentaenoic (DPA, 22:5) și acidul docosahexaenoic (DHA, 22:6) (Barroeta, 2007; Zhang *et al.*, 2010). În privința EPA, sursa principală a acestora în dieta umană este constituită din pește și produsele acvatice (Ratnayake și Ackman, 1989). Sinteza de acizi grași polinesaturați, precum DHA/EPA este bazată pe prezența acidului α -linolenic (18:3 ω -3), prin alungire și desaturare, deși acest proces este unul extrem de redus în organism (Abril și Barclay, 1998). Aceiași autori au observat că prin utilizarea unui produs formulat specific pentru creșterea

¹ MUFA = acizi grași mononesaturați



Prof. univ. dr. ILIE VAN
Președinte Societatea
Română de Zootehnie
Președinte UCPR

DHA în produsele alimentare, DHA GOLD®, s-a înregistrat o creștere la 88 mg/100 g a conținutului de acizi grași polinesaturați cu lanț lung ω -3 (în comparație cu 14 mg/100 g în grupul de control), cu un raport ω -6/ ω -3 de 4:1, în pieptul de pui. În cazul pulpei, conținutul acizilor grași ω -3 cu lanț lung a atins valoarea de 54 mg/100 g carne (față de grupul de control, cu 24 mg/100 g carne), cu un raport ω -6/ ω -3 de 11:4.

Ca și în cazul ouălor, carnea de pasăre poate încorpora acizi grași ω -3, prin tehnologii specifice utilizate în acest scop (Grashorn, 2005). Pentru creșterea conținutului acizilor grași ω -3 în produsele avicole, se utilizează frecvent uleiul de pește și cel de in. Lopez-Ferrer *et al.* (2001a) au observat că nivelurile crescute de ulei de in suplimentat în furaj

(8 %) a determinat o scădere a conținutului de SFA și MUFA în carne, crescând concomitent conținutul PUFA. Suplimentarea cu ulei de pește (8 %) a determinat scăderea conținutului de acizi grași saturați în probele de pulpă de pui. Conținutul PUFA a crescut, mai ales a EPA (Bou *et al.*, 2004), DPA și DHA. Pe de altă parte, conținutul de acizi grași ω -6 a suferit modificări foarte reduse, mai ales în cazul acidului linoleic. Prin înlocuirea uleiului de pește cu un amestec de ulei de pește și ulei de in, s-a obținut o creștere atât a acizilor grași ω -3 cât și a acizilor grași ω -6 (Lopez-Ferrer *et al.*, 2001b).

Timpul minim de administrare a suplimentelor de acest tip, pentru a atinge un nivel semnificativ de modificare a profilului acizilor grași din pieptul și pulpa de pui este de una, respectiv două săptămâni înainte de sacrificare (Cavani *et al.*, 2009). Însă, este cunoscut faptul că acestea scad calitatea senzorială, determinând arome anormale ale produselor, crescând în același timp susceptibilitatea la oxidarea lipidică. Aromele apar însă doar atunci când, spre exemplu, adaosul de ulei de pește este de 0,75-1,5 %, sau la un adaos de 9 % făinuri de pește. În schimb, adaosul de ulei de in până la 10 % nu produce apariția aromelor anormale ale cărnii (Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001).

Conținutul de grăsime și compoziția acizilor grași din carnea de pui (piept și pulpă, valoare medie) este de 35 % acizi grași saturați și 25 % acizi grași mononesaturați. Cu toate acestea, conținutul PUFA al cărnii de pasăre îl depășește pe cel al cărnii de porc sau vită. Conținutul SFA și MUFA este dependent în cazul carcaselor de pui de factorii de dietă, deși aceștia sunt sintetizați endogen. În schimb, nu există sinteză endogenă a PUFA, astfel că suplimentarea acestora prin dietă este considerată esențială (Royan *et al.*, 2015). Acizii grași din țesuturile animale au o origine dublă: endogenă, prin sinteza *de novo*, și exogenă, furnizată prin dietă. Depunerea PUFA depinde aproape în totalitate de suplimentarea prin furaj. În schimb, compoziția profilului acizilor grași prezintă diferențe în capacitatea de modificare. Astfel, compoziția în

acizi grași saturați a lipidelor nu suferă modificări la fel de ușor în comparație cu compoziția în acizi grași nesaturați. De asemenea, depozitele de grăsime intramusculare sunt mai greu de modificat din acest punct de vedere, în comparație cu depozitele subcutanate și cele abdominale (Barroeta, 2007).

În plus, s-a constatat concomitent cu acestea și faptul că o creștere a conținutului de acizi grași ω -3 determină o reducere a procentului de grăsime din carcasă (Grashorn, 2005). Barroeta (2007) a observat că suplimentarea cu uleiuri cu conținut bogat de acizi grași polinesaturați determină o reducere a depunerii de grăsime în carnea de pui, în comparație cu furnizarea unui supliment bogat în acizi grași saturați (proveniți din grăsimi animale). Unele studii sugerează că PUFA determină o scădere a lipogenezei la nivel hepatic, crescând ritmul metabolic, mai specific determinând o rată mai mare a β -oxidării.

Schneiderova *et al.* (2007) au studiat efectul unui conținut crescut (612 g/kg) (A) /predominant (708 g/kg) (B) de acid α -linolenic în uleiul de în asupra conținutului în acizi grași al cărnii de pui. Suplimentarea cu diferite procente din aceste uleiuri a avut loc cu 15 zile înainte de sacrificare, mai apoi realizându-se o analiză a profilului acizilor grași din pieptul și pulpa de pui. Uleiul A a determinat o proporție semnificativ mai mică de acizi grași ω -6, cu un raport apropiat ω -6/ ω -3 (mai bun în cazul pieptului de pui). La pieptul de pui, proporția acidului linoleic a fost mai mică decât a celorlalți acizi grași polinesaturați, în comparație cu pulpa

de pui, însă conținutul final în acid linoleic a fost mai mare în pieptul de pui, comparativ cu pulpa. De asemenea, uleiul A a determinat o creștere semnificativă a conținutului DHA, față de celelalte tipuri de acizi grași polinesaturați. Uleiul B a determinat o creștere a proporției acidului linoleic global, însă o scădere a proporției acidului α -linolenic în ambele porțiuni. Raportul ω -6/ ω -3 a avut valori cuprinse între 0,9 și 13,6 în cazul pieptului de pui și între 1,0 și 17,2 pentru pulpa de pui. Concluzia este că un conținut crescut de acid α -linolenic, în jurul valorii de 600 g/kg, va determina un raport optim al PUFA ω -6/PUFA ω -3 în carnea de pui.

Utilizarea unor diete bogate în acizi grași ω -3 va crește conținutul acestora în porțiunile anatomice piept și pulpa de 10-12 ori, furnizând 60-200 % din DZR pentru om. Există însă și neajunsul susceptibilității crescute la oxidare, fiind nevoie de furnizarea unei surse de antioxidanți în același timp (α -tocoferol) (Grashorn, 2005).

Într-un studiu în care s-a pus accentul pe utilizarea mai multor tipuri de surse de acizi grași PUFA ω -3 și ω -6, pentru a evalua mai apoi cantitatea acestora în pieptul și pulpa de pui, Grashorn, a constatat că îmbogățirea cu CLA nu este la fel de eficientă ca îmbogățirea cu PUFA ω -3 (tabelul 1 și tabelul 2).

Se constată astfel că produsele din alge marine, uleiul de in, cel de cânepă și cel de rapiță pot reprezenta surse optime pentru PUFA ω -3. De asemenea, în privința calității cărnii, se observă că suplimentarea furajeră cu CLA poate determina o creștere a conținutului SFA în țesuturi, iar în cazul pieptului de

Tabelul 1 - Conținutul total în acizi grași ω -6 și ω -3 al pieptului și pulpei de pui, după utilizarea diferitelor surse furajere de grăsimi (mg/g grăsime) (după Grashorn, 2007)

Carne	Seu	Ulei de măsline	Ulei de floarea-soarelui	Ulei de in
Piept				
Conținut în lipide (%)	1,4	1,35	1,44	1,35
ω -6	167,8	155,3	350,4	160,6
ω -3	22,1	22,6	12,0	204,7
ω -6: ω -3	7,8	7,0	30,0	0,8
mg ω -3/100 g țesut	30,9	30,5	17,3	276,3
Pulpă				
Conținut în lipide (%)	2,06	2,10	2,27	2,24
ω -6	179,9	159,4	370,5	185,9
ω -3	19,9	19,3	9,0	244,0
ω -6: ω -3	9,1	8,4	43,3	0,8
mg ω -3/100 g țesut	41,0	40,5	20,4	546,6

Tabelul 2 – Conținutul în acizi grași saturați (SFA), acizi grași mononesaturați (MUFA), acizi grași polinesaturați (PUFA - fără CLA) și CLA în pieptul și pulpa de pui, în funcție de suplimentarea cu diferite procente a CLA (mg/100 g țesut) (după Grashorn, 2007)

Acizi grași	0 % CLA	2 % CLA	4 % CLA
Piept de pui			
SFA	277	244	284
MUFA	241	144	177
PUFA (fără CLA)	332	278	291
CLA	1,5	32,1	69,5
Total ω -3	27,6	28,6	24,2
Pulpă de pui			
SFA	583	596	625
MUFA	670	425	463
PUFA (fără CLA)	830	679	675
CLA	4,7	95,5	177
Total ω -3	64,7	50,8	51,0

Tabel 3 – Conținutul în acizi grași din dietele experimentale (g/kg) (după Rymer *et al.*, 2010)

PUFA	Dieta					
	CON	FFO	EFO	LAG	MAG	HAG
Total						
ω -3	2,02	8,09	5,59	2,98	5,24	8,02
ω -6	15,33	8,9	11,24	9,98	11,79	13,71

Tabel 4 – Efectul dietei experimentale asupra conținutului în acizi grași al pieptului de pui (mg/100 g carne proaspătă) (după Rymer *et al.*, 2010)

	CON	FFO	EFO	LAG	MAG	HAG
Acid palmitic (C16:0)	235	266	241	248	291	276
Acid palmitoleic (C16:1 ω -7)	17	25	17	10	21	16
Acid stearic (C18:0)	116	115	113	114	131	121
Acid oleic (C18:1 <i>cis</i> -9)	269	266	242	257	299	246
Acid vaccenic (C18:1 <i>trans</i> -11)	30	33	26	25	27	22
Acid linoleic (C18:2 ω -6)	335	174	257	176	325	266
Acid α -linolenic (C18:3 ω -3)	27	11	20	22	27	20
Acid arahidonic (C20:4 ω -6)	73	26	36	51	52	50
Acid eicosapentaenoic (C20:5 ω -3)	4	31	18	9	6	9
Acid docosapentanoic (C22:5 ω -6) ¹	1	0	0	4	6	10
Acid docosapentanoic (C22:5 ω -3) ²	15	46	27	19	16	14
Acid docosahexaenoic (C22:6 ω -3)	24	129	122	111	147	187
Σ ω -3	70	217	187	161	195	230
Σ ω -6	410	200	293	332	384	327

¹Osbond; ²Clupanodonic; FFO = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; EFO = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; LAG = 2,5 g C22:6 ω -3/kg supliment; MAG = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; HAG = 7,5 g C22:6 ω -3/kg supliment.

pui, în mod specific, o modificare a culorii, aceasta devenind mai pală.

Referitor la alge și la alte produse de origine marină, Rymer *et al.* (2010) au realizat un studiu pentru compararea eficienței diferitelor surse marine (alge/pește) în ceea ce privește conținutul final al cărnii de pasăre în PUFA ω -3. S-au organizat mai multe grupuri, dintre care unul de control (CON – furajat cu un adaos de uleiuri vegetale în amestec) și alte cinci, cu rolul realizării comparației (FFO – ulei de pește proaspăt; EFO – ulei de pește încapsulat; LAG – biomasă alge 11 g/kg; MAG – biomasă alge 22 g/kg; HAG – biomasă alge 33 g/kg – Tabelul 3). S-a realizat mai apoi o evaluare cantitativă a diferitelor tipuri de PUFA, în pieptul de pui (tabelul 4) și în pulpa de pui (tabelul 5).

Concluzia la care au ajuns cercetătorii este aceea că îmbogățirea cărnii de pui cu PUFA ω -3 cu lanț lung poate fi realizată eficient prin utilizarea uleiului de pește, și într-un mod mai sustenabil prin utilizarea biomasei de alge.

La păsări, suplimentarea cu ulei de pește a furajului, pentru 38 de zile, a determinat o creștere semnificativă a conținutului de acizi grași polinesaturați ω -3, după 38 de zile. EPA a crescut de 5,65 ori, în timp ce DPA și DHA au crescut de 6,75 și, respectiv, 23,2 ori, în porțiunea anatomică a pulpei, la puiul de carne broiler, la suplimentarea cu 4 % ulei de pește (Zhang *et al.*, 2010).

Conținutul de PUFA ω -3 din carnea de pui este mai mare în comparație cu al altor tipuri de carne, însă nenumărate studii arată posibilitatea creșterii acestuia până la niveluri

Tabel 5 – Efectul dietei experimentale asupra conținutului în acizi grași al pulpei de pui (mg/100 g carne proaspătă) (după Rymer *et al.*, 2010)

	CON	FFO	EFO	LAG	MAG	HAG
Acid palmitic (C16:0)	412	456	389	425	397	447
Acid palmitoleic (C16:1 ω -7)	15	12	1	5	0	6
Acid stearic (C18:0)	121	143	117	137	137	148
Acid oleic (C18:1 <i>cis</i> -9)	890	735	772	701	790	552
Acid vaccenic (C18:1 <i>trans</i> -11)	49	52	41	42	39	81
Acid linoleic (C18:2 ω -6)	497	419	473	567	526	503
Acid α -linolenic (C18:3 ω -3)	68	44	53	64	58	54
Acid arahidonic (C20:4 ω -6)	123	96	88	132	123	133
Acid eicosapentaenoic (C20:5 ω -3)	4	58	63	13	11	37
Acid docosapentanoic (C22:5 ω -6) ¹	1	1	1	2	0	1
Acid docosapentanoic (C22:5 ω -3) ²	12	56	49	14	15	37
Acid docosahexaenoic (C22:6 ω -3)	9	132	153	101	102	203
Σ ω -3	93	289	319	192	187	330
Σ ω -6	620	514	562	701	653	642

¹Osbond; ²Clupanodonic; FFO = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; EFO = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; LAG = 2,5 g C22:6 ω -3/kg supliment; MAG = 5 g C22:6 ω -3/kg supliment; HAG = 7,5 g C22:6 ω -3/kg supliment.

Tabelul 6 – Efectul furajării puilor broiler cu adaos de surse de acizi grași ω -3 asupra profilului lipidic al cărnii (după Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001)

Sursa de acizi grași ω -3	Conținutul total de lipide din carcasă (%)					
	Control	Ulei de in			Ulei de canola	
Includere în dietă (%)	0	10	20	10	20	
Acid α -linolenic	1,5	10,1	19,2	3,6	6,2	
Acizi grași polinesaturați cu lanț lung ω -3	0,8	1,6	2,7	1,0	1,0	
Sursa de acizi grași ω -3	Conținutul total de lipide din carcasă (%)					
	Ulei de porumb	Ulei de in			Ulei de menhaden	
Includere în dietă (%)	1	1	2,5	5	1	2,5
Acid α -linolenic	1	4,4	11,4	21,9	0,8	1,2
Acizi grași polinesaturați cu lanț lung ω -3	0,3	0,7	1,3	1,2	2,3	4,7

comparabile cu cele din pește, precum codul. Desigur, între porțiunile anatomice există diferențe în privința conținutului de grăsime, ceea ce înseamnă că porțiunea pulpă este cea mai ușor supusă îmbogățirii, în comparație cu pieptul de pui. Conform CFIA², pentru ca un produs să fie etichetat ca „îmbogățit cu acizi grași polinesaturați ω -3”, concentrația totală a acestora trebuie să fie de minimum 300 mg/100 g carne (Royan *et al.*, 2015). De asemenea, studiile au demonstrat o reducere considerabilă a raportului dintre PUFA ω -6 și ω -3 în carnea obținută de la păsări cărora li s-a administrat ulei de pește în furaj, diferențele fiind foarte mari atunci când s-a realizat o comparație între pieptul de pui și pulpă. Diferențele de acest gen sunt datorate, în principal, unei concentrații mai mari a DHA în lipidele din țesutul muscular al pieptului, în comparație cu cea a pulpei.

La pui, s-a demonstrat că EPA (C20:5 ω -3) este produs din acidul linolenic (Royan *et al.*, 2015).

Gonzalez-Esquerra și Leeson (2000; 2001) au discutat despre importanța uleiurilor vegetale în comparație cu alte surse de PUFA ω -3, observând că pulpa de pui conține mai multă grăsime, sub formă de trigliceride, în timp ce în pieptul de pui domină fosfolipidele. Betti *et al.* (2009) au observat că pentru a eticheta carnea de pui ca fiind îmbogățită cu acizi grași polinesaturați ω -3, aceasta trebuie să aibă un conținut de 300 mg PUFA ω -3/100 g carne. Acest studiu a avut două obiective: stabilirea distribuției PUFA ω -3 între triacilglicerol și fosfolipide în pieptul și pulpa de pui și determinarea duratei de administrare a suplimentului pe bază de produse din in (ulei/semințe) pentru a atinge valoarea de 300 mg PUFA ω -3/100 g carne. Rezultatele au arătat că mai mult de 95 % din cantitatea de PUFA ω -3 din carne a fost reprezentată de acid α -linolenic (LNA), iar LNA a fost depozitat cu precădere în fracțiunea triacilglicerol în pieptul și pulpa de pui. Îmbogățirea pieptului de pui cu 300 mg PUFA ω -3 pentru o cantitate de 100 g s-a realizat în 11,3 zile cu un adaos de 17 % și în 26,2 zile cu un adaos de 10 %.

Modificarea nutritivă a cărnii de pasăre poate fi considerată o cale eficientă de obținere a cărnii ca aliment funcțional. Cu toate acestea, trebuie avute în vedere următoarele aspecte: ALA (acidul α -linolenic, C18:3) este prezent în uleiurile vegetale (în principal în cel de in și cel de rapiță), în timp ce EPA (C20:5) și DHA (C22:6) sunt prezente în pește și uleiul de pește (Hargis și Van Elswyk, 1993).

² http://www.alimentheque.com/divers/GuideFoodLabellingAdvertising_CFIA_dec2011.pdf

Uleiul de rapiță prezintă potențial limitat pentru îmbogățirea cu ALA, în comparație cu uleiul de in, datorită conținutului mai mare al celui de-al doilea. Uleiul de rapiță este bogat în acid oleic și acid linoleic (Rahimi *et al.*, 2011).

Prin asimilarea ALA, se determină o creștere a conținutului EPA în țesuturi, însă nu și a DHA, ceea ce determină o necesitate a utilizării uleiului de pește, pentru acoperirea acestui neajuns (Pisulewski, 2005). Clasele de lipide sunt distribuite în mod neechilibrat între diferitele porțiuni disponibile pe piață, astfel în pieptul de pui predomină fosfolipidele, în timp ce în pulpă triacilglicerolul. În plus, PUFA ω -3 sunt încorporați preferențial în fosfolipidele din pieptul de pui. În schimb, prin adaosul unui amestec de ulei de rapiță și ulei de pește, s-a determinat o reducere a conținutului acizilor grași saturați și PUFA ω -6 în pulpa de pui, iar uleiul de pește a determinat și o creștere a concentrației DHA în această porțiune, implicând rezultând un raport ω -6: ω -3 optim (Pisulewski, 2005).

Uleiul de in este o sursă potrivită în acești acizi grași. O creștere a conținutului de acid α -linolenic a determinat o ușoară creștere a conținutului EPA și DHA, ceea ce sugerează însă o conversie slabă a acestuia la nivelul carcasei puilor de carne broiler. Uleiul de rapiță canola are un potențial limitat în privința îmbogățirii cu acizi grași ω -3 în comparație cu uleiul de in. Conținutul de acid α -linolenic din carnea de pui furajat cu adaos de 10 % ulei de in a fost de 260 ori mai mare decât cel din carnea de pui furajat cu adaos de 10 % ulei de rapiță canola. Uleiul de pește și făinurile de pește au fost utilizate cu succes pentru creșterea conținutului acizilor grași ω -3 din carnea de pui. Printre uleiurile disponibile pentru suplimentarea furajului, uleiul de menhaden este cel deseori utilizat. La un nivel de 5 % adaos de ulei de menhaden, s-a constatat o creștere proporțională a conținutului de acizi grași cu lanț lung ω -3 (tabelul 6). Uleiul de menhaden a dovedit un potențial substanțial de creștere a conținutului DHA în carcase, în timp ce EPA a înregistrat doar o creștere ușoară (Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001).

Ayerza *et al.* (2002) au realizat un studiu pentru a evalua eficiența unui adaos de semințe de chia în vederea creșterii concentrației PUFA ω -3 și a altor acizi grași în carnea de pui (piept și pulpă) (tabelul 7).

S-au constatat următoarele:

- diferență semnificativă în privința conținutului de lipide (%) (mai mic) în cazul pulpei de pui obținută de la puii furajați cu 10 % semințe de chia, în comparație cu grupul de control;

Tabel 7 – Compoziția în acizi grași și conținutul de lipide în pieptul și pulpa de pui – comparație între diete (după Ayerza *et al.*, 2002)

Carne	Piept (cu piele)			Pulpă (cu piele)		
	Dietă	T0 ¹	T1 ²	T2 ³	T0 ¹	T1 ²
Lipide (%)	8,99	9,11	6,5	19,03	13,26	16,13
Miristic (%) ⁴	0,57	0,5	0,48	0,68	0,64	0,62
Palmitic (%) ⁴	26,03	21,5	20,68	30,5	26,58	27,43
Palmitoleic (%) ⁴	9,48	7,41	7,27	8,92	6,91	7,44
Stearic (%) ⁴	4,75	4,32	4,70	5,68	5,22	5,64
Oleic (%) ⁴	39,18	34,95	34,62	34,41	34,13	33,07
Linoleic (%) ⁴	15,09	19,98	17,65	10,44	14,68	12,93
Linolenic (%) ⁴	0,93	7,66	8,85	0,58	4,61	5,72
Arahidonic (%) ⁴	0,12	0,12	0,36	< 0,01	< 0,01	< 0,01

¹control; ² 10 % semințe de chia; ³ 20 % semințe de chia; ⁴ % din total lipide.

Tabelul 8 – Conținutul total în acizi grași saturați, mononesaturați și polinesaturați, al acizilor grași ω-6 și ω-3, și rapoartele dintre aceștia, în pieptul și pulpa de pui – comparație între tratamente (după Ayerza *et al.*, 2002)

Carne	Piept (cu piele)			Pulpă (cu piele)		
	Dietă	T0 ¹	T1 ²	T2 ³	T0 ¹	T1 ²
SFA ⁴	31,35	26,32	25,87	36,86	32,44	33,69
MUFA ⁵	48,66	42,36	41,88	43,34	41,05	40,5
PUFA ⁶	16,26	27,87	27,22	11,22	19,49	18,85
ω-6	15,33	20,22	18,37	10,64	14,88	13,13
ω-3	0,93	7,65	8,85	0,58	4,61	5,72
SFA:PUFA	2,42	0,97	0,97	3,36	1,74	1,89
ω-6:ω-3	20,01	2,67	2,19	18,84	3,36	2,31

¹control; ²10 % semințe de chia; ³20 % semințe de chia; ⁴Acizi grași saturați; ⁵Acizi grași mononesaturați; ⁶Acizi grași polinesaturați.

- cantitate mai mică de grăsime în pieptul de pui;
- cantitate mai mică de acid palmitic în ambele tipuri de carne, în cazul dietelor cu adaos de semințe de chia;
- cantitate mai mică a MUFA în cazul cărnii obținute de la puii din grupul care a fost furajat cu adaos de semințe de chia, indiferent de concentrația aleasă;
- conținutul de acid linoleic a fost semnificativ mai mare în pulpa de pui din grupul furajat cu adaos de 10 % semințe de chia;
- conținutul de acid α-linolenic a fost semnificativ mai mare în ambele tipuri de carne de la puii din grupurile la care s-a administrat furaj cu adaos de semințe de chia.

De asemenea, între tipurile de carne (piept/pulpă), s-au observat acestea:

- conținut mai mic de acid miristic și acid palmitic în pieptul de pui pentru ambele diete cu semințe de chia;
- acidul oleic s-a regăsit în cantitate mai mare în pieptul de pui în comparație cu pulpa de pui, în grupul de control;
- acidul arahidonic a prezentat un conținut mai mare în pieptul de pui, comparativ cu pulpa de pui, în grupul cu adaos de 20 % semințe de chia în furaj.

În cadrul aceluiași studiu, conținutul în acizi grași ω-6 și ω-3 al pieptului de pui a fost semnificativ mai mic față de cel al pulpei de pui (tabelul 8). Raportul SFA:PUFA a fost mai mic în cazul pieptului de pui, în comparație cu pulpa de pui, pentru ambele diete cu adaos de semințe de chia, așa cum a fost și cazul raportului ω-6:ω-3, în cazul dietei cu adaos 10 % semințe de chia (tabelul 8).

Nu s-au raportat în acest studiu modificări ale proprietăților organoleptice ale cărnii, piept sau pulpă, obținută de la puii de carne furajați cu adaos de semințe de chia.

2. ACID LINOLEIC CONJUGAT (CLA)

Carnea ce nu provine de la rumegătoare, cum este cea de pui și de porc, poate conține o cantitate de 0,9 și, respectiv, 0,6 mg/g CLA. Acest fapt se datorează unei cantități semnificative de bacterii benefice, în cadrul sistemului digestiv, ce promovează sinteza endogenă a CLA. Prin studiile recente s-a observat că CLA poate avea influență de reglare a genelor și proteinelor responsabile pentru proliferarea și diferențierea adipocitelor. S-a sugerat că CLA reduce depunerea grăsimilor în puii de carne broiler prin suprimarea activității lipoproteinelor cu densitate scăzută (LDL) la nivel plasmatic. Aceasta este o enzimă cu rol în absorbția grăsimii, care hidrolizează acizii grași din triacilglicerolul circulant, astfel promovând depunerea de grăsime (Kumari *et al.*, 2016).

Conținutul de CLA poate fi crescut de 40 de ori în porțiunile piept și pulpă, prin furnizarea unor rații îmbogățite cu CLA puilor broiler (Barroeta, 2007). Deși conținutul în CLA poate crește substanțial în ambele regiuni anatomice (Jimenez-Colmenero *et al.*, 2012), carnea obținută nu va furniza mai mult de 10 % din DZR la om.

În plus, carnea cu conținut mai mare în CLA va prezenta anumite defecte, fiind mai rigidă, cu o culoare mai închisă, cu mai puține nuanțe de roșu și galben, aspecte confirmate de teste specifice evaluării senzoriale (Grashorn, 2005).

Furajarea cu 2 % și 3 % CLA pentru 5 săptămâni va determina o scădere a grăsimii în organism cu până la 16 % la puii broiler. CLA are nu numai acest rol, dar și pe acela de modificare a compoziției în acizi grași a lipidelor din țesut. Proporția acizilor grași saturați, precum acidul palmitic și acidul stearic, a crescut semnificativ, în timp ce procentul acizilor grași mononesaturați și polinesaturați, precum:

acidul palmitoleic, acidul oleic, linoleic, arahidonic, a scăzut semnificativ, în cazul puilor broiler (Zhang *et al.*, 2010).

După administrarea de furaj cu 1-2 % CLA, s-a constatat o creștere a conținutului total de CLA în mușchiul și în țesutul adipos al puiului de carne. În mușchiul pieptului, conținutul în *cis 9* și *trans 11*, a crescut de la 1,41 mg/g lipide totale, la 9,22 mg și 18,98 mg lipide totale. În plus, o a doua echipă a raportat o creștere a cantității CLA de la 0 la 10,51 și mai apoi la 17,75 mg/g lipide în mușchiul pieptului, după 5 săptămâni cu 2-3 % CLA (Zhang *et al.*, 2010).

CLA este încorporat atât în triacilgliceride cât și în fracțiunile fosfolipidice. S-a constatat că depozitele de CLA în țesuturi sunt dependente de prezența uleiului de soia (Royan *et al.*, 2015). Astfel, conținutul de grăsime din pieptul și pulpa de pui obținute de la păsări al căror furaj a fost suplimentat cu 2,1 % CLA + 3,5 % ulei de soia a fost mai mare decât în aceleași porțiuni anatomice obținute de la păsări al căror furaj a conținut 4,2 % CLA. Se demonstrează prin aceste date că prezența uleiului de soia va determina o depunere crescută a CLA în porțiunile comestibile. Prezența PUFA ω -6 reduce efectul CLA de depunere a SFA, datorită depunerii CLA și a PUFA în țesuturile păsărilor al căror furaj conținea suplimente de CLA în combinație cu uleiul de soia (Royan *et al.*, 2015).

Pisulewski (2005) a observat că suplimentarea furajelor cu uleiuri bogate în CLA a determinat o creștere liniară a CLA în țesutul adipos, dar și în depozitele de grăsime intramusculare. Acest lucru a produs mai apoi o creștere a concentrației relative a SFA și a celei MUFA în ambele tipuri de depozite, în timp ce PUFA (izomerii CLA) nu au suferit modificări. Deși acest efect pare unul în detrimentul scopului principal, s-a ajuns la concluzia că, de fapt, se conferă o stabilitate la oxidare mai mare cărnii astfel obținute. În plus, creșterea ușoară a concentrației SFA a determinat și o mai mare stabilitate a culorii, îmbunătățind calitatea organoleptică a acestui produs.

La alte specii în afara puilor broiler, cum sunt rațele sau găștele, s-a observat că la un adaos de 1-2 g CLA/kg furaj, în mușchiul de rață (piept) a avut loc o creștere a proporției SFA și PUFA, concomitent cu o scădere a MUFA, în timp ce la cel de găscă, s-a constatat o creștere semnificativă a izomerilor CLA *cis*-9, *trans*-11, *trans*-10 și *cis*-12 (Kumari *et al.*, 2016).

3. ANTIOXIDANȚI

Există o serie de modificări post-sacrificare ce predispun mușchiul la oxidare. Acestea sunt:

- Oprirea circulației sanguine;
- Scăderea pH-ului la aproximativ 5,5;
- Oprirea circulației substanțelor nutritive;
- Stoparea acțiunii antioxidante a enzimelor specifice;
- Stoparea activării proteinelor fazei acute, cu rol de oxidare a fierului;
- Reticulul sarcoplasmic își pierde capacitatea de acumulare a calciului;
- Proteinazele dependente de calciu (μ -calpaina și m-calpaina) degradează proteinele din musculatură;
- Apare distrugerea compartimentalizării celulare;
- Fierul liber sau cu greutate moleculară redusă, chelant, este eliberat;
- Este inițiată peroxidarea lipidelor membranelor (Morrisey *et al.*, 1994).

În ultimii ani au fost testați diferiți agenți antioxidanți: carotenoizi, vitamina C, seleniul. Cea mai mare eficiență din

punct de vedere biologic a fost observată pentru α -tocoferol, în privința prevenirii oxidării lipidice *in vivo* (Barroeta, 2007; Cavani *et al.*, 2009).

3.1. α -tocoferol

Vitamina E este acceptată ca cel mai eficient antioxidant liposolubil, ce protejează membranele celulare împotriva degradării oxidative. Suplimentarea cu α -tocoferol determină o suprimare a producției radicalilor liberi în carne (Morrisey *et al.*, 1994).

Carnea bogată în acid α -linolenic este susceptibilă la oxidare lipidică, însă la un conținut global de PUFA ω -3 cu lanț lung mai mare, riscul apariției procesului de oxidare lipidică este și mai crescut. O cale pentru a preveni acest risc este suplimentarea cu vitamina E (α -tocoferol) (Gonzalez-Esquerra și Leeson, 2001; Cavani *et al.*, 2009).

Carnea de pasăre poate fi îmbogățită prin suplimentarea de α -tocoferol și seleniu, însă s-a demonstrat că depunerea α -tocoferolului în țesuturi este invers proporțională cu cea a acizilor grași polinesaturați, indicând o utilizare biologică a α -tocoferolului pentru prevenirea oxidării (Grashorn, 2005). Depunerea vitaminei E în carnea de pasăre depinde de conținutul de PUFA din furaj. Pe măsură ce acesta crește, conținutul de α -tocoferol din carne scade. Astfel, la o suplimentare de 200 mg/kg α -tocoferol, atunci când conținutul PUFA din furaj crește cu 1 g/kg, conținutul de α -tocoferol scade cu 0,42 mg/kg, în carnea de pui (pulpă). Limita maximă la care se poate observa o eficiență crescută în privința reducerii oxidării lipidice este de 200 mg/kg. S-a propus astfel o creștere de 2,5-3,7 mg α -tocoferol pentru fiecare 1 g PUFA, pentru ca eficiența privind prevenirea oxidării lipidice să fie păstrată (Barroeta, 2007).

De asemenea, pe lângă reducerea riscului de oxidare lipidică, în carne, vitamina E suplimentată prin furaj, influențează pozitiv denaturarea proteinelor, scade pierderile de apă și crește proprietățile de tip emulgator (Kralik *et al.*, 2012). În plus, Grashorn (2007) a observat că α -tocoferolul și seleniul, pe lângă efectul antioxidant, au determinat și o scădere a apariției aromelor anormale ale cărnii.

De fapt, strategiile pentru prevenirea aromei de „pește” sau a altor arome anormale sunt:

- adăugarea de tocoferol în uleiul de pește;
- amestecarea uleiului de pește cu un ulei vegetal sau din semințe, bogat în ALA;
- înlocuirea uleiului de pește cu cel de în înainte de abatorizare (Lopez-Ferrer *et al.*, 1999; Moghadasian, 2008).

Vitamina E sau forma sa α -tocoferolul este încorporată ușor în lipidele din carcasă, deși depunerea acesteia poate fi afectată destul de puternic de tipul de ulei utilizat ca supliment furajer, dar și de porțiunile anatomice. De exemplu, depunerea vitaminei E este mai eficientă în pulpa de pui furajat cu adaos de ulei de rapiță, în comparație cu cel furajat cu adaos de ulei de pește. Situația opusă este valabilă pentru pieptul de pui. De asemenea, în privința vitaminei E, aceasta își va exercita activitatea specifică antioxidantă doar prin încorporarea în fosfolipidele din compoziția membranelor celulare, locație în care va putea identifica și distruge radicalii liberi, produși prin oxidarea acizilor grași (Pisulewski, 2005).

În comparație cu α -tocoferolul, vitamina C și β -carotenu, deși manifestă un puternic efect antioxidant, sunt depozitate marginal în carnea de pasăre.

Mai mult, β -carotenul va manifesta activitate antioxidantă doar în prezența vitaminei E, aceasta trebuind să prezinte un anumit nivel (Pisulewski, 2005).

3.2. Seleniu

În general, carnea este considerată o sursă bună de seleniu. Cu toate acestea, concentrația seleniului din carne variază substanțial în funcție de originea geografică a țării și de suplimentele utilizate (Fisinin *et al.*, 2009).

Seleniul este depozitat în țesuturi în niveluri destul de crescute, conținutul obișnuit putând fi crescut cu 3-4 ori prin suplimentarea cu seleniu a rației. De fapt, îmbogățirea cu seleniu poate fi realizată în cel mai eficient mod utilizând administrarea de suplimente în rațiile furajere cu seleniu organic (Bou *et al.* 2005; Jimenez-Colmenero *et al.*, 2012).

Mușchiul îmbogățit cu seleniu (atât din porțiunea de piept, cât și din cea de pulpă) ar putea acoperi un necesar de 60 % DZR pentru om. Nu s-au observat efecte negative ale îmbogățirii cu α -tocoferol și seleniu asupra calității cărnii (Grashorn, 2005). Concentrația de seleniu din mușchi poate fi crescută prin adaos de seleniu în furaj, creșterile concentrației de seleniu fiind corelate cu o creștere a activității glutatation peroxidazei, o enzimă ce conține seleniu, și care descompune hidroperoxidii lipidici (Decker și Park, 2010).

Seleniul participă în nutriția păsărilor de interes economic prin menținerea sistemului antioxidant la nivel celular. Într-un studiu, Miezeliene *et al.* (2011) au dorit să realizeze evaluarea senzorială și a calității cărnii de pasăre obținută de la efective cărora li s-a administrat furaj cu adaos de seleniu

și vitamina E. Suplimentarea cu seleniu nu a avut niciun efect semnificativ asupra capacității de reținere a apei. Analiza senzorială a culorii a demonstrat variații în privința nuanțelor cărnii obținute de la păsări cărora li s-a administrat furaj cu adaos de seleniu. În cazul aromei, nu s-au observat modificări, însă porțiunea anatomică a pulpei a prezentat o culoare mai intensă, precum și o creștere a durității, neavând în final, însă, efect negativ asupra gradului de acceptare a cărnii.

Grashorn (2007) susține că îmbogățirea cu seleniu a cărnii de pui este posibilă, demonstrându-se o creștere de 3,5 ori la un adaos de 0,4-0,8 mg/kg, însă conținutul de seleniu din carne nu poate furniza mai mult de 60 % din doza zilnică recomandată pentru om.

Concentrația de seleniu din carnea de pui variază foarte mult. Incluziunea seleniului în furajul puilor de carne, chiar și la concentrații mari (până la 8 mg/kg), va crește doar moderat nivelul de seleniu (până la 23026 $\mu\text{g}/100\text{ g}$). Pe de altă parte, seleniul organic, administrat încă de la vârsta de o zi, a determinat o creștere semnificativă a seleniului în pieptul de pui (de la 85,2 ng/g la 284,3 ng/g) și în pulpă (de la 72,2 ng/g la 274,2 ng/g) (Fisinin *et al.*, 2009).

În același timp, unele studii demonstrează și un efect negativ al seleniului, deși nu direct și nu neapărat îngrijorător. Un adaos furajer cu seleniu (22 $\mu\text{g}/\text{zi}$) pentru puii cu o greutate în creștere de 800 g/săptămână, a determinat o scădere a greutatei, fără a fi observate efecte asupra biomarkerilor antioxidanți (activitatea glutatation peroxidazei) sau a celor inflamatori (homocisteină, acid uric, proteina C reactivă) (Olmedilla *et al.*, 2013). ■

REFERINȚE:

- Grashorn M.A. (2005) Enrichment of eggs and poultry meat with biologically active substances by feed modifications and effects on the final quality of the product, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 14(55):15-20.
- Jimenez-Colmenero F., Herrero A., Cofrades S., Ruiz-Capillas C. (2012) Meat and Functional Foods, in: Handbook of Meat and Meat Processing (2nd ed.), Hui Y.H. (ed.), CRC Press, U.S.A., 225-248.
- Zhang W., Xiao S., Samaraweera H., Eun J.J., Ahn D.U. (2010) Improving functional value of meat products, Meat Science, 86:15-31.
- Miezeliene A., Alencikiene G., Gruzauskas R., Barstys T. (2011) The effect of dietary selenium supplementation on meat quality of broiler chickens, Biotechnology, Agronomy, Society and Environment Journal, 15(S1):61-69.
- Royan M., Navidshad B., Akhlaghi A. (2015) The role of dietary fat to produce chicken meat as a functional food: a review, Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(1):5-12.
- Gonzalez-Esquerria R., Leeson S. (2001) Alternatives for enrichment of eggs and chicken meat with ω -3 fatty acids, Canadian Journal of Animal Science, 81(3):295-305.
- Abril R., Barclay W. (1998) Production of docosahexaenoic acid-enriched poultry eggs and meat using algae-based feed ingredient, World Review of Nutrition and Dietetics, 83:77-88.
- Cavani C., Petracci M., Trocino A., Xiccato G. (2009) Advances in research on poultry and rabbit meat quality, Italian Journal of Animal Science, 8(S2):741-750.
- Kralik G., Kusec G., Grovec M., Durkin I., Kralik I. (2012) Animal products as conventional and functional food – an overview, Acta Agriculturae Slovenica, Supplement 3, 17-25.
- Barroeta A.C. (2007) Nutritive value of poultry meat: relationship between vitamin E and PUFA, World's Poultry Science Journal, 63:277-284.
- Schneiderova D., Zelenka J., Mrkvicova E. (2007) Poultry meat production as a functional food with a voluntary ω -6 and ω -3 polyunsaturated fatty acids ratio, Czech Journal of Animal Science, 52(7):203-213.
- Morrisey P.A., Buckley D.J., Sheehy P.J.A. (1994) Vitamin E and meat quality, Proceedings of the Nutrition Society, 53:289-295.
- Grashorn M.A. (2007) Functionality of poultry meat, Journal of Applied Poultry Research, 16:99-106.
- Lopez-Ferrer S., Baucells M.D., Barroeta A.C., Galobart J., Grashorn M.A. (2001a) ω -3 enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: linseed oil, Poultry Science, 80:753-761.
- Lopez-Ferrer S., Baucells M.D., Barroeta A.C., Grashorn M.A. (2001b) ω -3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: fish oil, Poultry Science, 80:741-752.
- Rymer C., Gibbs R.A., Givens D.I. (2010) Comparison of algal and fish sources on the oxidative stability of poultry meat and its enrichment with ω -3 polyunsaturated fatty acids, Poultry Science, 89:150-159.
- Ayerza R., Coates W., Lauria M. (2002) Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as an ω -3 fatty acid source for broilers: influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance and sensory characteristics, Poultry Science, 81:826-837.
- Bou R., Guardiola F., Tres A., Barroeta A.C., Codony R. (2004) Effect of dietary fish oil, alpha-tocopherol acetate and zinc supplementation on the composition and consumer acceptability of chicken meat, Poultry Science, 83:282-292.
- Bou R., Guardiola F., Barroeta A.C., Codony R. (2005) Effect of dietary fat sources and zinc and selenium supplements on the composition and consumer acceptability of chicken meat, Poultry Science, 84:1129-1140.
- Betti M., Perez T.I., Zuidhof M.J., Renema R.A. (2009) Ω -3-enriched broiler meat: 3. Fatty acid distribution between triacylglycerol and phospholipid classes, Poultry Science, 88:1740-1754.
- Pisulewski P.M. (2005) Nutritional potential for improving meat quality in poultry, Animal Science Papers and Reports, 23(4):303-315.
- Fisinin V.I., Papazyan T.T., Surai P.F. (2009) Producing selenium-enriched eggs and meat to improve the selenium status of the general population, Critical Reviews in Biotechnology, 29(1):18-28.
- Gonzalez-Esquerria R., Leeson S. (2000) Effects of menhaden oil and flaxseed in broiler diets on sensory quality and lipid composition of poultry meat, British Poultry Science, 41(4):481-488.
- Hargis P.S., Van Elslyk M.E. (1993) Manipulating the fatty acid composition of poultry meat and eggs for the health conscious consumer, World's Poultry Science Journal, 49:251-264.
- Rahimi S., Kamran Azad S., Karimi Torshizi M.A. (2011) Ω -3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds, Journal of Agricultural Science and Technology, 13:353-365.
- Kumari S., Meng G.Y., Ebrahimi M. (2016) Conjugated linoleic acid as functional food in poultry products: a review, International Journal of Food Properties, 20(3):491-506.
- Olmedilla-Alonso B., Jimenez-Colmenero F., Sanchez-Muniz F.J. (2013) Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods, Meat Science, 95:919-930.
- Moghadasian M.H. (2008) Advances in dietary enrichment with ω -3 fatty acids, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 48(5):402-410.
- Lopez-Ferrer S., Baucells M.D., Barroeta A.C., Grashorn M.A. (1999) ω -3 enrichment of chicken meat using fish oil: alternative substitution with rapeseed and linseed oil, Poultry Science, 78:356-365.
- Zdunczyk Z., Jankowsky J. (2013) Poultry meat as functional food: modification of the fatty acid profile – a review, Annals of Animal Science, 13(3):463-480.
- Ratnayake W.M.N., Ackman R.G. (1989) Effect of redfish meal enriched diets on the taste and ω -3 PUFA of 42-day-old broiler chickens, Journal of the Science of Food and Agriculture, 49:59-74.

Adisseo va construi o nouă fabrică world-class pentru producția metioninei lichide, în Nanjing - China

Consiliul Director al Bluestar Adisseo a anunțat că a aprobat planul pentru construcția unei noi unități de producție a metioninei lichide în Nanjing. Este a treia platformă globală a companiei Adisseo pentru producția metioninei lichide, după primele două unități world class din Burgos - Spania și Nanjing - China.

Această nouă unitate va fi construită în NANJING Liuhe Chemical Park, în apropiere de unitatea curentă Adisseo pentru a profita de efectele de sinergie și de a beneficia de avantajele complete ale experienței Adisseo în derularea unui astfel de proiect și a operațiunilor aferente.

Cu o capacitate anuală de 180 ktone/an metionină lichidă, noua fabrică va începe producția în 2021, cu scopul de a întruni cerințele clienților și a obiectivelor Adisseo de dezvoltare sustenabilă.

Această nouă unitate va fi operată de aceeași echipă de management de la unitatea curentă și va utiliza aceleași resurse precum clădirea administrativă, depozitul și zonele logistice precum și infrastructurile de utilități. Reducerea capitalului investit și a cheltuielilor operaționale va continua să îmbunătățească avantajele competitive ale companiei Adisseo.

Investiția totală de aproximativ 490 milioane USD, este finanțată din cash Adisseo. Investiția este estimată a fi recuperată în aproximativ 4 ani.

Jean-Marc Dublanc, CEO Adisseo, a declarat:

„Noul proiect este o etapă cheie pentru consolidarea poziției de lider în industria metioninei. Se estimează o rată de creștere de 6% pe an pentru metionină, iar metionina lichidă chiar un grad de creștere mai mare, de peste 10% pe an. Lansarea acestui proiect major Adisseo demonstrează încrederea acordată de managementul și consiliul director BLUESTAR și CHEMCHINA în capacitatea Adisseo de a fi competitivă pe piața metioninei și, de asemenea, în echipa Adisseo, pentru a valorifica capitalul acestei investiții. Mai mult, se adaugă obținerea economiei de scară prin construirea unei noi unități în Nanjing. Desigur putem beneficia de echipa locală curentă, de experiența de la construcția și operarea unității noastre actuale din Nanjing prin utilizarea resurselor existente, fiind astfel cea mai mare platformă de metionină lichidă cu două unități separate de operare.“

Despre Metionină

Metionina este un aminoacid esențial care nu poate fi sintetizat în cantități suficiente de animale și trebuie să fie asigurată suplimentar în hrană. Beneficiul obținut în urma utilizării metioninei este echivalent cu până la 8 ori costul metioninei.

Principalele forme de metionina sunt pulbere și lichidă.

Adisseo este un expert în producția metioninei care poate satisface toate necesitățile prin oferirea ambelor soluții.

Adisseo are o ofertă unică pentru metionină, oferind ambele forme și cel mai larg portofoliu de servicii pentru a sprijini furajarea monogastricelor, speciilor acvatice, rumegătoarelor și de asemenea animalelor pet. Adisseo de asemenea se bucură de o colaborare strânsă cu clienții săi prin oferirea expertizei sale și a unei game largi de servicii.

Rata de penetrare a pieței metioninei lichide este estimată la 40% la nivel internațional, în timp ce în US, Mexic și alte piețe, rata de penetrare este de peste 60%.

Odată cu creșterea industriei feed din China, India și în alte țări în dezvoltare, rata de creștere a metioninei lichide se așteaptă să fie mai mare decât cea a metioninei pulbere. ■



Domnului prof. dr. ing. **ILIE VAN**
Un dar de preț pentru 2018

Stimate domnule profesor Van,

La începutului anului 2018, doresc să fac un „dar de preț” pentru cei care lucrează în învățământul și practica zootehnică avicolă, precum și pentru cei care acordă asistență de specialitate (centrele de extensie, universități etc.).

Sectorul avicol, cel mai dinamic și performant din zootehnia românească, poate avea prin această carte încă un instrument pentru a menține creșterea puilor de carne în cursa continuă, în care nu este timp pentru greșeli.

Puiul de carne cu creștere rapidă are nevoie de o grijă constantă. Cartea identifică semnalele primite în timpul creșterii puiului de carne pe întreg ciclul și oferă soluții profesionale pentru rezolvarea tuturor cazurilor de deviere (risipă furaj, pene murdare, dejecții normale și anormale, pui flămânzi încă de la populare în hală etc.) și constituie un ghid pentru menținerea bunăstării puiului de carne pe toată perioada de creștere.

Cartea conține 120 pagini, este editată într-un format prietenos cu fotografii, schițe și diagrame accesibile oricărui lucrător-operator din sectorul zootehnic.

În cazul în care considerați utilă traducerea acestei cărți voi întreprinde această acțiune de traducere după obținerea autorizației de la autorul olandez.

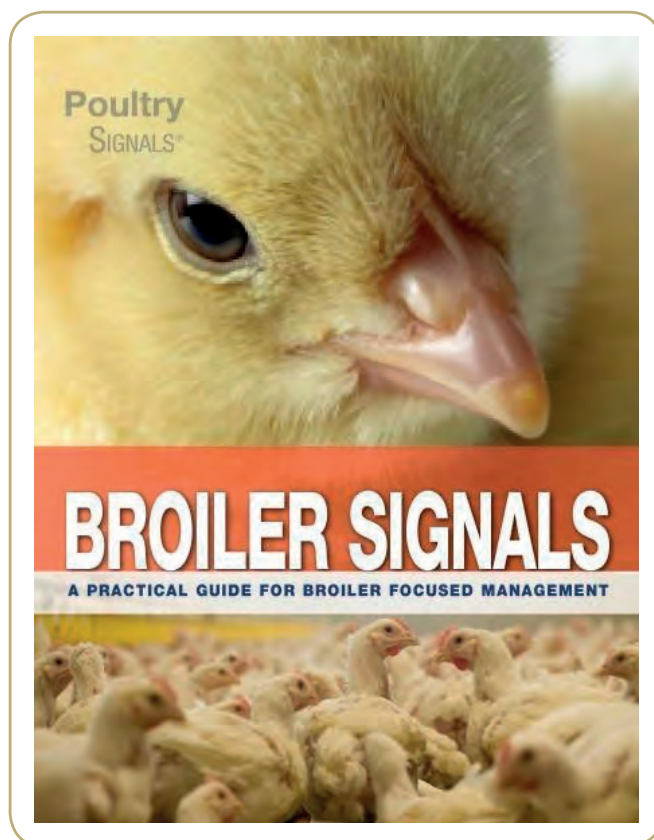
Vă asigur și pe această cale de sprijinul meu pentru acest sector important al economiei românești. În plus, putem organiza conferințe pe teme date/cerute de către dvs și specialiștii dvs.

De asemenea, putem organiza întâlniri cu specialiștii străini pe teme de tehnologie, medicină veterinară, management performant etc.

Folosesc acest prilej pentru a vă dori Dvs., specialiștilor și membrilor UCPR, cadrelor didactice din Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București, un an cu realizări și performanțe deosebite!

Ing. ION STERPU

Director ABC Agrofood Business Consulting, București



Domnului Director **ION STERPU**,

Vă mulțumim pentru sprijinul și implicarea dumneavoastră în informarea membrilor UCPR, prin popularizarea celor mai recente materiale științifice din domeniul aviculturii.

Colegii noștri, membri ai UCPR, vor fi foarte bucuroși să primească această carte tradusă în limba română, care, în mod sigur, îi va ajuta la îmbunătățirea performanțelor de producție ori la promovarea progresului tehnic sau economic.

ILIE VAN, Președinte UCPR

„În teorie noi toți știm mai mult sau mai puțin ce trebuie să facem pentru a îmbunătăți performanța și bunăstarea sectorului avicol. Cartea **BROILER SIGNALS** ne ajută să aplicăm cunoștințele teoretice în practica curentă.”

Dr. eng. A. Sander Laurens - Centrul Universitar de Cercetări în Zootehnie, Wageningen - Olanda

In memoriam Dr. EUGENIA AVRAM

În ziua de 22 Ianuarie 2018 s-a stins din viață Dr. EUGENIA AVRAM, soție și mamă iubitoare, profesionistă respectată și recunoscută.

Născută la 31 Ianuarie 1947, a făcut școala elementară și liceul la „Emil Racoviță”, unde a luat și bacalaureatul.

Din copilărie a primit o bună educație în diferite domenii: muzică (în special pian), arte plastice, limbi străine (engleză, franceză, rusă), istorie, geografie etc., fapt care i-a permis mai târziu să se bucure de o vastă cultură generală, având și o memorie impresionantă. A practicat, de asemenea, sportul, în special gimnastica și înotul, participând la unele concursuri naționale. Toate acestea s-au realizat în special prin eforturile părinților: mama, persoană erudită și iubitoare, dar severă și exigentă în pregătirea fiicei și tatăl, profesor doctor Alexandru Niculescu, personalitate distinsă a medicinei veterinare din țara noastră, care mai târziu i-a transmis și dragostea pentru profesia sa.

Eugenia a absolvit Facultatea de Medicină Veterinară din București în anul 1970, ca șefă de promoție, specializându-se de la început în domeniul cercetării medical-veterinare la Institutul „Pasteur” din București. După șapte ani de la absolvirea facultății a obținut titlul științific de „doctor în medicină veterinară”.

Prin muncă, seriozitate și talent a promovat toate gradele științifice: stagiar, cercetător științific, cercetător științific principal III, II, I, medic veterinar primar.

Domeniul principal în care s-a specializat încă de la început a fost patologia aviară, studiile sale fiind cu atât mai necesare cu cât, în țara noastră, se dezvoltase rapid o avicultură modernă cu multe ferme, în toate zonele țării.

Bogata activitate de cercetare realizată în peste 30 de ani de dr Eugenia Avram s-a finalizat prin elaborarea de tehnologii noi de preparare și control a unor produse biologice la păsări: vaccinuri virale, bacteriene, antigene și seruri pentru diagnostic. De asemenea, a colaborat la elaborarea și testarea unor formule de premixuri vitamino-minerale și medicamentate pentru

păsări. A participat la dezvoltarea unor teme moderne de biologie moleculară în patologia aviară. În calitate de șefă a laboratorului de patologie aviară și de responsabilă cu programul de cercetare în acest domeniu, a participat la întocmirea tuturor planurilor tehnice elaborate de DSV din MAIA.

A avut o bogată experiență științifică și practică în diferite domenii de activitate: diagnostic complex de laborator în patologia aviară, controlul calității produselor biologice și medicamentelor de uz veterinar, fabricarea de medicamente, produse biologice și seturi de diagnostic.

A asigurat asistența tehnică de specialitate în numeroase ferme avicole din țară. A realizat peste 100 de lucrări științifice, multe publicate, 5 cărți de specialitate. A participat la numeroase congrese și simpozioane din țară și străinătate, cu lucrări de specialitate. Timp de mai mulți ani a fost consultant științific al unei companii multinaționale din România.

În ultimii 10 ani dr. EUGENIA AVRAM a fost conferențiar la Universitatea Spiru Haret, titular al disciplinelor de Clinica păsărilor, Morfopatologie și Diagnostic necropsic.

A fost o persoană sociabilă, comunicativă, obiectivă, un bun organizator, cu simțul umorului. A avut un suflet bun, nu agreea stările conflictuale, suferind în tăcere, cu demnitate în fața încercărilor vieții.

În urma căsătoriei fiului nostru Eugen cu o soție minunată, Dumnezeu ne-a dăruit și o nepoțică (o bijuterie de fetiță), acum în vârstă de 1 an, care i-a înseninat deseori Eugeniei ultimele luni de viață.

Așa a fost Eugenia, așa a rămas până în ultimele momente ale vieții sale.

Din nefericire, o boală nemiloasă i-a curmat zilele la vârsta de 70 de ani, lăsând în urmă o profundă tristețe și durere sufletească familiei, prietenilor, colegilor care au iubit-o și au apreciat-o.

Dumnezeu s-o odihnească!

Dr. Nicolae Avram