

REZUMAT

al lucrării de doctorat intitulată:

Stabilirea și caracterizarea profilului acizilor grași din carcasele puilor de carne sub influența unor factori alimentari

elaborată de drd. ing. Dragoș - Sorin Fota sub îndrumarea științifică a prof. dr. Dan Drinceanu

Vitaminele F (acizii grași esențiali), au fost descoperite în 1929, de către George O. Burr, Mildred M. Burr și Elmer S. Miller. Ei descriu, în 1932, în lucrarea "*Fatty acids essential in nutrition*" rolul acestui grup de substanțe, remarcând că lipsa acizilor grași polinesaturați din hrana animalelor, conduce la apariția unor tulburări cutanate, stagnând, în același timp, creșterea și capacitatea de reproducere. Autorii au numit amestecul de substanțe grase cu denumirea de vitamine F, respectând ordinea alfabetică (până la ei s-au descoperit vitaminele notate de la A la E), apelând și la titulatura de "*acizi grași esențiali*", iar simptomele carentiale, le-au considerat specifice "*bolii de carență a grăsimilor*".

După descoperirea vitaminelor F în 1929 abia în 1959 după 30 de ani a fost demonstrat acțiunea vitaminică și "esențialitatea" acizilor grași polinesaturați asupra omului.

Ideea conceperii produselor *funcționale* s-a născut din dorința de a îmbunătăți calitatea vieții, de a adopta un stil de viață sănătos și de a putea preveni sau reduce riscul de îmbolnăvire. *Conceptul de „produse funcționale”* a fost lansat pe la mijlocul anilor '80 în Japonia de către autoritățile din domeniul sănătății și se referă la acele produse procesate, care au una sau mai multe beneficii pentru organism, pe lângă cele nutriționale corespunzătoare.

Produsele funcționale includ alimente ce conțin anumite minerale, vitamine, anumiți acizi grași sau fibre, la care se adaugă substanțe active biologice, precum antioxidanți și probioticele.

Producerea de alimente funcționale reprezintă în același timp o provocare pentru tehnologi, biochimisti, microbiologi și nutriționiști. O dată cu creșterea interesului pentru alimentele funcționale, au apărut noi produse și, o dată cu ele, și nevoia de dezvoltare a standardelor și procedurilor de dezvoltare și promovare a acestor produse.

După Rodica Segal: "*un aliment funcțional poate fi un produs natural, ce conține componente utili sub aspect biologic sau un aliment obținut printr-o intervenție tehnologică care-i mărește nivelul compușilor biologic activi, ce sunt componente ai alimentelor care acționează pozitiv asupra unor funcții-cheie din organism, relevante pentru sănătate.*"

Deși uleiul de floarea soarelui este cel mai răspândit ca folosință în alimentația umană dar și ca sursă energetică în structura nutrețurilor combinate destinate majorității speciilor de interes zootehnic, prezintă un profil al acizilor grași dezechilibrat astfel că folosirea sa ca singură sursă energetică face imposibilă obținerea de produse funcționale îmbogățite în acizi grași ω -3. În vederea obținerii de produse *funcționale* ω -3 pot fi folosite mai multe surse de acizi grași cum ar fi: uleiul de pește (bogat în acizi grași EPA, DPA, DHA), spirulina (bogată în acizi grași linolenici 1000mg/100g) dar și uleiul de soia și in (acid linolenic ω -3 45-58%, acid linoleic ω -6 06,0-14,%).

Teza de doctorat intitulată „**STABILIREA ȘI CARACTERIZAREA PROFILULUI ACIZILOR GRAȘI DIN CARCASELE PUILOR DE CARNE SUB INFLUENȚA UNOR FACTORI ALIMENTARI**” elaborată de doctorandul **Ing. Dragoș-Sorin Fota**, sub îndrumarea domnului **Prof. Dr. Dan Drinceanu**, este compusă din două părți, structurate pe **16 capitole**, la care s-au adăugat *concluziile generale, recomandările* și bibliografia studiată. Teza cuprinde **277** de pagini din care prima parte **STUDIUL BIBLIOGRAFIC** se întinde pe **98** de pagini 37%, iar partea a doua **CERCETĂRI PROPRII** cuprinde **165** de pagini ceea ce reprezintă 63% din totalul lucrării, având un număr de 107 tabele, 32 grafice, 11 scheme, 36 figuri și 18 de fotografii originale.

Partea I, STUDIUL BIBLIOGRAFIC, cuprinde șase capitole, structurate astfel:

CAPITOLUL 1. CLASIFICAREA ȘI STRUCTURA CHIMICĂ A LIPIDELOR unde sunt prezentate: proprietățile chimice ale lipidelor, structura chimică a acizilor grași, acizii grași saturați, acizii grași nesaturați și acizii grași esențiali.

CAPITOLUL 2. METABOLISMUL LIPIDELOR cu referiri asupra: mecanismului digestiei, absorbției, transportului și depozitării lipidelor, rolul ficatului în metabolismul lipidelor, metabolismul (anabolismul, catabolismul) acizilor grași, metabolismul acizilor grași polinesaturați (PUFA).

CAPITOLUL 3. ROLUL BIOCHIMIC AL ACIZILOR GRAȘI unde sunt prezentate: acidului linoleic conjugat (CLA), Acidul linolenic ω -3, acidului arahidonic (AA) derivat al ω -6, proporțiile dintre ω -6 și ω -3 în corp.

CAPITOLUL 4. CONȚINUTUL ÎN LIPIDE ȘI ÎN PRINCIPALII ACIZI GRAȘI DIN MATERIILE PRIME FURAJERE FOLOSITE ÎN NUTREȚUL COMBINAT DESTINAT PĂȘĂRILOR cuprinde: considerațiile generale, materiile prime cultivate, produsele secundare industriale, furajele de origine animal, uleiurile vegetale și grăsimi animale, aditivii furajeri specifici.

CAPITOLUL 5. POSIBILITĂȚI DE INFLUENȚARE A CONȚINUTULUI PRODUSELOR DE ORIGINE ANIMALĂ ÎN ACIZI GRAȘI PRIN FACTORI ALIMENTARI unde sunt redate efectele alimentației asupra formării acizilor grași polinesaturați (PUFA), influența PUFA asupra distribuției grăsimii corporale, ingestei de hrană și a greutatei corporale, influența PUFA ω -3 asupra metabolismului lipidic: oxidarea și termogeneza, influența *uleiurilor vegetale* asupra indicilor bioproductivi și a conținutului în acizi grași ale carcaselor puilor broileri, influența *acidului linoleic conjugat (CLA)* asupra indicilor bioproductivi și a conținutului în acizi grași la puii broileri, influența *acidului linoleic conjugat (CLA)* asupra indicilor bioproductivi și a conținutului în acizi grași la puii broileri.

CAPITOLUL 6. ÎNSUȘIRILE FIZICO-CHIMICE, ORGANOLEPTICE (SENZORIALE) ȘI TEHNOLOGICE ALE CĂRNII DE PASĂRE unde prezentate tranșarea carcaselor de pasăre și participarea porțiunilor anatomice în alcătuirea acestora, compoziția chimică a cărnii de pasăre, însușirile fizice, organoleptice (senzoriale) ale cărnii de pasăre, însușirile tehnologice ale cărnii de pasăre, conceptul de calitate a cărnii de pasăre și factorii de influență ai acesteia

Partea II-a, CERCETĂRI PROPRII, cuprinde nouă capitole, în care prezintă **scopul** tezei de doctorat, materialele și metodele utilizate pentru atingerea obiectivelor, rezultatele obținute și discuțiile desprinse în urma cercetărilor efectuate, concluziile generale și recomandările.

În **Capitolul 7 SCOPUL LUCRĂRII**, redă scopul și obiectivul prezentei teze de doctorat dar și schema generală de organizare a experimentelor.

Prezenta *teză de doctorat* a avut ca obiectiv stabilirea posibilităților de influențare/modificare a profilelor acizilor grași cu ajutorul diferitelor surse de acizi grași (uleiuri vegetale și CLA-acid linoleic conjugat) precum și echilibrarea raportului ω -6: ω -3 de la nivelul carcaselor puilor broileri.

De asemenea s-a urmărit dacă sursele de acizi grași influențează indicii bioproductivi sau randamentul la sacrificare și ponderea diferitelor piese tranșate de interes economic (piept, pulpă) din total carcasă la puii de carne.

Capitolul 8. MATERIALE ȘI METODE, sunt prezentate materialele și metodele utilizate pentru îndeplinirea obiectivelor (metodele utilizate pentru: pregătirea probelor în vederea extragerii grăsimii și determinării profilului acizilor grași, analiza conținutului nutritiv al furajelor, determinarea indicilor nutritivi și bioproductivi la puii de carne, aprecierea carcaselor și studiul eficienței economice).

Capitolul 9. Experimentul I (august-aprilie 2009) a urmărit *efectul productiv și influența uleiului de floarea soarelui, uleiului de soia și uleiului de in în proporție de 2% asupra profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor puilor de carne.* Experimentul a fost realizat pe un număr de 90 pui de carne (Ross 308) repartizați pe trei loturi experimentale 30 cap/lot, având aceiași rețetă de bază, dar surse energetice (surse de acizi grași) diferite: L1- ulei de floarea soarelui, L2- ulei de soia și L3- ulei de in.

Scopul experimentului: Conținutul în acid linolenic ω -3 este insuficient de regulă în componentele furajere folosite la prepararea nutrețurilor combinate în sistemul intensiv de creștere. Acest subiect constituie studiul prezentului experiment în care uleiul de floarea soarelui (cu un conținut foarte mare de acid linoleic ω -6 dar un conținut extrem de redus de acid linolenic ω -3), uleiul de soia și uleiul de in (cu un conținut foarte mare de acid linolenic dar un conținut redus de acid linoleic) au fost introduse în proporție de 2% în nutrețul combinat destinat broilerilor în vederea stabilirii și caracterizării profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor, proporția diferitelor părți tranșate din total carcasă, dar și evidențierea eventualelor diferențe apărute în ceea ce privește indicii bioproductive.

Capitolul 10. REZULTATE ȘI DISCUȚII EXPERIMENT I

Consumul de furaj - datele sunt comparabile la toate loturile experimentale, astfel că pe întreaga perioadă de creștere lotul L1 a înregistrat cel mai ridicat consum de 4,40 kg nutreț combinat pe pui, cu 1,5% mai mare decât lotul L2 (4,33 kg) și cu 17 % decât lotul L3 (4,32 kg) lot ce a înregistrat cel mai redus consum.

Masa corporală - la vârsta de 42 zile cea mai mare greutate a fost înregistrată de lotul L2 (2386g), cu 5,50% mai mare decât la lotul L1 (2367g) neînregistrându-se însă diferențe statistice ($p > 0,05$). Pe baza evoluției masei corporale s-a determinat sporul în greutate astfel: la 42 zile sporul mediu zilnic este comparabil la toate loturile cel mai ridicat fiind înregistrat la L2 (55,86g) urmat îndeaproape de L3 (55,67g). În ceea ce privește cel mai mic spor mediu zilnic acesta este stabilit la lotul L1 (55,40g).

Indicele de conversie - a înregistrat valoarea de 1,85 (Kg NC/Kg spor) la lotul L1, cu 2,4% mai mare decât la loturile L2 și L3 1,81 (Kg NC/Kg spor) ne fiind însă o diferență semnificativă.

Păstrarea efectivelor - în cazul experimentului prezentat se poate constata că sursa de energie nu a influențat acest indicator astfel: lotul L2 care a avut ca sursă energetică uleiul de soia a înregistrat cel mai ridicat procent de viabilitate (100%), iar loturile L1 și L3 care au avut ca sursă energetică uleiul de floarea soarelui respectiv uleiul de in, au înregistrat procente de viabilitate intermediare de 93,33% și 96,67%.

Randamentul la sacrificare - cu un procent de 72,04% lotul L1 înregistrează cel mai ridicat randament la sacrificare. Randamente mai scăzute s-au consemnat la loturile L2 (71,89%) și L3 (71,81%), la care sursa energetică a fost reprezentată de uleiul de soia și uleiul de in, diferența nefiind influențată de uleiurile administrate.

Pondere procentuală a pieselor tranșate a fost stabilită pentru: mușchi piept și pulpă, piele piept și pulpă, aripi, ficat și grăsime abdominală (parte utilă) și spate, gât, os piept și pulpă (rest). Analizând partea utilă și restul obținut în urma tranșării carcasei diferențe statistice apar între L1 și L3 ($p < 0,01$) în cazul restului, ($p < 0,05$) și a părții utile și între L2 și L3 ($p < 0,05$) atât la nivelul părții utile cât și a restului.

În ceea ce privește influența uleiurilor vegetale asupra distribuției **acizilor grași** la nivelul pieselor tranșate, aceasta a fost următoarea:

Uleiul de floarea soarelui – bogat în acizi grași ω -6 (acid linoleic) și ω -9 (acid oleic), dar sărac în acizi grași ω -3 (acid linolenic) a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: cea mai mare concentrație a **acidului oleic** s-a înregistrat la lotul L1 la nivelul grăsimii abdominale (32,693 g), urmată de pielea pulpei (24,807 g), pielea pieptului (21,24 g), mușchii pulpei (6,51 g), cea mai mică valoare stabilindu-se la nivelul mușchilor pectorali (0,35 g); în ceea ce privește **acidul α -linolenic** acesta păstrează aceeași distribuție ca și acidul oleic: grăsime abdominală (0,97 g), pielea pulpei (0,60 g), pielea pieptului (0,56 g), mușchii pulpei (0,20 g), mușchii pectorali (0,008 g); urmând aceeași distribuție **acidul linoleic** înregistrează următoarele valori: grăsime abdominală (28,66 g), pielea pulpei (17,30 g), pielea pieptului (15,46 g), mușchii pulpei (5,75g), mușchilor pectorali (0,21 g); **acidul arahidonic** prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,40 g), pielea pieptului (0,27 g), pielea pulpei (0,25 g), mușchii pulpei (0,09 g), mușchilor pectorali (0,003 g).

În concluzie putem afirma că uleiul de floarea soarelui introdus în proporție de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,35g/6,50g) și linoleic (0,21g/5,75g) , iar în cantități mai reduse acizii linolenic (0,008g/0,20g) și arahidonic (0,003g/0,09g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 25,37:1, iar la nivelul pulpei este de 28,88:1.

Uleiul de soia – având un conținut mai ridicat de acizi grași ω -3 (acid linolenic) decât uleiul de floarea soarelui a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: concentrație cea mai mare a **acidului oleic** a fost stabilită la nivelul grăsimii abdominale (31,38 g), urmată de pielea pulpei (21,76 g), pielea pieptului (15,26 g), mușchii pulpei (5,30 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul mușchilor pectorali (0,20 g); în ceea ce privește **acidul α -linolenic** se înregistrează următoarele valori: grăsime abdominală (1,33 g), pielea pieptului (0,99 g), pielea pulpei (0,95 g), mușchii pulpei (0,30 g), mușchii pectorali (0,01 g); **acidul linoleic** păstrează aceeași distribuție ca și acidul oleic: grăsime abdominală (23,77 g), pielea pulpei (16,71 g), pielea pieptului (11,98 g), mușchii pulpei (4,26 g), mușchii pectorali (0,16 g); **acidul arahidonic** prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,09 g), pielea

pulpei (0,054 g), pielea pieptului (0,052 g), mușchii pulpei (0,02 g), mușchii pectorali (0,0003 g).

Concluzionând cele prezentate mai sus putem afirma că uleiul de soia introdus în proporție de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități relativ mari de acid oleic (0,20g/5,30g) și linoleic (0,16g/4,26g) și concentrații mai scăzute a acizilor linolenic (0,013g/0,30g) și arahidonic (0,0003g/ 0,023g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 11,73:1, iar la nivelul pulpei este de 13,56:1.

Uleiul de in – bogat în ω -3 (acid linolenic) dar sărac în ω -6 (acid linoleic) și ω -9 (acid oleic), a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: acidului oleic a înregistrat o distribuție descrescătoare de la nivelul grăsimii abdominale (29,85 g), la pielea pulpei (18,85 g), pielea pieptului (18,14 g), mușchii pulpei (4,34 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul mușchilor pectorali (0,15 g); în ceea ce privește acidul α -linolenic distribuția a fost următoarea: grăsime abdominală (7,54 g), pielea pieptului (4,78 g), pielea pulpei (4,53 g), mușchii pulpei (1,02 g), mușchii pectorali (0,03 g); urmând aceeași distribuție a acidului α -linolenic, acidul linoleic, înregistrează următoarele valori: grăsime abdominală (23,22 g), pielea pieptului (14,37 g), pielea pulpei (13,40 g), mușchii pulpei (3,42 g), mușchii pectorali (0,12 g). Păstrând distribuția celor doi acizi de mai sus acidul arahidonic înregistrează următoarele concentrații: grăsime abdominală (0,08 g), pielea pieptului (0,06 g), pielea pulpei (0,04 g), mușchii pulpei (0,007 g), mușchii pectorali (0,0004 g).

Spre deosebire de uleiul de floarea soarelui și soia, uleiul de in introdus în proporție de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid linolenic (0,037g/1,02g) și arahidonic (0,0004g/0,0073g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 3,32:1, iar la nivelul pulpei este de 3,35:1.

Eficiența economică – analizată prin prisma indicelui de producție (IP) folosit în România valoarea cea mai mare a fost înregistrată de către lotul L3 (257,19), cea mai mică valoare consemnându-se la lotul L1 (234,85); în ceea ce privește factorului european de eficiență (FEE) cea mai mare valoare s-a înregistrat la lotul L2 (328,52), iar cea mai mică la lotul L1 (301,65).

Capitolul 11. Experimentul II (septembrie-ianuarie 2009) a urmărit *efectul productiv și influența uleiurilor de soia, de in și floarea soarelui cu și fără adaos de 1% CLA (60%) asupra profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor puilor de carne*. Experimentul a fost realizat pe un număr de 120 pui de carne (Ross 308) repartizați în patru loturi experimentale 30 cap/lot, având aceeași rețetă de bază, dar surse energetice (surse de acizi grași) diferite și 1% CLA la L2-ulei de floarea soarelui +1% CLA, L3- ulei de soia+1% CLA L4- ulei de in+1% CLA, excepție făcând lotul L1 ce a avut ca sursă energetică uleiul de floarea soarelui ca și lotul L2 dar fără adaos de 1%CLA.

Scopul experimentului: Cunoscând efectele Acidului Linoleic Conjugat (CLA) asupra organismului uman (efect anti cancerigen, protector al sistemului cardiac) și apariția pe piață a cereri pentru diferite produse îmbogățite în diferite substanțe (acizi grași) a fost efectuat un

experiment în care s-a urmărit efectul CLA asociat cu trei surse de lipide (ulei de floarea soarelui, ulei de soia, ulei de in) asupra principalilor indici bioproductive dar și a modificărilor survenite în profilului acizilor grași de la nivelul carcasele puilor broiler.

Cercetările întreprinse în cadrul prezentului experiment, vizează posibilitatea acumulării de CLA și obținerea unui raport optim ω -6: ω -3 (linoleic:linolenic) la nivelul carcaselor puilor broiler prin factori alimentari.

Capitolul 12. REZULTATE ȘI DISCUȚII EXPERIMENT II

Consumul de furaj - datele sunt comparabile la toate loturile experimentale, astfel că pe întreaga perioadă de creștere lotul L1 a înregistrat un consum de 3,82 kg nutreț combinat pe pui, cu 2,2% mai mare decât lotul L2 (3,14 kg) cu 4,8 % decât lotul L4 (3,64 kg), dar cu 0,2% mai mic decât L3 (3,83 kg).

Masa corporală - la vârsta de 42 zile masa corporală este comparabilă la toate loturile experimentale, cea mai mare greutate fiind înregistrată de lotul L3 (2248 g), cu 0,50% mai mare decât la lotul L1 (2335 g) neînregistrându-se însă diferențe statistice ($p > 0,05$).

Pe baza evoluției masei corporale s-a putut determina sporul în greutate astfel: la 42 zile sporul mediu zilnic cel mai ridicat a fost înregistrat la L1 (69,73 g) cu 7,5% mai mare decât L3 (64,50 g) și cu 15,18% decât L2 (59,14 g). Cel mai redus spor mediu zilnic este înregistrat de către L4 (46,57 g) cu 33,21% mai mic decât L1.

Indicele de conversie - a înregistrat o valoare de 1,85 la lotul L1, cu 8,9% mai mare decât L2 1,69 (Kg NC/Kg spor), cu 7,88% decât L3 1,71(Kg NC/Kg spor) și cu 4,8% decât L4 1,76 (Kg NC/Kg spor).

Păstrarea efectivelor - în cazul experimentului prezentat se poate constata că CLA-ul nu a influențat acest indicator loturile L2 și L4 care au avut ca sursă energetică uleiul de floarea soarelui+1% CLA respectiv ulei de in +1% CLA au înregistrat cel mai ridicat procent de viabilitate (100%), iar loturile L1 și L3 au înregistrat procente de viabilitate intermediare de 96,67%.

Randamentul la sacrificare - cu un procent de 76,63% lotul L3 înregistrează cel mai ridicat randament la sacrificare. Randamente mai scăzute s-au consemnat la loturile L4 (75,39%), L1(74,95%) și L2 (74,11%).

Pondere procentuală a pieselor tranșate s-a stabilit pentru mușchi piept și pulpă, piele piept și pulpă, aripi, ficat și grăsime abdominală (parte utilă) și spate, gât, os piept și pulpă (rest). Analizând partea utilă și restul obținut în urma tranșării carcasei diferențe statistice apar între L1 și L4 ($p < 0,05$) în cazul restului, ($p < 0,001$) în cazul părții utile, între L2 și L4 ($p < 0,001$) la nivelul părții utile și între L3 și L4 ($p < 0,05$) la nivelul părții utile.

În cea ce privește proporția mușchilor pectorali datele sunt comparabile la toate loturile excepție făcând lotul L4 (25,09%) care a înregistrat cel mai redus procent; proporția mușchilor pulpei din loturile cu adaos de 1% CLA 60% (L2 20,81%; L3 19,73%; L4 19,67%) este mai mare decât cea a lotului L1 (18,33%).

În ceea ce privește influența acidului linoleic conjugat asupra **acizilor grași** de la nivelul pieselor tranșate, aceștia au avut următoarea distribuție:

Uleiul de floarea soarelui – este cea mai ieftină și utilizată sursă energetică, este bogat în acizi grași ω -6 (acid linoleic) și ω -9 (acid oleic), dar sărac în ω -3 (acid linolenic) a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: cea mai mare concentrație a **acidului oleic** s-a înregistrat la nivelul grăsimii abdominale (32,77 g), urmată de pielea pulpei (24,79 g), pielea

pieptului (21,23 g), mușchii pulpei (6,58 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul mușchilor pectorali (0,35 g); în ceea ce privește acidul α -linolenic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,92 g), pielea pulpei (0,59 g), mușchii pulpei (0,18 g), pielea pieptului (0,15 g), mușchii pectorali (0,008 g); acidul linoleic păstrează aceeași distribuție ca și acidul oleic și anume: grăsime abdominală (28,70 g), pielea pulpei (17,35 g), pielea pieptului (15,51g), mușchii pulpei (5,74g), mușchii pectorali (0,21 g); acidul arahidonic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,39 g), pielea pieptului (0,27 g), pielea pulpei (0,23 g), mușchii pulpei (0,08 g), mușchii pectorali (0,003 g).

În cantități foarte mici s-au determinat și cei doi izomeri ai acidul linoleic conjugat (vaccenic) CLA și anume: acidul 9,11trans-vaccenic a avut următoarea distribuție: piele piept (0,05 g), grăsime abdominală (0,04 g), piele pulpă (0,03 g), mușchi pulpă (0,01 g) mușchi pectorali (0,0008 g); acidul 10,12cis-vaccenic a înregistrat următoarele concentrații: piele piept (0,03 g), grăsime abdominală (0,01 g), mușchi pulpă (0,004 g), mușchi pectorali (0,0002 g), nefiind detectat în pielea pulpei.

În urma celor prezentate mai sus putem afirma că uleiul de floarea soarelui introdus în proporție de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,35g/6,58g), linoleic (0,21g/5,74g), iar acizii linolenic (0,008g/0,18g) și arahidonic (0,003g/0,08g) să fie în cantități mai reduse. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 25,43:1, iar la nivelul pulpei este de 30,71:1.

Uleiul de floarea soarelui+1%CLA – a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: cea mai mare concentrație a acidului oleic s-a înregistrat la nivelul grăsimii abdominale (25,73g), urmată de pielea pulpei (15,53 g), pielea pieptului (14,93 g), mușchii pulpei (4,70 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul mușchilor pectorali (0,20 g); în ceea ce privește acidul α -linolenic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,87 g), pielea pulpei (0,44 g), pielea pieptului (0,40 g), mușchii pulpei (0,14 g), mușchii pectorali (0,006 g); acidul linoleic înregistrează următoarele concentrații: grăsime abdominală (26,26 g), mușchii pectorali (18,86 g) pielea pulpei (13,19 g), pielea pieptului (12,40 g), mușchii pulpei (4,18 g); acidul arahidonic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,15 g), pielea pulpei (0,07 g), pielea pieptului (0,06 g), mușchii pulpei (0,03 g), mușchii pectorali (0,0002 g).

Adaosul de 1% CLA a determinat ca și cei doi izomeri ai acidul linoleic conjugat (vaccenic) să înregistreze o concentrație mai mare decât în cazul lotului L1 :

acidul 9,11trans-vaccenic a avut următoarea distribuție: grăsime abdominală (2,88 g), piele pulpă (1,42 g), piele piept (1,32 g), mușchi pulpă (0,44 g) mușchi pectorali (0,02 g).

acidul 10,12cis-vaccenic a înregistrat următoarele concentrații: grăsime abdominală (1,95 g), piele pulpă (1,02 g), piele piept (0,98 g), mușchi pulpă (0,32 g) mușchi pectorali (0,01 g).

Concluzionând cele prezentate mai sus putem afirma că uleiul de floarea soarelui în proporție de 2 % + 1%CLA în nutrețul combinat destinat broilerilor face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,20g/4,70g) și linoleic (18,86g/4,18g) și concentrații reduse a acizilor linolenic (0,006g/0,14g) și arahidonic (0,0002g/0,03g). În ceea ce privește cei doi

izomeri CLA aceștia au înregistrat concentrații mai ridicate decât în cazul lotului L1 (ulei de floarea soarelui) și anume: 9,11 trans (0,02g/0,44g) și 10,12 cis (0,01g/0,32g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 27,77:1, iar la nivelul pulpei este de 29,67:1

Uleiul de soia+1%CLA

cea mai mare concentrație a acidului oleic s-a înregistrat la nivelul grăsimii abdominale (26,40 g), urmată de pielea pulpei (16,64 g), pielea pieptului (14,10 g), mușchii pulpei (4,22 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul mușchilor pectorali (0,15 g); acidul α -linolenic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (1,67 g), pielea pulpei (1,10 g), pielea pieptului (0,92 g), mușchii pulpei (0,25 g), mușchii pectorali (0,009 g); acidul linoleic păstrează și în acest caz aceeași distribuție ca și acidul oleic și anume: grăsime abdominală (20,23g), pielea pulpei (12,80 g), pielea pieptului (11,08 g), mușchii pulpei (3,28 g), mușchii pectorali (0,11 g); acidul arahidonic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (0,08 g), pielea pulpei (0,06 g), pielea pieptului (0,04 g), mușchii pulpei (0,01 g), mușchii pectorali (0,0002 g).

Odată cu adaosul de 1% CLA s-au determinat și cei doi izomeri ai acidul linoleic conjugat (vaccenic) și anume: acidul 9,11trans-vaccenic a avut următoarea distribuție: grăsime abdominală (2,23 g), piele pulpă (1,45 g), piele piept (1,26 g), mușchi pulpă (0,35 g) mușchi pectorali (0,01 g); acidul 10,12cis-vaccenic a înregistrat următoarele concentrații: grăsime abdominală (1,49 g), piele pulpă (0,97 g), piele piept (0,85 g), mușchi pulpă (0,25 g) mușchi pectorali (0,009 g).

Concluzionând cele prezentate mai sus putem afirma că uleiul de soia introdus în proporție de 2 % +1% CLA în nutrețul combinat destinat broilerilor face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,15g/4,22g), linoleic (0,11g/3,28g) iar acizii linolenic (0,009g/0,25g) și arahidonic (0,0002g/0,01g) să fie prezenți în cantități mai reduse. În ceea ce privește cei doi izomeri CLA aceștia au înregistrat concentrații mai reduse decât în cazul lotului L2 (ulei de floarea soarelui+1%CLA) și anume: 9,11 trans (0,01g/0,035) și 10,12 cis (0,009g/0,25g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 11,73:1, iar la nivelul pulpei este de 13,01:1.

Uleiul de in +1%CLA – este bogat în acizi grași ω -3 (acid linolenic) dar sărac în acizi grași ω -6 (acid linoleic) și ω -9 (acid oleic), acesta a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: acidului oleic a înregistrat o distribuție descrescătoare de la nivelul grăsimii abdominale (25,09 g), la pielea pulpei (16,11 g), pielea pieptului (15,78 g), mușchii pulpei (3,61 g), cea mai mică valoare înregistrându-se în mușchii pectorali (0,13 g).

În ceea ce privește acidul α -linolenic distribuția a fost următoarea: grăsime abdominală (6,44 g), pielea pieptului (4,12 g), pielea pulpei (3,77 g), mușchii pulpei (0,79g), mușchilor pectorali (0,03 g). Acidul linoleic urmează și de această dată aceeași distribuție a acidului α -linolenic înregistrând următoarele valori: grăsime abdominală (20,08g), pielea pieptului (12,60 g), pielea pulpei (11,35 g), mușchii pulpei (2,54 g), mușchii pectorali (0,09 g).

Păstrând distribuția celor doi acizi de mai sus, acidul arahidonic înregistrează următoarele concentrații: grăsime abdominală (0,07 g), pielea pieptului (0,05 g), pielea pulpei (0,03 g), mușchii pulpei (0,005 g), mușchii pectorali (0,0003 g).

Odată cu adaosul de 1% CLA s-au determinat și cei doi izomeri ai acidul linoleic conjugat (vaccenic) și anume: acidul 9,11trans-vaccenic a avut următoarea distribuție: grăsime abdominală (2,75 g), pielea pieptului (1,77 g), pielea pulpei (1,67 g), mușchii pulpei (0,36 g), mușchii pectorali (0,01 g); acidul 10,12cis-vaccenic a înregistrat următoarele concentrații: grăsime abdominală (1,81 g), pielea pieptului (1,13 g), pielea pulpei (1,11 g), mușchii pulpei (0,28 g), mușchii pectorali (0,01 g).

Spre deosebire de uleiul de floarea soarelui și soia uleiul de in determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid linolenic (0,03g/0,79g) și arahidonic (0,0003g/0,005g). În ceea ce privește cei doi izomeri CLA aceștia au înregistrat concentrații mai reduse decât în cazul lotului L2 (ulei de floarea soarelui+1%CLA) și anume: 9,11 trans (0,01g/0,036) și 10,12 cis (0,01g/0,28g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 3,10:1, iar la nivelul pulpei este de 3,21:1.

Eficiența economică – analizată prin prisma indicelui de producție (IP) folosit în România valoarea cea mai mare a fost înregistrată de către lotul L1 (393,62), cea mai mică valoare consemnându-se la lotul L4 (264,31); în ceea ce privește factorului european de eficiență (FEE) cea mai mare valoare s-a înregistrat la lotul L2 (313,24), iar cea mai mică la lotul L4 (279,38).

Capitolul 13. Experimentul III (aprilie-august 2010) a urmărit *efectul productiv și influența a patru amestecuri diferite de ulei de floarea soarelui, ulei de soia și ulei de in în proporție totală de 2% asupra profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor puilor broiler.* Experimentul a fost realizat pe un număr de 120 pui de carne (Ross 308) repartizați pe patru loturi experimentale 30 cap/lot, având aceeași rețetă de bază, dar amestecuri și proporții de diferite de uleiuri: L1 0,5% ulei de floarea soarelui+ 1,5% ulei de soia, L2: 1,5% ulei de floarea soarelui+ 0,5% ulei de soia, L3: 0,5% ulei de floarea soarelui+ 0,5% ulei de soia+ 1% ulei de in, L4: 1,5% ulei de floarea soarelui+ 0,5% ulei de in.

Scop: În încercarea armonizării profilului acizilor grași din carcasele puilor broiler se pot combina diferite uleiuri vegetale în diferite proporții astfel încât raportul acid linoleic:acid linolenic și ω -6: ω -3 să fie unul cât mai apropiat de cel recomandat de nutriționiști (1/2:1).

Această temă constituie studiul prezentului experiment în care combinând uleiul de floarea soarelui, uleiul de soia și uleiul de in au fost introduse în proporție totală de 2% în nutrețul combinat destinat broilerilor în vederea stabilirii și caracterizării profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor, proporția diferitelor părți tranșate din total carcasă, dar și evidențierea eventualelor diferențe apărute în ceea ce privește indicii bioproductivi

Capitolul 14. REZULTATE ȘI DISCUȚII EXPERIMENT III

Consumul de furaj - pe întreaga perioadă de creștere lotul L1 a înregistrat cel mai ridicat consum de 3,04 kg nutreț combinat pe pui, cu 4,21% mai mare decât lotul L2 (2,91 kg) și cu 12,65% decât lotul L4 (2,67 kg) lot care a înregistrat cel mai redus consum, respectiv cu 8,44% mai redus decât L2.

Masa corporală - la vârsta de 42 zile cea mai mare greutate a fost înregistrată de lotul L1 (2103g), cu 0,9 % mai mare decât la lotul L2 (2084g) și cu 4,89% mai mare decât la lotul L4 (2001g) care a înregistrat cea mai mică greutate cu 3,98% decât L2.

Pe baza evoluției masei corporale s-a putut determina sporul în greutate astfel: la 42 zile sporul mediu zilnic cel mai ridicat a fost înregistrat la L2 (82,42 g) urmat de L3 (72,70 g). În ceea ce privește cel mai mic spor mediu zilnic acesta este constatat la lotul L1 (56,15 g) cu 31,87% mai mic decât lotul L2.

Indicele de conversie - a înregistrat aceeași valoare de 1,44 la loturile L1 și L3, cu 3,47% mai mare decât loturile L2 și cu 7,91% mai mare comparativ cu L4 (1,33).

Păstrarea efectivelor - în cazul experimentului prezentat se poate constata că amestecul de uleiuri nu a influențat acest indicator astfel: lotul L4 a avut ca sursă energetică amestecul format din 1,5% uleiul de floarea soarelui+0,5% ulei de in a înregistrat cel mai ridicat procent de viabilitate (100%), urmat de L2 cu 93,33%, iar loturile L1 și L3 au înregistrat cel mai redus procent de viabilitate de 90%.

Randamentul la sacrificare - cu un procent de 72,20% lotul L2 înregistrează cel mai ridicat randament la sacrificare, iar cel mai mic randament s-a înregistrat la lotul L3 71,80%, diferența nefiind influențată de amestecurile de uleiurile administrate.

Pondere procentuală a pieselor tranșate s-a stabilit la mușchii pieptului și pulpă, piele piept și pulpă, aripi, ficat și grăsime abdominală (parte utilă) și spate, gât, os piept și pulpă (rest). Analizând partea utilă și restul obținut în urma tranșării carcasei diferențe statistice apar între L1 și L2 ($p < 0,05$) în cazul restului, ($p < 0,01$) și părții utile, între L1 și L3 ($p < 0,01$) la nivelul părții utile dar și între L1 și L4 ($p < 0,05$) în cazul părții utile, între L2 și L4 ($p < 0,05$) în ceea ce privește partea utilă.

Referitor la influența amestecurilor de uleiuri vegetale asupra distribuției acizilor grași determinați la nivelul pieselor tranșate, aceasta este următoarea:

Uleiul de floarea soarelui 0,5%+ulei de soia 1,5% – amestecul încearcă să echilibreze raportul ω -6: ω -3 prin scăderea proporției de participare a uleiului de floarea soarelui.

Cea mai mare concentrație a acidului oleic s-a înregistrat la nivelul pulpei (32,36g), urmată de grăsimea abdominală (32,34g) și piept (26,01g); în ceea ce privește acidul linolenic acesta înregistrează concentrațiile următoare: grăsimea abdominală (2,05g), urmată de pulpă (1,95g) și piept (1,63g); urmând aceeași distribuție acidul linoleic înregistrează următoarele valori: grăsimea abdominală (31,48g), urmată de pulpă (28,62g) și piept (26,97g).

În concluzie putem afirma că amestecul dintre uleiul de floarea soarelui și soia introdus în proporție totală de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, să se regăsească în cantități mari acidul oleic (26,01g/32,36g) și linoleic (26,97g/28,62g) și în cantități reduse acidul linolenic (1,63g/1,95g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 16,54:1, iar la nivelul pulpei este de 14,67:1.

Amestecul de ulei de floarea soarelui 1,5%+ulei de soia 0,5% – a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: concentrația cea mai mare a acidului oleic a fost stabilită la nivelul pulpei (32,57 g), urmată de grăsimea abdominală (31,58 g) și piept (28,14 g); în ceea ce privește acidul linolenic se înregistrează următoarele valori: la nivelul grăsimii abdominale (1,246 g), urmată de piept (1,240 g) și pulpă (1,18 g); acidul linoleic prezintă următoarea distribuție: grăsime abdominală (31,56 g), urmată de pulpă (30,06 g) și de piept (29,17 g).

Concluzionând cele prezentate mai sus putem afirma că amestecul introdus în proporție totală de 2 % face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes,

piept și pulpă, să se regăsească cantități mari de acid oleic (28,14g/32,57g) și linoleic (29,17g/30,06g), dar concentrații reduse de acid linolenic (1,24g/1,18g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 23,52:1, iar la nivelul pulpei este de 25,48:1.

Amestecul de ulei de floarea soarelui 0,5%+ulei de soia 0,5%+ulei de in 1% – a urmărit să mărească cantitatea de acizi grași ω -3 (acid linolenic) disponibilă și a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: acidului oleic a înregistrat o distribuție descrescătoare de la nivelul grăsimii abdominale (35,17 g), urmată de pulpă (34,93 g), la piept (34,80 g); în ceea ce privește acidul linolenic distribuția a fost următoarea: în grăsimea abdominală (5,22 g), pulpă (5,08 g), și piept (5,03 g); urmând aceeași distribuție a celor doi acizi de mai sus, acidul linoleic, înregistrează următoarele valori: în grăsimea abdominală (28,55 g), pulpă (28,01 g), și piept (27,59 g).

Spre deosebire de celelalte amestecuri, acesta determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, acizii să prezinte o distribuție uniformă, diferențele cantitative dintre piese fiind reduse astfel: acidul oleic (34,80g/34,93g), acidul linoleic (27,59g/28,01g) și acidul linolenic (5,03g/5,08g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 5,48:1, iar la nivelul pulpei este de 5,51:1.

Prin amestecul de ulei de floarea soarelui 1,5%+ulei de in 0,5% – s-a urmărit mărirea cantității de ω -3 (acid linolenic) disponibil și a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: acidului oleic a înregistrat următoarele distribuții: la nivelul pieptului (35,81 g), urmată de grăsimea abdominală (35,61 g), și pulpă (33,25 g); în ceea ce privește acidul linolenic distribuția a fost: în pulpă (3,87 g), grăsimea abdominală (3,60 g), și piept (3,52 g); urmând aceeași distribuție a acidului linolenic, acidul linoleic, înregistrează următoarele valori: pulpă (29,48 g), grăsimea abdominală (26,24 g), și piept (25,75 g).

Ca și amestecul precedent acesta determină aceeași distribuție uniformă a acizilor grași în principalele piese de interes, piept și pulpă, diferențele cantitative dintre piese fiind reduse astfel: acidul oleic (35,81g/33,25g), acidul linoleic (25,75g/29,40g) și acidul linolenic (3,52g/3,87g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 7,31:1, iar la nivelul pulpei este de 7,62:1.

Eficiența economică – analizată prin prisma indicelui de producție (IP) folosit în România valoarea cea mai mare a fost înregistrată de către lotul L2 (537,92), cea mai mică valoare consemnându-se la lotul L1 (342,40); în ceea ce privește factorului european de eficiență (FEE) cea mai mare valoare s-a înregistrat la lotul L4 (349,73), iar cea mai mică la lotul L3 (291,69).

Capitolul 15. Experimentul IV (septembrie 2010-ianuarie 2011) a urmărit *efectul productiv și influența uleiului de floarea soarelui - rafinat și - nerafinat în proporție de 4% asupra profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor puilor broiler*. Experimentul a fost realizat pe un număr de 90 pui de carne (Ross 308) repartizați pe trei loturi experimentale 30 cap/lot, având aceeași rețetă de bază, dar surse energetice (surse de acizi grași) diferite pentru lotul L1-ulei de floarea soarelui rafinat, L2- ulei de floarea soarelui nerafinat și un amestec pentru lotul L3- 2% ulei de floarea soarelui rafinat+2% ulei de floarea soarelui nerafinat.

Scopul experimentului: Uleiul de floarea soarelui are un conținut mare de acizi grași ω -6 linoleic și foarte redus de acizi grași ω -3 linolenic în cazul uleiului nerafinat, presat la rece, în timp ce în uleiul rafinat din comerț obținut prin extracție chimică acidul linolenic dispare; deci folosite ca sursă energetică și de acizi grași cele două tipuri ar putea să determine unele diferențe calitative și/sau cantitative în ceea ce privește conținutul în acizi grași al carcaselor puilor broiler.

Studiul prezentului experiment constă în utilizarea uleiului de floarea soarelui presat la rece-nerafinat și uleiul de floarea soarelui obținut prin extracție chimică din comerț-rafinat în proporție de 4% în nutrețul combinat destinat broilerilor în vederea stabilirii și caracterizării profilului acizilor grași de la nivelul carcaselor, proporția diferitelor părți tranșate din total carcasă, dar și evidențierea eventualelor diferențe în ceea ce privește indicii bioproductivi.

Capitolul 16. REZULTATE ȘI DISCUȚII EXPERIMENT IV

Consumul de furaj - pe întreaga perioadă de creștere lotul L1 a înregistrat cel mai ridicat consum de 4,05 kg nutreț combinat pe pui, cu 22,89% mai mare decât lotul L2 (3,13 kg) și cu 21,18 % decât lotul L3 (3,19 kg) lot ce a înregistrat cel mai redus consum.

Masa corporală - la vârsta de 42 zile la cea mai mare greutate a fost înregistrată de lotul L3 (2398 g), cu 1,42% mai mare decât la lotul L1 (2364 g) neînregistrându-se însă diferențe statistice ($p > 0,05$).

Pe baza evoluției masei corporale s-a putut determina sporul în greutate astfel: la 42 zile sporul mediu zilnic cel mai ridicat a fost înregistrat la L3 (85,58 g) urmat îndeaproape de L2 (75,60 g). În ceea ce privește cel mai mic spor mediu zilnic acesta este stabilit la L1 (62,11 g) cu 27,4% mai mic decât L3.

Indicele de conversie - a înregistrat valoare de 1,71 la lotul L1, cu 23,40% mai mare decât lotul L2 1,31 (Kg NC/Kg spor) și cu 22,23% mai mare decât L3 1,33 (Kg NC/Kg spor).

Păstrarea efectivelor - în cazul experimentului prezentat se poate constata că sursa de energie nu a influențat acest indicator astfel: loturile L1 și L2 au avut cel mai ridicat procent de viabilitate (93,34%), iar lotul L3 a înregistrat un procent de viabilitate intermediar de 90%.

Randamentul la sacrificare - cu un procent de 72,33% lotul L2 înregistrează cel mai ridicat randament la sacrificare, randamente mai scăzute înregistrându-se la loturile L1 (72,16%) și L3 (71,83%), la care sursa energetică a fost reprezentată de uleiul de floarea soarelui rafinat respectiv amestec 2% uleiul de floarea soarelui rafinat +2% ulei de floarea soarelui nerafinat, diferența nefiind influențată de uleiurile administrate.

Ponderea procentuală a pieselor tranșate s-a stabilit la mușchi piept și pulpă, piele piept și pulpă, aripi, ficat și grăsime abdominală (parte utilă) și spate, gât, os piept și pulpă (rest). Analizând partea utilă și restul obținut în urma tranșării carcasei diferențe statistice apar între L1 și L3, L2 și L3 ($p < 0,05$) în cazul restului.

În ceea ce privește influența tipului de ulei de floarea soarelui asupra distribuției **acizilor grași** determinați la nivelul pieselor tranșate, aceasta a fost după cum urmează:

Uleiul de floarea soarelui rafinat – bogat în acizi grași ω -6 (acid linoleic) și ω -9 (acid oleic), dar sărac în acizi grași ω -3 (acid linolenic) a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: cea mai mare concentrație a **acidului oleic** s-a înregistrat la nivelul grăsimii abdominale (34,69 g), urmată de pulpă (30,19 g) și piept (24,81 g); în ceea ce privește **acidul linolenic** înregistrează următoarele valori: la nivelul pulpei (0,66g) urmată de grăsimea abdominală (0,64 g) și de piept (0,60 g), urmând aceeași distribuție ca și acidul oleic, **acidul linoleic**

înregistrează următoarele concentrații: la nivelul grăsimii abdominale (34,47 g), urmată de pulpă (23,17 g) și piept (21,82 g).

Concluzionând cele prezentate mai sus putem afirma că uleiul de floarea soarelui rafinat introdus determină ca profilul acizilor grași în principalele piese de interes, piept și pulpă să se regăsească cantități mari de acid oleic (24,81g/30,19g), linoleic (21,82g/23,17g), iar acidului linolenic (0,60g/0,66g), în cantități mai reduse. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 36,36:1, iar la nivelul pulpei este de 35,12:1.

Uleiul de floarea soarelui nerafinat – având un conținut puțin mai ridicat de ω -3 (acid linolenic) comparativ cu uleiul de floarea soarelui rafinat a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: concentrația cea mai mare a acidului oleic a fost stabilită la nivelul grăsimii abdominale (35,76 g), urmată de pulpă (32,32 g), iar cea mai mică valoare la nivelul pieptului (30,11 g); în ceea ce privește acidul linolenic se înregistrează următoarele valori: grăsime abdominală (0,66 g), pulpă (0,63 g) și piept (0,60 g); acidul linoleic păstrează aceeași distribuție ca și acidul oleic: grăsime abdominală (30,32 g), pulpă (23,08 g), piept (28,16 g).

Analizând cele prezentate mai sus putem afirma că uleiul de floarea soarelui nerafinat introdus în proporție de 4 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași în principalele piese de interes, piept și pulpă să se regăsească cantități asemănătoare cu cele obținute în cazul uleiului de floarea soarelui rafinat și anume: cantități mari de acid oleic (30,11g/32,32g), linoleic (28,08g/29,08g) și linolenic (0,60g/0,630g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 48,55:1, iar la nivelul pulpei este de 46,15:1.

Amestecul 2% uleiul de floarea soarelui rafinat+2% ulei de floarea soarelui nerafinat – a determinat următoarea distribuție a acizilor grași: acidului oleic s-a acumulat într-o cantitate mai mare la nivelul grăsimii abdominale (36,70 g), urmată de pulpă (33,46 g) și piept (26,48 g); în ceea ce privește acidul linolenic distribuția a fost următoarea: grăsimea abdominală (0,73 g), urmată de pulpă (0,72 g), cea mai mică valoare înregistrându-se la nivelul pieptului (0,46 g); acidul linoleic înregistrează următoarele valori: pulpă (23,85g), piept (22,82 g) și grăsime abdominală (21,37 g).

Amestecul de uleiul de floarea soarelui rafinat 2% și nerafinat 2% introdus în proporție totală de 4 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, să se regăsească cantități relativ asemănătoare de acid oleic (26,48g/33,46g), linoleic (22,82g/23,85g) și linolenic (0,46g/0,72g) ca și în cazul folosirii uleiului de floarea soarelui rafinat sau nerafinat. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 49,60:1, iar la nivelul pulpei este de 33,12:1.

Eficiența economică – analizată prin prisma indicelui de producție (IP) folosit în România valoarea cea mai mare a fost înregistrată de către lotul L3 (565,33), cea mai mică valoare consemnându-se la lotul L1 (330,50); în ceea ce privește factorului european de eficiență (FEE) cea mai mare valoare s-a înregistrat la lotul L2 (394,24), iar cea mai mică la lotul L1 (299).

CONCLUZII GENERALE

Experimentul I,

Din prezentarea indicilor nutritivi și bioproductivi (consumul de furaj, masa corporală, indicele de conversie, păstrarea efectivului, randamentul la sacrificare, ponderea procentuală a pieselor tranșate) rezultă că nici unul nu a fost influențat semnificativ de tipul uleiului folosit (uleiuri de floarea soarelui, soia și in).

În ceea ce privește influența uleiurilor vegetale asupra distribuției acizilor grași determinați la nivelul pieselor tranșate, putem afirma următoarele:

Uleiul de floarea soarelui introdus în proporție de 2% în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,35g/6,50g) și linoleic (0,21g/5,75g), iar în cantități mai reduse acizii linolenic (0,008g/0,20g) și arahidonic (0,003g/0,09g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 25,37:1, iar la nivelul pulpei este de 28,88:1.

Uleiul de soia introdus în proporție de 2% în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități relativ mari de acid oleic (0,20g/5,30g) și linoleic (0,16g/4,26g), dar concentrații mai scăzute a acizilor linolenic (0,013g/0,30g) și arahidonic (0,0003g/ 0,023g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 11,73:1, iar la nivelul pulpei este de 13,56:1.

Uleiul de in introdus în proporție de 2% spre deosebire de uleiul de floarea soarelui și soia în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid linolenic (0,037g/1,02g) și arahidonic (0,0004g/0,0073g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 3,32:1, iar la nivelul pulpei este de 3,35:1.

Se poate deci constata că utilizarea uleiului de in influențează semnificativ raportul ω -6: ω -3 ceea ce permite recomandarea acestuia în structura nutrețului combinat destinat puilor de carne; de asemenea se va prefera utilizarea uleiului de soia în locul celui de floarea soarelui în proporție de 2%.

Concluzionând putem afirma că de la 2% proporție de participare în nutrețul combinat, tipul uleiului poate să influențeze profilul acizilor grași din carcasele puilor de carne.

Experimentul II,

În ceea ce privește indicii nutritivi și bioproductivi (consumul de furaj, masa corporală, indicele de conversie, păstrarea efectivului, randamentul la sacrificare, ponderea procentuală a pieselor tranșate) putem afirma că doar consumul de furaj a fost influențat semnificativ, astfel puii din lotul cu adaos de CLA L2 (2% ulei de floarea soarelui + 1% CLA) au înregistrat un consum mai redus decât puii din lotul fără L1 (2% ulei de floarea soarelui).

În ceea ce privește influența acidului linoleic conjugat asupra acizilor grași determinați la nivelul pieselor tranșate, aceștia au avut următoarea distribuție:

Uleiul de floarea soarelui introdus în proporție de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii

pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,35g/6,58g), linoleic (0,21g/5,74g), iar acizii linolenic (0,008g/0,18g) și arahidonic (0,003g/0,08g) regăsindu-se în cantități mai reduse. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 25,43:1, iar la nivelul pulpei este de 30,71:1.

Uleiul de floarea soarelui în proporție de 2% + 1% CLA în nutrețul combinat destinat broilerilor face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,20g/4,70g) și linoleic (18,86g/4,18g) în defavoarea acizilor linolenic (0,006g/0,14g) și arahidonic (0,0002g/0,03g). În ceea ce privește cei doi izomeri CLA aceștea au înregistrat concentrații mai ridicate decât în cazul lotului L1 (ulei de floarea soarelui) și anume: 9,11(0,02g/0,44g) și 10,12 (0,01g/0,32g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 27,77:1, iar la nivelul pulpei este de 29,67:1.

Uleiul de soia introdus în proporție de 2 % +1% CLA în nutrețul combinat destinat broilerilor face ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid oleic (0,15g/4,22g), linoleic (0,11g/3,28g) iar acizii linolenic (0,009g/0,25g) și arahidonic (0,0002g/0,01g) au fost prezenți în cantități mai reduse. În ceea ce privește cei doi izomeri CLA aceștea au înregistrat concentrații mai ridicate decât în cazul lotului L1(ulei de floarea soarelui) și anume: 9,11 trans (0,01g/0,035) și 10,12 cis (0,009g/0,25g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 11,73:1, iar la nivelul pulpei este de 13,01:1.

Uleiul de in introdus în proporție de 2 % + 1% CLA în nutrețul combinat destinat broilerilor, spre deosebire de uleiul de floarea soarelui și soia determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, mușchii pieptului și pulpei, să se regăsească cantități mari de acid linolenic (0,03g/0,79g) și arahidonic (0,0003g/0,005g). În ceea ce privește cei doi izomeri CLA aceștia au înregistrat concentrații mai ridicate decât în cazul lotului L1(ulei de floarea soarelui) și anume: 9,11 trans (0,01g/0,036) și 10,12 cis (0,01g/0,28g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 3,10:1, iar la nivelul pulpei este de 3,21:1.

Se poate deci constata că utilizarea uleiului de in în combinație cu acidul linoleic conjugat influențează semnificativ raportul dintre acidul linoleic și linolenic ceea ce permite recomandarea acestuia în structura nutrețului combinat destinat puilor de carne; de asemenea se va prefera utilizarea uleiului de soia și in în combinație cu CLA în locul celui de floarea soarelui.

Concluzionând putem afirma că de la 1% CLA poate să influențeze profilul acizilor grași ω -6, ω -3 și ω -9 de la nivelul carcasele puilor de carne.

Experimentul III,

În ceea ce privește indicii nutritivi și bioproductivi (consumul de furaj, masa corporală, indicele de conversie, păstrarea efectivului, randamentul la sacrificare, ponderea procentuală a pieselor tranșate) putem afirma că nici unul nu a fost influențat semnificativ de amestecurile de uleiuri vegetale.

În ceea ce privește influența amestecurilor de uleiuri vegetale asupra distribuției acizilor grași determinați la nivelul pieselor tranșate, aceasta este următoarea:

Amestecul dintre uleiul de floarea soarelui 0,5% și soia 1,5% introdus în proporție totală de 2 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, să se regăsească cantități mari de acid oleic (26,01g/32,36g) și linoleic (26,97g/28,62g), dar cantități reduse ale acidului linolenic (1,63g/1,95g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 16,54:1, iar la nivelul pulpei este de 14,67:1.

Amestecul format din uleiul de floarea soarelui 1,5% și soia 0,5% introdus în proporție totală de 2 % determină ca la nivelul profilului acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, să se regăsească cantități mari de acid oleic (28,14g/32,57g) și linoleic (29,17g/30,06g) dar concentrații reduse de acid linolenic (1,24g/1,18g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 23,52:1, iar la nivelul pulpei este de 25,48:1.

Spre deosebire de celelalte amestecuri, acesta, format din 0,5% ulei de floarea soarelui + 0,5% soia + 1% in, determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, acizii să prezinte o distribuție uniformă, diferențele cantitative dintre piese fiind reduse astfel: acidul oleic (34,80g/34,93g), acidul linoleic (27,59g/28,01g) și acidul linolenic (5,03g/5,08g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 5,48:1, iar la nivelul pulpei este de 5,51:1.

Ca și amestecul precedent, amestecul 1,5% ulei de floarea soarelui+0,5% ulei de in determină aceeași distribuție uniformă a acizilor grași în principalele piese de interes, piept și pulpă, diferențele cantitative dintre piese fiind de asemenea reduse: acidul oleic (35,81g/33,25g), acidul linoleic (25,75g/29,40g) și acidul linolenic (3,52g/3,87g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 7,31:1, iar la nivelul pulpei este de 7,62:1.

Se poate constata că utilizarea uleiului de in în amestecuri cu alte uleiuri influențează semnificativ profilul acizilor grași de la nivelul carcaselor ceea ce permite recomandarea acestuia în structura nutrețului combinat destinat puilor de carne.

Concluzionând putem afirma că de la 0,5-1% uleiul de in introdus în amestecuri poate să influențeze profilul acizilor grași din carcasa puilor de carne.

Experimentul IV,

În ceea ce privește **indicii nutritivi și bioproductivi** (consumul de furaj, masa corporală, indicele de conversie, păstrarea efectivului, randamentul la sacrificare, ponderea procentuală a pieselor tranșate) putem afirma că nici unul nu a fost influențat semnificativ de uleiul de floarea soarelui rafinat sau nerafinat.

În ceea ce privește influența surselor de acizi grași (uleiuri vegetale - uleiul de floarea soarelui rafinat sau nerafinat) asupra distribuției **acizilor grași** determinați la nivelul pieselor tranșate, aceasta a fost următoare:

Uleiul de floarea soarelui rafinat introdus în proporție de 4% determină ca profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă să se regăsească cantități mari de acid oleic (24,81g/30,19g), linoleic (21,82g/23,17g), iar acidului linolenic (0,60g/0,66g), în cantități mai reduse. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 36,36:1, iar la nivelul pulpei este de 35,12:1.

Uleiul de floarea soarelui nerafinat introdus în proporție de 4 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca la nivelul profilului acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă să se regăsească cantități asemănătoare cu cele obținute în cazul uleiului de floarea soarelui rafinat și anume: cantități mari de acid oleic (30,11g/32,32g), linoleic (28,08g/29,08g) și linolenic (0,60g/0,630g). Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 48,55:1, iar la nivelul pulpei este de 46,15:1.

Amestecul de uleiul de floarea soarelui rafinat 2% și nerafinat 2% introdus în proporție totală de 4 % în nutrețul combinat destinat broilerilor determină ca în profilul acizilor grași din principalele piese de interes, piept și pulpă, să se regăsească cantități relativ asemănătoare de acizi grași oleic (26,48g/33,46g), linoleic (22,82g/23,85g) și linolenic (0,46g/0,72g) ca în cazul folosirii uleiului de floarea soarelui rafinat sau nerafinat. Raportul acid linoleic (ω -6): acid linolenic (ω -3) la nivelul mușchilor pectorali este de 49,60:1, iar la nivelul pulpei este de 33,12:1.

Putem afirma că tipul uleiului de floarea soarelui (rafinat, nerafinat) sau amestecul dintre acestea nu influențează semnificativ profilul acizilor grași din carcacele puilor de carne.

RECOMANDĂRI

Cercetările efectuate demonstrează că încorporarea unui ulei vegetal (ulei de floarea soarelui, de soia, de in) începând cu proporția de 2% în structura unui nutreț combinat poate influența profilul acizilor grași din carcacele și unele piese tranșate de interes (piept, pulpă), ceea ce poate constitui o modalitate de intervenție nutrițională pentru satisfacerea cerințelor consumatorilor, contribuindu-se astfel la obținerea unor alimente cu calități funcționale.

✚ **Experimentul I** Utilizarea uleiului de floarea soarelui ca sursă energetică în structura nutrețurilor combinate destinate puilor de carne poate influența profilul acizilor grași din carcace și să accentueze dezechilibrarea raportului ω -6: ω -3 din dieta oamenilor.

Uleiul de soia este o sursă care poate fi folosită ca alternativă la uleiul de floarea soarelui, datorită conținutului mai ridicat în acid linoleic (ω -3), într-o proporție de participare de 2%.

Sursă bogată de acizi grași polinesaturați deci și ω -3, uleiul de in influențează semnificativ raportul dintre acidul linoleic și linolenic ceea ce permite recomandarea acestuia în structura nutrețului combinat destinat puilor de carne în proporție de 2 % contribuindu-se astfel la obținerea de alimente funcționale respectiv de carcace de pui.

✚ **Experimentul II** Combinațiile dintre diferite surse energetice - uleiuri vegetale 2% (ulei de floarea soarelui, ulei de soia și ulei de in) și CLA în proporție de 1% a determinat o acumulare de acizi grași mononesaturați dar și o scădere a raportului acizi grași mono și polinesaturați/acizii grași saturați plecând de la uleiul de floarea soarelui spre uleiul de in. Astfel uleiul de in în combinație cu acidul linoleic conjugat influențează semnificativ raportul dintre acidul linoleic și linolenic ceea ce permite recomandarea acestuia în structura nutrețului combinat destinat puilor de carne; de asemenea se va prefera utilizarea uleiului de soia și in în combinație cu CLA în locul celui de floarea soarelui.

De la 1% CLA în sensul dorit de nutriționiști, poate să influențeze profilul acizilor grași ω -6, ω -3 și ω -9 de la nivelul carcăsele puilor de carne.

✚ **Experimentul III** Folosirea amestecurilor din ulei de soia (0,5%-1,5%) ulei de floarea soarelui în proporție totală de 2% în nutrețul combinat destinat broilerilor determină modificări în ceea ce privește profilul acizilor grași astfel cantitatea de acizi grași ω -6 scade odată cu creșterea proporției de participare a uleiului de soia.

Amestecurile formate din ulei de floarea soarelui, ulei de soia în proporții egale (0,5%) și ulei de in (1%) au determinat acumulări de acizi grași ω -3 la nivelul carcăsei; de asemenea amestecul ulei de floarea soarelui (1,5%) ulei de in (0,5%) determină ca la nivelul carcăselor concentrația acizilor grași ω -3 să crească în defavoare acizilor grași ω -6. Putem afirma că folosirea în diferite combinații a uleiului de in și în proporții variabile de participare (0,5%-1%) poate reduce cantitatea de acizi grași ω -6, dar creșterea acizilor grași ω -3 și obținerea de produse funcționale (cărăse îmbogățite în acizi grași ω -3).

✚ **Experimentul IV** Uleiul de floarea soarelui rafinat, nerafinat sau în amestec nu influențează semnificativ profilul acizilor grași din carcăsele puilor de carne, astfel că folosirea celor două tipuri în nutrețul combinat destinat broilerilor, în porporții de 4 % are aceleași efecte și deci se poate recomanda uleiul de floarea soarelui care are un preț de cost mai scăzut.