
UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD “ DIN IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ȘI
ANIMALELOR DE BLANĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

Conducător de doctorat,
Prof.univ.dr.ing. USTUROI Marius Giorgi

Doctorand,
Ing. Cristian SPRIDON

2019

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD “ DIN IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ȘI
ANIMALELOR DE BLANĂ

**CERCETĂRI CU PRIVIRE LA
PERFORMANȚELE GĂNILOR OUĂTOARE
EXPLOATATE ÎN SISTEM TIP VOLIERĂ**

***RESEARCH REGARDING PERFORMANCES
OF LAYING HENS EXPLOITED
IN LOFT TYPE SYSTEM***

Conducător de doctorat,
Prof.univ.dr.ing. USTUROI Marius Giorgi

Doctorand,
Ing. Cristian SPRIDON

2019

CUPRINS

Introducere	7
Rezumat	11

Partea I: STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

Cap. 1. Dinamica producțiilor și a consumurilor de ouă	22
1.1. Producțiile și consumurile de ouă la nivel mondial.....	22
1.2. Producțiile și consumurile de ouă la nivel național.....	26
Cap. 2. Ouăle pentru consum	29
2.1. Structura ouălor.....	29
2.2. Clasificarea ouălor pentru consum.....	31
2.3. Compoziția chimică a ouălor.....	32
2.3.1. Compoziția chimică a gălbenușului.....	35
2.3.2. Compoziția chimică a albușului.....	37
2.3.3. Compoziția chimică a cojii minerale.....	39
2.4. Factori care influențează compoziția chimică a ouălor.....	40
2.4.1. Vârsta la începutul ouatului și greutatea ouălor.....	40
2.4.2. Selecția și originea genetică a găinilor ouătoare.....	41
2.4.3. Sezonul de ouat și temperatura ambientală.....	42
2.4.4. Tehnologia de creștere aplicată găinilor ouătoare.....	43
2.4.5. Alimentația asigurată găinilor ouătoare.....	44
Cap. 3. Sisteme de creștere a găinilor ouătoare	46
3.1. Aspecte generale privind sistemele de creștere a găinilor ouătoare	46
3.2. Sisteme clasice de creștere a găinilor ouătoare.....	48
3.2.1. Creșterea în baterii convenționale.....	48
3.2.2. Creșterea la sol, pe așternut permanent.....	50
3.3. Sisteme alternative de creștere a găinilor ouătoare.....	52
3.3.1. Creșterea în baterii îmbunătățite.....	53
3.3.2. Creșterea pe așternut permanent, cu amenajări specifice.....	54
3.3.3. Creșterea în voliere.....	58
Cap. 4. Factori tehnologici specifici creșterii găinilor ouătoare	60
4.1. Microclimatul din halele de găini ouătoare.....	60
4.1.1. Temperatura ambientală.....	60
4.1.2. Umiditatea relativă a aerului.....	63

4.1.3. Regimul de ventilație.....	64
4.1.4. Concentrația noxelor.....	66
4.1.5. Programul de lumină.....	68
4.2. Nutriția găinilor ouătoare.....	71
Cap. 5. Bunăstarea păsărilor.....	75
5.1. Elemente generale de bunăstare animală.....	75
5.2. Bunăstarea la păsări.....	77
5.3. Bunăstarea la găinile ouătoare.....	80

Partea a II-a: CERCETĂRI PROPRII

Cap. 6. Scopul, organizarea și metodologia cercetărilor.....	84
6.1. Scopul cercetărilor.....	84
6.2. Planul experimental și organizarea cercetărilor.....	86
6.3. Cadrul instituțional al cercetărilor.....	88
6.3.1. S.C. A&A Farms S.R.L.-Pogana, jud. Vaslui.....	88
6.3.2. S.C. Prod-Ovo Grup S.A.-Lipovăț, jud. Vaslui.....	94
6.3.3. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.....	98
6.4. Material și metode de lucru.....	100
6.4.1. Materialul biologic studiat.....	100
6.4.2. Metode de lucru.....	102
Cap. 7 Rezultate cu privire la factorii de microclimat asigurați găinilor studiate.....	111
7.1. Dinamica temperaturii ambientale.....	111
7.2. Dinamica umidității relative a aerului.....	113
7.3. Concentrația noxelor.....	115
7.4. Concluzii parțiale.....	117
Cap. 8. Rezultate cu privire la indicatorii productivi ai găinilor studiate....	118
8.1. Dinamica greutatei corporale.....	118
8.2. Producția numerică de ouă.....	120
8.3. Intensitatea de ouat.....	122
8.4. Structura comercială a producției de ouă.....	124
8.5. Consumul de nutrețuri combinate.....	126
8.6. Concluzii parțiale.....	128
Cap. 9. Rezultate cu privire la starea de sănătate a găinilor studiate.....	130
9.1. Situația ieșirilor din efectiv.....	130
9.2. Cauzele ieșirilor din efectiv.....	134
9.3. Dinamica indicatorilor biochimici.....	138
9.4. Concluzii parțiale.....	140

Cap. 10. Rezultate cu privire la calitatea ouălor depuse de găinile studiate	142
10.1. Indicatori morfologici și fizici de calitate ai ouălor.....	142
10.1.1. Ouăle cu anomalii morfologice.....	142
10.1.2. Greutatea ouălor.....	143
10.1.3. Indicele formatului.....	144
10.1.4. Volumul ouălor.....	145
10.1.5. Greutatea specifică.....	146
10.1.6. Grosimea cojii minerale.....	147
10.1.7. Rezistența cojii la spargere.....	148
10.1.8. Structura ouălor.....	149
10.1.9. Indicele albușului.....	151
10.1.10. Indicele gălbenușului.....	152
10.1.11. Indicele Haugh.....	153
10.1.12. Culoarea gălbenușului.....	154
10.2. Compoziția chimică a ouălor.....	155
10.2.1. Compoziția chimică a gălbenușului.....	155
10.2.1.1. Conținutul în substanță uscată.....	155
10.2.1.2. Conținutul în proteine.....	156
10.2.1.3. Conținutul în lipide.....	157
10.2.1.4. Conținutul în acizi grași.....	158
10.2.2. Compoziția chimică a albușului.....	159
10.2.2.1. Conținutul în substanță uscată.....	160
10.2.2.2. Conținutul în proteine.....	160
10.2.2.3. Conținutul în aminoacizi.....	161
10.2.3. Compoziția chimică a cojii minerale.....	162
10.3. Gradul de contaminare a cojii ouălor.....	163
10.4. Concluzii parțiale.....	164
Cap. 11. Rezultate cu privire la eficiența economică a creșterii găinilor studiate.....	167
Cap. 12. Concluzii generale și recomandări.....	170
Bibliografie.....	178
Anexe.....	187

SUMMARY

Introduction	9
Abstract	14

First part: ACTUAL STAGE OF KNOWLEDGE

Cap. 1. Dynamics of eggs production and consumption	22
1.1. Eggs production and consumption at world level.....	22
1.2. Eggs production and consumption at national level.....	26
Cap. 2. Eggs for consumption	29
2.1. Structure of eggs.....	29
2.2. Classification of eggs for consumption.....	31
2.3. Chemical composition of eggs.....	32
2.3.1. Chemical composition of yolk.....	35
2.3.2. Chemical composition of albumen.....	37
2.3.3. Chemical composition of mineral shell.....	39
2.4. Factors which influence eggs' chemical composition.....	40
2.4.1. Age at beginning of laying and eggs' weight.....	40
2.4.2. Selection and genetic origin of laying hens.....	41
2.4.3. Laying season and ambient temperature.....	42
2.4.4. Rearing technology applied to laying hens.....	43
2.4.5. Nourishment assured to laying hens.....	44
Cap. 3. Rearing systems for laying hens	46
3.1. General aspects regarding rearing systems of laying hens.....	46
3.2. Classic rearing systems of laying hens.....	48
3.2.1. Rearing in conventional batteries.....	48
3.2.2. Rearing on ground, on permanent layer.....	50
3.3. Alternative rearing systems of laying hens.....	52
3.3.1. Rearing in improved batteries.....	53
3.3.2. Rearing on permanent layer, with specific designs.....	54
3.3.3. Rearing in lofts.....	58
Cap. 4. Technological factors specific for rearing of laying hens	60
4.1. Microclimate in laying hens' shelters.....	60
4.1.1. Ambient temperature.....	60

4.1.2. Air relative moisture.....	63
4.1.3. Ventilation regime.....	64
4.1.4. Concentration of emissions.....	66
4.1.5. Lightning schedule.....	68
4.2. Nutrition of laying hens.....	71
Cap. 5. Birds' welfare.....	75
5.1. General elements of animals' welfare.....	75
5.2. Welfare at birds.....	77
5.3. Welfare at laying hens.....	80
 Second part: OWN RESEARCH 	
Cap. 6. Aim, design and research methodology.....	84
6.1. Aim of research.....	84
6.2. Experimental plan and organization of research.....	86
6.3. Institutional frame of research.....	88
6.3.1. S.C. A&A Farms S.R.L.-Pogana, Vaslui County.....	88
6.3.2. S.C. Prod-Ovo Grup S.A.-Lipovăț, Vaslui County.....	94
6.3.3. „Ion Ionescu de la Brad” University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine from Iași.....	98
6.4. Material and working method.....	100
6.4.1. Studied biological material.....	100
6.4.2. Working methods.....	102
Cap. 7 Results regarding microclimate factors assured to studied hens.....	111
7.1. Dynamics of ambient temperature.....	111
7.2. Dynamics of air relative moisture.....	113
7.3. Concentration of emissions.....	115
7.4. Partial conclusions.....	117
Cap. 8. Results regarding productive indicators at studied hens.....	118
8.1. Dynamics of corporal weight.....	118
8.2. Numerical production of eggs.....	120
8.3. Laying intensity.....	122
8.4. Commercial structure of egg production.....	124
8.5. Consumption of mixed foddors.....	126
8.6. Partial conclusions.....	128
Cap. 9. Results regarding health state of studied hens.....	130
9.1. Situation of outflows from flock.....	130
9.2. Causes for outflows from flock.....	134
9.3. Dynamics of biochemical indicators.....	138
9.4. Partial conclusions.....	140

Cap. 10. Results regarding quality of eggs laid by studied hens.....	142
10.1. Morphological and physical qualitative indicators of eggs.....	142
10.1.1. Eggs with morphological abnormalities.....	142
10.1.2. Eggs' weight.....	143
10.1.3. Format index.....	144
10.1.4. Eggs' volume.....	145
10.1.5. Specific weight.....	146
10.1.6. Thickness of mineral shell.....	147
10.1.7. Breaking up resistance of shell.....	148
10.1.8. Eggs' structure.....	149
10.1.9. Albumen index.....	151
10.1.10. Yolk index.....	152
10.1.11. Haugh index.....	153
10.1.12. Yolk colour.....	154
10.2. Eggs' chemical composition.....	155
10.2.1. Yolk chemical composition.....	155
10.2.1.1. Dry matter content.....	155
10.2.1.2. Protein content.....	156
10.2.1.3. Lipid content.....	157
10.2.1.4. Fatty acids content.....	158
10.2.2. Albumen chemical composition.....	159
10.2.2.1. Dry matter content.....	160
10.2.2.2. Protein content.....	160
10.2.2.3. Amino acids content.....	161
10.2.3. Chemical composition of mineral shell.....	162
10.3. Contamination degree of eggs' shell.....	163
10.4. Partial conclusions.....	164
Cap. 11. Results regarding economical efficiency for rearing of studied hens.....	167
Cap. 12. General conclusions and recommendations.....	174
References.....	178
Annexes.....	187

INTRODUCERE

Alimentația joacă un rol hotărâtor în determinarea capacității de muncă și a stării de sănătate la nivel individual, dar și populațional; condiția de bază este aceea de respectare a proceselor specifice în fiecare etapă de producere a unui aliment.

Preferințele consumatorilor moderni se îndreaptă tot mai mult spre produsele obținute de la păsări, deoarece sunt considerate alimente cu înaltă valoare trofico-biologică, dietetice și cu un grad mare de digestibilitate (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

Acest fenomen a necesitat sporirea continuă a producțiilor avicole, ele devenind o prezență obișnuită pe piața alimentară, în cantități din ce în ce mai mari și la prețuri scăzute în comparație cu alte produse de origine animală (Usturoi, 2004).

Așa de exemplu, producția de ouă la nivel mondial pentru perioada 2000-2015 a înregistrat o creștere de 36,5%, respectiv o rată medie de creștere de cca. 2,8%/an, deși au existat încetiniri pe termen scurt ale acestui indicator, cauzate de gripa aviară ce a afectat efectivele de păsări din diferite regiuni ale planetei.

Edificatoare în acest sens este producția de ouă-consum realizată la nivel mondial în anul 2015 și care a fost de peste 1320 miliarde bucăți, cu mențiunea că 60% dintre acestea au fost produse în Asia și în special în China.

Acest număr impresionant de ouă provine de la hibridi ultraspecializați, exploatați după cele mai moderne principii în cadrul unor complexe de mari capacități; în peste 80% din cazuri, creșterea se face în baterii de diferite tipuri (Usturoi, 2008).

Studiile de piață au arătat că ouăle ocupă un loc important în nutriția umană, deoarece sunt o bogată sursă de substanțe nutritive indispensabile organismului, au o valoare biologică ridicată (96%, față de 90% cât are laptele), dar și un grad ridicat de asimilare a nutrienților din compoziție (coeficientul de digestibilitate este de 80-95%) (Hidalgo și colab., 2008).

Atunci când sunt consumate rațional, ouăle se constituie într-un adevărat stimulent al funcțiilor metabolice și a rezistenței la îmbolnăvire, asigurând fortificarea și buna funcționare a sistemului nervos (Sauveur, 1988).

La polul opus se află cei care se opun consumului de ouă, dată fiind implicarea acestora în creșterea colesterolului, dar și pentru că ar conține elemente nocive (hormoni, metale grele, germeni patogeni etc) (Kehoe Rose, 1994).

Mai mult de atât, numărul celor preocupați de bunăstarea animalelor a devenit tot mai mare, dar mai important este faptul că aceștia au reușit să-și impună punctul de vedere la nivel legislativ, conducând la schimbări profunde în sistemele de creștere utilizate în avicultură (Usturoi și colab., 2011).

Așa de exemplu, s-a ajuns la interzicerea bateriilor clasice pentru găinile outoare, la acceptarea în practica avicolă doar a sistemelor de creștere agreate, la acordarea de subvenții doar pentru fermele care respectă condiția de bunăstare etc (Pașcalău Simona și El Mahdy Cristina, 2017).

În acest context, specialiștii din domeniul avicol s-au axat pe găsirea și implementarea în practică a unor soluții tehnologice (baterii îmbunătățite, free-range, voliere etc) care să asigure găinilor ouătoare condiții de exteriorizare a instinctelor naturale, dar în același timp să permită obținerea de performanțe morfo-productive la un nivel superior (Tauson, 2002).

Schimbările de natură tehnică din avicultură au generat o anumită particularitate a pieții actuale a ouălor și anume, tendința consumatorilor de a achiziționa ouă provenite doar dintr-un anumit sistem de creștere a găinilor producătoare (Harper și Makatouni, 2002) și în special din așa numitele sisteme organice de producție (Grandall și colab., 2009).

Deși sectorul de producere a ouălor pentru consum se află într-o continuă dezvoltare dată fiind cererea constant mare (Jez și colab., 2011), cele prezentate anterior relevă că exploatarea păsărilor într-o astfel de direcție trebuie abordată după principii noi, în care să primeze confortul asigurat acestora, lucru realizabil prin îmbunătățirea actualelor sisteme de exploatare și/sau introducerea altora noi (Leenstra și colab., 2016).

INTRODUCTION

Nourishment plays an important role in determination of working capacity and health state at individual level, but also for global population; basic condition being the one of respecting of specific processes in each processing stage for foodstuff.

Modern consumers' preferences are more and more focused on products obtained from birds, because are considered foods with a high biological value, dietary and with a high digestibility degree (Vacaru-Opriș et al., 2000).

This phenomenon required a continuous increasing of aviary products, becoming a usual presence in food market, in greater quantities and at lower prices in comparison with other animal products (Usturoi, 2004).

So for example, eggs production at world level for 2000-2015 period recorded an increase of 36.5%, respectively a mean increasing rate of around 2.8% per year, even were slow downs oh short term for this indicator, caused by aviary flu which affected birds' flock from different world areas.

Notable in this regard is production of eggs for consumption realised at world level 2015 which was of over 1320 billions pieces, mentioning that 60% from those were produced in Asia and especially in China.

This remarkable number of eggs is provided by ultra-specialised hybrids, exploited in according with the most modern principles in some units with a great capacity; in over 80% of cases, rearing is realised in batteries of different types (Usturoi, 2008).

Market studies showed that eggs occupies an important place in human nutrition, because are a rich source of nutritive substances indispensables for organism, have a high biological value (96%, face to 90% as it is at milk), but also with a high assimilation degree for nutrients in composition (digestibility coefficient being 80-95%) (Hidalgo et al., 2008).

When are rationally consumed, eggs are a real stimulant for metabolic functions and resistance to illness, assuring fortification and well functioning of nervous system (Sauveur, 1988).

Opposite are the ones who are against eggs' consumption, due to implication in cholesterol increasing, but also for the supposition that could contain harmful elements (hormones, heavy metals, pathogen germs etc.) (Kehoe Rose, 1994).

More than that, the number of the ones preoccupied by animals' welfare became greater, but more important is the fact that those ones succeeded to impose their requests at legislative level, leading to profound changes in rearing systems utilised in aviculture (Usturoi et al., 2011).

So, classical batteries for laying hens rearing were banned, are accepted in aviary practice only agreed rearing systems, are given subventions only for farms which respect welfare condition etc (Paşcalău Simona and El Mahdy Cristina, 2017).

In this context, specialists in aviary domain aimed on founding and practical implementation of some technological solutions (improved batteries, free-range, lofts etc) for assuring to laying hens the conditions for exteriorization of natural instincts, but at the same to allow obtaining of morph-productive performances at a superior level (Tauson, 2002).

Technical changes in aviculture generated a certain particularity of actual egg market, by the fact that consumers had the tendency to achieve eggs realised only into a certain rearing system for laying hens (Harper and Makatouni, 2002) especially in the so called organic production systems (Grandall et al., 2009).

Even if sector for consumption eggs' production is in a continuous development due to the high demand (Jez et al., 2011), the above mentioned things reveals that birds' exploitation into such direction must be approached on new principles, in which primordially must be the comfort assured to them, thing which can be realised by improving of the actual exploitation systems and/or by introducing of new ones (Leenstra et al., 2016).

REZUMAT

Cuvinte cheie: găini, volieră, performanțe, ouă, calitate

Este recunoscut faptul că producția de ouă se află sub dependența a numeroși factori endogeni și exogeni, a căror rată de influență se manifestă în limite variabile.

Deși, în decursul timpului s-au efectuat numeroase cercetări referitoare la această problematică (din sfera geneticii, fiziologiei, etologiei și a nutriției păsărilor), ultima perioadă a fost dedicată mai ales studierii acțiunii sistemului de creștere asupra productivității găinilor ouătoare.

Scopul cercetărilor noastre este în spiritul celor menționate anterior, deoarece presupune evaluarea pe baze științifice a performanțelor productive înregistrate de găinile ouătoare și calitatea ouălor produse de acestea, în cazul aplicării tehnicii de creștere în voliere, sistem puțin răspândit la noi în țară, deși este de mare fiabilitate și mai ales respectă condiția de bunăstare.

Pentru realizarea acestui deziderat au fost studiate două sisteme de exploatare a găinilor ouătoare agreate la nivel comunitar și anume: în baterii îmbunătățite (Big Dutchman, tip Eurovent) și respectiv, în volieră (Natura Nova Twin).

Investigațiile s-au desfășurat în paralel pentru cele două sisteme de creștere considerate drept variabila experimentală și au inclus obiective și activități comune, specifice sectorului de creștere și exploatare a găinilor specializate în producția de ouă.

Referitor la parametrii tehnico-economici pe baza cărora s-a realizat diferențierea celor două sisteme de creștere, s-a avut în vedere stabilirea indicatorilor productivi din timpul creșterii și exploatării găinilor și anume: dinamica greutateii corporale; producția de ouă (numerică, intensitatea de ouat, structura comercială); proporția de păstrare a efectivelor (rata mortalității și cauzele ieșirilor din efectiv) și consumul de furaj (total, mediu zilnic și indice de conversie).

O altă componentă importantă a cercetărilor a fost determinarea indicatorilor care relevă calitatea ouălor obținute din cele două sisteme de creștere comparate.

În acest sens, s-au avut în vedere elementele de calitate externă (greutatea, forma, greutatea specifică, grosimea cojii, rezistența cojii), elemente de calitate internă (indicele albușului, indicele gălbenușului, indicele Haugh, structura ouălor, culoarea gălbenușului și compoziția chimică: apă, proteine, lipide, substanțe minerale, aminoacizi și acizi grași), precum și gradul de contaminare microbiologică a cojii minerale (NTG).

La final, s-a procedat la stabilirea eficienței economice a exploatării găinilor ouătoare în cele două sisteme de creștere; în acest scop s-au calculat costurile totale de producție (cheltuieli directe și indirecte), costurile ocazionate de procesarea producției (sortare, ambalare și livrare), precum și veniturile și beneficiile realizate.

Pentru a contracara influența altor factori experimentali decât cei propuși, a fost urmărit microclimatul asigurat în cele două hale luate în studiu (temperatură, umiditate relativă și noxe), precum și calitatea hranei administrate păsărilor (structura și condițiile de calitate pentru fiecare șarjă/transport de nutrețuri combinate).

Principalii factori ambientali din cele două hale luate în studiu au fost asigurați la niveluri apropiate de necesarul fiziologic specific găinilor-ouă consum.

Așa de exemplu, limitele de oscilație ale temperaturii ambientale au fost de +20,46...+21,86°C în cazul halei echipate cu baterii și de +17,97...+24,63°C în cel al halei dotate cu volieră; în hala cu volieră a existat un exces de căldură biologică (număr triplu de păsări cazate), ceea ce a impus creșterea corespunzătoare a ventilației, care, în asociere cu suprafața foarte mare a halei, a generat variații de temperatură.

Umiditatea relativă a aerului a variat foarte puțin în hala echipată cu baterii (56,43...58,14%), dar a prezentat limite destul de largi de oscilație în cea dotată cu volieră (55,0...74,57%), fenomen datorat excedentului de apă provenit din dejecții și respirația păsărilor (număr mult mai mare de exemplare pe suprafața construită) și din apa tehnologică evaporativă (din adăpători și din sistemul de răcire PAD).

Dozarea noxelor din cele două hale luate în studiu s-a realizat în conformitate cu legislația pentru bunăstare. Din acest punct de vedere, pentru dioxidul de carbon au fost găsite concentrații de 350-1000 ppm în hala cu volieră și de 350-680 ppm în hala cu baterie (normele de bunăstare=max. 2100 ppm), iar pentru amoniac de 6-31 ppm în hala cu volieră și de 3-15 ppm în cea cu baterie (normele de bunăstare=max. 14 ppm).

Cele două loturi de păsări au provenit din matca proprie (a fost supusă unui program de fotostimulare pentru acumularea de rezerve necesare în perioada de ouat), astfel că greutatea lor corporală a fost mai mare decât standardul hibridului utilizat.

În perioada experimentală, găinile crescute în volieră au depus un număr de 254,49 ouă/cap, iar cele din baterie de 258,08 ouă/cap, producții mai mari cu 2,20% (cele din volieră) și respectiv, cu 3,64% (cele din baterie) decât potențialul teoretic al hibridului ISA Brown (249 ouă).

Pe total perioadă studiată, intensitatea medie de ouat a găinilor crescute în baterie a fost de 89,88% iar a celor crescute în volieră de 88,66% (teoretic=89,29%).

Intensitatea maximă de ouat a fost atinsă în săptămâna a 31-a, cu niveluri de 93,30% la găinile din volieră și de 93,85% la cele din baterie.

La găinile din hala echipată cu volieră, consumul mediu zilnic pentru întreaga perioadă studiată a fost de 120,17 g n.c./zi/cap, iar indicele de conversie a hranei de 135,34 g n.c./ou, în timp ce la găinile cazate în hala cu baterii, cei doi parametri au fost mai buni, cu niveluri de 115,29 g n.c./zi/cap și respectiv, de 127,66 g n.c./ou.

Pe total perioadă (20-60 săptămâni), ieșirile din efectiv s-au situat la un nivel de 6,41% în cazul găinilor crescute în volieră și de 4,26% la cele cazate în baterie.

La găinile din volieră, ieșirile din efectiv s-au datorat accidentelor mecanice (51,7% față de 42,1% la baterie) cauzate de particularitățile echipamentului. La găinile cazate în baterie, mortalitatea a apărut pe fondul epuizării tot mai avansate; de altfel, aceste găini au prezentat o incidență mai mare a bolilor obstreticale (34,7% vs. 29,6%) și a celor interne (23,2% vs. 18,7%) cauzate de ritmul de ouat mai intens.

Din datele obținute cu privire la indicatorii biochimici ai păsărilor studiate, a rezultat că nivelul acestora depinde de intensitatea de ouat și efortul fizic (mișcarea) efectuat de către acestea. Astfel, comparativ cu păsările aflate la început de ouat, cele aflate la finalul perioadei productive au prezentat niveluri superioare pentru proteine (mai mari cu 21,2-25,7%), trigliceride (cu 4,7-5,4%) și colesterol (cu 39,5-43,0%).

Mineralele din sânge au fost determinate în cantități mai mici în vârf de ouat (Ca=8,17-8,98 ml/dl; P=6,12-6,58 ml/dl) și mai mari la sfârșit de ouat (Ca=11,03-11,89 ml/dl; P=7,93-8,63 ml/dl), situație valabilă și pentru enzimele sangvine, a căror valori au fost mai mari la sfârșit de ouat (cu 8,3-8,5% în cazul alaninaminotransferazei și respectiv, cu 22,8-23,2% în cel al aspartataminatrasferazei), decât la început de ouat.

Ouăle cu abateri de la morfologia normală au fost găsite într-o proporție medie de 1,43% la găinile crescute în hala cu baterie și de 1,36% la cele din volieră.

Greutatea medie a ouălor provenite de la găinile cazate în baterie a fost de 58,99 g, cu limite de 47,75-67,42 g, iar a celor recoltate de la găinile cazate în volieră de 59,23 g, cu limite de 47,89-67,95 g.

Pentru indicele formatului a rezultat o valoare medie de 77,97% la ouăle recoltate de la găinile din baterie și de 78,42% la cele din volieră, pentru volumul ouălor de 58,12 cm³ (baterie) și de 58,54 cm³ (volieră), iar pentru greutatea specifică a ouălor de 1,093 și respectiv, de 1,094.

Grosimea cojii a înregistrat un nivel mediu de 0,363 mm la ouăle găinilor crescute în baterie și de 0,381 mm la cele din volieră, de unde și diferențe între loturi referitoare la rezistența cojii la spargere (0,332 kgf/cm² vs. 0,329 kgf/cm²).

Din evaluarea structurii ouălor studiate a rezultat că cele obținute de la găinile crescute în volieră au avut niveluri medii ceva mai ridicate pentru gălbenuș (31,69% vs. 31,64%) și pentru coaja minerală (10,92% vs. 10,85%), în timp ce la ouăle găinilor cazate în hala dotată cu baterie a predominat albușul (57,49% vs. 57,40%).

Valorile medii calculate pentru indicii albușului ouălor au fost de 0,211 (hala echipată cu baterie) și de 0,222 (hala echipată cu volieră), cele pentru indicii gălbenușului de 0,456 (baterie) și de 0,472 (volieră), iar cele pentru indicii Haugh de 96,10 UH, și respectiv, de 96,67 UH.

Cât privește culoarea gălbenușului, au existat diferențe între perioadele de recoltare, datorate nutrețului combinat administrat; scorul mediu calculat pentru ouăle provenite din creșterea în baterie a fost de 9,88 unități de culoare, iar cel al ouălor recoltate din volieră de 9,99 unități de culoare.

Compoziția chimică a gălbenușului și respectiv, a albușului nu au prezentat diferențieri semnificative între cele două loturi de ouă, cu mențiunea că niveluri ceva mai ridicate au fost la ouăle depuse de găinile crescute în volieră; astfel, conținutul mediu în substanță uscată al gălbenușului ouălor evidențiate anterior a fost de 9,08 g față de 8,99 g la ouăle din baterie, iar cel al albușului de 4,18 g față de 4,16 g la baterie.

Substanțele minerale din alcătuirea cojii ouălor au fost găsite în cantități medii de 6,94 g la cele provenite din creșterea la volieră și de 6,73g la cele din baterie.

Din analiza datelor referitoare la profilul aminoacizilor din albuș a rezultat că, cei esențiali au fost în cantități de 32,724 g/100 g SU (creștere în volieră) și de 32,430 g/100 g SU (creștere în baterie), aminoacizii semiesențiali au fost în cantități de 17,153 g/100 g SU (volieră) și de 16,748 g/100 g SU (baterie), iar cei neesențiali de 29,752 g/100 g SU (volieră) și de 30,008 g/100 g SU (baterie).

Cantitatea totală de aminoacizi existentă în albușul ouălor studiate a fost de 79,629 g/100 g SU la găinile cazate în volieră și de 79,186 g/100 g SU la cele crescute în hala echipată cu baterie.

Cantitatea totală de acizi grași din gălbenuș a fost egală între cele două loturi de ouă, de 99,985 g FAME/100 g total FAME, dar cu diferențieri între categoriile de acizi (acizii grași esențiali: 35,525 g-creștere în volieră și 35,425 g-creștere în baterie; acizii grași mononesaturați: 37,855 g-creștere în volieră și 37,835 g-creștere în baterie; acizii grași polinesaturați: 26,605 g-creștere în volieră și 26,725 g-creștere în baterie.

Raportul acizi grași saturați/total acizi grași nesaturați (SFA/UFA) a fost de 0,551 la ouăle găinilor din volieră și de 0,548 la cele ale găinilor din baterie, iar raportul acizi grași polinesaturați/acizi grași mononesaturați (PUFA/MUFA) de 0,702 la ouăle din volieră și de 0,706 la cele din baterie.

Raportul acizi omega 6/acizi omega 3 a fost de 15,576 la ouăle depuse de găinile crescute în volieră ($\Omega_6=25,000$ g; $\Omega_3=1,605$ g) și de 15,703 la cele din baterie ($\Omega_6=25,125$ g; $\Omega_3=1,600$ g).

Încărcătură microbiană a cojii ouălor studiate a variat semnificativ între cele două loturi de păsări, cu niveluri medii de 231,58 germeni/cm² la cele crescute în baterie și respectiv, de 249,50 germeni/cm² la cele cazate în volieră.

În cazul găinilor crescute în volieră, costurile totale de producție au însumat 620.688 lei iar veniturile au fost de 676.242 lei, rezultând un beneficiu de 55.554 lei/10000 găini introduse, respectiv, de 5,55 lei/pasăre.

Pentru sistemul de creștere în baterie, cheltuielile totale de producție au fost de 605.399 lei, veniturile au totalizat 668.289 lei, iar beneficiul final s-a situat la un nivel de 62.890 lei/10000 găini introduse (6,28 lei/pasăre).

Concluzia cercetărilor noastre a fost aceea că sistemul de creștere în volieră a găinilor ouătoare oferă condiții optime de desfășurare a proceselor metabolice specifice formării ouălor, materializate în indici morfologici și fizico-chimici de calitate superiori celor ce caracterizează ouăle depuse de găinile exploatate în alte sisteme.

Marele avantaj este acela că exploatarea în volieră respectă actualele norme de bunăstare în condițiile obținerii unei bune producții de ouă, iar ouăle obținute pot fi marcate cu codul 2 (creștere la sol) de unde și un supliment la prețul de livrare către beneficiari.

În același timp, subliniem și faptul că soluția de exploatare în baterie a găinilor ouătoare rămâne, în continuare, cel mai productiv și eficient sistem de producție.

În baza celor precizate anterior, facem câteva recomandări pentru practica creșterii găinilor ouătoare din țara noastră:

- adoptarea de către fermele specializate în producerea ouălor de consum a sistemului de creștere în volieră, datorită avantajelor pe care le conferă;
- asigurarea la un nivel optim a tuturor factorilor tehnologici specifici creșterii găinilor ouătoare, pentru a le permite exteriorizarea potențialului genetic;
- eliminarea/limitarea factorilor perturbatori specifici fermelor avicole, dat fiind faptul că afectează starea de bine a păsărilor și mai ales productivitatea acestora;
- decontaminarea obligatorie a ouălor de consum în stațiile de sortare, deoarece au un grad ridicat de contaminare a cojii, indiferent de sistemul în care au fost produse.

ABSTRACT

Keywords: hens, loft, performances, eggs, quality

It is well known the fact that eggs' production is under the dependency of various endogen and exogenous factors, which have an influence rate in variable limits.

Even, if during time, were effectuated numerous research regarding this problem (in sphere of genetics, physiology, ethology and birds' nutrition), the last period was dedicated especially to study of rearing system action on productivity of laying hens.

The aim of our research is in the spirit of the above mentioned things, because presume evaluation on scientific basis of the productive performances recorded by laying hens and on quality of eggs laid by them, in case of application of rearing techniques in lofts, system less utilised in Romania, even if it has a greater reliability and more of that respects the welfare conditions.

To achieve this goal were studied two exploitation systems for laying hens agreed at European level, such as: in improved batteries (Big Dutchman, Eurovent type) and respectively in loft (Natura Nova Twin).

Investigations were realised in parallel for those two rearing systems considered as experimental variable and included common targets and activities, specific for rearing and exploitation sector of hens specialized in egg production.

Regarding technical-economical parameters based on which was realised the differentiation between those two rearing systems, the aims were to establish the productive indicators during hens' rearing and exploitation, as follows: dynamics of corporal weight; egg production (numerical, laying intensity, commercial structure); proportion of flock keeping (mortality rate and causes for outflows from flock) and fodder consumption (total, daily mean and conversion index).

Another important component of our research was determination of indicators which reveal the quality of obtained eggs in those two compared rearing systems.

In this way, were studied external quality elements (weight, form, specific weight, shell thickness), internal quality elements [albumen index, yolk index, Haugh index, eggs' structure, yolk colour and chemical composition: water, proteins, lipids, mineral substances, amino acids and fatty acids), as well as microbiological contamination degree of mineral shell (TNG)].

At the end, we establish the economical efficiency for laying hens exploitation in those two rearing systems; in this way were calculated the total production costs (direct and indirect expenditures), costs realised with production processing (sorting, packaging and delivery), as well as revenues and benefits realised.

To counteract the influence of other experimental factors that the ones proposed by us, was tracked the assured microclimate in those two studied shelters (temperature, relative moisture and emissions), as well as quality of food administrated to birds (structure and quality conditions for each charge/transport of mixed fodders).

The main ambient factors from those two studied shelters were assured at quite near levels to the ones for laying hens specific physiological necessary.

For example, oscillations limits for ambient temperature were +20.46...+21.86°C in case of shelter equipped with battery and +17.97...+24.63°C for shelter equipped with loft where existed an excess of biological heat (triple number of accommodated hens), which imposed a suitable increasing of ventilation, which in association with the very large area of shelter generated variations of temperature.

Air relative moisture had a low variation in shelter equipped with batteries (56.43...58.14%), but presented quite large oscillation limits in the one equipped with loft (55.0...74.57%), phenomenon due to water excess originated from dejections and birds' (a greater number of individuals on built area) and from technological evaporative water (from drinkers and from PAD cooling system).

Emissions' dosing in those two studied shelters was made in according with the welfare legislation. From this point of view for carbon dioxide were founded concentrations of 350-1000 ppm in shelter with loft and 350-680 ppm in shelter with battery (welfare norms=max. 2100 ppm), and for ammonia 6-31 ppm in shelter with loft and 3-15 ppm in the one with battery (welfare norms=max. 14 ppm).

Those two birds batches were from own source (was subjected to a photo-stimulation programme for accumulation of reserves needed in laying period), so their corporal weight was higher than the standard of utilised hybrid.

In experimental period, hens reared in loft laid a number of 254.49 eggs/head, and the ones from battery 258.08 eggs/head, productions higher with 2.20% (the ones from loft) and respectively, with 3.64% (the ones from battery) than the theoretical potential of ISA Brown hybrid (249 eggs).

During the whole studied period, mean laying intensity of hens reared in battery was 89.88% and for the ones reared in loft was 88.66% (theoretically=89.29%).

Maximum laying intensity was reached in week 31, with levels of 93.30% for hens from loft and 93.85% at the ones from battery.

At the hens from shelter equipped with loft, daily mean consumption for the whole studied period was 120.17 g m.f./day/head, and food conversing index was 135.34 g m.f./egg, while at hens accommodated in shelter with batteries those two parameters were better, with levels of 115.29 g m.f./day/head respectively 127.66 g m.f./egg.

On whole period (20-60 weeks), outflows from flock were situated at a level of 6.41% for hens reared in loft and 4.26% for the ones accommodated in battery.

At hens from loft, outflows from flock were due to mechanical accidents (51.7% vs. 42.1% in battery) caused by equipment particularities. At hens accommodated in battery, mortality appeared due to an advanced exhaustion; besides, those hens presented a higher incidence of obstetrical diseases (34.7% vs. 29.6%) and internal ones (23.2% vs. 18.7%) caused by a more intense laying rhythm.

From the obtained data regarding biochemical indicators for the studied birds, resulted that their level depends on laying intensity and physical effort (movement) effectuated by them. So, in comparison with the birds at the beginning of laying presented superior levels for proteins (higher with 21.2-25.7%), triglycerides (with 4.7-5.4%) and cholesterol (with 39.5-43.0%).

Minerals from blood were determined in lower quantities during laying peak (Ca=8.17-8.98 ml/dl; P=6.12-6.58 ml/dl) and higher at end of laying (Ca=11.03-11.89 ml/dl; P=7.93-8.63 ml/dl), situation valuable also for sanguine enzymes, whose values were higher at the end of laying (with 8.3-8.5% in case of alanine aminotransferase and respectively, with 22.8-23.2% in case of aspartate aminotrasferase), than at beginning of laying.

Eggs with deviations from normal morphology were founded into a mean rate of 1.43% at hens reared in shelter with battery and 1.36% at the ones from loft.

Mean weight of eggs gathered from hens accommodated in battery was 58.99 g, with limits of 47.75-67.42 g, and for the ones gathered from hens accommodated in loft was 59.23 g, with limits of 47.89-67.95 g.

For format index resulted a mean value of 77.97% for eggs gathered from hens in battery and 78.42% for the ones from loft, for eggs' volume values were 58.12 cm³ (battery) and 58.54 cm³ (loft), and for eggs' specific weight values were 1.093 and respectively 1.094.

Shell thickness recorded a mean level of 0.363 mm at eggs from hens reared in battery and 0.381 mm at the ones from loft, from where appeared differences between batches regarding shells' breaking up resistance (0.332 kgf/cm² vs. 0.329 kgf/cm²).

From evaluation of studied eggs' structure resulted that the ones provided by hens reared in loft had a little bit higher mean levels for yolk (31.69% vs. 31.64%) and for mineral shell (10.92% vs. 10.85%), while for eggs from hens accommodated in shelter equipped with loft albumen was predominant (57.49% vs. 57.40%).

Mean values calculated for albumen index were 0.211 (shelter equipped with battery) and 0.222 (shelter equipped with loft), the ones for yolk index were 0.456 (battery) and 0.472 (loft), and the ones for HU were 96.10 HU respectively 96.67 HU.

Regarding yolk colour, existed differences between gathering periods, due to the administrated mixed fodder; mean score calculated for eggs provided by rearing in battery was 9.88 colour units and the one for eggs gathered from loft was 9.99 colour units.

Chemical composition of yolk, respectively albumen didn't presented significant differences between those two egg batches, mentioning that a little bit higher levels were at eggs laid by hens reared in loft; so, mean content in dry matter of yolk from the above mentioned eggs was 9.08 g face to 8.99 g for eggs from battery and the one for albumen was 4.18 g face to 4.16 g from battery.

Mineral substances from eggs' shell were founded in mean quantities of 6.94 g for the ones provided by rearing in loft and 6.73 g at the ones from battery.

From analysis of data regarding amino acids profile in albumen resulted that the essential ones were in quantities of 32.724 g/100 g DM (rearing in loft) and 32.430 g/100 g DM (rearing in battery), semi-essential amino acids were in quantities of 17.153 g/100 g DM (loft) and 16.748 g/100 g DM (battery), and the non-essential ones were 29.752 g/100 g DM (loft) and 30.008 g/100 g DM (battery).

Total quantity of amino acids existent in albumen of the studied eggs was 79.629 g/100 g DM at hens accommodated in loft and 79.186 g/100 g DM at the ones reared in shelter equipped with battery.

Total quantity of fatty acids from yolk was equal at those two egg batches, 99.985 g FAME/100 g total FAME, but with differences between categories of acids (essential fatty acids: 35.525 g-rearing in loft and 35.425 g-rearing in battery; monounsaturated fatty acids: 37,855 g-rearing in loft and 37.835 g rearing in battery; polyunsaturated fatty acids: 26.605 g-rearing in loft and 26.725 g-rearing in battery).

Ratio saturated fatty acids/total unsaturated fatty acids (SFA/UFA) was 0.551 at eggs from the hens in loft and 0.548 at the ones from battery, and rate polyunsaturated fatty acids/monounsaturated fatty acids (PUFA/MUFA) was 0.702 at eggs from loft and 0.706 at the ones from battery.

Rate omega 6 acids/omega 3 acids was 15.576 at eggs laid by hens reared in loft ($\Omega_6=25.000$ g; $\Omega_3=1.605$ g) and 15.703 at the ones from battery ($\Omega_6=25.125$ g; $\Omega_3=1.600$ g).

Microbiological charge of egg shell varied significant between those two bird batches, with mean levels of 231.58 germs/cm² for the ones reared in battery and respectively 249.50 germs/cm² for the ones accommodated in loft.

In case of hens reared in loft, the total production costs summed 620,688 lei and incomes were 676,242 lei, resulting a benefit of 55,554 lei/10000 introduced hens respectively, 5.55 lei/bird.

For rearing system in battery, total production expenditures were 605,399 lei, incomes totalized 668,289 lei, and final benefit was situated at a level of 62,890 lei/10000 introduced hens (6.28 lei/bird).

The conclusion of our research was that loft rearing system of laying hens offer optimal conditions for development of specific processes for egg forming, materialized in morphological and quality physical-chemical indicators superior to the ones' which characterize eggs laid by hens exploited in other systems.

The great advantage is the one that exploitation in loft respect the actual welfare norms in conditions of obtaining a good production of eggs, and those ones could be labelled with code 2 (rearing at ground) where from a could be obtained a supplement for the delivery price to beneficiaries.

At the same time, we mention the fact that exploitation system of laying hens in battery still remains the most productive and efficient production system.

Based on the above mentioned things, we can make some recommendations for rearing practice of laying hens in Romania:

- adoption by specialised farms in consumption eggs' production of rearing system in loft, due to advantages provided by it;
- ensuring at an optimal level of the whole specific technological factors for laying hens rearing, to permit them the externalization of genetic potential;
- elimination/limiting of disturbing factors specific for avian farms, because it affects birds' welfare state and especially their productivity;
- mandatory decontamination of consumption eggs in sorting stations, due to a high level for shell contamination, no matter of production system.

Partea I: STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

First part: ACTUAL STAGE OF KNOWLEDGE

Capitolul 1. DINAMICA PRODUCȚIILOR ȘI A CONSUMURILOR DE OUĂ

Chapter 1. DYNAMICS OF EGGS PRODUCTION AND CONSUMPTION

1.1. Producțiile și consumurile de ouă la nivel mondial

La nivel mondial există o populație de aproximativ 7,3 miliarde persoane, iar previziunile în această direcție indică că se vor atinge 10 miliarde persoane la orizontul anului 2050, ceea ce arată că atât producția, cât și consumul de alimente vor suferi modificări importante (*Magdelaine, 2009*).

Referitor la producția și consumul de ouă, în mod categoric și acestea vor înregistra modificări care se vor traduce prin creșteri dictate tocmai de dinamica globală a populației planetei, în încercarea de a echilibra balanța dintre cerere și ofertă.

Chiar dacă pe termen scurt s-au înregistrat încetiniri ale producției de ouă, cauzate de focarele de gripă aviară ce au afectat efectivele din diferite regiuni ale planetei, rapoartele F.A.O. referitoare la producția de ouă din perioada 2000-2014 indică o creștere totală de 36,5%, cu o medie anuală de aproximativ 2,8%.

În anul 2014, efectivul de găini exploatate pentru producția de ouă consum s-a cifrat la 7,2 miliarde capete, care au produs cca. 1320 miliarde ouă, ceea ce reprezintă o producție medie de cca. 185 ouă/pasăre/an; la prima vedere, o astfel de producție individuală de ouă ar putea fi considerată ca nemulțumitoare, însă raportările pe care fiecare țară le face către organismele internaționale se referă la toate păsările deținute și nu doar la efectivele exploatate în ferme organizate (*Mottet și Tempio, 2017*).

Conform unui clasament mondial al țărilor mari producătoare de ouă întocmit pentru anul 2013, în fruntea listei se află detașat China, care a produs un număr de 433,8 miliarde ouă de găină; conform Biroului Național Chinez de Statistică, producția totală de ouă din anul 2013 a fost de 575 miliarde buc.

Pe locul secund s-au situat S.U.A., dar la mare distanță față de China, cu o producție de numai 85 miliarde ouă de găină, iar pe locul al treilea a fost India, cu o producție de cca. 58 miliarde ouă de găină, cu mențiunea că această țară a înregistrat o rată de creștere anuală net superioară ratei medii de creștere la nivel mondial pentru ultimii 13 ani de producție (3-4% vs 2,8%).

În acest top al marilor producători urmează Japonia cu o producție de 38 miliarde ouă, Mexicul cu 37,9 miliarde ouă, Rusia cu 34,4 miliarde ouă, Brazilia cu 32,7 miliarde ouă, Indonezia cu 18,4 miliarde ouă, Ucraina cu 16,9 miliarde ouă și Turcia cu o producție de 15,50 miliarde ouă (tabelul 1.1).

Clasamentul primelor 20 țări mari producătoare de ouă de găină - 2013 (World Poultry Trends, 2016)

Ranking of the top 20 large hen eggs producing countries

Poziția	Țara	Producția (miliarde buc)	Poziția	Țara	Producția (miliarde buc)
1	China	433,8	11	Franța	13,70
2	USA	85,00	12	Germania	11,90
3	India	58,00	13	Spania	10,88
4	Japonia	38,00	14	Thailanda	9,90
5	Mexic	37,90	15	Italia	9,86
6	Rusia	34,40	16	Malaesia	9,68
7	Brazilia	32,70	17	Nigeria	9,65
8	Indonezia	18,40	18	Columbia	9,59
9	Ucraina	16,90	19	Olanda	9,55
10	Turcia	15,50	20	UK	9,41

Un număr de 6 țări aparținând Uniunii Europene ocupă poziții în acest top 20 al marilor producători de ouă, după cum urmează: Franța cu 13,7 miliarde ouă (poziția 11); Germania cu 11,9 miliarde ouă (poziția 12); Spania cu 11 miliarde ouă (poziția 13); Italia cu 9,86 miliarde ouă (poziția 15); Olanda cu 9,55 miliarde ouă (poziția 19) și Marea Britanie cu 9,41 miliarde ouă (poziția 20) (tabelul 1.1).

Dacă ar fi să tratăm unitar cele 28 state care compun Uniunea Europeană, atunci ordinea la vârful clasamentului mondial al producătorilor de ouă s-ar schimba, în sensul că pe poziția a II-a nu ar mai fi S.U.A., ci U.E. cu o producție totală de peste 110 miliarde ouă de găină.

Conform World Poultry Trends, 2016 cca 60% din producția mondială de ouă a anului 2013 s-a realizat în 8 țări de pe continentul asiatic, a căror populație însumată depășește 3,2 miliarde persoane (s-au inclus Rusia și Turcia) (figura 1.1).

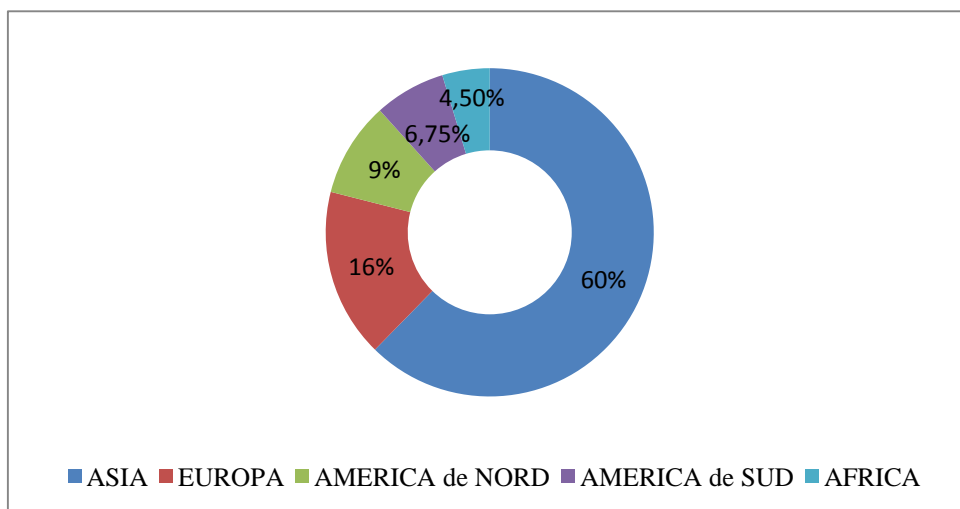


Fig. 1.1 Distribuția producției de ouă pe continente în anul 2013 (World Poultry Trends, 2016)

Fig. 1.1 Distribution of egg production on continents in 2013

Europa este reprezentată în top 20 de țări mari producătoare de șase state, care însumează o populație de aproximativ 380 milioane persoane (cca 6,3% din populația planetei) și realizează 16% din producția mondială de ouă.

America de Nord contribuie la producția mondială de ouă cu 9%, prin aportul S.U.A. și Mexic, care realizează producții ridicate raportate la populația celor două țări, de cca. 427 milioane de locuitori.

America de Sud contribuie cu cca. 6,75% la totalul producției mondiale de ouă, fiind reprezentată în primele 20 de țări mari producătoare de ouă de țări precum Brazilia și Columbia.

Aceste producții superioare de ouă demonstrează că în țările menționate anterior sunt asigurate condiții favorabile și anume:

- un grad mare de mecanizare și automatizare a utilajelor de exploatare a găinilor;
- hale care asigură condiții foarte bune de cazare și microclimat;
- hibridi ouători de bună calitate și cu valoare genetică ridicată;
- furaje și apă de calitate, asigurate permanent.

În schimb, în Africa (are o populație care reprezintă cca 13% din totalul populației planetei), aportul la producția globală de ouă este de numai 4,5%; doar Nigeria se situează în topul celor 20 țări mari producătoare de ouă la nivel mondial, cu 9,65 miliarde de ouă. Având în vedere că Africa este continentul cu cea mai mare rată a natalității, se anticipează pentru viitor o creștere substanțială a producției de ouă în această parte a lumii.

Referitor la consumul de ouă la nivel mondial, un astfel de indicator trebuie analizat din două perspective:

- ca ouă proaspete în coajă (ouă/locuitor);
- ca și greutate masă ouă (kg/locuitor), ce se realizează prin consum indirect de ouă, respectiv cele înglobate în diverse produse alimentare (praf de ouă, melanj din ouă pasteurizat, gălbenuș/albuș pasteurizat).

Abordarea este corectă din ambele perspective și chiar complementară în unele cazuri, pentru că există diferențe majore de consum pentru cele două forme de valorificare, date de nivelul de dezvoltare al țărilor și de gradul lor de industrializare.

Un bun exemplu în acest sens este cel al Indiei, care înregistrează un ritm susținut de creștere a producției de ouă (3-4%/an), comparativ cu nivelul mediu de creștere la nivel mondial (2,8%).

O astfel de creștere este necesară din punct de vedere social și chiar obligatorie, având în vedere că, la nivelul anului 2014, în India s-a înregistrat un consum de doar 63 ouă/locuitor, în timp ce în S.U.A. acesta a fost de 263 ouă/locuitor.

Diferența de consum este foarte mare, dar în cazul S.U.A. acesta trebuie privit ca unul cumulat, format atât din ouă proaspete în coajă, cât și din ouă procesate (produse derivate din ouă), care sunt consumate direct sau sunt absorbite prin diverse produse alimentare.

Un studiu F.A.O. cu privire la consumul de ouă din Asia (cel mai populat continent al planetei), arată cât se poate de clar că există diferențe foarte mari între țări, cu niveluri care pleacă de la 1 kg/locuitor/an (Mongolia și Cambogia) sau chiar sub 1 kg/locuitor/an (Nepal) și merge până la 20 kg/locuitor/an (Japonia) și chiar la 21 kg/locuitor/an (Brunei).

De remarcat că orice modificare pozitivă a consumului de ouă pe persoană, într-o regiune intens populată cum este Asia, se va traduce într-o cantitate foarte mare de ouă absorbită în această parte a lumii.

Pe continentul american, liderii incontestabili ai consumului de ouă sunt Mexic și Paraguay cu cca. 19 kg/locuitor/an (aproximativ 300 ouă/locuitor/an) și S.U.A. cu aproximativ 17 kg/locuitor/an (echivalentul a 250-260 ouă/locuitor/an).

Astfel, se poate concluziona că rata de creștere a populației la nivel mondial va antrena creșteri ale consumului de ouă și va produce basculări către acele zone în care rata natalității este pe un trend pozitiv; un exemplu elocvent este Africa, care are cea mai ridicată rată a natalității și care spre orizontul anilor 2050 va deține cca. 25% din populația planetei.

Dacă ne referim la consumul alimentar total de ouă și produse din ouă din Uniunea Europeană, în anul 2013 acesta a fost de cca. 6,15 milioane tone, ceea ce reprezintă 12,2 kg/locuitor sau în echivalent numeric, aproximativ 200 ouă/locuitor.

Totuși, între statele membre există importante variații ale consumului total de ouă. Astfel, sunt câteva țări a căror consum nu depășește 165 ouă/locuitor/an (Cipru, Irlanda, Portugalia și Grecia), însă sunt și țări al căror consum este în jurul a 240 ouă/locuitor/an (Cehia, Danemarca și Spania) (figura 1.2).

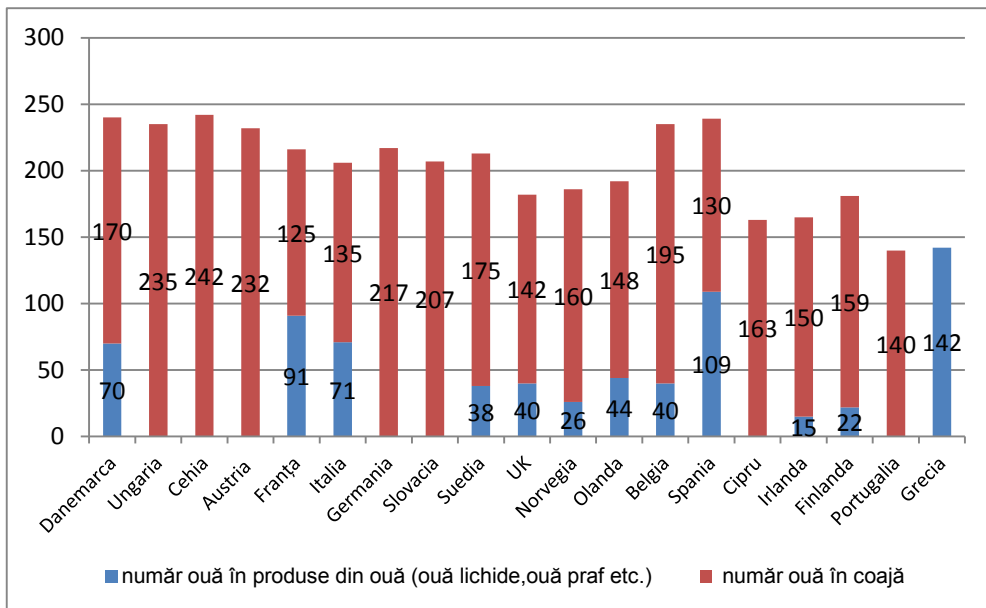


Fig. 1.2 Consumul total de ouă în Uniunea Europeană (ITAVI după IEC și Comisia Europeană)

Fig. 1.2 Total egg consumption in European Union

Consumul de produse din ouă (ouă praf, ouă lichide) înregistrează de asemenea variații la fel de mari ca și în cazul ouălor în coajă, pornind de la cca 9% (Irlanda), ajungând la 45% (Spania) și culminând cu Grecia care înregistrează cel mai mare consum de produse din ouă.

1.2. Producțiile și consumurile de ouă la nivel național

Țara noastră are un specific aparte în ceea ce privește dimensiunea fermelor destinate producției de ouă și modul de organizare al acestora (Van, 2013).

Până în 1989, sectorul avicol a fost riguros organizat, coordonatoarea întregii activități de creștere a păsărilor pentru carne și ouă fiind asigurată de Centrala pentru producția avicolă, în subordinea căreia se aflau următoarele entități (Van, 2016):

- Institutul de cercetare și producție pentru creșterea păsărilor și animalelor mici;
- Laboratorul pentru patologie aviară;
- Antrepriza pentru lucrări de construcții și montaj;
- Centrele de selecție și de hibridare;
- Complexele avicole județene.

În cadrul complexelor avicole funcționau:

- fermele de reproducție-primeau din centrele de selecție părinții de o zi-rase ușoare, pe care îi creșteau în fermele proprii până la nivel de adulte, pentru obținerea de ouă destinate incubației;
- stațiile de incubație-se ocupau cu incubația ouălor provenite din fermele de reproducție;
- fermele de creștere a tineretului de înlocuire;
- fermele de producție a ouălor de consum.

După 1989, avicultura, ca de altfel întreaga societate românească a suferit transformări majore, benefice unele dintre acestea, așa cum este cazul schimbării regimului de proprietate; însă, au fost și schimbări care au dus la distrugerea pilonilor de rezistență și progres ai aviculturii românești, așa cum este cazul desființării ICPCPAM-Balotești și a Centrelor de selecție și de hibridare (Van, 2016).

Conform datelor publicate în Anuarul statistic al României-2018, în perioada 2010-2017 s-a înregistrat o evoluție neuniformă a efectivelor de găini ouătoare existente în țara noastră și a producțiilor totale de ouă.

Astfel, efectivele de găini ouătoare adulte au fost de 44500 mii cap. în anul 2010, au crescut la 45500 mii cap. în anul 2011, după care s-au redus treptat ajungând la numai 38312 mii cap. în anul 2017.

Cât privește dinamica producției totale de ouă realizate la nivel național, datele arată că aceasta a crescut de la 5951 milioane cât a fost în anul 2010, la 6636 milioane în anul 2014, după care a intrat într-un trend descrescător, astfel încât a ajuns la numai 5996 milioane de ouă în anul 2017 (tabelul 1.2).

Efectivele de păsări și producția de ouă din România (Anuarul Statistic al României, 2018)

Birds flock and egg production in Romania

Anul	Efective totale de găini ouătoare (mii capete)	Producția totală de ouă (milioane bucăți)	Producția medie de ouă (ouă/pasăre)	Consum de ouă (ouă/persoană)
2010	44500	5951	134	206
2011	45500	6086	134	214
2012	45400	6235	137	218
2013	43800	6420	146	230
2014	42738	6636	155	246
2015	43662	6555	150	262
2016	40833	6182	151	267
2017	38312	5996	156	269

Producțiile medii de ouă din țara noastră au fost pe o linie ascendentă până în anul 2014 când s-au raportat 155 ouă/pasăre, după care s-au redus la 150 ouă/pasăre în 2015 și apoi au crescut la 156 ouă/pasăre în anul 2017.

De menționat că, în raportările din Anuarul statistic al României sunt incluse date privind toate efectivele de găini ouătoare adulte din țară, fără să se țină cont de dimensiunea fermei sau modul de organizare fiscală—atât persoane juridice cât și persoane fizice.

În cazul fermelor organizate pe principii industriale de producție, raportările pentru aceeași perioadă (2010-2017) ale Uniunii Crescătorilor de Păsări din România, indică efective cuprinse între 5094 mii cap. (2012) și 5907 mii cap. (2010) și producții totale între 1341 milioane buc. (2010) și 1550 milioane buc. (2013) (tabelul 1.3).

Tabelul 1.3/Table 1.3

Efectivele de păsări și producția de ouă din fermele afiliate la U.C.P.R. (Buletin Informativ UCPR, 2018)

Birds flock and egg production in farms affiliated to UCPR

Anul	Efective ouătoare adulte (mii capete)	Producția de ouă (milioane bucăți)	Producția de ouă (bucăți/pasăre)
2010	5907	1341	227
2011	5320	1362	256
2012	5094	1345	264
2013	5698	1550	272
2014	5393	1440	267
2015	5145	1420	276
2016	5395	1489	276
2017	5339	1495	280

Sub aspectul producțiilor medii de ouă, datele arată o creștere constantă, de la 227 ouă/găină cât a fost în anul 2010, la 280 ouă/găină în anul 2017; acest fenomen este explicabil prin dotarea net superioară a fermelor din componența U.C.P.R., dar și prin faptul că managementul acestor unități este asigurat în proporție de peste 95% de specialiști în domeniu (ingineri zootehniști sau medici veterinari).

Comparând datele prezentate anterior, rezultă că fermele afiliate la U.C.P.R. nu dețin decât 13% din efectivele de găini ouătoare adulte, dar ele reușesc să asigure cca. 22% din producția totală de ouă la nivel național.

Conform datelor apărute în WATT Executive Guide to World Poultry Trends în anul 2014, România ocupa un loc merituos între primele zece țări producătoare de ouă din cele 28 state membre ale Uniunii Europene (figura 1.3).

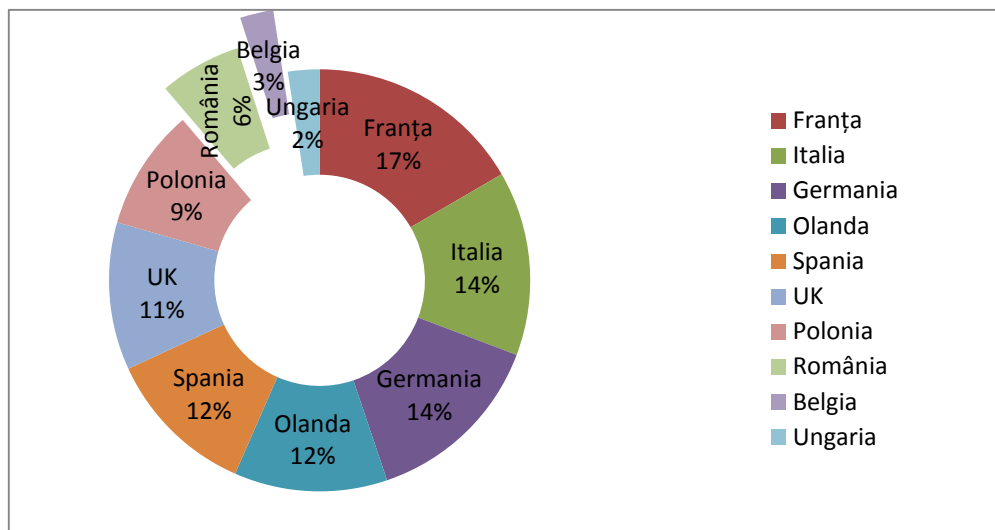


Fig.1.3 Primele 10 țări producătoare de ouă din Uniunea Europeană-2014 (Comisia Europeană)

Fig.1.3 Top 10 egg producing countries from European Union-2014

Concluzionând, se poate afirma fără echivoc că activitatea de creștere și exploatare a găinilor ouă-consum în ferme de tip industrial este benefică, din mai multe puncte de vedere (Van, 2003):

- economic-este generatoare de venituri și, implicit, de taxe și impozite;
- social-asigură multe locuri de muncă și deci resurse de trai pentru multe familii;
- dezvoltare durabilă și protejarea mediului-se desfășoară sub coordonarea strictă a instituțiilor sanitar-veterinare și de mediu, fapt ce reduce considerabil riscul de transmitere a bolilor de la animale la om, precum și accidentele de mediu;
- securitate alimentară-producția de ouă funcționează pe principiile trasabilității.

Chiar dacă se afirmă că proteinele și grăsimile vegetale sunt concurenții low-cost ai oului, niciodată acestea nu vor egala proprietățile nutritive și funcționale ale oului, care de altfel este considerat unitatea etalon pentru proteinele de origine animală.

Capitolul 2. OUĂLE PENTRU CONSUM

Chapter 2. EGGS FOR CONSUMPTION

2.1. Structura ouălor

Din punct de vedere structural, în componența unui ou se regăesc următoarele componente: gălbenușul, albușul (patru straturi), șalazele (două), membranele cochiliere (două), camera cu aer, coaja și cuticula (figura 2.1).

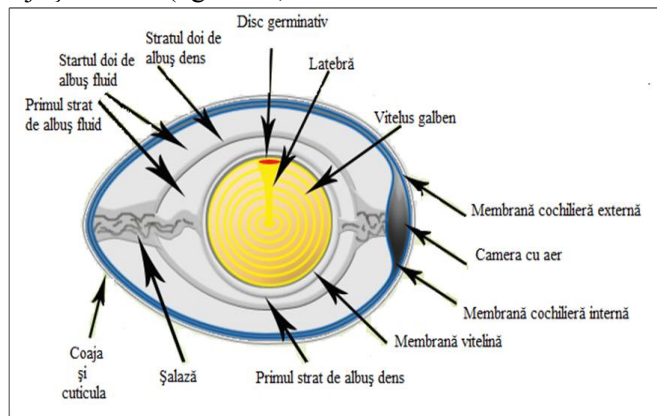


Fig. 2.1 Structura oului (Bălășescu și colab., 1980)

Fig. 2.1 Egg structure

Albușul este un lichid gelatinos de culoare albă, având o densitate de 1,042. Această componentă a oului este alcătuită din patru straturi (două straturi dense și două straturi lichide), a căror consistență (grad de lichefiere) este în legătură cu prospețimea oului respectiv (Mann și Mann, 2008).

Gălbenușul se prezintă ca o formațiune sferică ce include straturi concentrice și alternative de vitelus de culoare albă și respectiv, galbenă; gălbenușul are o densitate de 1,029 și o pondere de cca. 30% din masa oului (Jolivet și colab., 2008).

Membranele cochiliere sunt constituite din apă (20%), proteine (histidina, cistina și prolina) și carbonați hidrați (hexozamine și manoză). Membranele sunt lipite una de alta (cu excepția vârfului rotunjit al oului unde formează camera cu aer) și sunt permeabile pentru gaze și vapori de apă, funcționând ca niște ultrafiltre.

Coaja este constituită din substanțe minerale dispuse pe o matrice organică și apă; are rol în protecția mecanică a oului, este o barieră împotriva contaminării microbiene, dar permite schimburile de gaze cu mediul extern (Nys, 1994).

Cuticula are o compoziție chimică asemănătoare cu a membranelor cochiliere, este permeabilă pentru gaze, dar joacă un rol important în protecția antimicrobiană a oului (Usturoi, 2008).

Ponderea celor trei componente principale (albuș, gălbenuș și coaja) în structura unui ou prezintă importanță din mai multe puncte de vedere.

Astfel, cu cât proporția părților comestibile este mai mare, cu atât se obțin randamente mai bune în producția de derivate din ouă, dar este un avantaj și pentru consumatori; o pondere mai mare a cojii minerale este asociată cu o grosime mai mare a acesteia, deci rezistență superioară pe timpul manipulărilor.

Ponderea acestor componente depinde de foarte mulți factori, mai importanți fiind tipul genetic al păsării (specie, rasă, hibrid), vârsta acesteia la momentul depunerii oului și mai ales alimentația asigurată (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1/ Table 2.1

Ponderea componentelor oului la diferite specii aviare (Vacaru-Opriș și colab., 2000)

Rate of egg components at different aviary species

Specia	Greutatea medie a oului (g)	Ponderea componentelor (%):		
		Gălbenuș	Albuș	Coajă minerală
Găină	57,6	32,0	57,1	10,9
Curcă	84,0	26,5	59,5	14,0
Rață	80,3	34,1	55,3	10,6
Gâscă	176,3	37,7	47,9	14,4
Fazan	51,5	38,8	47,3	13,9
Bibilică	40,0	40,0	43,5	16,5

Dacă se face referire la influența vârstei păsării asupra componentelor oului, este unanim acceptat că proporția gălbenușului este mai mică la ouăle recoltate de la păsările tinere decât la adulte, dar au o pondere mai mare a cojii minerale (acest raport se schimbă pe măsura înaintării în vârstă); la ambele categorii de vârstă, proporția albușului se păstrează la niveluri relativ constante (French și Tulett, 1990).

Cercetările realizate în scopul stabilirii greutății și a proporției părților constituente ale oului au arătat că, la cel de găină (60 g), componentele comestibile (albuș și gălbenuș) reprezintă 90,5%, iar cele necomestibile 9,5% (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2/ Table 2.2

Ponderea părților componente la oul de găină (Sauveur, 1991)

Rate of component parts at hen egg

Specificare	Greutate medie (g)	pondere din oul întreg (%):	
		medie	limite*
Coajă minerală	5,50	9,1	-
Membrane cochiliere	0,25	0,4	8,5-10,05
Albuș	37,00	61,05	57-65
Gălbenuș	17,30	29,0	25,33
Total părți comestibile	54,30	90,5	89-92
Total ou	60,05	100	-

*la greutate variabile ale oului

Din punct de vedere chimic, partea comestibilă a unui ou (albuș+gălbenuș) este alcătuită din apă ($\frac{3}{4}$) și substanță uscată ($\frac{1}{4}$).

2.2. Clasificarea ouălor de consum

În țările componente ale Uniunii Europene, clasificarea ouălor se realizează în conformitate cu regulamentul nr. 589/2008 al CE privind standardele de comercializare aplicabile ouălor, după cum urmează (Usturoi, 2008):

- *Categoria A:* ouă pentru consum uman, încadrate în clasa 1 de calitate și care, în funcție de prospețime, se împart în două subclase:
 - extra-proaspete (mai puțin de 7 zile între ambalare și vânzare, cu camera de aer mai mică de 4 mm);
 - ouă proaspete (necurățate, nerefrigerate, cu camera de aer sub 6 mm).
 Ouăle încadrate în clasa A de calitate pot fi împărțite în patru subclase de mărime, funcție de greutate:
 - **XL**=ouă foarte mari, cu greutatea mai mare de 73 g;
 - **L**=ouă mari, cu greutatea de 63-73 g;
 - **M**=ouă medii, cu greutatea de 56-63 g;
 - **S**=ouă mici, cu greutatea de 45-53 g.
- *Categoria B:* ouă pentru consum uman, încadrate în clasa a 2-a de calitate (ouă conservate prin refrigerare, cu camera de aer egală sau mai mare de 9 mm.
- *Categoria C:* ouă destinate industriei alimentare, înainte de a fi sparte (ouă de incubație găsite „limpezi” la mirajul I).
- *Categoria D:* ouă destinate industriei nealimentare.

Tot în Uniunea Europeană, clasificarea ouălor se face și în funcție de sistemul de creștere a păsărilor și furajul administrat, conform Directivei EEC 1274/91:

- **0**=ouă depuse de găini crescute în hale cu acces liber la padoc exterior și hrănite cu furaje ecologice (doar cereale din culturi eco și nu conțin făinuri animale, aditivi sau conservanți/coloranți sintetici);
- **1**=ouă depuse de găini crescute în hale cu acces liber la padoc exterior și hrănite cu nutrețuri combinate de tip industrial;
- **2**=ouă depuse de găini crescute în hale închise, prevăzute cu așternut permanent pe cel puțin o treime din suprafață, la o densitate de max. 7 cap./m² și hrănite cu nutrețuri combinate de tip industrial;
- **3**=ouă depuse de găini crescute în hale închise, în baterii agreate și hrănite cu nutrețuri combinate de tip industrial.

În S.U.A., ouăle destinate consumului public sunt împărțite în trei clase de calitate, funcție de calitatea internă și starea cojii minerale (Usturoi, 2008):

- **AA**=albuș cu înălțime și consistență mare; gălbenuș înalt, bombat, perfect rotund și fără defecte; coaja curată și fără fisuri/crăpături;
- **A**=aceleași caracteristici ca la clasa anterioară, cu excepția albușului care poate avea o consistență ușor mai redusă;
- **B**=albuș cu înălțime și consistență mai reduse; gălbenușul poate fi aplatizat și mai întins decât la ouăle din clasele superioare. Sunt admise microfisuri ale cojii, dar fără să prezinte spărturi.

Ouăle din clasele AA și A sunt livrate direct către piața de consum, iar cele din clasa B doar pentru procesare de tip industrial (produse pasteurizate, praf de ouă etc).

Indiferent de sistemul de clasificare, ouăle se vor marca prin ștampilare, în ziua sortării lor în unitatea de producție (figura 2.2).

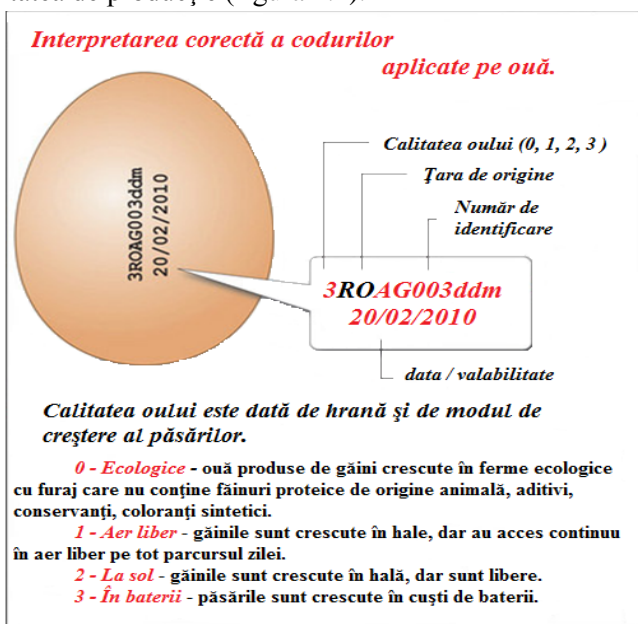


Fig. 2.2 Marcarea ouălor destinate consumului uman
Fig. 2.2 Labelling of eggs intended for human consumption

Termenul de valabilitate pentru ouăle destinate consumului public este de 28 zile și începe de la momentul ambalării acestora.

Pentru ouăle încadrate în clasele „extra” și „extra proaspăt” operațiunile de clasificare, marcarea și ambalare trebuie realizate în maximum 4 zile de la momentul depunerii lor (data ouatului); pentru celelalte categorii, timpul de clasare, marcarea și ambalare este de 10 zile de la data ouatului.

2.3. Compoziția chimică a ouălor

Din punct de vedere chimic, constituienții majoritari ai oului (apa și componentele substanței uscate) prezintă diferențe între specii.

Așa de exemplu, la oul întreg (albuș+gălbenuș), conținutul de apă prezintă limite de variație cuprinse între 70,1%-ouă de rață și 72,8%-ouă de bibilică, cel de proteine între 13,0%-ouă de rață și 13,9%-ouă de găscă, lipidele sunt între 11,6%-ouă de găină și 14,5%-ouă de rață, iar glucidele între 0,8%-bibilică și 1,7%-curcă; substanțele minerale se regăsesc într-o proporție de 0,8-1,1% (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3/ Table 2.3

Compoziția chimică a oului (Usturoi, 2008)

Egg chemical composition

Specia	Apă (%)	Proteine (%)	Lipide (%)	Glucide (%)	Substanțe minerale (%)
Găină	72,5	13,3	11,6	1,5	1,1
Curcă	72,6	13,2	11,7	1,7	0,8
Rață	70,1	13,0	14,5	1,4	1,0
Găscă	70,4	13,9	13,3	1,3	1,1
Bibilică	72,8	13,5	12,0	0,8	0,9

Albușul este un sistem coloidal apos lipsit de grăsimi, dar în care predomină proteinele, în timp ce gălbenușul este o emulsie apoasă, cu o proporție ridicată de lipide și proteine (Hinke, 1995).

Într-un studiu efectuat pe ouă de găină, Nys și Sauveur (2004) au arătat că, la fiecare 100 g de produs (melanj) lichid sunt 74,4 g apă, 12,3 g proteine, 0,7 g glucide și 11,9 g lipide.

De asemenea, autorii au evidențiat nivelul caloric (154 kcal/100 g melanj lichid), precum și conținutul mare în aminoacizi esențiali al ouălor de găină (între 190 mg/100 g produs-valina și 1150 mg/100 g produs-treonina) (tabelul 2.4).

Tabelul 2.4/ Table 2.4

Compoziția chimică a ouălor de găină (la 100 g produs lichid, fără coajă) (Nys și Sauveur, 2004)

Hen egg chemical composition

Specificare	Melanj (albuș+gălbenuș)
Apă (g)	74,4
Calorii (kcal)	154
Proteine (g)	12,3
Glucide (g)	0,7
Cenușă (g)	0,9
Lipide (g)	11,9
-Trigliceride (g)	7,7
-Fosfolipide (g)	3,4
-Colesterol (g)	0,42
-Lecitină (fosfatidilcolina) (g)	2,30
-Tromboplastină (g)	0,46
Acizi grași saturați (g)	44,4
-16:0 acid palmitic	2,5
-18:0 acid stearic	0,8
Acizi grași nesaturați	7,0

-16:1 acid palmitoleic	0,4
-18:1 acid oleic	4,1
-18:2 acid linoleic (n-6)	1,2
-18:3 acid linolenic (n-3)	0,04
-20:4 acid arahidonic (n-6, AA)	0,2
-22:6 acid decosahexaenoic	0,15
Aminoacizi esențiali (mg)	
-Izoleucina	290
-Leucina	660
-Lizină	1040
-Metionină+Cistină	820
-Fenilalanină+Tirozină	640
-Treonină	1150
-Triptofan	590
-Valină	190

În același studiu, Nys și Sauveur (2004) prezintă și conținutul în substanțe minerale și vitamine al ouălor de găină (tabelul 2.5).

Tabelul 2.5/ Table 2.5

Conținutul ouălor de găină în minerale și vitamine (la 100 g produs lichid, fără coajă) (Nys și Sauveur, 2004)

Hen egg content in minerals and vitamins

Specificare	Melanj (albuș+gălbenuș)
Substanțe minerale (mg/100g)	
-Sodiu	120,0
-Clor	172,0
-Potasiu	125,0
-Calciu	50,0
-Fosfor	193,0
-Fier	1,7
-Magneziu	12,0
-Sulf	164,0
-Zinc	1,3
-Cupru	0,06
-Mangan	0,04
-Iod	0,05
Vitamine (μg/100g)	
-A (Retinol Echivalent)	150
-D	1,5
-E	1300
-B1 (Tiamina)	91
-B2 (Riboflavina)	447
-B3 (Niacina)	79
-B8 (Biotina)	25
-B6	138
-B12	1
-B9 (Acid folic)	60
-B5 (Acid pantotenic)	1700

În medie, oul de găină conține cca. 700 mg minerale/100 g, în cantități mai mari fiind fosforul (193 mg/100 g produs), clorul (172 mg/100 g produs), sulful (164 mg/100 g produs), potasiul (125 mg/100 g produs) și sodiul (120 mg/100 g produs).

Pentru vitamine, cantități mai mari au fost înregistrate pentru acidul pantotenic (1700 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs), vitamina E (1300 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs), riboflavină (447 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs), retinol (150 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs) și vitamina B₆ (138 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs)

2.3.1. Compoziția chimică a gălbenușului

Gălbenușul este componenta oului cu cea mai complexă compoziție chimică, a cărei conținut în substanță uscată depășește 50% (tabelul 2.6).

Tabelul 2.6/Table 2.6

Compoziția chimică a gălbenușului (Blum și Sauveur, 1996)

Yolk chemical composition

Specificare	Cantitate
Apă (%)	42,6-50,0
Substanțe proteice (%)	16,5-18,0
-Ovoviteline (% din total proteine)	78
-Ovolivetine (% din total proteine)	22
Lipide (%)	32-36
-Trigliceride	65
-Fosfolipide	31
-Colesterol	4
Caloricitate (kcal)	364
Aminoacizi esențiali (mg)	
-Izoleucina	410
-Leucina	870
-Lizină	1390
-Metionină+Cistină	1170
-Fenilalanină+Tirozină	660
-Treonină	1420
-Triptofan	850
-Valină	240
Glucide (%)	
-Manoza	0,8-1,0
-Gluciza	
-Galactoza	
Vitamine ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	9900
-Liposolubile	
➤ Vit. A	450
➤ Vit. D	4,5
➤ Vit. E	3600
➤ Vit. K	urme
-Hidrosolubile	
➤ Vit. B1	250
➤ Vit. B2	480

➤ Vit. B3 (sau Vit. PP)	60
➤ Vit. B5	4500
➤ Vit. H	urme
Substanțe minerale (%)	1,2-1,5
-Combinatii organo-minerale (mg/100g)	1600
➤ Sodiu	50
➤ Clor	162
➤ Potasiu	100
➤ Calciu	133
➤ Fosfor	530
➤ Fier	4,8
➤ Magneziu	15
➤ Sulf	165
➤ Zinc	3,9
➤ Cupru	0,14
➤ Mangan	0,11
➤ Iod	0,14
Pigmenți	cantități mici
-Luteină	
-Caroten	
-Criptoxantină	
-Flavoproteină	
Enzime	cantități mici
-Lipaze	
-Proteinaze	
-Colinesteraze	
-Diastaze	
Substanțe azotate neproteice	cantități mici
-Creatina	
Acizi organici	cantități mici
-Acid lactic	

Apa-are o pondere de 42,6-50,0% (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

Substanțele proteice-sunt în proporție de 16,5-18,0% (Usturoi, 2004).

Din totalul proteinelor existente în gălbenuș, 78% sunt ovovitelinele, componente insolubile în apă, dar solubile în acid clorhidric; sub acțiunea sucului pancreatic, acestea sunt scindate în polipeptide cu fosfor (Mann și Mann, 2008).

Diferența de 22% din total proteine este deținută de ovolivetine, care sunt și ele solubile în apă (Jolivet și colab., 2008).

În gălbenuș se regăsesc destul de mulți aminoacizi esențiali, în cantități ce variază între 240 mg/100 g produs (valina) și 1420 mg/100 g produs (treonina).

Lipidele-se găsesc într-o proporție de 32-36% (Li-Chan și Kim, 2008).

Lipidele gălbenușului sunt legate de proteine cu care formează lipoproteinele și au ca reprezentanți principali trigliceridele cu o participare de 65%, fosfolipidele cu 31% și colesterolul cu 4% (Campo, 1995); referitor la variațiile cantitative ale colesterolului, există opinia că ele sunt date în principal de specie (Griffin, 1992).

Glucidele-sunt în proporție de 0,8-1,0% (Usturoi, 2004).

Principalele glucide din gălbenuș sunt glucoza (cca. 0,3%), galactoza și manoză, ce sunt legate fie de proteine (glicoproteine), fie de lipide (glicolipide) (Nys și colab., 2011).

Vitaminele-se găsesc într-o cantitate de cca. 9900 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ gălbenuș lichid.

Din grupa celor liposolubile, gălbenușul conține vitamina E (3600 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs), vitamina A (400 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ produs), precum și vitaminele D și K.

Între vitaminele hidrosolubile predomină B₅ (4500 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ gălbenuș), urmată de B₂ (480 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) și de B₁ (250 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) (Leeson și Caston, 2003).

Substanțele minerale-sunt în proporție de 1,2-1,5% (Usturoi, 2004).

În gălbenuș se găsesc cantități mari de fosfor (530 mg/100g produs) și sulf (165 mg/100g produs) sub formă de combinații organo-minerale; de asemenea, conține și clor (162 mg/100g produs), calciu (133 mg/100g produs), potasiu (100 mg/100g produs), precum și sodiu, fier, magneziu, zinc, cupru, mangan etc, dar în cantități mult mai mici (Sauveur, 1988).

Pigmenții-sunt în cantități foarte mici (Usturoi, 2004).

Gălbenușul conține luteină, caroten, criptoxantină și flavoproteină, primul dintre aceștia fiind principalul colorant al gălbenușului (Usturoi, 2008).

Enzimele-sunt în cantități foarte mici.

Ca reprezentanți, menționăm lipaza, proteinaza, colinesteraza și distaza (Blum și Sauveur, 1996).

Substanțele azotate neproteice-sunt în cantități foarte mici.

Reprezentantul principal este creatina (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

Acizii organici-sunt în cantități foarte mici.

Reprezentantul principal este acidul lactic (Driha Ana, 2000).

2.3.2. Compoziția chimică a albușului

Albușul este constituit chimic din apă și substanță uscată (proteine, lipide, glucide, vitamine, enzime și substanțe minerale) (tabelul 2.7).

Tabelul 2.7/Table 2.7

Compoziția chimică a albușului (Van și colab., 2009)

Albumen chemical composition

Specificare	Proporție
Apa (%)	86-87
Substanțe proteice (%)	11-12
-Ovoalbuminele (% din S.P.)	54
-Ovotransferinele (% din S.P.)	13
-Ovomucoidele (% din S.P.)	11
-Globulinele G1 și G2 (% din S.P.)	8
-Lisozinele (% din S.P.)	3,5
-Ovomacropoteinele (% din S.P.)	0,5
-Ovomucinele (% din S.P.)	1,5-2,9

-Flavoproteinele (% din S.P.)	0,8
-Ovoglicoproteinele (% din S.P.)	0,1-1,5
-Ovidina (% din S.P.)	0,05
Aminoacizi esențiali (mg/100 g)	240
-Izoleucina	560
-Leucina	880
-Lizină	660
-Metionină+Cistină	670
-Fenilalanină+Tirozină	1020
-Treonină	470
-Triptofan	170
-Valină	
Lipide (%)	0,2-0,3
Glucide (%)	0,22-0,35
-Gluciza	
Vitamine	Urme
Enzime	Urme
Substanțe minerale	0,6-0,8%
-Sodiu (mg/100 g)	155
-Clor (mg/100 g)	175
-Potasiu (mg/100 g)	140
-Calciu (mg/100 g)	8
-Fosfor (mg/100 g)	18
-Fier (mg/100 g)	0,1
-Magneziu (mg/100 g)	10
-Sulf (mg/100 g)	163
-Zinc (mg/100 g)	0,12
-Cupru (mg/100 g)	0,02
-Mangan (mg/100 g)	0,007
-Iod (mg/100 g)	0,003

Apa-este într-o proporție de 86-87% (Driha Ana, 2000).

Între diferitele părți constituente ale albușului există anumite diferențe referitoare atât la ponderea acestora (2,7%-șalazele și 57,3%-albușul dens), cât mai ales la conținutul acestora în apă; din acest punct de vedere, limitele de oscilație sunt cuprinse între 84,3% cât este la nivelul șalazelor și 88,8% în stratul exterior al albușului fluid (tabelul 2.8).

Tabelul 2.8/Table 2.8

Conținutul de apă din constituentele albușului (Nys și colab., 2011)

Water content in albumen components

Părți constituente	Proporția componentelor albușului (%)		Conținut în apă (%)
	Valoare medie	Limite de variație	
Albuș fluid (la exterior)	23,2	10-60	88,8
Albuș fluid (la interior)	16,8	1-40	86,4
Albuș dens	57,3	30-80	87,6
Șalaze	2,7		84,3

Substanțele proteice-sunt în proporție de 11-12%.

Reprezentând aproximativ 90% din substanța uscată a albușului, substanțele proteice includ un număr de 148 proteine, din care doar 10 îndeplinesc roluri care prezintă semnificație pentru organismul uman (Mann, 2007).

Astfel, ovoalbuminele (54% din total substanțe proteice), globulinele G1 și G2 (8%) și ovomacropoteinele (0,5%) sunt considerate rezervor de aminoacizi, ovotransferinele (13%) sunt rezervor de fier, lizoziemele (3,5%) au proprietăți bactericide, ovoglicoproteinele (0,1-1,5%) sunt creditate cu rol în inhibarea proteozei, iar ovidina (0,05%) participă la fixarea biotinei (Sauveur, 1994).

Albușul conține și aminoacizi esențiali (cca. 240 mg/100 g produs lichid), în cantități care variază între 170 mg/100 g produs lichid (triptofan) și 1020 mg/100 g produs lichid (fenilalanină+tirozină).

Lipidele-sunt în proporție de numai 0,2-0,3% (Usturoi, 2008).

Glucidele-sunt în proporție de 0,22-0,35%.

Principala glucidă din albuș este glucoza (98% din total), alături de care se mai găsesc și monozaharidele (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

Vitaminele-se găsesc sub formă de urme, existând doar vitamine hidrosolubile aparținând grupului B (Leeson și Caston, 2003).

Enzimele-se găsesc sub formă de urme (Usturoi, 2008).

Substanțele minerale-sunt în proporție de 0,6-0,8%.

În albuș se găsesc toate mineralele esențiale necesare dezvoltării embrionare, deci cu interes deosebit și pentru organismul uman (clor-175 mg/100 g; sulf-163 mg/100 g; sodiu-155 mg/100 g; potasiu-140 mg/100g etc) (Sauveur, 1994).

Comparativ cu albușul fluid, cel dens are o cantitate dublă de cationi bivalenți (Ca^{++} și Mg^{++}) care asigură vâscozitatea albușului (Nys și colab., 2011).

2.3.3. Compoziția chimică a cojii minerale

Sub aspect chimic, coaja ouălor este constituită din substanțe minerale (95%), substanțe organice (4,4%) și apă (0,6%) (tabelul 2.9).

Tabelul 2.9/Table 2.9

Compoziția chimică a cojii minerale (Vacaru-Opriș și colab., 2000)

Mineral shell chemical composition

Specificare	Cantitate/Procent
Apa (%)	0,6
Substanțe organice (%)	4,4
-Colagenul	
-Ovoporfirina și ovoxantina	
Substanțe minerale (%)	95
-Carbonatul de calciu	94-95
-Carbonatul de magneziu	1,2-1,5
-Diferiți fosfați	

Apa-este într-o proporție de 0,6% apă, deși sunt autori care indică niveluri de 1,6% (Nys și colab., 2011).

Substanțele organice-sunt în proporție de 4,4%.

Sunt reprezentate de colagen (constituie suportul organic pe care se formează coaja) și de ovoporfirina și ovoxantina (asigură culoarea cojii) (Wang și colab., 2002).

Substanțele minerale-sunt în proporție de 95%.

Principalul reprezentant este carbonatul de calciu (94-95% din total minerale), alături de care se mai găsește carbonatul de magneziu (1,2-1,5%) și diferiți fosfați.

Fosforul este conținut doar de membranele cochiliere, în timp ce magneziul (are rol foarte important în conferirea rezistenței cojii), manganul, cuprul și zincul se găsesc în structura cochiliei (Usturoi, 2008).

2.4. Factorii care influențează compoziția chimică a ouălor

Procesul de formare a ouălor se află sub influența conjugată a factorilor endogeni și a celor exogeni, cu implicații directe asupra structurii acestora (ponderii componentelor) și, deci, asupra compoziției lor chimice (Driha Ana, 2000).

În anul 1954, Jacquot și Adrian (citați de Usturoi, 2004) au structurat constituenții chimici ai ouălor în două grupe:

- *grupa I*: constituenții chimici puțin variabili sau invariabili, cum ar fi: proteinele, apa, lipidele și macroelementele (ponderea lor nu este influențată de condițiile de creștere sau de alimentație);
- *grupa a II-a*: constituenții chimici variabili (ponderea lor este modificată de furajul administrat pasărilor).

Principalii factori incriminați în modificarea compoziției ouălor sunt următorii (Boișteanu, 2005):

- vârsta la începutul ouatului și greutatea ouălor;
- originea genetică a pasărilor și selecția aplicată;
- sezonul de ouat și temperatura ambientală;
- tehnologia de creștere utilizată;
- alimentația.

2.4.1. Vârsta la începutul ouatului și greutatea ouălor

Primul ou depus de o pasăre reprezintă numai 75% din greutatea maximă atinsă la maturitate; în dinamică, greutatea ouălor crește o dată cu vârsta păsării (Vancea, 1978).

Păsările foarte precoce încep ouatul timpuriu, dar vor depune ouă mici o perioadă mai îndelungată, spre deosebire de cele la care maturitatea sexuală se instalează la termenul optim și la care greutatea ouălor va crește rapid, ajungând la niveluri specifice pasărilor adulte (Popescu Micloșan Elena, 2007).

Majorarea în timp a greutateii ouălor va determina și o creștere a ponderii gălbenușului, însă acest fenomen este însoțit de reducerea conținutul în substanță uscată al albușului (Usturoi, 2008).

Pe parcursul vieții unei păsări, substanța uscată din gălbenușul ouălor depuse va rămâne la niveluri constante sau va crește ușor (Pașcalău Simona, 2016).

O evoluție asemănătoare se constată și în cazul substanței uscate din melanj, cu mențiunea că, la jumătatea ciclului productiv, nivelurile acesteia vor atinge un maximum (Stadelman și Pratt, 1989).

2.4.2. Selecția și originea genetică a găinilor ouătoare

Programele de selecție pentru producerea de hibridi ouători de găină au în vedere, în principal, creșterea numărului de ouă (Ivancia Mihaela, 2007).

Dacă un astfel de procedeu se aplică găinilor caracterizate prin aceeași greutate a ouălor, se vor obține descendenți ai căror ouă au o pondere mai redusă a gălbenușului (cu 1,5-2,0%) și a substanței uscate din melanj (cu 0,3-0,7%), consecutiv unei ușoare creșteri a substanței uscate din albuș; substanța uscată a gălbenușului nu este afectată de acest tip de selecție (tabelul 2.10).

Tabelul 2.10/Table 2.10

Efectul selecției aplicate pentru creșterea intensității de ouat, asupra compoziției ouălor (Sauveur, 1988)

Effect of applied selection for improving laying intensity on eggs' composition

Linia	Greutatea oului (g)	Ponderea componentelor (%)			Conținutul în extract sec (%)		
		Gălbenuș	Albuș	Coajă	Gălbenuș	Albuș	Melanj
Martor	59,8	30,1	60,7	9,13	52,1	11,4	24,8
Selecționată	60,4	28,2	62,6	9,23	52,0	11,6	24,1

În situația în care selecția la nivel de linii pure este axată pe creșterea greutateii ouălor (caracteristică cu o heritabilitate mare, de 0,5), dar fără a fi luată în considerare și ponderea componentelor oului, se vor obține, într-adevăr, ouă cu o greutate mai mare, dar cu o proporție scăzută a gălbenușului; o astfel de selecție nu este indicată în cazul găinilor ouă-consum (randamente reduse în produs finit dacă se procesează), dar mai ales a celor producătoare de ouă pentru incubatie (gălbenușul este substratul nutritiv al embrionului) (Sandu, 1983).

Una din marile probleme ale ouălor la nivel de consum uman este conținutul destul de ridicat al acestora în colesterol (duce la apariția aterosclerozei și a bolilor vasculare), deși el intră în componența mai multor lipide complexe vitale, fiind un nutrient indispensabil pentru dezvoltarea embrionului (Zemkova și colab., 2007).

Ouăle de găină au cel mai mic conținut în colesterol (240-280 mg/ou); ouăle de prepelițe au cu 6% mai mult, cele de rață cu 28%, iar cele de porumbel cu 70%.

Testările efectuate pentru reducerea (prin selecție) a nivelului de colesterol din ouă au fost fără eficacitate, fiind mult mai ușoară creșterea acestuia (Sandu, 1983).

O altă problemă a ouălor de consum este prezența mirosurilor anormale (de pește), cauzate de trimetilamina conținută de gălbenuș, fenomen datorat faptului că păsările nu dispun de un echipament enzimatic specializat în metabolizarea T.M.A. până la nivel de produși inodori.

Practica a demonstrat că astfel de probleme pot fi eliminate prin selecție la nivel de linii pure, deoarece prezența T.M.A. este controlată de o genă semidominantă, deținută de peste 50% din găinile producătoare de ouă colorate și de mai puțin de 10% din cele care depun ouă albe (Mallard și Douaire, 1990).

2.4.3. Sezonul de ouat și temperatura ambientală

Zona de confort termic pentru găinile-ouă consum crescute în hale cu mediul controlat (sistemul intensiv) este de +17...+20°C (Drăghici, 1991).

Dacă, temperaturile asigurate sunt mai mari decât normalul (+20...+28°C) și se mențin o perioadă îndelungată, cu siguranță apar reduceri ale producției numerice de ouă, dar este greu de stabilit dacă cauza principală este vârsta păsărilor sau temperaturile în exces (Mashaly și colab., 2004).

În situația unor temperaturi ambientale ce depășesc +28°C va apare stresul termic, însoțit de reducerea greutateii ouălor și de modificarea proporției dintre componentele oului; cea mai afectată va fi coaja minerală, în sensul că se reduce mult ponderea acesteia, în timp ce raportul dintre albuș și gălbenuș rămâne aproximativ constant (Arieli și colab., 1980).

Expunerea îndelungată a găinilor ouătoare la temperaturi mai mari de +28°C va modifica raportul dintre albuș și gălbenuș, prin reducerea ponderii gălbenușului și creșterea celei a albușului (tabelul 2.11).

Tabelul 2.11/Table 2.11

Efectul temperaturii ambientale asupra componentelor oului (Sauveur, 1988)

Effect of ambient temperature on eggs' components

Autorul	Temperaturi comparate (°C)	Scăderea greutateii oului (g)	Cota de scădere (%), din *:		
			Gălbenuș	Albuș	Coajă
Smith-Oliver, 1972	+26 vs. +32	7,6	28	53	19
Jack-Blum, 1978					
Linia 1	+15 vs. +32	3,5	40	45	15
Linia 2	+15 vs. +32	4,0	39	50	11
*Participarea inițială:			29	61	10

Expunerea păsărilor la temperaturi ridicate își va amplifica efectele negative atunci când în halele de creștere sunt umidități relative ale aerului prea mici sau prea mari, situații frecvente atât în sezonul cald, cât și în cel rece; efectele acestei stări de fapte se materializează în reducerea consumului de nutrețuri combinate, pierderi în greutate, diminuarea numărului de ouă depuse, a greutateii ouălor și a greutateii lor specifice, precum și a greutateii și grosimii cojii (Morris, 2004).

Factorii de influență menționați anterior afectează într-o mică măsură compoziția chimică a ouălor, constatându-se doar o ușoară reducere a nivelului lipidelor din gălbenuș și creșterea ne semnificativă a calciului din albuș; conținutul de substanță uscată din albuș și respectiv, din gălbenuș nu este modificat (Daghir, 2008).

2.4.4. Tehnologia de creștere aplicată găinilor ouătoare

Pentru creșterea găinilor ouătoare pot fi utilizate trei tipuri de adăposturi, care se diferențiază prin dotările interioare, respective (Matt și colab., 2009):

- adăposturi închise dotate cu baterii sau voliere (sistem superintensiv de creștere);
- adăposturi închise prevăzute cu așternut permanent sau cu paturi tehnologice (sistem intensiv de creștere);
- adăposturi deschise la un padoc exterior (sistem extensiv de creștere).

Deși, studiul influenței sistemului de creștere asupra compoziției chimice a ouălor a făcut obiectul multor experimente, nu au fost identificate modificări semnificative din acest punct de vedere (Rakonjak și colab., 2014).

Singurele modificări notabile s-au constatat la testările comparative efectuate pe ouă provenite de la găini crescute pe așternut permanent și respectiv, pe cele de la găini crescute în baterii, de unde a rezultat o reducere a ponderii gălbenușului (cu 2-4%) și o creștere a conținutului în colesterol (cu 3-25%) la ouăle din creșterea la sol (Abrahamsson și Tauson, 1998).

Exploatarea găinilor ouătoare în sisteme libere nu permite realizarea unor parametri tehnico-economici satisfăcători și nici obținerea de ouă cu o compoziție chimică superioară celor provenite din sistemele de creștere în baterie; cresc ușor doar nivelurile lipidelor din gălbenuș, a vitaminelor B₁₂ și a acidului folic (cu 50%) și se reduc nivelurile de vitamină A, calciu și fier (cu 2-8%) (Van Horne, 1997).

Părerile specialiștilor cu privire la influența sistemului de creștere a găinilor ouătoare asupra calităților organoleptice ale ouălor sunt împărțite.

Sunt autori care opiniază că acestea sunt superioare la ouăle depuse de găinile cazate în hale închise (pe așternut, în baterii, în volieră sau pe paturi tehnologice), dar și autori care sunt în favoarea sistemelor libere de creștere, care determină o îmbunătățire calitativă a gălbenușului, în sensul că acesta încorporează o cantitate mare de substanțe biologic-active (vitamine, proteine, minerale, lipide etc) preluate de către păsări direct din mediul natural (Sppoolder, 2007).

Practica a demonstrat că, spre deosebire de alte sisteme de creștere a găinilor ouătoare, cele libere atrag după sine o contaminare mult mai mare a cojii cu microorganisme (Wall și colab., 2008), dar și a conținutului ouălor, de multe ori cu bacterii periculoase pentru consumatorul uman, cum ar fi cele din genurile *Streptococcus*, *Staphylococcus* sau *Escherichia coli* (Bosch și Van Niekerk, 1995).

De asemenea, este recunoscut faptul că sistemele libere de creștere expun păsările la diferenții contaminanți din mediul ambiant, dar și la boli, unele extrem de periculoase așa cum este cazul gripei aviare (De Reu și colab., 2008).

2.4.5. Alimentația asigurată găinilor ouătoare

Cantitatea și mai ales calitatea nutrețurilor combinate administrate păsărilor determină modificări ale raportului dintre albuș și gălbenuș, precum și a compoziției chimice a ouălor, cu efecte directe asupra conținutului acestora în oligoelemente, vitamine și acizii grași ai lipidelor (Kim și colab., 2012).

Ouăle înglobează cantități semnificative de substanțe nutritive provenite din furaje; astfel spus, o găină elimină într-un an (prin ouăle produse) de 5-6 ori mai mulți nutrienți decât greutatea ei corporală (Halga și colab., 2005).

Atunci când găinile ouătoare primesc nutrețuri combinate cu niveluri proteice reduse, se constată o diminuare a producției numerice de ouă și a greutății ouălor (scade ponderea gălbenușului și, într-o măsură mult mai redusă, cea a albușului) (tabelul 2.12).

Tabelul 2.12/ *Table 2.12*

Efectul nivelului proteic al furajelor asupra greutății oului și a componentelor sale (Sauveur, 1994)

Effect of foders' protein level on eggs' weight and its components

Nivel proteic asigurat (%)	20,5	13,7	9,3
Greutate ou (g)	63,3	62,2	56,4
Greutate gălbenuș (g)	20,0	19,9	18,3
Greutate albuș (g)	37,6	36,9	32,9

Cantitatea de proteine din ouă este influențată de nivelul de asigurare a aminoacizilor în furaje, dar și de timpul în care se administrează furaje deficitare (Ferguson și colab., 1998).

Astfel, carențele moderate în lizină și metionină reduc ponderea albușului și a proteinelor din componența sa, în timp ce carența în lizină și treonină duce la scăderea greutății gălbenușului (Mierliță, 2008).

Lipidele existente în nutrețurile combinate sunt utilizate de către organismul păsării pentru sintetizarea grăsimilor din gălbenuș (Spiridon, 1985).

Foarte importantă este prezența în furaje a acidului linoleic, a cărui lipsă reduce cu cca. 10 g greutatea fiecărui ou, pe fondul reducerii ponderii gălbenușului consecutiv diminuării conținutului în substanță uscată (Balnave și Weatherup, 1974).

Nivelul energetic al nutrețurilor combinate administrate puicutelelor de înlocuire influențează semnificativ ritmul lor de dezvoltare și, prin urmare, nivelul producției de ouă la nivel de adulte (Farrell, 1993).

Dacă se administrează furaje cu niveluri energetice mari, se obțin întradevăr sporuri bune de creștere în greutate, dar și depuneri excesive de grăsimi în carcase; există o corelație strânsă între compoziția chimică a cărnii, greutatea păsărilor la 20 săptămâni și vârsta de depunere a primului ou (Stan și Simeanu, 2005).

Nivelul de asigurare a glucidelor în furajele administrate nu a fost legat de modificări ale compoziției chimice a ouălor; totuși, dacă se administrează zahăr în rația găinilor ouătoare se constată o creștere semnificativă a greutateii gălbenușului, dar care se plafonează (Pop și colab., 2007).

Cantitatea de minerale din ouă depinde semnificativ de nivelul de asigurare a acestora în nutrețurile combinate administrate; dacă găinile ouătoare primesc un furaj echilibrat din acest punct de vedere, nu au loc modificări ale nivelului oligoelementelor din ouă (Leeson și colab., 2001).

Furajele deficitare în calciu perturbă metabolismul acestuia, cu implicații asupra calității cojii minerale (Sugiyama și Kusuhara, 2001).

În cazul găinilor crescute în sisteme libere, se majorează nivelul de vitamina D sub acțiunea ergosterolului, deci se îmbunătățește metabolismul calciului și, implicit, rezistența cojii minerale (Bar, 2008).

Administrarea de nutrețuri combinate suplimentate cu Mg, Mn, Zn, I și Se conduce la majorarea concentrației acestora în albuș; fenomenul nu se manifestă și în cazul suplimentării furajelor cu Fe (Nys și colab., 2018).

Furajele deficitare în seleniu au efecte negative asupra sporului de creștere în greutate la puicutele de înlocuire, mai ales în perioada de vârstă 13-19 săptămâni (Pop și colab., 2007).

Calitatea furajelor este implicată și în modificările de ordin cantitativ ale vitaminelor din ouă; astfel, majoritatea vitaminelor hidro și liposolubile își modifică concentrația din ouă, în funcție de nivelul la care sunt asigurate în furaje (Pop, 2006).

Nivelul vitaminelor D din ouăle depuse de găinile crescute în sistemele libere diferă de la un anotimp la altul, pe fondul variațiilor referitoare la sursele de nutriție ce pot fi preluate/sau nu din mediul natural (cca. 25 U.I./ou iarna și 70 U.I./ou vara).

Creșterea cantității de vitamine D în ouă este posibilă prin administrarea de nutrețuri combinate ce conțin untură de pește (Vancea, 1978).

Referitor la nutrețurile combinate destinate găinilor ouătoare, trebuie făcută precizarea că acestea pot fi și o importantă sursă de contaminare, afectând direct starea lor de sănătate (și implicit nivelul productiv), dar și ouăle destinate consumului uman și carnea rezultată în urma sacrificării găinilor la finalul ciclului productiv (Usturoi și Păduraru, 2005).

Capitolul 3. SISTEME DE CREȘTERE A GĂINILOR OUĂTOARE

Chapter 3. REARING SYSTEMS FOR LAYING HENS

3.1. Aspecte generale privind sistemele de creștere a găinilor ouătoare

Exploatarea găinilor ouătoare implică tratarea mai multor aspecte aproximativ egale ca importanță și care pot fi rezumate prin triada: rasă, masă și casă.

Dacă se face referire la „rasă”, trebuie precizat că primul hibrid selecționat pentru producția de ouă a fost realizat de firma americană Hy-Line International și care s-a răspândit pe tot continentul american înainte de primul război mondial, și apoi în Europa, după cel de-al doilea război mondial (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Pe măsura dezvoltării economice globale, sectorul avicol din țările cu potențial a devenit foarte dinamic în crearea de noi hibridi, atât pentru producția de carne, cât și pentru cea de ouă consum.

Procesul mondial de globalizare a diferitelor tipuri de activități a dus la restrângerea numărului de furnizori de material genetic pentru producția de ouă, de la 10 câți erau în anul 1989, la numai doi la ora actuală (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1/Table 3.1

Principalii producători de material genetic avicol la nivel mondial (Van, 2003)

The main producers of genetic material at world level

Domeniul genetic	Reprezentativitate la nivel mondial		Societatea-mamă	Filiale
	Poziția	Cota de piață		
Producția de ouă cu coajă albă	1	68%	Erich Wesjohann Gruppe (Germania)	Lohmann Tierzucht, Hyline, H&N
	2	32%	Hendrix Genetics (Olanda)	ISA, Hendrix
Producția de ouă cu coajă brună	1	60-65%	Hendrix Genetics	ISA, Hendrix
	2	17%	Erich Wesjohann Gruppe	Lohmann Tierzucht
	3		Groupe Grimaud (Franța)	Novogen (Franța)
	4		Bàbolna (Ungaria)	Tetra (Ungaria)
	5		Dominant (Cehia)	

1) Hendrix Genetics (Olanda)-este considerat liderul mondial în producerea hibrizilor ouători per ansamblu (60-65% din piață mondială a hibrizilor producători de ouă cu coaja brună-lider mondial la această categorie și 32% din piață mondială a hibrizilor producători de ouă cu coaja albă) furnizează hibridi comerciali sub următoarele denumiri: ISA, Shaver, Babcock, Bovans, Hisex și Dekalb.

2) Erich Wesjohann Gruppe (Germania)-liderul mondial în producerea hibrizilor ouători cu coajă albă (68% din piață mondială), dar produce și hibridi comerciali de ouă cu coaja brună (17% din piață mondială); furnizează hibridi comerciali sub următoarele denumiri:

- LSL (ouă albe); Nick Chick, Super Nick (ouă albe); Hy-Line (ouă albe)
- Brown Chick (ouă brune); Silver Nick (penaj alb, ouă brune); Lohmann Brown-LB (ouă brune); Lohmann Silver-LS (penaj alb, ouă brune) Hy-Line (ouă brune), Hy-Line silver.

Dacă este luat în considerare al doilea element al triadei, respectiv „masă” (nutrețurile combinate administrate), atunci sistemele de creștere a găinilor ouătoare pot fi împărțite în două mari categorii și anume:

- sistemul de creștere cu furajare convențională-în această categorie intră toate sistemele de întreținere a găinilor ouătoare la care hrănirea se realizează pe bază de furaje convenționale, constituite din cereale obținute din culturi clasice și cu adaosuri de substanțe de sinteză;
- sistemul de creștere cu furajare bio-se pretează doar în cazul exploatării găinilor în sisteme libere (free-range) și care sunt hrănite cu furaje provenite din culturi atestate bio. Această variantă este definită de reguli stricte în ceea ce privește creșterea tineretului, cât și condițiile de exploatare pe perioada productivă. Urmare a creșterii găinilor în acest sistem se obțin ouă bio, marcate cu codul 0 (zero) conform Regulamentului Consiliului (CEE) nr. 1907/90 care formulează standardele de comercializare al ouălor de consum.

Cel de-al treilea element și anume „casa” (hala avicolă), definește sistemele de creștere în funcție de modul în care se realizează întreținerea găinilor, respectiv:

a) sisteme de creștere cu dispunere pe verticală:

- creștere în hale echipate cu baterii convenționale (este interzisă în Europa);
- creștere în hale echipate cu baterii îmbunătățite (cu suprafața de cușcă mărită și cu dotări suplimentare);
- creștere în hale dotate cu voliere;

b) sisteme de creștere cu dispunere pe orizontală:

- creștere în hale închise, pe așternut permanent;
- creștere în hale închise, prevăzute cu așternut permanent și cu dotări suplimentare;
- creștere în hale cu așternut permanent și deschise (cu acces) la un padoc exterior (free-range).

Directiva 1999/74/CE a Consiliului European/19 iulie 1999 stabilește normele minimale relative de protecție a găinilor ouătoare și specifică faptul că sistemul de creștere alternativ include orice sistem de creștere a găinilor ouătoare, cu excepția cuștilor, în special sistemul de creștere în voliere și sistemul de creștere la sol, cu sau fără parcurs exterior.

3.2. Sisteme clasice de creștere a găinilor ouătoare

Intensivizarea creșterii păsărilor pentru producția de ouă sau de carne a impus introducerea în practica avicolă a unor noi sisteme de creștere, concepute astfel încât să permită exteriorizarea potențialului productiv al hibridilor utilizați, dar mai ales să utilizeze cât mai eficient spațiile de producție; este vorba despre sistemul de creștere în cuști de baterie și respectiv, pe așternut permanent (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

3.2.1. Creșterea în baterii convenționale

Această variantă de exploatare se realizează în hale cu mediul controlat (închise sau „oarbe”) și presupune cazarea găinilor ouătoare în cuști de baterie; este tehnologia care a deschis calea sistemelor intensiv-industriale de producere a ouălor pentru consum, pe fondul unei cereri tot mai mari pentru astfel de produse (figura 3.1).



Fig. 3.1 Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu baterii convenționale, tip BP-3 (<http://www.fabricadecarne.ro/wp-content/uploads/2013/04/FDC-24-IDEI-2.jpg>)

Fig. 3.1 Laying hens rearing in shelters equipped with BP-3 conventional type batteries

Deși sistemul permitea realizarea unor producții foarte ridicate, datorită unui control riguros al factorilor ambientali, practicării unei alimentații științifice și utilizării de material biologic ultraspecializat, el a fost contestat încă din anii '80 deoarece nu asigura păsărilor condiții corespunzătoare de manifestare a instinctelor naturale (Usturoi și Păduraru 2005).

Creșterea găinilor în baterii a dus la maximizarea producției de ouă pe unitatea de suprafață, având în vedere că acestea erau prevăzute cu trei sau mai multe niveluri, ceea ce a determinat majorarea corespunzătoare a numărului de găini crescute într-o hală, comparativ cu sistemul de creștere pe așternut permanent (Van și colab., 2009).

Prin creșterea capacității de cazare, a scăzut rata de amortizare a construcțiilor avicole, s-au redus considerabil costurile de producție, dar și costul utilităților în prețul de producție (iluminatul în special).

Un alt beneficiu al acestui sistem a fost creșterea productivității lucrătorilor din sector, prin mecanizarea majorității operațiunilor: distribuția furajelor, eliminarea dejecțiilor, recoltarea ouălor etc (Driha Ana, 2000).

Comparativ cu sistemul de creștere pe așternut permanent, cel cu cazare în baterii elimină așternutul, conducând astfel la o economie de bani (costul materialelor utilizate ca așternut), de timp și de manoperă (manipulare, transport, procesare-tocare, împrăștiere și evacuare din hală la final de serie).

În sezonul rece, numărul mare de păsări cazate într-o hală dotată cu baterii asigură economisirea combustibilului necesar încălzirii, fiind suficientă doar căldura lor biologică; acest aspect nu este valabil la tineretul de înlocuire, unde necesarul de energie este mai mare la halele echipate cu baterii decât la cele cu creștere pe așternut permanent (Drăghici, 1991).

Exploatarea găinilor în baterii asigură diminuarea pierderilor de furaje, comparativ cu sistemul de creștere pe așternut, dar și obținerea de ouă mult mai curate (înclinația podelei cuștii face ca acestea să nu staționeze în perimetrul în care stau păsările, rostogolindu-se în jgheabul de colectare) (Van Horne, 1997).

Pe lângă avantajele enumerate, sistemul de creștere al găinilor ouătoare în baterii comportă și unele dezavantaje, între care (Usturoi, 2004):

- investiția inițială (costuri/loc de cazare) este cu mult peste cea specifică sistemului de creștere pe așternut permanent;
- hala echipată cu baterii necesită un sistem de ventilație dimensionat astfel încât să fie proporțional cu numărul de păsări cazate;
- pentru asigurarea unui microclimat corespunzător (în special în anotimpul rece), se impune o izolare termică corespunzătoare a halelor;
- hala avicolă poate fi exploatată timp de 50 ani, în timp ce bateria, dat fiind mediul coroziv (dejecțiile) se impune a fi înlocuită după aproximativ 10 ani.

În țara noastră, creșterea intensiv-industrială a găinilor ouătoare s-a făcut în bateria piramidală pe trei niveluri (BP-3), echipament interzis la ora actuală.

Cadrul pe care erau așezate cuștile era de forma unui trunchi de piramidă. Distanță dintre două cadre (picioare) era denumită tronson, cu lungimea de 1200 mm și compus din șase cuști (trei dispuse pe o față și trei pe cealaltă față); fiecare cușcă era divizată în trei colivii în care erau cazate câte patru găini. În concluzie, capacitatea de cazare a unui tronson era de 72 găini (6 cuști x 3 colivii x 4 găini/colivie).

Echiparea unei hale de creștere cu baterii de tip BP-3 era condiționată de dimensiunile acesteia (lungime și lățime).

Astfel, lățimea la bază a bateriei era de 2,0 m, ceea ce determina numărul de linii de baterii care puteau fi amplasate.

Numărul de tronsoane însumate pe lungimea unei linii de baterie era dată de lungimea halei împărțită la 1,2 m cât măsura un tronson de baterie, ținându-se cont de lungimea capului de antrenare, dar și de asigurarea spațiului necesar în fața și în partea din spate a liniilor de baterii, pentru dispunerea sistemelor de colectare mecanizată a ouălor (zona curată) și de evacuare a dejecțiilor (zona murdară) (Usturoi, 2004).

Sistemul de creștere a păsărilor în baterii a fost combătut atât de populația civilă (membrii asociațiilor de protecție a animalelor), cât și de specialiștii din domeniu, pe diverse considerente. Așa de exemplu, în anul 1992, Blokhuis și De Whit (citați de Vacaru-Opriș și colab., 2002) au arătat că acesta nu reprezintă un progres în ceea ce privește confortul păsării din punct de vedere sanitar, fiziologic și etiologic.

3.2.2. Creșterea la sol, pe așternut permanent

Creșterea pe așternut permanent este tehnica care a fost aplicată pentru prima dată în America, în anii '40, când crescătorii de păsări și nu numai, se confruntau cu o acută lipsă de personal (Usturoi și Păduraru, 2005).

În fapt, așternutul permanent nu era altceva decât așternutul care se acumula prin adăugarea periodică de așternut nou, consecința fiind reducerea fermentației așternutului și, implicit, a cantității de amoniac degajate; mai mult, s-a constatat că fermentația redusă degaja căldură, care diminuează umiditatea straturilor inferioare de așternut, făcând posibilă păstrarea acestuia pe toată perioada de creștere (figura 3.2).



Fig. 3.2 Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent
(<http://storage.canalblog.com/23/05/533002/38871522.jpg>)

Fig. 3.2 Laying hens rearing in shelters with permanent litter

Comparativ cu sistemul de creștere în baterii a găinilor ouătoare, exploatarea pe așternut permanent asigură un confort sporit păsărilor și libertate de mișcare mult mai mare, asemănătoare celor crescute în libertate (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Obținerea de rezultate satisfăcătoare prin aplicarea acestui sistem de creștere este condiționată de menținerea microclimatului din hală (Drăghici, 1991), mai ales în perioada sezonului rece, așa cum o impun condițiile din țara noastră; din acest punct de vedere, interesează următoarele aspecte:

- rata și tehnica de ventilație;
- abaterile de la zona de confort termic specifică găinilor ouătoare;
- umiditatea și formarea condensului;
- starea așternutului.

Pentru un management bun al microclimatului halei în sezonul rece, se impun investiții într-un sistem de ventilație de coamă, care include ventilatoare cu turație variabilă controlate de computer și care realizează un echilibru confortabil între cei doi factori majori: temperatură și umiditate.

O altă condiție importantă care contribuie la obținerea de rezultate bune cu acest sistem de creștere, este păstrarea corespunzătoare a așternutului permanent, deziderat care necesită respectarea a două condiții inițiale (Dinea Mariana, 2008):

- să fie uscat, cu o umiditate de 20-30%;
- să fie împrăștiat uniform pe toată suprafața halei, într-un strat suficient de gros.

Un strat suficient de gros de așternut permite menținerea unei umidități rezonabile în masa amestecului așternut+dejecții, care favorizează o ușoară fermentare, benefică prin cantitatea de căldură degajată, care menține un așternut corespunzător; dacă stratul de așternut este prea subțire, dejecțiile produse de păsări înglobează așternutul și formează o masă compactă (crustă) care nu poate fi fărâmițată de către păsări, crește umiditatea și așternutul se deteriorează (Usturoi și Păduraru, 2005).

Atunci când se observă tendința de tasare a așternutului trebuie intervenit, atât prin adăugarea de straturi noi de așternut uscat, cât și prin mobilizarea păsărilor la răscolirea așternutului odată cu împrăștierea de mici cantități de gozuri de cereale sau chiar cereale măcinate cu granulometrie mare (Usturoi, 2004).

Păsările crescute în hale cu așternut permanent formează mici colectivități, bazate pe o afinitate de grup; ele își desfășoară activitatea diurnă în cadrul acestor grupuri, într-o anumită arie din adăpost, fără a se îndepărta foarte mult, dacă nu intervin factori perturbatori (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

Din acest punct de vedere, este foarte importantă amenajarea interioară corectă a halelor de găini ouătoare, deoarece tocmai libertatea de mișcare se poate transforma dintr-o normă de bunăstare, într-o cale spre dezastre.

La fel de important este amplasamentul halelor față de sursele foarte puternice de zgomot (șosele, aeroporturi, fabrici etc), element de care ar trebui ținut cont atunci când se proiectează o nouă unitate avicolă (Pașcalău Simona, 2016).

În momentul în care se produce un zgomot puternic în imediată apropiere a halei (transport auto/feroviar) păsările au tendința de a se aglomera spre zona opusă celei unde intensitatea zgomotului este mai mare, iar urmările pot fi dintre cele mai nefaste. De asemenea, trebuie foarte mare atenție, în perioada tratamentelor la culturile agricole când se lucrează cu mijloace aeriene (avioane și elicoptere utilitare), datorită faptului că zboară la joasă înălțime și nu de puține ori trec pe deasupra fermelor.

Toate aceste situații trebuie evitate, tocmai pentru a nu induce stări de disconfort păsărilor, care în definitiv se traduc prin rezultate negative ale producției de ouă și chiar creșterea ponderii ieșirilor din efectiv.

În cazul creșterii pe așternut permanent, introducerea de noi indivizi în grupurile deja formate generează fenomene sociale destul de grave, ce vor afecta negativ productivitatea păsărilor (Driha Ana, 2000).

Amplasarea judicioasă a echipamentelor de hală (cuibare, hrănituri și adăpători), precum și corelarea numărului acestora cu efectivul cazat, asigură menținerea unei ierarhii sociale normale, cu efecte pozitive asupra productivității păsărilor (Bălășescu și colab., 1980).

Dacă echipamentele tehnologice sunt dispuse la distanță în raport cu arealul pe care trăiește o pasăre, aceasta este forțată să treacă prin alte colectivități pentru a-și satisface necesitățile fiziologice, situație în care se produc și evenimente conflictuale; tocmai din acest motiv, liniile de cuibare se recomandă să fie amplasate pe cel puțin două laturi ale halei, în locuri ferite de curenți și mai puțin luminate (Usturoi, 2008).

Un alt aspect important pentru sistemul de creștere pe așternut permanent este asigurarea unui număr corespunzător de cuibare; găinile manifestă un comportament preferențial pentru un anumit cuibar, iar dacă acesta este ocupat, ea va aștepta până când se eliberează, chiar dacă cele vecine sunt libere (Vancea, 1978). Normele tehnologice prevăd asigurarea unui cuibar pentru maximum cinci găini (Usturoi, 2005).

3.3. Sisteme alternative de creștere a găinilor ouătoare

Odată cu interzicerea creșterii găinilor ouătoare în cuști de baterie (prima țară care a adoptat acest principiu a fost Elveția, încă din anul 1981), producătorii de utilaje și-au pus problema dezvoltării unor noi sisteme de creștere care să permită obținerea de producții rentabile, practicarea de densități ridicate (comparabile cu cele de la creșterea în baterie și net superioare celor utilizate pe așternut permanent), dar și performanțe superioare de producție (Sossidou și Elson, 2009).

Marele avantaj al sistemelor alternative este acela că, prin dotările tehnice aferente, asigură condiții de viață în care păsările își pot manifesta instinctele naturale, garantând astfel condiția de bunăstare (Appleby și Hughes, 1991).

3.3.1. Creșterea în baterii îmbunătățite

Prezentarea acestui sistem de creștere în cadrul capitolului de sisteme alternative de creștere a găinilor ouătoare trebuie privită ca și alternativă la sistemul de creștere în baterii convenționale și nicidecum ca un sistem aparținând acestei categorii.

Bateriile îmbunătățite au reprezentat prima soluție tehnică propusă la contestarea în special a densității, respectiv a suprafeței alocate fiecărei găini, în bateriile convenționale, în diferitele state ale lumii, cum ar fi spre exemplu: 350 cm²/cap în SUA, 375 cm²/cap în India, 450 cm²/cap în unele state din componența Uniunii Europene și Australia, iar în Norvegia câte 700 cm²/cap (Appleby, 1998).

Odată cu adoptarea Directivei 1999/74/CE de către Comisia Europeană prin care s-a interzis fabricarea începând cu 1 ianuarie 2002, respectiv utilizarea începând cu 1 ianuarie 2012 a bateriilor de cuști neîmbunătățite, fermierii au trebuit să adopte noi standarde în creșterea găinilor ouătoare.

Pe fondul prevederilor cuprinse în această lege au fost stabilite o serie de facilități pe care trebuie să le includă noile utilaje și care au generat și denumirea acestora de „baterii îmbunătățite” (figura 3.3).



Fig. 3.3 Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu baterii îmbunătățite
(<http://poultry.poultry.com/products/big-dutchman>)

Fig. 3.3 Laying hens rearing in shelters equipped with improved batteries

În fapt, s-a pornit de la bateriile convenționale cărora le-au fost aduse acele îmbunătățiri stipulate în Directiva 1999/74/CE și anume:

- suprafața disponibilă pentru fiecare pasăre a crescut la 750 cm²/cap, din care 600 cm² este suprafață utilizabilă, care se traduce printr-o profunzime a cuștii ≥ 30 cm, măsurată din fundul acesteia până la marginea internă a jghebului de furajare, panta pardoselii cuștii de 14% și înălțimea de 45 cm. Suprafața neutilizabilă trebuie să aibă o înălțime minimă de 20 cm (cuibarele intră în această categorie);

- suprafața minimă a cuștii trebuie să fie de 2000 cm²;
- culoarul dintre liniile de baterii trebuie să fie de minim 90 cm;
- distanța între pardoseală și partea inferioară a primului rând de cuști trebuie să fie de minimum 35 cm;
- cuștile trebuie să dispună de dispozitive de scurtare a ghearelor, plasate de regulă pe latura interioară a jgheburilor de furajare;
- cuibarele (element nou) trebuie să fie un spațiu separat, prevăzut cu un covoraș din cauciuc, nepermițându-se contactul păsării cu pardoseala metalică a cuștii;
- suprafața de scurmat, de asemenea element de noutate, este constituită dintr-un covoraș din cauciuc pe care se împrăștie cantități mici de furaj, dând posibilitatea păsărilor de a scurma și ciuguli;
- stinghiile de odihnă reprezintă încă un element nou adus bateriilor îmbunătățite, prevăzându-se câte 15 cm de stinghie/pasăre;
- frontul de furajare a crescut la 12 cm/pasăre;
- frontul de adăpare prevede existența a două picurători în apropierea fiecărei păsări.

Principalul avantaj al bateriilor cu cuști modificate este acela că mărimea unei colectivități de păsări este mai redusă decât în sistemul de creștere pe așternut permanent sau cel pe plase de sârmă, numai că trebuie corelat cu disponibilitatea genotipurilor de a menține o ordine socială stabilă (Appleby, 1993).

Short și colab. (2000) au studiat efectele diverselor variante de baterii cu cuști îmbunătățite asupra condiției picioarelor și a lungimii ghearelor la un număr de 2000 găini ouătoare, în perioada de vârstă 20-72 săptămâni; rezultatele obținute au arătat că cea mai bună soluție tehnică a fost bateria cu spațiu mărit și prevăzută cu stinghii de odihnă, cuibar și zonă de scurmat.

3.3.2. Creșterea pe așternut permanent, cu amenajări specifice

În cadrul sistemului de creștere a găinilor ouătoare pe așternut permanent au fost dezvoltate o serie de variante care, pe lângă echipamentele tehnologice standard (de adăpare, de furajare și de ouat-cuibare), au inclus unele echipamente noi sau au permis ieșirea păsărilor în afara halei, generând astfel noi soluții de creștere a găinilor ouătoare, respectiv (Pașcalău Simona și El Mahdy Cristina, 2017):

- creșterea în hale cu așternut permanent și stinghii pentru odihnă;
- creșterea în hale cu așternut permanent și paturi tehnologice;
- creșterea în hale cu așternut permanent și acces la padocul exterior.

Creșterea în hale cu așternut permanent și stinghii pentru odihnă

Această variantă a sistemului de creștere pe așternut permanent are ca element de noutate o zonă de stinghii amplasată în centrul halei, dispusă la aproximativ 50 cm deasupra așternutului (figura 3.4-a).



Fig. 3.4 Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și stînghii pentru odihnă
 (<http://www.poultryhub.org/wp-content/uploads/2012/04/Barn-layers.jpg>)
 a-stînghii dispuse orizontal; b-stînghii dispuse sub formă de piramidă

*Fig. 3.4 Laying hens rearing in shelters with permanent litter and roosts for rest
 a-roosts with horizontal disposal; b-roosts disposed in pyramidal shape*

O astfel de soluție tehnică dă posibilitatea păsărilor de a-și manifesta unele instincte naturale, cum ar fi întinderea aripilor și a picioarelor, dar asigură și o zonă de odihnă confortabilă pe timpul nopții (Bosch și Van Nieker, 1995).

Un alt avantaj este dat de faptul că pe toată durata programului de lumină un anumit procent dintre găini este așezat pe stînghii, ceea ce face ca spațiul de mișcare să fie degajat, iar accesul la hrană și apă să fie mai facil (Tanaka și Hurnik, 1992).

O altă soluție tehnică a variantei de cazare aflate în discuție este cea cu stînghii de odihnă dispuse sub formă de piramidă, a căror avantaj este acela că păsările sunt la o înălțime și mai mare față de zona unde se acumulează noxele, respectiv, așternutul; ele trebuie să respecte aceleași deziderate constructive (Usturoi, 2004) (fig. 3.4-b).

Completarea halelor prevăzute cu așternut permanent cu astfel de facilități pentru odihna păsărilor, nu constituie un efort financiar deosebit și poate fi făcută de orice fermier cu resurse materiale simple: stînghii de lemn, țevi metalice zincate, bare din plastic etc.

Creșterea în hale cu așternut permanent și paturi tehnologice

Reprezintă o variantă de cazare mai complexă, în sensul că ieșirea din cuibare se face pe un pat tehnologic, care nu poate depăși 2/3 din suprafața utilă a halei, în aceasta intrând și suprafața cuibarelor; cealaltă treime trebuie acoperită cu așternut permanent, conform prevederilor din cap. 1-Dispoziții aplicabile sistemelor alternative, art. 4, pct 1, litera e din Directiva 1999/74/CE din 19 iulie 1999 care stabilește normele minime relative de protecție a găinilor ouătoare (figura 3.5).

Disponerea patului tehnologic este la înălțimea cuibarului în partea dinspre cuibar și la aproximativ 70 cm în partea dinspre așternutul permanent.



Fig. 3.5 Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și paturi tehnologice
(<https://www.absoluterv.com/poultry-barns>)

Fig. 3.5 Laying hens rearing in shelters with permanent litter and technological beds

Pe patul tehnologic (chiar la ieșirea din cuibar) este dispusă prima linie de adăpare, apoi linia de furajare și a doua linie de adăpare; așadar, furajarea și adăparea se fac pe patul tehnologic, neexistând riscul de a ajunge dejecții sau așternut în hrănituri sau adăpători. Aproximativ 70% din dejecțiile produse de păsări ajung sub paturile tehnologice, care, prin dimensionarea lor și modul de dispunere, conferă capacitatea necesară de stocare până la sfârșitul seriei de exploatare.

Dispunerea echipamentelor de hală este în funcție și de modul de așezare a cuibarelor, respectiv (Dinea Mariana, 2008):

- pe două rânduri, cu spatele cuibarului către pereții laterali, sau mai exact către culoarele de inspecție;
- pe un rând, cu dispunere centrală, spate în spate și racordate la un canal de colectare a ouălor, prin care circulă banda transportoare de ouă (figura 3.6).

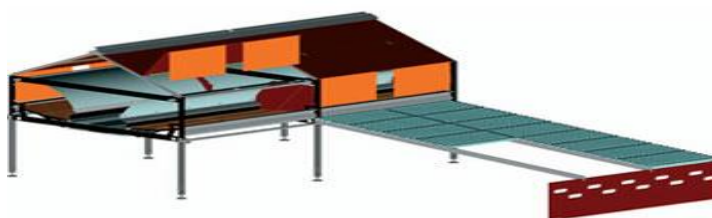


Fig. 3.6 Model de cuibar colectiv, cu dispunere pe centrul halei și pat tehnologic
(<http://www.ausagservices.com.au/images/equipment/colony2.jpg>)

Fig. 3.6 Model of a collective nest, with disposal on centre of shelter and technological bed

Principalul avantaj al acestei variante de creștere pe așternut permanent este reprezentat de reducerea proporției de ouă depuse în afara cuibarelor, reducându-se astfel numărul de ouă murdare și neconforme; depunerea ouălor direct pe așternut este un fenomen destul de frecvent și duce la creșterea volumului de muncă și la scăderea valorii producției marfă (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Un alt avantaj al acestei soluții tehnologice este dat de posibilitatea de a mecaniza colectarea ouălor, în special în cazul halelor cu cuibare dispuse central și canal de colectare racordat la o masă de colectare; procesul presupune aducerea ouălor din cuibarele de grup la masa de colectare (cu ajutorul unei benzi perforate din plastic), unde sunt așezate manual pe cofraje, de către un operator. Punerea în mișcare a benzii de ouă se realizează de către operator prin acționarea unei pedale, care dă comandă motorului electric de acționare al benzii (Popescu-Micloșanu Elena, 2007).

Sistemul de creștere pe așternut permanent, în varianta cu paturi tehnologice se pretează atât pentru fermele de găini de ouă consum cât și pentru fermele de reproducție-găini rase ușoare (Driha Ana, 2000).

Creșterea în hale cu așternut permanent și acces la padocul exterior

Comparativ cu variantele prezentate anterior, sistemul de creștere pe așternut permanent și cu acces la padocul exterior (free-range), oferă păsărilor posibilitatea de a ieși pe timpul zilei în mediul natural.

Din punct de vedere constructiv, sunt hale cu padocul protejat împotriva intemperiilor cu un acoperiș (figura 3.7-a) sau hale cu padocul neacoperit, dar prevăzută cu gard (figura 3.7-b), ambele variante putând fi cu dispunere pe o singură latură a halei sau pe două laturi (de regulă, laturile lungi) (Usturoi, 2008).



a

b

Fig. 3.7 Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și acces la padocul exterior ([https://www. aviary layer house - winter garden.JPG](https://www.aviarylayerhouse-wintergarden.JPG))

a-hală cu padoc acoperit; b-hală cu padoc neacoperit

*Fig.3.7 Laying hens rearing in shelters with permanent layer and access to external paddock
a-shelter with covered paddock; b-shelter with uncovered paddock*

Această variantă de creștere combină avantajul unui adăpost ai cărui parametri de microclimat pot fi dirijați, cu influența benefică a mediului exterior (aer curat, lumină naturală, resurse naturale de vitamine și minerale etc); din aceste motive este una dintre cele mai agreate soluții de exploatare a păsărilor, deși contactul acestora cu mediul extern poate duce și la apariția unor boli extrem de periculoase (Usturoi și Păduraru, 2005).

Ieșirea în padocurile exterioare se face controlat, prin deschiderea trapelor practicate la baza pereților laterali, undeva în jurul orelor 11⁰⁰, după ce găinile au ouat; în zilele cu temperaturi foarte scăzute sau intemperii puternice, trapele rămân închise, blocându-se astfel accesul păsărilor în exterior.

Accesul la padocurile exterioare asigură păsărilor o bună stare de sănătate, duce la reducerea incidenței unor tehnopatii, precum și la o diminuare importantă (cu cca. 7%) a fenomenului de ciupire al penelor (Huber-Eicher și Sebo, 2000).

3.3.3. Creșterea în voliere

Voliera este o soluție tehnologică care combină avantajele creșterii pe așternut permanent (pasărea are acces la întreaga suprafață de pardoseală a halei), cu cele ale sistemului de creștere în baterii (suprafața disponibilă păsărilor este multiplicată corespunzător numărului de niveluri al volierei, pasărea având posibilitatea de a se plimba liber și pe verticală) (figura 3.8).

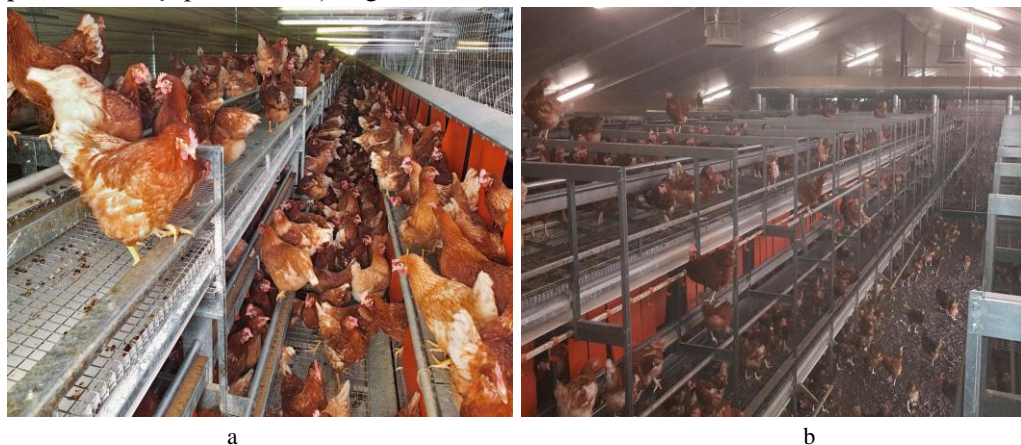


Fig. 3.8 Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu voliere
(<http://poultry.poultry.com/products/big-dutchman/nova-natura-twin-aviary>)
a-volieră pe 2 niveluri; b-volieră pe 3 niveluri

*Fig. 3.8 Laying hens rearing in shelters equipped with lofts
a-loft with 2 floors; b-loft with 3 floors*

Principalele caracteristici ale sistemului de creștere tip volieră sunt:

- sistemul de furajare este pe lanț, a cărui avantaje sunt cunoscute și care constau într-o distribuție rapidă și omogenă a furajului;

- aprovizionarea păsărilor cu apă se face cu ajutorul adăpătorilor de tip pipetă și prevăzute cu cupițe de recuperare a pierderilor, care împiedică menținerea sau creșterea umidității dejecțiilor, fapt ce conduce la reducerea coroziunii echipamentelor;
- utilizează cuibare colective care sunt dispuse pe două niveluri și asigură un acces ușor al păsărilor; cuibarele sunt confortabile, prevăzute cu un covoraș de plastic moale și cu fund mobil ce permite închiderea cuibarului, ceea ce asigură igiena ireproșabilă a cuibarului și împiedică găinile să rămână peste noapte în cuibare. Un cuibar bun este bine acceptat de către păsări și conduce la scăderea numărului de ouă depuse pe așternut, ouă care în cele mai multe cazuri sunt declasate;
- recoltarea ouălor din hale și transportul acestora către stația de sortare se face prin intermediul unui sistem compus din benzile de ouă dispuse în spatele cuibarelor (transportă ouăle spre partea din față a halei), elevatoarele cu bare care preiau ouăle și le ridică la nivelul conveierelor de transport din hală către stația de sortare;
- eliminarea dejecțiilor din hală se realizează mecanic, prin intermediul benzilor amplasate sub fiecare nivel al volierei și pe care cade cea mai mare parte a dejecțiilor; acestea sunt transportate către partea din spate a halei, unde, într-un canal transversal, este dispusă banda de transport a dejecțiilor din hală în depozitul de dejecții. Evacuarea dejecțiilor din hală se face, de regulă, de două ori pe săptămână, pentru menținerea unui microclimat igienic, care determină o bună stare de sănătate a efectivelor de păsări.

Capitolul 4. FACTORI TEHNOLOGICI SPECIFICI CREȘTERII PĂȘĂRILOR

Chapter 4. TECHNOLOGICAL FACTORS SPECIFIC FOR REARING OF LAYING HENS

4.1. Microclimatul din halele de găini ouătoare

Condițiile de microclimat din halele de găini-ouă consum au fost intens studiate tocmai pentru a da posibilitatea păsărilor de a-și exprima zestrea genetică dobândită prin ameliorare; în această categorie intră temperatura ambientală, umiditatea relativă a aerului, ventilația, concentrația noxelor și programul de lumină.

4.1.1. Temperatura ambientală

Este factorul cu cel mai mare impact asupra bioritmului păsărilor și, implicit, a performanțelor acestora (Drăghici, 1991).

Păsările sunt capabile de a-și menține o temperatură internă aproape constantă, fapt pentru care au fost încadrate în categoria animalelor homeoterme; constanța temperaturii interne în cazul păsărilor, este dată de raportul de egalitate dintre pierderea de căldură și producția de căldură (Mărgărint Iolanda și colab., 2002).

Mecanismul prin care un organism își conservă o temperatură internă constantă este termoreglarea, bazată pe două fenomene (Mireșan Vioara și colab., 2003):

- termoliza – pierderea de căldură;
- termogeneza – producția de căldură metabolică.

În măsura în care cele două fenomene amintite nu reușesc să mențină condițiile de temperatură corporală normală, atunci vorbim fie de hipotermie-temperatură corporală prea scăzută, fie de hipertermie-temperatura corporală prea ridicată.

Zona de termoreglare normală sau așa numita „zonă de neutralitate termică” este o zonă de temperatură ambientală (de hală) în care producția de căldură este minimă și temperatura corporală se menține constantă (Stoica Mădălina Iuliana, 2005).

Zona de neutralitate termică (de confort), este limitată de două puncte critice din punct de vedere termic: unul maximal și unul minimal. Atât limitele inferioare, cât și cele superioare depind fundamental de limitele fiziologice ale schimburilor termice și de eficacitatea pierderilor de căldură prin evaporare (Hillman și colab., 1985).

În concluzie, zona de neutralitate termică (confort termic), depinde de specie, de talie, de vârstă, de nivelul de alimentație și bineînțeles, de temperatura exterioară și de umiditatea aerului.

Păsările tinere sunt mai sensibile la temperaturile inferioare ale plajei de confort, datorită, pe de o parte dificultății organismului de a-și asigura termoreglarea în primele zile (săptămâni) de viață, iar pe de altă parte faptului că suprafața corporală expusă la contactul cu aerul este proporțională cu greutatea sa (la puii/bobocii în vârstă de o zi, suprafața corpului raportat la greutate atinge valoarea maximă) (Petersen și colab., 1986).

În halele de găini adulte, dacă temperatura ambientală este insuficientă sau este în exces, prejudiciază atât bunăstarea animală, cât și performanțele zootehnice și în definitiv rezultatele economice ale fermierului (Emery și colab., 1984).

Pentru găinile ouătoare, temperaturile ambientale optime se încadrează în intervalul $+17...+20^{\circ}\text{C}$, însă marginile acestui interval pot fi extinse până la $+6...+29^{\circ}\text{C}$ fără să fie influențată producția de ouă, cu o singură condiție: furajele administrate să fie bine echilibrate energetic și proteic (Usturoi și Păduraru, 2005).

Sub limita inferioară a acestui interval ($+17...+20^{\circ}\text{C}$) găinile devin mai active și crește consumul de furaje; cu cât această limită scade, păsările încep să tremure și multiplică pe cât posibil producția termică bazală. Producția calorică crește pe măsură ce temperatura ambientală scade, mai mult sau mai puțin în funcție de gradul de izolare al țesuturilor (Whittow, 1976).

Temperaturile situate peste limita superioară a intervalului termic normal ($+17...+20^{\circ}\text{C}$) nu generează diferențe semnificative sub aspectul numărului de ouă depuse, a eficienței furajării și a greutateii corporale, dar cu condiția să nu depășească niveluri de $+30^{\circ}\text{C}$ (Usturoi, 2004).

La temperaturi ambientale mai mari de $+30^{\circ}\text{C}$ se înregistrează o creștere a producției calorice, însă procesul se derulează total diferit față de cel de hipotermie; de asemenea, se constată și o majorare a consumului de oxigen al păsării drept consecință a accelerării generalizate a reacțiilor chimice sub efectul temperaturii ambientale ridicate. Creșterea activității respiratorii și cardiovasculare stimulează activitatea musculară și, prin urmare, producția de energie termică în cursul hipertermiei (Boișteanu, 2005).

Temperatura internă ridicată a păsărilor ($+41,5^{\circ}\text{C}$) ar trebui să le confere acestora o rezistență mai mare la frig în mediul lor ambiental, însă în practică se observă contrariul (Stăncioiu, 1979).

Corpul păsărilor este acoperit cu un strat izolant termic foarte bun (penele), ceea ce face ca pierderile de căldură să se reducă considerabil; în plus, trebuie avut în vedere că acestea nu au glande sudoripare, ceea ce limitează pierderile de căldură, fapt ce accentuează sensibilitatea lor la temperaturi ridicate (Driha Ana, 2000).

Temperaturile ambientale ridicate generează o rată mare a mortalității în fermele situate în zonele cu climat temperat și tropical (accidente vasculare cerebrale pe perioada verii) (Alihussain și colab., 1983).

Efectele nefaste ale temperaturilor ambientale ridicate asupra performanțelor păsărilor pentru carne sau ouă au fost studiate de numeroși autori.

La găinile ouătoare, căldura poate avea efecte negative asupra procentului de ouat, a greutateii oului și a calității cojii. La găinile Leghorn, diminuarea producției de ouă ca urmare a căldurii poate ajunge până la 54% în climat cald, comparativ cu cel temperat (7,0-31,2% raportat la procentul de ouat) (Banerjee și colab., 1982).

Scăderea performanțelor de producție se explică prin diminuarea consumului de furaje (Stan și Simeanu, 2005).

Pe perioada stresului de căldură, găinile ouătoare își diminuează consumul de furaje cu 15,5-52,0% datorită scăderii apetitului, antrenând, de asemenea, o reducere a greutateii vii cu 3-19% (Drăgotoiu și Pop, 2015).

Temperaturile ambientale ridicate influențează negativ și greutatea ouălor, reducând-o cu 1,2-9,5 g; acest fenomen este valabil mai ales la găinile cu greutate corporală peste media populației respective, ce produc ouă mai grele (Usturoi și Păduraru, 2005).

În acest sens, Horst și Peterson (1975) au comparat intensitatea de ouat și greutatea ouălor unui hibrid ușor (ouă albe) cu ale unui hibrid greu (ouă roșii) ambii expuși la temperaturi de +34°C; concluzia a fost că păsările mai ușoare au o mai bună toleranță la căldură, greutatea ouălor înregistrând o scădere de numai 4,7 g, față de 6,0 g cât a fost la ouăle depuse păsările mai grele.

Efectul căldurii asupra greutateii ouălor devine mai pregnant odată cu înaintarea în vârstă a găinilor (Sauveur, 1988). Reducerea greutateii ouălor se datorează, de cele mai multe ori, diminuării greutateii gălbenușului, ceea ce sugerează că maturarea foliculară (proces dependent de hormonul luteinic-LH) poate fi afectată de căldură (Donoghue și colab., 1989).

Experimentele efectuate de Novero și colab. (1991) pe păsări aparținând hibridului Hy-Line W-36 cu greutatea medie de 1850 g, au demonstrat că nivelul de secreție a hormonului luteinic-LH este mai scăzut atunci când acestea sunt expuse la temperaturi de +35°C cu șase ore înainte de ovulație; de asemenea, au mai constatat că ritmul de formare a ouălor a fost mai bun (71,4% din ouă au fost depuse sub 24 h, comparativ cu doar 13% în cazul găinilor crescute în condiții de temperatură normale; intervalul normal este de 24-26 ore), însă acest efect a condus la o creștere a numărului de ouă cu defecte (moi sau fără coajă).

Căldura în exces poate determina și o reducere a grosimii cojii ouălor (între 4,9%-Emery și colab., 1984 și 17,6%-Horst și Petersen, 1975), dar și a greutateii acesteia, cu cca. 30%; aceste scăderi ale greutateii și grosimii cojii oului sunt atribuite efectului căldurii asupra mecanismelor de formare a cojii.

Coaja oului este formată, în principal, din cristale de carbonat de calciu. Căldura excesivă impune găinii o hiperventilație, tradusă printr-o creștere a frecvenței respiratorii de la 30-35/min cât se înregistrează la temperaturi de +21...+26°C, la 150-175/min la +32°C; acest fapt antrenează o pierdere de anhidridă carbonică (bioxid de carbon) și o creștere a pH-ului sanguin (Boișteanu, 2005).

Studiile efectuate de Mahmoud și colab. (1996) pe găini White Leghorn expuse timp de 21 ore la temperaturi ambientale de +35°C, au indicat o creștere cu 1,14% pentru pH-ul sanguin (7,46 înainte și 7,54 după expunere) și o diminuare cu 34,7% a calciului circulant.

Această alcaloză (creșterea pH-lui sanguin) antrenează o lipsă a disponibilității calciului necesar formării cojii oului în uter (Sauveur, 1988).

Reducerea nivelului de calciu circulant ca urmare a unui stres termic constant sau ciclic a fost observată atât la găinile ouătoare (Mahmoud și colab., 1996), cât și la curci (Kohne și Jones, 1976) și este cea mai plauzibilă explicație pentru grosimea redusă a cojii ouălor și, implicit, fragilitatea acesteia.

Procentul de ouă sparte poate varia între limite foarte largi (10-37%), dar întotdeauna este mai mare în situații de căldură excesivă, decât în condiții normale de temperatură (Usturoi, 2008).

4.1.2. Umiditatea relativă a aerului

Asemănător temperaturii ambientale, și în cazul umidității relative a aerului din halele destinate găinilor ouătoare, se poate discuta despre o zonă de confort, a cărei limite sunt 60-70% (chiar 77% după unii autori) (Usturoi și Păduraru, 2005).

În cazul hălelor pentru tineret, la populare trebuie asigurate niveluri mai mari ale umidității aerului (70-75%), asemănătoare celor din timpul ecloziunii.

Greșelile de ordin tehnologic (temperaturi prea mari, asociate cu umidități prea mici) pot duce la apariția tulburărilor de ordin metabolic, chiar în primele zile de viață ale puicuştelor; dacă umiditatea este sub 40%, iar puii nu au posibilitatea de a se îndepărta de sursa de căldură (cazul încălzirii locale), apare stresul de hipertermie, manifestat prin apatie, deshidratare, scăderea consumului de furaje cu slăbire exagerată și întârzierea îmbrăcării cu penaj (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

Există o corelație negativă între dinamica sporului de creștere în greutate a puicuştelor de înlocuire și creșterea umidității aerului din hale, mai ales atunci când este asociată cu temperaturi extreme (prea mari sau prea mici).

Nivelul umidității relative a aerului dintr-o hală de găini ouătoare crescute pe așternut permanent, reprezintă suma umidităților provenite din respirația păsărilor, dejecții, pierderile sistemului de adăpare, evaporarea din timpul adăpării păsărilor, umiditatea aerului adus în hală prin ventilație și cea a așternutului (Driha Ana, 2000).

Dacă suma rezultată excede limita superioară a zonei de confort, de 70% (sau 77%) atunci pot apare o serie întreagă de probleme și anume (Drăghici, 1991):

- diminuarea calității aerului din hală;
- creșterea umidității așternutului, cu posibilitatea de formare a crustei (favorizează apariția afecțiunilor podale);
- majorarea cantității de amoniac din hală;

- reducerea numărului de ouă obținute;
- risc crescut de boli respiratorii cronice;
- reducerea nivelului de bunăstare al efectivelor, iar în situația în care nu se iau măsuri de reducere a umidității, urmările sunt chiar mai grave.

Dacă umiditatea aerului din hală este sub nivelul minim al zonei de confort (60%) are loc o uscare exagerată a așternutului, consecința fiind producerea de pulberi în cantități mari, cu apariția fenomenelor iritative la nivelul căilor respiratorii, dar și majorarea numărului de germeni în suspensie în aer, deși timpul lor de supraviețuire este mai scurt (Usturoi, 2008).

În sezonul rece fenomenul este invers, în sensul că are loc o creștere a umidității din hale, ceea ce va reduce cantitatea de pulberi din aer, deoarece vaporii de apă condensează pe particulele de praf (Pașcalău Simona, 2016).

4.1.3. Regimul de ventilație

În condiții de producție, ventilația trebuie privită ca un factor de microclimat aflat în strânsă legătură cu umiditatea aerului din hală, în sensul că permite ajustarea nivelului acesteia din urmă (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

În practică sunt cunoscute două sisteme de ventilație (Vancea, 1978):

- naturală sau statică;
- dinamică sau mecanică.

Ventilația naturală se bazează pe mișcare naturală a maselor de aer, în funcție de caracteristicile acestora; nu necesită o sursă de energie exterioară, cu excepția celei necesare pentru deschiderea admisiilor și a trapelor de evacuare (Drăghici, 1991).

Mișcarea naturală a aerului se bazează pe două principii ale fizicii:

- principiul diferenței de temperatură („efectul de șemineu”);
- principiul diferenței de presiune („efectul vântului”).

Principiul diferenței de temperatură are la bază diferența de densitate dintre aerul interior (este mai cald) și cel exterior (este mai rece), astfel că aerul interior este mai ușor și urcă la nivelul trapelor de evacuare de la nivelul tavanului.

Viteza aerului la nivelul trapelor de evacuare se poate determina cu ajutorul formulei Bruce:

$$V = \sqrt{\frac{2g\Delta h\Delta T}{T_i \left(\frac{E}{S}\right)}}$$

unde: g=acelerația gravitațională;

Δh =diferența de înălțime dintre admisii și evacuare (m);

ΔT =diferența de temperatură dintre aerul exterior și cel interior (°C);

T_i =temperatura interioară absolută (°Kelvin = t°C + 273)

E=suprafața gurilor de admisie;

S=suprafața gurilor de evacuare.

Viteza aerului (tirajul) la nivelul trapelor de evacuare este maximă atunci când diferența dintre temperatura interioară și cea exterioară este mare (ΔT mare) și când diferența de înălțime între admisiile și evacuare este mare (Δh mare); o astfel de situație este valabilă în perioadele reci ale anului (Bălășescu și colab., 1980).

Admisiile sunt amplasate mai sus față de pardoseala halei, astfel încât aerul să pătrundă către partea superioară a halei, având suficient timp să se încălzească înainte de a intra în contact cu păsările.

Sunt situații când diferența de temperatură dintre interior și exterior intră în echilibru (în special vara) și atunci viteza de deplasare a aerului scade foarte mult sau devine nulă, caz în care este de dorit ca admisiile să fie amplasate în partea de jos a halei pentru ca aerul să pătrundă direct la nivelul păsărilor; ideale ar fi halele prevăzute cu două rânduri de admisiile, ce vor fi utilizate în funcție de sezon, pentru o circulație corespunzătoare a aerului (Van și colab., 1999).

Principiul diferenței de presiune utilizează forța vântului pentru ventilarea halelor, deoarece acesta crează fie presiune, fie depresiune, fenomene fizice care vor determina mișcarea maselor de aer; totuși, este vorba de un fenomen natural, deci este dificil de controlat întrucât nu dezvoltă forță și orientare constantă.

Ventilația dinamică (mecanică) se realizează prin intermediul ventilatoarelor acționate de motoare electrice și are un mare avantaj, respectiv permite controlul exact al debitului de aer, oricare ar fi condițiile atmosferice.

Există două tipuri de ventilație:

- prin suprapresiune-constă în creșterea presiunii din hală prin introducerea de aer cu ventilatoarele și scoaterea pasivă a aerului viciat prin trapele de evacuare;
- prin subpresiune (depresiune)-se obține prin extragerea aerului din hală cu ajutorul ventilatoarelor elicoidale și admisia pasivă a aerului prin trapele de admisie.

Pentru a realiza o bună ventilație într-o hală de păsări, este necesar să se țină cont de câțiva parametri și anume:

- buna etanșeitate a halei;
- orientarea teritorială a halei;
- lungimea halei;
- alegerea corespunzătoare a ventilatoarelor;
- înălțimea la care sunt dispuse admisiile de aer;
- panta acoperișului;
- instalarea de sisteme de alarmă și securitate.

În funcție de modul de dispunere al ventilatoarelor în arhitectura unei hale s-au definit următoarele modele de ventilație.

Ventilație cu extracție înaltă (sau pe acoperiș)-intrarea aerului proaspăt se face prin admisiile dispuse pe cele două laturi lungi ale halei, iar extracția celui viciat cu ventilatoare aspiro-refulante dispuse pe acoperiș, de o parte și alta a coamei; sistemul permite o reglare progresivă și fină a debitului de aer.

Acest model de ventilație prezintă un alt avantaj și anume, distanța mare dintre gurile de admisie și cele de evacuare, ceea ce crează un bun tiraj, deci asigură o ventilație naturală minimă în situația penelor de curent.

Ventilație cu extracție monolaterală-intrarea aerului se face prin admisii dispuse pe o singură latură a halei (de aici vine denumirea de „ventilație care mătură transversal hala”), iar extracția aerului viciat se face cu ajutorul ventilatoarelor dispuse pe cealaltă latură a halei, la înălțimea unui om, facilitând astfel curățirea și dezinfecția acestora la final de serie.

Este preferabilă utilizarea ventilatoarelor cu turație variabilă, întrucât în perioada rece va trebui asigurată o rată de ventilație redusă, însă nu există posibilitatea reducerii numărului de ventilatoare în funcțiune, pentru că fiecare dintre acestea este responsabil de zona lui (fiind dispuse transversal).

Acest sistem de lucru asigură o ventilație eficientă, pentru că lungimea de ventilat este redusă (este egală cu lățimea halei), dar în schimb necesită o etanșare bună a halei, pentru a asigura curățirea eficientă a aerului.

Ventilație cu extracție bilaterală-intrarea aerului se face liber, prin admisii de coamă, iar extracția aerului viciat se face cu ventilatoare dispuse pe ambele laturi lungi, în partea inferioară a pereților; la exterior, ventilatoarele sunt prevăzute cu tubulatură de protecție a aerului, pentru a preveni scăderea eficienței lor atunci când bate vântul.

Este un model de ventilație puțin folosit.

Ventilație cu extracție pe frontonul halei (tip tunel)-intrarea aerului se face prin două tipuri de admisii, unele dispuse pe ambele laturi lungi ale halei, iar altele pe unul din frontoanele halei (sunt echipate cu jaluzele); evacuarea se realizează cu ventilatoare elicoidale amplasate pe celălalt fronton al halei.

Funcționarea acestui tip de ventilație se bazează pe depresiunea creată în hală de către ventilatoare și care permite intrarea (absorbția) aerului prin admisiile laterale.

În sezonul cald, atunci când apar fenomene caniculare, computerul de hală comandă închiderea admisiilor laterale și deschiderea jaluzelelor de la admisiile de pe frontonul opus ventilatoarelor, creându-se efectul de tunel, prin care se absoarbe aer curat din exteriorul halei prin capătul din față și „mătură” hala pe toată lungimea.

Pentru creșterea eficienței acestui tip de ventilație, la modelele noi, în fața admisiilor de pe fronton se dispun pad cooling-rile (amplasate într-o construcție anexă), care de fapt sunt niște faguri (din hârtie impregnată cu rășini sau din plastic), peste care se prelinge apă și, odată cu trecerea aerului prin acești faguri, se încarcă cu particule de apă asigurând un ambiant confortabil în hală.

4.1.4. Concentrația noxelor

Noxele care apar în adăposturile de păsări sunt rezultatul degradării microbiene a dejecțiilor, proces în general anaerob, în urma căruia se formează gaze toxice (Donham și colab., 1982).

În aparatul olfactiv al păsărilor există un grup de celule chimiosensibile specializate, care le permit detectarea gazelor nocive; răspunsul lor la prezența noxelor (amoniac, dioxid de carbon sau hidrogen sulfurat) este întreruperea activităților curente și deplasarea spre o zonă cu aer curat (Stoica Mădălina Iuliana, 2005).

Amoniacul. Este un gaz iritant, dar care nu produce amețeli; în schimb, poate afecta mucoasa ochilor și cea a căilor respiratorii, precum și echilibrul acido-bazic al sângelui și a sistemelor olfactiv și gustativ; de asemenea, este incriminat în creșterea receptivității păsărilor față de pseudopesta aviară (Wathes și colab., 2002).

Găinile ouătoare pot detecta prezența amoniacului la 5 ppm; la concentrații de 20 ppm își vor schimba comportamentul, în sensul că clipeșc des și manifestă tendința de a pleca din zona poluată (McKeegan și colab., 2005).

Un factor favorizant al accelerării procesului de eliberare a amoniacului în halele de păsări este așternutul umed (Ritz și colab., 2004).

Dieta are o mare influență asupra compoziției materiilor fecale și, prin urmare, asupra calității așternutului; astfel, reducerea nivelului de proteină brută și a celui de fosfor, diminuează conținutul de azot și fosfor din așternut, dar nu influențează concentrația de amoniac, umiditatea gunoierului sau pH-ul de la suprafața acestuia (Ferguson și colab., 1998).

Tipul de ventilație și densitatea păsărilor din hală sunt responsabile pentru aproape 75% din variațiile de amoniac din aer (Dawkins și colab., 2004).

Pe cale experimentală s-a demonstrat că nivelurile de amoniac din halele cu pui de carne sunt mai mari în timpul iernii, ceea ce corespunde ratei mai mici de ventilație în acest sezon (Redwine și colab., 2002).

Se crede că amoniacul are legătură și cu starea de sănătate a păsărilor.

Astfel, Nagaraja și colab. (1983) au constatat că expunerea prelungită a curcanilor la concentrații de amoniac în aer de 10 și 40 ppm provoacă producție excesivă de mucus, încurcă cilii și reduce numărul de cili ai țesutului traheal, în timp ce la lotul de control neexpus la amoniac, țesutul traheal a fost normal.

În schimb, Beker și colab. (2004) nu au constatat nicio diferență în ce privește leziunile țesutului traheal și pulmonar la puii de carne expuși la 30 sau 60 ppm amoniac în primele 21 zile de viață, față de cei care nu au fost expuși.

Miles și colab. (2006), lucrând pe pui de carne expuși la concentrații de 25, 50 sau 75 ppm amoniac în perioada de vârstă 1-28 zile, au observat că țesutul pulmonar, cel al traheei și cel al sacilor alveolari nu au prezentat semne de inflamație, dar nici afecțiuni oculare, la examinarea efectuată la vârsta de 49 zile; autorii sugerează că amoniacul este foarte solubil în apă, drept pentru care se elimină în mod eficient de pe membranele mucoaselor sistemului respirator.

Găinile crescute în medii cu 50-80 ppm amoniac produc cu 9% mai puține ouă, iar la 100 ppm se reduce și mai mult intensitatea de ouat, fără posibilitatea de a mai fi redresată; carcasele obținute de la păsările care au fost crescute în medii cu concentrații ridicate de amoniac sunt de calitate inferioară și cu o slabă conservabilitate.

Limita maximă admisibilă pentru amoniac în halele de găini adulte este de 0,026%. Depășirea acestei limite duce la anemii și la reducerea metabolismului gazos, cu diminuarea intensității de ouat, iar la concentrații și mai mari apar tulburări ale sistemului nervos, însoțite de stări comatoase și moartea păsărilor (Usturoi, 2008).

Dioxidul de carbon. În halele de găini adulte ventilate necorespunzător, nivelul de bioxid de carbon poate ajunge la 1%, dar fără a modifica starea generală a păsărilor; totuși, crește conținutul de CO₂ din sânge (cu 2-3%) și scade metabolismul energetic (cu 10%), afectând producția de ouă și sănătatea păsărilor (Pașcalău Simona, 2016).

Zona de pericol este la peste 5% bioxid de carbon, când se constată o respirație profundă, secreție traheală, congestii, hemoragii și modificări ale căilor respiratorii și ale pulmonilor. Moartea survine la concentrații de 10%, prin inhibarea sistemelor enzimatică și blocarea oxidărilor aerobe, mai ales în celulele nervoase; la 40-60% CO₂, păsările mor în mai puțin de un minut (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

Concentrația maximă admisibilă a dioxidului de carbon din halele de găini ouătoare adulte este de 0,3% (Usturoi, 2008).

Hidrogenul sulfurat. Este considerat un gaz foarte toxic, deoarece determină alterarea capacității de control a respirației; de asemenea, induce și o puternică acțiune iritantă locală.

Păsările adulte sunt mai rezistente decât cele tinere la acțiunea hidrogenului sulfurat, ele neprezentând manifestări clinice la concentrații de 50 ppm; însă la 2000 ppm apar modificări ale frecvenței respirației (devine convulsivă), apnee și moartea (în cca 15 minute).

Limita maximă admisibilă în halele de ouătoare este de 0,01% (Usturoi, 2008).

4.1.5. Programul de lumină

Lumina constituie unul dintre cei mai importanți factori tehnologici în creșterea și exploatarea găinilor pentru ouă, manifestându-și influența prin durată, intensitate și alternanța cu perioadele de întuneric (Sharp, 1993).

Morris și colab., 1988 arătau că, dintre toți factorii ambientali asigurați tineretului Cornell, schimbarea duratei zilei-lumină are cea mai mare influență asupra instalării maturității sexuale și implicit, asupra producției și greutatei ouălor la adulte.

Aceste efecte sunt mai evidente în cazul programelor de lumină variabile (fie crescătoare, fie descrescătoare) decât în cazul programelor de lumină constante (Lewis și Morris, 2005).

În cazul hibridilor comerciali este considerată esențială atingerea greutății vii recomandate fiecărui hibrid la momentul înregistrării nivelului de 5% procent de ouat, fapt ce va conduce la obținerea unei producții globale ridicate și a unei greutăți a oului conforme cu standardul, încă din debutul ouatului (Narinc și colab., 2014).

Programul de lumină joacă un rol esențial asupra procesului de creștere a viitoarelor găini, prin trei elemente și anume:

- asigură creșterea progresivă a sistemului digestiv;
- permite adaptarea treptată a ceasului biologic (anticiparea perioadei de întuneric);
- lipsa aportului energetic pe perioada duratei de întuneric.

Scopul principal al programelor de iluminare în creșterea găinilor este acela de a controla vârsta acestora la depunerea primului ou și de a evita influența variațiilor ca durată a zilei-lumină.

Lewis și colab., 1996 au demonstrat pe cale experimentală că la un regim mai mare sau egal cu 10 ore lumină/zi, vârsta găinii la atingerea a 50% ouat nu variază deloc sau doar foarte puțin; o durată de 8 ore lumină/zi decalază instalarea maturității cu aproximativ o săptămână, pe fondul unui ritm mai redus de creștere în greutate.

Informația de specialitate referitoare la influența intensității luminoase este redusă și destul de controversată. În acest sens, Morris, 2004 a arătat că o intensitate mai mare de un lux nu modifică vârsta de instalare a maturității sexuale, în timp ce Tucker și Charles, 1993 au găsit răspunsuri productive diferite în funcție de nivelul de asigurare a intensității luminoase (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1/ Table 4.1

Influența intensității luminii asupra performanțelor găinilor ouătoare (Tucker și Charles, 1993)

Influence of lighting intensity on laying hens performances

Intensitate luminoasă la nivelul liniei de furajare	Producție de ouă în perioada 20-76 săptămâni (buc.)	Masa ouălor (g/zi)	Consum de furaj (g/zi)	Sporul de creștere în greutate în perioada 20-76 săptămâni (g)	Mortalitate (%)
0,5 lux	311	52,2	123	470	5,3
2,0 lux	314	52,3	122	460	5,6
15,0 lux	310	52,2	122	430	6,4

Pentru găinile ușoare au fost imaginate diverse programe de lumină, atât pentru perioada de creștere a tineretului, cât și pentru cea de producție, dar majoritatea practicienilor adoptă programele recomandate de producătorii de material genetic.

Astfel de programe sunt specifice creșterii în hale oarbe (închise), unde aportul de lumină din exterior este sub 0,5 lux/m², nivel care influențează într-o foarte mică măsură programul de lumină artificială (Usturoi, 2004).

Totuși, și aceste programe se aplică diferit, funcție de climatul în care se încadrează zona unde este amplasată ferma de găini ouătoare.

Program de lumină recomandat pentru climă temperată

În scopul controlării și maximizării creșterii puicutelelor de înlocuire este recomandat un program de lumină cu descreștere lentă (slow step down), care se traduce prin următoarele elemente:

- în etapa de vârstă 0-3 zile se asigură 23 ore lumină/zi;
- în etapa de vârstă 4-7 zile se asigură 22 ore lumină/zi;

- din săptămâna a 2-a până în săptămâna a 6-a de viață, programul scade cu câte 2 ore/zi, astfel că începând cu ziua a 43-a să se asigure 10 ore lumină/zi, nivel care se menține până la vârsta de 16 săptămâni.

La vârsta de 16 săptămâni, dacă puicuța se încadrează pe curba de creștere în greutate specifică hibridului, se impune începerea fotostimulării prin adoptarea unui program de iluminare cu creștere lentă (slow step up), după cum urmează:

- în săptămâna a 16-a, programul de lumină crește brusc la 12 ore/zi;
- începând cu săptămâna a 17-a, programul crește cu câte o oră lumină/săptămână, distribuită jumătate de oră la aprindere, iar cealaltă jumătate la stingerea luminii, ajungând astfel la vârsta de 19 săptămâni la un program de 15 ore/zi;
- în săptămânile 20-21 se mai acordă câte jumătate de oră ajungându-se la programul de producție de 16 ore/zi, ce va fi menținut pe tot restul vieții productive a găinii.

Program de lumină recomandat pentru climă caldă

În zonele tropicale și subtropicale, găinile sunt adesea expuse stresului termic sever, cu reducerea consumului de furaje datorită capacității reduse de a pierde căldură; urmare a reducerii ingestiei de furaje, se vor înregistra ritmuri de creștere mai reduse, de unde și necesitatea adaptării programului de lumină (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Din acest motiv, majorarea programului de lumină va avea loc numai atunci când păsările sunt complet îmbrăcate cu penaj, în general, după împlinirea vârstei de șase săptămâni.

Programul de lumină pentru zonele cu climatul cald este tot cu descreștere lentă (slow step down), dar cu câteva particularități specifice:

- în etapa de vârstă 0-3 zile se asigură 23 ore lumină/zi;
- în etapa de vârstă 4-7 zile se asigură 22 ore lumină/zi;
- în săptămânile 2-3 se asigură 20 ore lumină/zi;
- în săptămâna a 4-a se asigură 18 ore lumină/zi;
- în săptămâna a 5-a se asigură 16 ore lumină/zi;
- din săptămâna a 6-a și până în săptămâna a 9-a se scade câte jumătate de oră până se ajunge la 12 ore lumină/zi;
- în perioada de vârstă 10-16 săptămâni, programul de lumină este de 12 ore/zi.

Dacă în perioada de creștere a tineretului de înlocuire s-au realizat indicatorii tehnici planificați (o foarte bună greutate medie la vârsta de 5 săptămâni și care va însemna o foarte bună uniformitate la 16 săptămâni), se va putea începe fotostimularea viitoarei găini printr-un program de lumină crescător (slow step up), mai scurt ca durată comparativ cu cel descrescător:

- în săptămâna a 17-a programul crește cu 2 ore, asigurându-se 14 ore lumină/zi;
- în săptămâna a 18-a programul crește cu o oră, asigurându-se 15 ore lumină/zi;
- în săptămânile 19-20 programul crește cu câte jumătate de oră, ajungându-se astfel la finalul săptămânii a 20-a la 16 ore lumină/zi.

Programele de lumină pentru perioada de producție sunt, în general, cu durată constantă, de 12-16 ore/zi, funcție de hibrid (Usturoi, 2008).

Tot pentru fermele din zonele cu climat cald se recomandă și 2 ore de lumină pe timpul nopții, pentru așa-numitul program de alimentare nocturnă, care se adaugă programului normal (12-16 ore/zi), asigurate la jumătatea perioadei de întuneric.

Această tehnică de iluminat opțional de la miezul nopții este utilă pentru că favorizează consumul de furaje (este scăzut în timpul zilei și mai ales a celor foarte călduroase), crește aportul de calciu pe timpul nopții (când se formează coaja oului) și îmbunătățește ingesta de furaje în perioada vârfului de ouat.

În practica avicolă au fost testate și așa numitele programe intermitente de iluminat, în scopul optimizării eficacității producției de ouă prin reducerea la minimum a pierderilor de energie; astfel de programe n-au putut fi utilizate decât în sistemele de creștere în baterii, deoarece în cazul creșterii la sol, procentul de ouă depuse pe așternut era foarte mare (Petersen și colab., 1986).

Dat fiind faptul că sistemele de creștere a găinilor ouătoare s-au diversificat foarte mult și programele de lumină au trebuit să fie adaptate condițiilor respective.

Astfel, dacă găinile sunt transferate în hale cu acces la padoc exterior, grădina de iarnă sau în free-range, atunci la întocmirea programului de lumină trebuie să se țină cont de lungimea zilei-naturale la momentul transferului, astfel încât programul de lumină să fie menținut constant pe toată durata productivă (Pettersen și colab., 2016).

La fel de important este dacă puicuța de înlocuire a fost crescută în hale obscure și trebuie transferată în hale cu ieșire în exterior, situație când trebuie evitată stimularea luminoasă excesivă prin creșterea bruscă a zilei-lumină; stimularea nu trebuie să depășească două ore (maximum trei), ceea ce este în concordanță cu programele de lumină care nu scad sub 12 ore pe perioada fazei constante de creștere.

Pentru obținerea de rezultate mai bune în ce privește greutatea corporală, omogenitatea lotului și maturitatea sexuală la o vârstă optimă (cca. 20 săptămâni), precum și persistența producției la adulte, creșterea ambelor categorii de vârstă (puicuțe și adulte) trebuie privite în ansamblu, în sensul că programele de lumină din cele două etape ale vieții trebuie strict controlate; altfel spus, puicuțele trebuie crescute cu scopul de a se adapta mai bine la condițiile specifice din ferma de adulte.

4.2. Nutriția găinilor ouătoare

Având în vedere că oul este un aliment deosebit, cu o valoare nutrițională foarte mare, o digestibilitate ridicată a componentelor și cu un conținut mare în fier, fosfor, aminoacizi, vitamine, acid linoleic și lecitină, se impune o atenție deosebită asupra alimentației găinilor (Halga și colab., 2005).

La întocmirea rețetelor de furaje pentru găinile ouătoare trebuie să se țină seama de necesarul de substanțe nutritive pentru următoarele funcții:

- întreținere;
- pentru creșterea în greutate a găinii;
- pentru producția de ouă.

Necesarul de energie se stabilește având în vedere cerințele energetice ale păsării pentru întreținere, pentru creșterea în greutate și cea utilizată pentru sinteza componentelor oului, ținându-se seama că randamentul de utilizare al energiei metabolizabile este variabil; în acest sens, o mare parte din cercetările efectuate indică valori de 55-63% (Drăgotoiu și Pop, 2015).

Nivelul energetic al furajelor influențează viteza de creștere a puicutelelor de înlocuire și, indirect, viitoarea producție de ouă; trebuie menționat faptul că furajele cu niveluri energetice prea mari, asigură o dezvoltare corporală corespunzătoare, dar stimulează și depunerea de grăsime în carcase.

Pentru stabilirea cerințelor de energie au fost elaborate relații de calcul, care țin seama de toate cheltuielile de energie necesare producției de ouă; cunoscând aceste cerințe, precum și concentrația energetică a furajului se poate determina cantitatea de furaj ce trebuie ingerată zilnic de o găină (Mierliță, 2008).

Cerințele de energie și implicit cantitatea de furaj ingerată sunt influențate de temperatura mediului (Drăghici, 1991).

Necesarul de proteine pentru producția de ouă se determină prin însumarea cheltuielilor de proteină pentru întreținere (2-4 g/pasăre) și a celor necesare pentru producerea unui ou (10-12 g), ținând cont că randamentul de utilizare al proteinelor în producția de ouă este de aproximativ 60% (Pop și colab., 2007).

Atât în cazul stabilirii necesarului de energie, cât și a celui de proteine, se face referire la cheltuielile de întreținere și producție; starea fiziologică de întreținere a fost definită de Halga și colab., 2005 ca fiind situația când animalul își menține constante greutatea și compoziția corporală și nu produce nimic.

În cazul cerințelor de producție la găinile ouătoare, tocmai formarea ouălor implică consum de energie și nutrienți, concretizate în cerințe pentru producție (Stan și Simeanu, 2005).

La ora actuală, în producerea furajelor pentru păsări, pe lângă asigurarea necesarului de proteină, se are în vedere cantitatea și calitatea aminoacizilor; astfel, carența moderată în lizină și metionină reduce ponderea albușului, iar deficitul în lizină și treonină determină scăderea greutateii gălbenușului.

Necesarul de vitamine pentru producția de ouă este diferit, funcție de destinația acestora: pentru consumul public sau pentru incubație (Sauveur, 1988).

Stabilirea unui nivel optim de vitamine pentru păsări necesită cuantificarea influenței următorilor factori (Halga și colab., 2005):

- factorii de stres;
- condițiile de întreținere (la sol sau în baterii);
- diferențele de necesar condiționate genetic (tipul de hibrid);

- factorii furajeri;
- antivitaminele;
- disponibilitatea diferită a vitaminelor;
- pierderile de vitamine prin conservare, depozitare și procesare;
- variabilitatea conținutului de vitamine din materiile prime.

Nivelul de asigurare a vitaminelor în furaje influențează cantitatea lor în ouă; acest aspect este valabil pentru vitaminele liposolubile, dar și pentru cele hidrosolubile, deși unele au un puternic determinism genetic: vitamina B₁ se găsește într-o cantitate dublă în ouăle găinilor Leghorn, comparativ cu ouăle depuse de găini din rasa Rhode-Island (Usturoi, 2008).

Necesarul de minerale. Cel mai important mineral în nutriția găinilor ouătoare îl reprezintă calciul, fiind elementul de bază în formarea cojii oului; printr-un ou, găina elimină aproximativ 2,0-2,2 g Ca (Pop și colab., 2007).

La stabilirea necesarului de calciu trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- rata de reținere a calciului în organism diferă funcție de vârsta păsării: 60% la cele tinere și doar 40% la cele în vârstă;
- nivelul procentului de ouat: intensitate mare de ouat implică aport ridicat de Ca;
- nivelul energiei metabolizabile a furajului reglează ingesta de furaj;
- temperatura ambientală ridicată reduce consumul de furaje și implicit aportul de Ca, fapt ce impune aplicarea unor măsuri de combatere a efectelor căldurii: fie prin suplimentarea cu Ca, fie prin aplicarea programului cu supliment de lumină pe timpul nopții (2 ore lumină la miezul nopții).

Cantitatea de oligoelemente din ouă depinde de nivelul acestora din furaje; dacă se face o suplimentare cu oligoelemente, crește și concentrația lor în albuș (acest aspect nu este valabil în cazul suplimentării cu fier).

Administrarea de furaje sărace în seleniu la puicutele de înlocuire (în perioada 13-19 săptămâni), reduce sporul de creștere în greutate.

Xantofilele. Chiar dacă nu influențează cantitativ sau nutrițional producția de ouă, acestea interesează sub aspect comercial, deoarece conferă intensitatea culorii gălbenușului ouălor (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Dacă în cazul culorii cojii minerale a oului determinarea este de ordin genetic (Lang și Wels, 1987), în cel al culorii gălbenușului variațiile au la bază cauze multiple și anume (Halga și colab., 2005):

- tipul genetic al păsării;
- variațiile individuale în ceea ce privește utilizarea diferită a xantofilelor;
- creșterea în cuști favorizează culoarea;
- îmbolnăvirile pot duce la reducerea utilizării xantofilelor;
- stresul reduce intensitatea culorii gălbenușului;
- intensitatea ridicată a ouatului poate fi însoțită de reduceri ale intensității culorii gălbenușului.

A fost demonstrat faptul că, între cantitatea de carotenoizi din furaje și cea din gălbenuș există corelații pozitive, cu mențiunea că utilizarea unor doze prea mari de carotenoizi reduce conținutul ouălor în vitaminele complexului B.

Capitolul 5. BUNĂSTAREA PĂSĂRILOR

Chapter 5. BIRDS' WELFARE

Domesticirea animalelor a constituit un eveniment major în istoria omenirii, în urma cărui omul a suferit schimbări importante în ce privește modul său de existență, transformându-se din vânător în pastor nomad care într-un final a culminat cu așezarea sa și crearea de comunități sedentare stabile-triburile.

Odată cu formarea unor astfel de comunități s-a născut necesitatea adoptării de obiceiuri, legi, valori și credințe tribale; prin urmare, se poate afirma că domesticirea animalelor stă la originea culturii (obiceiuri), a religiilor (credințe) și a eticii (valori), deci civilizația este sinonimul culturii.

Din scrierile înaintașilor noștri reiese cât se poate de clar că agricultura și creșterea animalelor au contribuit la belșugul și bunăstarea civilizațiilor anterioare și au jucat roluri importante în progresul acestora, dar și în crearea de monumente și simboluri (în marile civilizații, numeroase zeități au fost imaginate cu cap sau trup de animal sau pasăre).

5.1. Elemente generale de bunăstare animală

Bunăstarea animală este o noțiune complexă, care comportă aspecte științifice, etice, dar și de natură economică, culturală și politică.

Astăzi nu există cultură în lume care să tolereze acțiuni rău-intenționate asupra animalelor sau comiterea de acte de cruzime asupra acestora; se poate afirma că, în ciuda diferențelor dintre oameni (albi-negri, săraci-bogați, creștini-musulmani etc) toți consideră animalele că fiind ființe înzestrate cu sensibilitate.

Sănătatea animalelor este o componentă importantă a zootehniei moderne și poate fi considerată drept elementul care a stat la baza conceptului de bunăstare.

În ultimii cincizeci de ani, necesitatea de a răspunde nevoilor alimentare ale unei populații umane aflate în creștere rapidă și pe fondul progreselor foarte mari făcute în materie de sănătate și productivitate, au determinat adoptarea sistemelor industriale de producție zootehnică, dar care, în anumite situații, au dus la o degradare a normelor privind bunăstarea animală.

Așadar, specialiștii se văd confrunțați continuu cu situația antagonică de a alege între productivitate și bunăstare animală.

Fermierii trebuie să crească productivitatea unităților deținute în contextul cererii globale și al filosofiei afacerii, dar tot ei sunt cei care trebuie să asigure îngrijirea animalelor și să vegheze ca încălcarea normelor de bunăstare să nu depășească nivelul de acceptabilitate.

Astăzi, în foarte multe țări de pe planetă, bunăstarea este luată în seama de către fermieri și nu sunt puțini cei care o consideră drept caracteristică de calitate a produselor livrate către piața de consum.

Atitudinea consumatorilor în ce privește bunăstarea animală s-a schimbat mult în ultimile două decenii, în sensul că au început să fie tot mai interesați de modul în care au fost crescute/exploatate animalele de la care provin produsele consumate.

Consumatorul actual, și mai ales cel european, reclamă nu doar un plus de informații solicitând etichete care să indice calitatea produselor, el dorește și transparență, adică informații privitoare la trasabilitatea acestora (metoda de creștere, modul de hrănire și tratamentele aplicate animalelor), într-un cuvânt își dorește un sistem de control comun public-privat care să intervină pentru garantarea declarațiilor de conformitate date de producători și fermieri.

Interesul consumatorilor pentru bunăstarea animalelor este în creștere, fapt ce antrenează modificări serioase atât pe piața animalelor vii, cât și pe cea a produselor de origine animală.

Ca urmare a armonizării legislației naționale cu cea a Uniunii Europene, în toate sectoarele de creștere a animalelor de la noi s-au făcut investiții foarte mari, primul dintre ele fiind cel de producere a ouălor destinate consumului public, încă de la începutul anului 2012.

În anul 1924 a fost înființată Organizația Internațională pentru Epizotii (O.I.E.), a cărui nume s-a transformat ulterior în Organizația Mondială pentru Sănătatea Animalelor (O.M.S.A.). Scopul acestei organizații era de a asigura transparență situației zoosanitare la nivel mondial, pe baza metodelor de diagnostic și a cunoștințelor științifice; ea oferea instrumente importante țărilor membre pentru a se proteja împotriva pătrunderii pe teritoriul lor de agenți patogeni ce pot afecta animalele sau chiar și oamenii în cazul zoonozelor.

Această responsabilitate a evoluat odată cu recunoașterea O.I.E. de către O.M.C. (Organizația Mondială a Comerțului), ca organizație de referință pentru garantarea securității sanitare a comerțului mondial cu animale și cu produse de origine animală (carne, lapte, ouă etc).

În prezent, organizația are în componența sa 180 de membri, majoritatea țărilor de pe planetă, reunite de același deziderat.

La începutul anilor 2000, țările membre O.I.E. au realizat că nu există un cadru normativ mondial de promovare a bunăstării animale, fapt ce a determinat luarea deciziei de a desemna O.I.E. să elaboreze norme internaționale în domeniul bunăstării animale; atunci s-a luat decizia ca aceste norme să fie elaborate pe baze științifice ce vor fi adoptate prin consens de către toți membrii.

Una din preocupările de bază ale O.I.E. este cea de organizare a conferințelor mondiale, ocazie cu care se reunesc delegațiile naționale ce aparțin de O.I.E., precum și reprezentanți ai altor organisme internaționale, sectorului privat, a diverselor ONG-uri și ai societății civile, în scopul de a găsi soluții pentru ameliorarea bunăstării animale la nivel mondial.

Recomandările făcute cu ocazia acestor conferințe sunt revizuite în mod oficial de către delegațiile naționale ale țărilor membre, iar cele pertinente sunt propuse spre adoptare la nivel mondial, deschizând calea spre noi norme; în mod regulat, aceste norme sunt actualizate, în funcție de evoluția cunoștințelor științifice.

Filosofia care stă la baza conceptului de bunăstare animală are în vedere o serie de nevoi indispensabile unui animal și anume:

- absența stării de foame, sete și malnutriție;
- absența stării de frică și a suferinței;
- absența stres-ului psihic și termic;
- absența durerii, rănilor și a bolii;
- posibilitatea oricărui animal de a-și exprima comportamentul specific speciei din care face parte.

Pentru a evalua starea de bunăstare animală se utilizează mai multe metode, care au în vedere următoarele aspecte:

- sănătatea psihică (mortalitate, morbiditate, răni);
- caracteristicile de producție (pot servi ca și indicatori de bunăstare animală);
- indicatorii fiziologici decurgând din psihologia stresului;
- indicatorii comportamentali de bunăstare animală sunt adesea criterii foarte pertinente.

5.2. Bunăstarea la păsări

Problema bunăstării în creșterea animalelor a apărut acum aproximativ douăzeci de ani, fiind serios abordată de autorități și asociații și reglementată începând cu anul 2005 (Widowski și colab., 2016).

În Europa, pentru producția diferitelor specii de păsări de curte au fost elaborate regulamente și recomandări, între care:

Găinile ouătoare. Primii pași în ceea ce privește bunăstarea păsărilor s-au făcut odată cu adoptarea de către Consiliul Uniunii Europene a Directivei 1999/74/CE, în 19 iulie 1999, care stabilește standardele minime pentru protecția găinilor ouătoare și se adresează exploatațiilor autorizate sanitar-veterinar cu mai mult de 350 capete:

- suprafață minimă de acces la hrană-10 cm în cazul jgeaburilor sau 4 cm în cazul hrănitorilor circulare;
- accesul la adăpare-minim 2,5 cm/pasăre în cazul jgheaburilor de adăpare, 1 cm/cap la adăpătorile circulare sau 1 picurator/10 păsări în cazul adăpătorilor tip pipetă;

- accesul la cuiabar-maxim 120 păsări/1 m² cuiabar;
- accesul la stinghii-minim 15 cm/cap.

Începând cu ianuarie 2012, sistemele autorizate în care pot fi exploatate găinile pentru producția de ouă-consum sunt:

- baterii îmbunătățite-trebuie să includă o zonă de cuiabar, o zonă pentru scurmat, stinghii și un dispozitiv de scurtare a ghearelor;
- sistemul alternativ-include halele cu volieră și cele cu creștere la sol, fiecare din acestea putând opta pentru parcurs exterior al păsărilor.

Puii de carne. Regulile de bunăstare sunt prevăzute în Directiva 2007/43/CE a Consiliului Uniunii Europene/28 iunie 2007 și stabilește reglementările minimale de protecție a puilor destinați producției de carne; aceste reglementări se adresează exploatațiilor autorizate sanitar-veterinar cu mai mult de 500 capete.

Directiva menționată stabilește 3 nivele ale densității în crescătorii și anume:

Nivelul 1: 33 kg/m² suprafață utilă;

Nivelul 2: 39 kg/m² suprafață utilă; se acceptă cu derogare de la autoritățile sanitar-veterinare, dar trebuie respectați următorii parametri:

- amoniacul-maximum 20 ppm;
- bioxidul de carbon-maximum 3000 ppm;
- temperatura interioară-să nu depășească cu mai mult de +3°C pe cea exterioară dacă aceasta este de +30°C la umbră;
- umiditatea relativă medie din hală-să nu depășească 70% mai mult de 48 ore, dacă temperatura exterioară este sub +10°C.

Nivelul 3: 42 kg/m² suprafață utilă, dar pentru a putea aplica la acest nivel de densitate trebuie să fi fost în deplină conformitate cu Directiva timp de doi ani, iar mortalitatea să fie sub cea stabilită de Directivă.

Pentru alte păsări crescute pentru carne (așa cum este cazul curcilor), nu există la momentul actual reglementări relative de bunăstare, doar o serie de recomandări în ceea ce privește îmbunătățirea microclimatului, a iluminatului și limitarea debecării până la vârsta maximă de 10 zile.

Rațele pentru ficat gras. Recomandarea Consiliului European din 22 iunie 1999 interzice (începând cu 1 ianuarie 2010) producerea de ficat gras în cuști individuale, în favoarea cuștilor colective.

Mai exact, noile condiții de cazare trebuiau să asigure păsărilor o suprafață minimă (4000 cm²/grup de 3 păsări, 5000 cm²/grup de 4 păsări, iar pentru grup de 5 sau mai multe păsări 1200 cm²/pasăre) care să le permită exteriorizarea comportamentelor naturale și anume:

- posibilitatea păsării de a sta în picioare;
- posibilitatea întoarcerii păsării în cușcă;
- posibilitatea să bată din aripi;
- posibilitatea ca pasărea să-și bage capul sub apă.

Pe lângă aceste reglementări care stipulează condițiile relative minime referitoare la protecția animalelor de fermă și la condițiile de bunăstare ce țin de mediu, de condițiile de cazare, de condițiile de adăpare și de hrănire, au fost elaborate și alte regulamente care reglementează derularea anumitor acțiuni în care sunt implicate animalele de fermă sau sunt vizate producțiile acestora.

Unul dintre acestea este Regulamentul nr. 1/2005 al CE prin care sunt stabilite măsuri clare pentru îmbunătățirea protecției și bunăstării animalelor, precum și pentru prevenirea apariției și răspândirii bolilor infecțioase și de adoptare a unor cerințe mai stricte pentru a evita durerea și suferința animalelor, astfel încât să se asigure bunăstarea și sănătatea lor în timpul transportului și după transport.

În acest regulament sunt stipulate norme pentru toate categoriile de transport (auto, feroviar și naval) și pentru toate părțile implicate în această activitate (deținători, transportatori, personal de îngrijire, autorități de control etc).

Un alt regulament ce vizează aspectele legate de piața unui produs de origine animală este Regulamentul nr. 1028/2006 al CE din 19 iunie 2006 privind standardele de comercializare aplicabile ouălor, prin care se clarifică următoarele aspecte:

- stabilește standarde de comercializare a ouălor, care facilitează vânzarea acestora;
- face o distincție clară între ouăle bune pentru consumul uman (categoria A) și cele improprii pentru consum și care se folosesc doar în industria alimentară sau cea nealimentară (categoria B);
- stabilește aplicarea unor mărci pe ouă și pe ambalaje; marcarea ouălor se face la locul de producție sau în primul centru de ambalare în care sunt livrate;
- stabilește ca centrele de ambalare să clasifice ouăle în funcție de greutatea și calitatea acestora și să eticheteze ambalajele aferente;
- stabilește autorizarea centrelor de ambalare și clasificare a ouălor și atribuie un cod (număr) oricărui operator care dispune de spațiile și instalațiile tehnice care să permită sortarea ouălor pe categorii de calitate și de greutate.

O altă normă foarte importantă ce vizează bunăstarea animalelor este și Regulamentul nr. 1099/2009 al CE din 24 septembrie 2009 privind protecția animalelor în momentul abatorizării.

Având în vedere că protecția animalelor în momentul sacrificării sau uciderii este un subiect de interes public care afectează atitudinea consumatorilor față de produsele de origine animală, acest regulament își propune îmbunătățirea protecției animalelor în momentul sacrificării, fapt ce contribuie și la ameliorarea calității cărnii, având, de asemenea, un efect pozitiv indirect asupra securității muncii în abatoare.

În fapt, Autoritatea Europeană pentru Siguranță Alimentară (E.F.S.A.), a adoptat două avize (în anul 2004 și respectiv, în 2006) privind bunăstarea în cadrul principalelor sisteme de asomare și ucidere ale anumitor specii de animale, mai exact:

- aviz privind aspecte ale bunăstării în cadrul principalelor sisteme de asomare și ucidere ale principalelor specii comerciale de animale;

- aviz privind aspecte ale bunăstării în cadrul principalelor sisteme de asomare și ucidere ale cervidelor, caprinelor, iepurilor, struților, rațelor, găștelor și prepelițelor crescute în scopuri comerciale.

Prevederile acestui regulament se aplică doar animalelor de fermă sacrificate pentru producția de alimente sau alte produse; prin urmare, uciderea animalelor sălbatice și a celor fără stăpân în scopul de a controla numărul acestora nu fac obiectul regulamentului menționat.

5.3. Bunăstarea la găinile ouătoare

Dintre toate animalele de fermă, găinile ouătoare s-au bucurat de o atenție sporită în ceea ce privesc măsurile minimale de protecție, care mai apoi au căpătat consistență și au fost transformate în condiții de bunăstare.

Încă din 7 martie 1988, prin adoptarea Directivei 88/166/CE a Consiliului Uniunii Europene se stabileau normele minimale relative de protecție a găinilor ouătoare crescute în baterie și anume:

- găinile să dispună de 450 cm² pardoseală/cap;
- frontul de furajare să fie de minim 10 cm/cap.;
- fiecare cușcă să fie dotată cu cel puțin două adăpători (picurători);
- înălțimea cuștii să fie de 40 cm pentru 65% din suprafața cuștii, însă nu mai puțin de 35 cm în orice punct din cușcă;
- înclinația pardoselii cuștii să nu fie mai mare de 14%.

Câteva luni mai târziu (20 iulie 1988), Consiliul Uniunii Europene adopta Directiva 98/58/CE privind protecția animalelor de fermă și care face referire la toate aspectele care țin de creșterea și exploatarea animalelor de fermă în condiții de bunăstare.

Un an mai târziu a fost adoptată Directiva 1999/74/CE a Consiliului (19 iulie 1999) de stabilire a standardelor minime pentru protecția găinilor ouătoare. Această directivă este structurată pe patru capitole mari, din care primele trei vin cu dispoziții clare în ceea ce privește bunăstarea găinilor pentru ouă consum:

Capitolul I cuprinde dispoziții aplicabile la sistemele alternative, între care se menționează că, începând cu data de 1 ianuarie 2002, toate sistemele de producție nou construite sau reconstruite prevăzute de prezentul capitol și toate sistemele de acest fel puse în funcțiune pentru prima dată, trebuie să respecte următoarele cerințe:

- frontul de furajare să asigure cel puțin 4 cm/pasăre;
- să asigure cel puțin un dispozitiv tip picurător la fiecare 10 găini;
- să asigure cel puțin un cuibar la fiecare șapte găini; atunci când se folosesc cuibare de grup, trebuie să fie cel puțin 1 m² spațiu de cuibar pentru cel mult 120 găini;
- să asigure cel puțin 250 cm² de suprafață cu așternut/găină, iar așternutul să ocupe cel puțin o treime din suprafața solului;

- stinghii de odihnă adecvate, fără margini ascuțite și care să asigure cel puțin 15 cm/găină; stinghiile nu trebuie să fie montate deasupra gunoiului, distanța orizontală dintre stinghii trebuie să fie de cel puțin 30 cm, iar distanța orizontală dintre stinghii și perete să fie de cel puțin 20 cm;
- echipamentele de hală să aibă cel mult patru niveluri;
- nivelurile trebuie aranjate astfel încât să împiedice căderea pe nivelurile inferioare;
- spațiul de trecere între niveluri să fie de cel puțin 45 cm;
- zonele de adăpare și hrănire să fie distribuite încât să ofere acces egal pentru toate găinile;
- pardoseala echipamentelor trebuie astfel construită încât să suporte în mod corespunzător fiecare dintre ghearele orientate anterior ale fiecărui picior;
- în cazul în care găinile ouătoare au acces la spații în aer liber, trebuie să existe mai multe deschideri auxiliare care să ofere acces direct afară, de cel puțin 35 cm înălțime și 40 cm lățime și dispuse de-a lungul întregii clădiri; se asigură o deschidere totală de 2 m la 1000 de găini;
- spațiile în aer liber trebuie dotate cu adăpost de vreme rea și protecție împotriva animalelor de pradă și, după caz, cu jgheaburi de adăpare corespunzătoare;
- densitatea nu trebuie să depășească 9 găini/m² de suprafață utilă.

Capitolul II cuprinde dispoziții aplicabile creșterii în sisteme de cuști (baterii) neîmbunătățite, între care se menționează că la data de 1 ianuarie 2003 toate sistemele de cuști prevăzute de prezentul capitol trebuie să respecte cel puțin următoarele cerințe:

- pentru fiecare găină ouătoare să se asigure cel puțin 550 cm² suprafață de cușcă, măsurată în plan orizontal, care să poată fi folosită fără restricții;
- trebuie asigurat un jgheab de furajare ce poate fi folosit fără restricții; lungimea acestuia se calculează înmulțind frontul de furajare minim (10 cm/cap) cu numărul găinilor din cușcă;
- atunci când adăparea se face cu picurători tip pipetă și vas de recuperare, în fiecare cușcă trebuie asigurate cel puțin două dispozitive;
- cuștile trebuie să fie de cel puțin 40 cm înălțime în cel puțin 65% din suprafața cuștii și de cel puțin 35 cm în oricare alt punct;
- înclinația podelei nu trebuie să depășească 14%;
- cuștile trebuie dotate cu dispozitive adecvate de scurtare a ghearelor.

Capitolul III cuprinde dispoziții aplicabile creșterii în baterii cu cuști îmbunătățite, între care se menționează că după data de 1 ianuarie 2002 toate bateriile prevăzute de prezentul capitol respectă cel puțin următoarele cerințe:

- se asigură cel puțin 750 cm² suprafață de cușcă/găină, din care 600 cm² să fie suprafață utilă; înălțimea cuștii, cu excepția suprafeței utile menționate mai sus, va fi de cel puțin 20 cm în fiecare punct și nicio cușcă nu va avea o suprafață totală mai mică de 2000 cm²;
- înălțimea cuștii în zona (suprafața) utilă să fie de cel puțin 45 cm;

- să aibă un cuiabar (nu se include în suprafața utilă a cuștii);
- să aibă zonă de așternut, astfel încât găinile să poată ciuguli și scurma;
- să aibă stinghii adecvate, asigurându-se cel puțin 15 cm/găină;
- să asigure un front de furajare de 12 cm/cap;
- să aibă un front de adăpare care să permită fiecărei găini accesul la cel puțin două dispozitive tip picurator cu cupiță de recuperare;
- pentru a facilita inspectarea, popularea și depopularea găinilor, trebuie să existe un culoar între liniile de baterie cu lățimea minimă de 90 cm și un spațiu de cel puțin 35 cm între podeaua halei și rândul cel mai de jos al bateriei;
- cuștile trebuie dotate cu dispozitive adecvate de scurtare a ghearelor.

În rândul crescătorilor din țară noastră, bunăstarea găinilor pentru ouă consum este o problemă de actualitate, având în vedere că am devenit membri ai Uniunii Europene începând cu 1 ianuarie 2007.

Odată cu statutul de țară membră, România s-a angajat să-și armonizeze legislația națională cu cea comunitară în toate domeniile; așadar și legislația în domeniul bunăstării animale la nivel comunitar a trebuit însușită și transpusă în legislația națională.

În sectorul de creștere și exploatare a găinilor ouătoare, acest consens a început în perioada de preaderare a țării noastre la Uniunea Europeană și s-a concretizat prin emiterea Ordinului ANSVSA nr. 136/2006 care transpune Directiva Consiliului 1999/74/CE ce stabilește standardele minime pentru protecția găinilor ouătoare.

Partea a II-a: CERCETĂRI PROPRII

Second part: OWN RESEARCH

Capitolul 6. SCOPUL, ORGANIZAREA ȘI METODOLOGIA CERCETĂRILOR

Chapter 6. AIM, DESIGN AND RESEARCH METHODOLOGY

6.1. Scopul cercetărilor

Este unanim recunoscut faptul că producția de ouă se află sub dependența a numeroși factori endogeni și exogeni, a căror rată de influență se manifestă în limite variabile (Boișteanu, 2005).

Deși, în decursul timpului s-au efectuat numeroase cercetări referitoare la această problematică, ultima perioadă a fost dedicată mai ales studierii acțiunii sistemului de creștere asupra productivității păsărilor specializate în această direcție și mai ales asupra calității ouălor (Bessei, 2018).

Acest fenomen a fost mai accentuat în Europa unde, conform directivei 1999/74/CE a Consiliului Uniunii Europene din 19 iulie 1999, din ianuarie 2012 s-a interzis exploatarea în baterii clasice a găinilor ouătoare, pe motivul că funcționalul acestora nu respectă condiția de bunăstare (Adams și Craig, 1985).

Conceptul de bunăstare are rădăcini adânci în Europa, el fiind legiferat încă din anul 1981 în Elveția și prevedea eliminarea bateriilor cu cuști convenționale la sfârșitul anului 1991 (Oester și Fröhlich, 2002).

În Suedia s-a emis ordonanța „Bunăstării animalelor” (1989) care interzicea folosirea oricărui tip de baterie, începând cu anul 1999; legea a fost modificată ulterior (1997), permițând creșterea găinilor și în baterii, dar numai cu cuști îmbunătățite (Tauson și colab., 2002).

Consecință a presiunilor exercitate de către opinia publică, interdicția utilizării bateriilor clasice a dus la apariția așa numitelor sisteme alternative de creștere, a căror scop principal era acela de asigurare a unor condiții de întreținere care să respecte dezideratul de bunăstare (Usturoi, 2008).

Prima variantă alternativă de creștere a găinilor ouătoare a fost bateria cu cuști modificate pentru grupuri de 15-20 păsări, apărută în Anglia la mijlocul anilor '80; dotată cu stinghii de odihnă pe două rânduri, ducea la murdărirea păsărilor/ouălor cu dejecții și la apariția canibalismului (Abrahamsson și Tauson, 1997).

Un alt model a fost cușca Edinburgh, creată pentru colectivități mici și prevăzută cu stinghii de odihnă dispuse pe un singur nivel; acest model de cușcă a fost integrat într-o baterie cu trei etaje și opt păsări pe cușcă, ce a fost lansată în producție în anul 1998 (Appleby și Hughes, 1998).

Conceptul cuștii Edinburgh a fost preluat, ulterior, de marii producători de echipamente avicole și transpus în propriile modele, cum ar fi bateria „Triotec” în Finlanda sau „Hellmann Poultry” în Germania.

În aceeași notă trebuie menționată și firma „Big Dutchman”, care a lansat în anul 1999 bateria „Aviplus”, cu cuști pentru 10 păsări și cuiar amplasat în spate (Abrahamsson și Tauson, 1998).

În paralel cu dezvoltarea noilor sisteme de exploatare a găinilor ouătoare, s-au efectuat studii comparative referitoare la efectele exercitate de sistemul de creștere asupra producției de ouă și mai ales a calității acestora (Usturoi și colab., 2010).

Este demonstrat faptul că sistemul de creștere influențează extrem de puțin compoziția ouălor, singurele excepții fiind o mică reducere a ponderii gălbenușului în structura oului (cu 2-4%) și creșterea cu până la 25% a conținutului de colesterol în cazul creșterii pe așternut permanent, față de cea în baterii (Usturoi și colab., 2011).

Între sistemul de creștere în libertate (free-range) a găinilor și cel în hale închise (la baterie) nu au fost găsite diferențe majore de compoziție chimică a ouălor (doar o ușoară creștere a lipidelor din gălbenuș), ci numai un grad mult mai mare de contaminare a cojii minerale (Usturoi și Păduraru, 2005).

La găinile crescute în hale închise, temperaturile ridicate determină reducerea masei ouălor, scăderea proporției cojii și chiar reducerea ponderii gălbenușului (doar la expuneri îndelungate), efecte care sunt amplificate de umiditățile prea ridicate din hale; astfel de fenomene nu se constată la creșterea în liberate (Van, 1999).

Creșterea în baterie (chiar și îmbunătățită), presupune mișcare pe spații limitate și care, alături de alți factori de risc (ereditate, nutriție, microclimat etc), duce la apariția sindromului de „ficat gras”, manifestat prin reducerea producției de ouă și creșterea mortalității (Nagalaksami și Rama Rao, 2000).

Sistemul de creștere generează modificări comportamentale ale păsărilor, ca o adaptare la noile condiții de viață, dar cu efecte asupra producției de ouă, inclusiv a calității acestora (Vacaru Opreș și colab., 2002).

Problema densității de păsări pe unitatea de suprafață este delicată, deoarece trebuie să respecte condiția de bunăstare și în același timp să asigure utilizarea eficientă a spațiilor de producție; realizarea celor două elemente trebuie să aibă în vedere că selecția aplicată pentru sporirea producției de ouă a dus la obținerea de păsări cu un temperament mai agresiv (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

Deși, cercetarea științifică a abordat foarte multe aspecte din sfera geneticii, fiziologiei, etologiei și a tehnologiilor de creștere, efectele tehnico-economice ale noilor sisteme de producție, așa cum este cazul volierelor, sunt mai puțin cunoscute.

Scopul cercetărilor noastre este în spiritul celor menționate anterior, deoarece presupune evaluarea pe baze științifice a performanțelor productive înregistrate de găinile ouătoare și calitatea ouălor produse de acestea, în cazul aplicării tehnicii de creștere în voliere, sistem puțin răspândit la noi în țară, deși este de mare fiabilitate și mai ales respectă condiția de bunăstare.

Rezultatele obținute vor fi comparate cu cele aferente unui alt sistem de creștere agreat la nivel comunitar, respectiv în baterii îmbunătățite și care este folosit în mod curent în majoritatea unităților avicole din Europa, inclusiv în țara noastră.

6.2. Planul experimental și organizarea cercetărilor

În realizarea planului experimental general s-a avut în vedere scopul principal al tezei de doctorat și anume, de apreciere a gradului de influență al sistemelor de exploatare a găinilor ouătoare asupra performanțelor realizate de acestea.

Pentru realizarea acestui deziderat au fost studiate două sisteme de exploatare a găinilor ouătoare și anume: în baterii îmbunătățite (Big Dutchman, tip Eurovent) și respectiv, în volieră (Natura Nova Twin); ambele sisteme de exploatare sunt agreate la nivel comunitar.

Evaluarea efectivă s-a efectuat prin prisma performanțelor productive din timpul creșterii găinilor studiate, a calității ouălor obținute, precum și a rezultatelor economice care guvernează acest tip de activitate (figura 6.1).

Investigațiile de natură științifică s-au desfășurat în paralel pentru cele două sisteme de creștere considerate drept variabila experimentală și au inclus obiective și activități comune, specifice sectorului de creștere și exploatare a găinilor specializate în producția de ouă.

Referitor la parametrii tehnico-economici pe baza cărora s-a realizat diferențierea celor două sisteme de creștere, s-a avut în vedere stabilirea indicatorilor productivi din timpul creșterii și exploatării găinilor și anume: dinamica greutatea corporale; producția de ouă (numerică, intensitatea de ouat, structura comercială); proporția de păstrare a efectivelor (rata mortalității și cauzele ieșirilor din efectiv) și consumul de furaje (total, mediu zilnic și indice de conversie).

O altă componentă importantă a cercetărilor a fost determinarea indicatorilor care relevă calitatea ouălor obținute din cele două sisteme de creștere comparate.

În acest sens, s-au avut în vedere elementele de calitate externă (greutatea, forma, greutatea specifică, grosimea cojii, rezistența cojii), elemente de calitate internă (indicele albușului, indicele gălbenușului, indicele Haugh, structura ouălor, culoarea gălbenușului și compoziția chimică: apă, proteine, lipide, substanțe minerale, aminoacizi și acizi grași), precum și gradul de contaminare microbiologică a cojii minerale (NTG).

CERCETĂRI CU PRIVIRE LA PERFORMANȚELE GĂINILOR OUĂTOARE EXPLOATATE ÎN SISTEM TIP VOLIERĂ

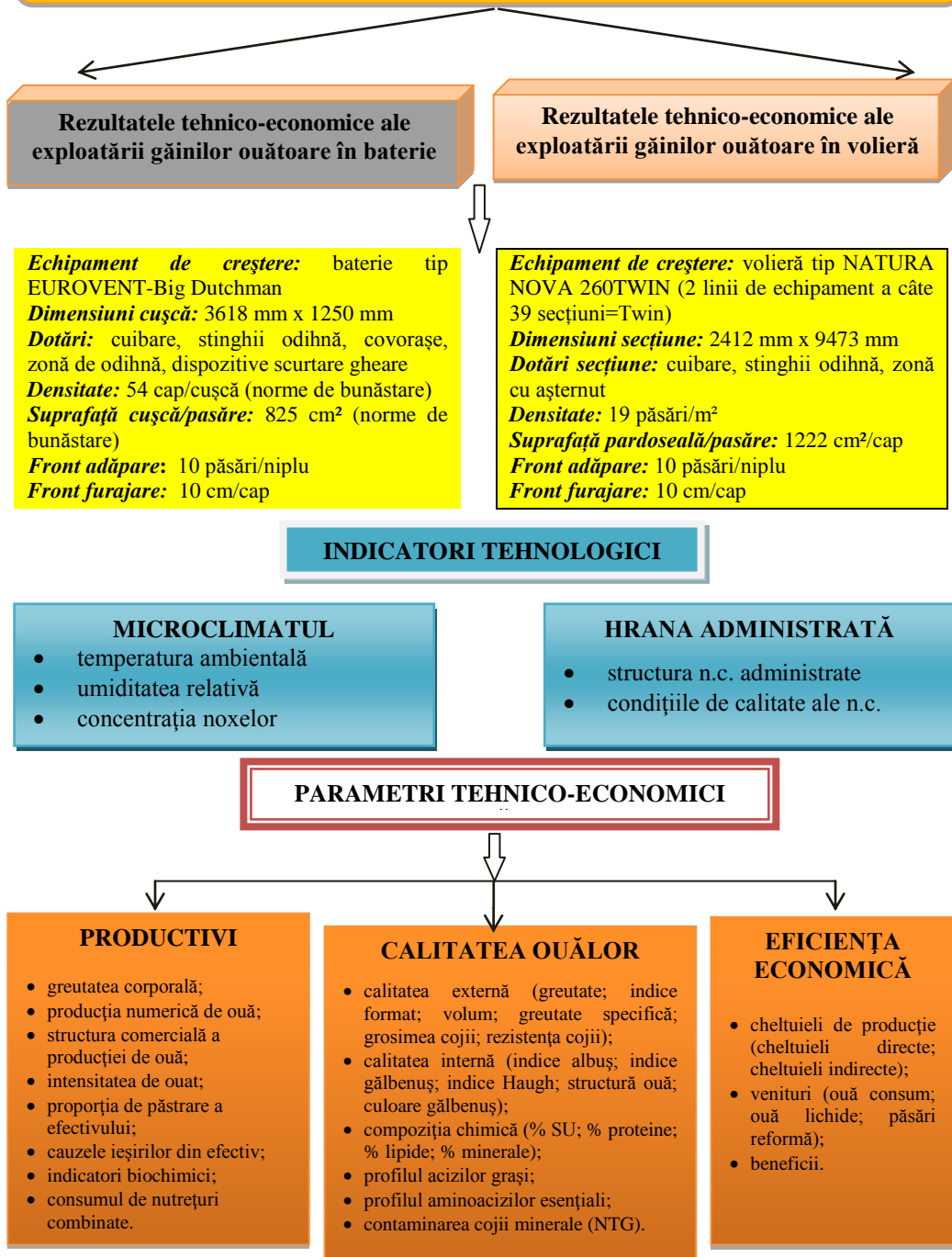


Fig. 6.1 Planul experimental al cercetărilor

Fig. 6.1 Experimental design of research

La final, s-a procedat la stabilirea eficienței economice a exploatării găinilor ouătoare în cele două sisteme de creștere testate de noi; din acest punct de vedere s-au calculat costurile totale de producție (cheltuieli directe și indirecte), costurile ocazionate de procesarea producției (sortare, ambalare și livrare), precum și veniturile și beneficiile realizate.

Pentru a contracara influența altor factori experimentali decât cei propuși, a fost urmărit nivelul de asigurare a unor indicatori tehnologici, respectiv microclimatul asigurat păsărilor studiate și hrana administrată acestora.

În acest scop, s-a procedat la măsurarea zilnică a factorilor de microclimat (temperatură, umiditate relativă și noxe) asigurați în cele două hale luate în studiu, după care s-au calculat mediile săptămânale. De asemenea, s-a procedat la evaluarea structurii și a condițiilor de calitate pentru fiecare șarjă (transport) de nutrețuri combinate administrate găinilor studiate.

6.3. Cadrul instituțional al cercetărilor

6.3.1. S.C. A&A FARMS S.R.L.-Bogești, jud. Vaslui

S.C. A&A FARMS S.R.L. are sediul în Bogești-Pogana, județul Vaslui și este înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J37/246/1999, CUI: RO 12460827; este o societate comercială cu răspundere limitată, având 100% capital privat.

S.C. A&A FARMS S.R.L. s-a înființat în anul 1999, având ca activitate principală creșterea păsărilor (cod CAEN 0147); acest tip de activitate s-a derulat în cadrul fostului C.A.P.-Pogana, într-o hală adaptată și amenajată pentru creșterea găinilor ouătoare, având o capacitate de 9.500 cap.

Pe lângă activitatea de bază, unitatea derulează și activități secundare, respectiv: activități auxiliare pentru creșterea animalelor-0162; fabricarea preparatelor pentru animalele de fermă-1091; activități în ferme mixte: cultură vegetală combinată cu creșterea animalelor-0150; cultivarea cerealelor, leguminoaselor și a oleaginoaselor-0111; activități auxiliare pentru producția vegetală-0161; depozitări-5210.

Ferma de găini ouătoare Bogești

După înființare, S.C. A&A FARMS S.R.L. a început activitatea de producție în halele fostului C.A.P.-Pogana, conform unui contract de închiriere pe perioadă determinată încheiat cu Consiliul Local Pogana; în paralel, acesta din urmă a emis autorizații de construcție în favoarea unor localnici, care și-au construit locuințe în vecinătatea unității.

În perioada următoare s-au intensificat nemulțumirile localnicilor și cele ale autorităților sanitar-veterinare și de mediu referitoare la activitatea din C.A.P.-Pogana, astfel că a devenit imperioasă schimbarea amplasamentului inițial al unității.

Din acest motiv, S.C. A&A FARMS S.R.L a achiziționat în anul 2002 (prin licitație publică, de la lichidator) ferma zootehnică Bogești, comuna Pogana, structură construită între anii 1970-1975 și destinată creșterii și exploatării ovinelor.

După achiziționare, ferma a comportat o serie de transformări structurale, materializate într-o modernă fermă de exploatare a găinilor ouătoare; investiția a fost realizată cu fonduri proprii, dar și cu fondurile obținute prin două proiecte SAPARD.

Astfel, în anul 2005 a fost accesat primul proiect SAPARD, de 87.457 Euro, destinați modernizării a două din cele șase hale ale fermei; au fost achiziționate utilaje specifice creșterii la sol și s-au amenajat două hale a câte 11.500 cap. fiecare, din care una pentru tineret (hala H1), iar cealaltă pentru găini ouătoare (hala H2) (figura 6.2).



a



b

Fig. 6.2 Ferma de găini ouătoare Bogești (foto original)
a-hală găini adulte; b-hală tineret înlocuire

*Fig. 6.2 Bogești laying hens farm
a-shelter for adult hens; b-shelter for replacement youth*

Ulterior, s-a considerat ca fiind necesară creșterea capacității de producție a fermei Bogești. În acest sens, a fost accesat un al doilea proiect SAPARD (iulie, 2006) cu ajutorul căruia au fost achiziționate baterii tip Eurovent pentru găini ouătoare și care au fost introduse în halele H3 și H4; produs de firma Big Dutchman, acest model de baterie respectă normele de bunăstare UE 2012 (figura 6.3).



a



b

Fig. 6.3 Ferma Bogești-baterie Big Dutchman (foto original)
a-baterie ecologică Eurovent; b-sistem uscarea dejecții

*Fig. 6.3 Bogești farm-Big Dutchman battery
a-Eurovent ecological battery; b-system for dejections' drying*

Tot în aceeași perioadă, una din construcțiile existente în unitate a fost amenajată și transformată în depozit pentru ouă, unde se execută și o presortare a acestora; toate cele patru hale de găini adulte sunt legate la depozitul de ouă printr-un transportor aerian (figura 6.4).



Fig. 6.4 Ferma Bogești-sistemul de recoltare a ouălor (foto original)

a-transportor aerian pentru ouă; b-sală presortare ouă

*Fig. 6.4 Bogești farm-eggs gathering system
a-aerial conveyor for eggs; b-hall for pre-sorting of eggs*

În anul 2010 s-au modernizat ultimele 2 hale ale fermei (H5 și H6) destinate creșterii găinilor ouătoare; în ambele spații de producție au fost introduse baterii Eurovent de la producătorul Big Dutchman și echipamentele conexe (figura 6.5).



Fig. 6.5 Ferma Bogești-echipamente de hală (foto original)
a-echipament de furajare; b-computer de hală; c-echipament de ventilație

*Fig. 6.5 Bogești farm-equipments from shelter
a-feeding equipment; b-hall computer; c-ventilation equipment*

În paralel cu investițiile din sectorul de creștere a păsărilor, S.C. A&A FARMS S.R.L. a achiziționat diferite suprafețe de teren arabil pe raza comunei Pogana, pentru producție vegetală.

Prin investițiile menționate, ferma avicolă Bogești și-a majorat capacitatea de producție la cca. 8,5 milioane ouă/an.

Numărul mare de păsări exploatare a determinat creșterea cantității de dejecții rezultate, fenomen care a generat ideea integrării activității celor două sectoare ale unității (avicol și vegetal), conform următoarelor principii:

- folosirea eficientă și în concordanță cu bunele practici agricole și de mediu ale dejecțiilor;
- producerea de cereale pentru asigurarea furajelor necesare păsărilor din ferma proprie;
- îmbunătățirea rezultatelor economice ale fermei vegetale și a celei avicole, prin reducerea costurilor cu îngrășămintele și respectiv, cu furajele.

Astfel, din fonduri proprii, în anul 2013 au fost achiziționate utilaje necesare sectorului vegetal: 3 tractoare de 75-95 CP; 2 pluguri; 2 grape cu discuri; 2 semănători; 2 combinatoare; un tractor de 190 CP.

Tot pentru sectorul vegetal, prin fonduri FEADR accesate în anul 2014, s-au cumpărat următoarele utilaje: 1 tractor de 120 CP; 1 cultivator (dezmiriștor); 1 distribuitor de îngrășăminte; 1 încărcător telescopic complex de 60 CP.

La ora actuală, ferma Bogești exploatează prin sectorul vegetal o suprafață de 378,13 ha (360,31 ha pe raza comunei Pogana și 17,82 ha în Ciocani) în care sunt cultivate, preponderent, grâu, orzoaică, rapiță, floarea soarelui, sorg și porumb, iar prin sectorul avicol un număr de 40.700 găini ouătoare/serie, a căror producție anuală este de cca 22.500.000 ouă.

Ferma de găini ouătoare Mărășești

Pentru îmbunătățirea rentabilității economice și a competitivității pe piața ouălor de consum, S.C. A&A FARMS S.R.L. și-a propus înființarea unei noi ferme de găini ouătoare, care să funcționeze după unul dintre principiile de exploatare agreeat în UE și anume, cel în volieră; acest sistem permite încadrarea ouălor în codul 2 (Regulamentul CE nr. 1028/2006 privind standardele de comercializare aplicabile ouălor), față de codul 3 cât este la creșterea în baterie.

În acest sens, unitatea a achiziționat în anul 2010 un teren cu suprafața de 15.500 m² în extravilanul localității Mărășești, comuna Voinești, județul Vaslui și a depus o cerere de finanțare la programul FEADR pentru măsura 121 (înființare ferme).

Investiția demarată în ianuarie 2014 a fost finalizată în august același an și include filtrul sanitar-veterinar cu birourile, 2 hale de creștere a câte 2642 m² fiecare, un depozit pentru ouă și un depozit pentru dejecții (figura 6.6).



Fig. 6.6 Ferma de găini ouătoare Mărășești (foto original)
Fig. 6.6 Mărășești laying hens farm

Halele au o capacitate totală de cazare de cca. 80.000 găini ouătoare (72.000 cap. dacă se respectă condiția de bunăstare) și sunt dotate cu voliere de tip Natura Nova Twin (figura 6.7).



Fig. 6.7 Ferma Mărășești-voliere tip Natura Nova Twin (foto original)
Fig. 6.7 Mărășești farm-Natura Nova Twin loft type

Schimbul de aer din hală se face cu ajutorul ventilatoarelor de exhaustare montate pe frontonul din spate și a gurilor de admisie de pe pereții longitudinali, iar răcirea aerului în sezonul cald prin intermediul unei instalații pad-cooling dispuse pe frontonul din față (figura 6.8).



a



b

Fig. 6.8 Ferma Mărășești-sistemul de condiționare a aerului (foto original)
a-admisii aer; b-instalație de răcire pad-cooling
*Fig. 6.8 Mărășești farm-air conditioning system
a-air admissions; b- pad-cooling installation*

Controlul microclimatului din hală se face cu ajutorul computerului, care comandă diferite grupe de ventilație, în funcție de parametri prestabiliți și informațiile furnizate de senzorii de umiditate, temperatură și presiune atmosferică (figura 6.9-a).

Iluminarea se realizează cu becuri economice, iar controlul luminii se face prin intermediul protecțiilor antilumină plasate la ventilatoare și la admisii (figura 6.9-b).

Sistemul de furajare este compus dintr-un siloz (buncăr) exterior care asigură o autonomie de 5 zile, transportorul cu spiră (transferă furajele din buncărul exterior la buncărașele-cântar de la interior) și liniile de furajare (jgheaburi metalice tronconice, prevăzute cu lanțuri transportoare) (figura 6.9-c).

Sistemul de adăpare este constituit din liniile de adăpare (țevi din plastic pentru transportul apei pe lungimea halei), pe care sunt montate adăpători tip picurător (cu niplu) prevăzute cu cupițe recuperatoare ale pierderilor de apă; la capătul fiecărei linii de adăpare există un regulator de presiune și dozatorul de medicamente (figura 6.9-d).



a



b



c



d

Fig. 6.9 Ferma Mărășești-echipamente de hală (foto original)

a-computer de hală; b-sistem de iluminare; c-sistem de furajare; d-sistem de adăpare

Fig. 6.9 Mărășești farm-equipments from shelter

a-hall computer; b-lighting system; c-feeding system; d-watering system

Pentru recoltarea ouălor, voliera Natura Nova Twin dispune de cuibare prevăzute cu benzi de recoltare, de unde ouăle sunt transferate pe un transportor aerian care le dirijează la depozitul de ouă (figura 6.10-a și 6.10-b).



a
b
Fig. 6.10 Ferma Mărășești-recoltarea ouălor (foto original)
a-benzi transportoare ouă; b-depozit pentru ouă
*Fig. 6.10 Mărășești farm-gathering of eggs
a-conveyor belts for eggs; b-warehouse for eggs*

Sistemul de evacuare a dejecțiilor este compus din benzile de colectare, uscare și transport a dejecțiilor către partea din spate a halei, benzile transversale (scot dejecțiile din hală și le transferă pe planul înclinat de transport) și planul înclinat de transport a dejecțiilor la depozitul de dejecții (la partea superioară are montată o bandă mobilă ce asigură distribuția uniformă a dejecțiilor pe toată lungimea depozitului).

Hala de depozitare a dejecțiilor are o suprafață de 720 m² și dispune de un sistem de canalizare racordat la un bazin betonat vidanjabil; acesta din urmă are un volum 15 m³ și preia inclusiv levigatul celor două hale, asigurând astfel protecția solului și a apelor subterane.

Echipamentele tehnologice au fost achiziționate pentru creșterea productivității muncii (procese tehnologice asistate de calculator), reducerea consumului de energie (soluții economice pentru iluminat și partea electrică de forță), menținerea unui microclimat optim indiferent de anotimp (termoizolare eficientă și sistem de răcire a aerului admis).

Ferma este independentă din punctul de vedere al apei necesare (dispune de un puț de mare adâncime) și al securității (perimetrul fermei este împrejmuit și supravegheat cu camere de luat vederi și senzori de mișcare); de asemenea, este dotată cu un grup electrogen pentru situațiile de avarie la rețeaua electrică din zonă.

Întreaga producție de ouă (aproximativ 24 milioane buc./an) este afluită către S.C. PROD-OVO GRUP S.A., Lipovăț, județul Vaslui.

6.3.2. S.C. PROD-OVO GRUP S.A.-Lipovăț, jud. Vaslui

S.C. PROD-OVO GRUP S.A. are sediul în Lipovăț, județul Vaslui și este înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J37/204/2005, CUI: RO 17316238; domeniul principal de activitate este comerțul cu ridicata a produselor lactate, ouălor, uleiurilor/grăsimilor comestibile (4633), iar cele secundare se referă la depozitări (5210), manipulări (5224), activități de ambalare (7482), transport marfuri (4941).

Societatea a fost înființată în anul 2005 de către cinci producători de ouă din județul Vaslui (S.C. SAFIR S.R.L.-Văleni; S.C. AGRIVAS S.R.L.-Lipovăț; S.C. A&A FARMS S.R.L.-Pogana; S.C. MORANDI-COM S.R.L.-Lipovăț; S.C. SAGEM S.R.L.-Codăești), având drept scop colectarea, depozitarea, sortarea, marcarea, ambalarea și comercializarea ouălor din producția proprie (figura 6.11).



Fig. 6.11 S.C. PROD-OVO GRUP S.A., Lipovăț-Stație sortare ouă (foto original)

Fig. 6.11 SC PROD-OVO GRUP SA, Lipovăț – Eggs sorting station

Externalizarea activităților legate de pregătirea ouălor în vederea comercializării a permis economii considerabile la cei cinci agenți economici, iar concentrarea producțiilor de ouă sub o singură marcă a condus la consolidarea unei poziții puternice pe piața locală și regională.

Acțiunile au fost preluate de doi acționari (Morandi-COM și A&A FARMS) deoarece ceilalți 3 acționari au renunțat la activitatea de creștere a găinilor pentru ouă.

Activitatea S.C. PROD-OVO GRUP S.A. se desfășoară în spațiul fostei stații de sortare a ouălor aparținând Avicola-Vaslui și care a fost închiriat de la unul din membri fondatori ai societății; inițial, s-a lucrat cu o mașină mașină de sortat de 5000 buc./oră (achiziționată în 2005), dar care a fost înlocuită în 2012 cu o mașină tip Orion 25 automatizată, a cărei capacitate de lucru este de 20.000 ouă/oră (figura 6.12).



Fig. 6.12 Mașină sortat-calibrat ouă, tip Orion 25 (foto original)

Fig. 6.12 Machine for egg sorting-calibrating, Orion 25 type

S.C. PROD-OVO GRUP S.A. comercializează doar ouă sortate și marcate conform legislației în vigoare; din procesul de sortare rezultă ouă categoria A care sunt destinate consumului uman și respectiv, ouă categoria B, pentru industrie.

Fluxul tehnologic în cadrul centrului de ambalare ouă debutează cu recepția materiei prime (cantitativă), într-un spațiu special amenajat pentru această activitate.

În primă etapă de lucru se alimentează mașina de sortat cu ambalajele specifice (figura 6.13-a), după care se transferă (pneumatic) ouăle de pe cofrajele de transport, pe masa mașinii (figura 6.13-b).

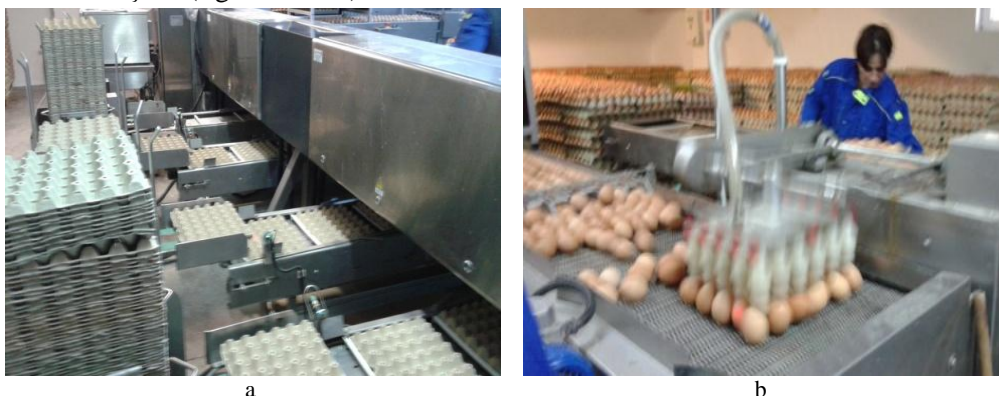


Fig. 6.13 Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa I (foto original)
a-alimentarea cu ambalaje; b-transferul pneumatic al ouălor

*Fig. 6.13 Egg processing in sorting station-stage I
a-feeding with packs; b-eggs' pneumatic transfer*

În etapa a doua se procedează la examinarea ouălor în camera ovoscopice (se urmărește integritatea cojii, mărimea camerei de aer, transparența albușului, forma, poziția și mobilitatea gălbenușului) (figura 6.14-a) și la cântărirea ouălor (categoria XL: greutate $\geq 73g$; categoria L: greutate $\geq 63g$ și $< 73g$; categoria M: greutate $\geq 53g$ și $< 63g$; categoria S: greutate $< 53g$) (figura 6.14-b).



Fig. 6.14 Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa a II-a (foto original)
a-zona de ovoscopie; b-zona de cântărire

*Fig. 6.14 Egg processing in sorting station-stage II
a-ovoscopy area; b-weighing area*

Etapa a III-a de lucru presupune marcarea ouălor cu ajutorul sistemului de imprimare cu jet cu cerneală certificată pentru uz alimentar (categoria de calitate; categoria de greutate; codul producătorului și cel al centrului de ambalare; data de valabilitate minimă) (figura 6.15-a), ambalarea ouălor (cofraje carton de 30 ouă sau caserole de polistiren/carton cu capacități diferite) și etichetarea (figura 6.15-b).



Fig. 6.15 Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa a III-a (foto original)
 a-cap de imprimare cu jet; b-ambalarea și etichetarea ouălor
Fig. 6.15 Egg processing in sorting station-stage III
a-jet printing head; b-eggs' packing and labelling

La final, ouăle sortate și ambalate în conformitate cu solicitările beneficiarilor sunt transferate în depozitul rece, unde rămân până în momentul livrării (figura 6.16).



Fig. 6.16 Depozitul pentru ouăle sortate și ambalate (foto original)
Fig. 6.16 Storage unit for sorted and packed eggs

Până în anul 2013, capacitatea de producție a celor 5 unități era, în medie, de cca. 55.000 ouă/zi, respectiv 20.000.000 ouă/an, obținute de la un efectiv cumulativ de 80.000 găini; din 2014, majorarea efectivului la 176.000 păsări a determinat creșterea producției zilnice la un nivel de 125.000 buc/zi, respectiv, la peste 45.000.000 ouă/an.

Datorită creșterii producției de ouă în fermele acționarilor (urmare a implementării unor proiecte de modernizare/dezvoltare), s-a considerat necesară înființarea unui nou centru de sortare, cu dotare modernă și complexă, care să asigure cele mai bune condiții pentru procesarea și comercializarea ouălor de consum.

În acest scop, acționariatul S.C. PROD-OVO GRUP S.A. a achiziționat un teren de 6120m² în intravilanul municipiului Vaslui (zona industrial) și a depus un proiect de finanțare la programul FEADR pentru construirea unei stații de sortare ouă.

Această nouă stație va fi compartimentată și prevăzută cu toate dotările reglementate de legislația comunitară și națională și anume: depozit ambalaje; depozit ouă nesortate; spațiu pentru sortarea, marcarea și ambalarea ouălor în coajă; spațiu pentru baxarea ambalajelor cu ouă; depozit ouă pregătite pentru livrare; spații tehnice și de mentenanță; filtru sanitar-veterinar.

De asemenea, stația va dispune și de un spațiu destinat spălătoriei pentru autovehiculele utilizate la transportul ouălor.

6.3.3. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași

Istoria modernă a învățământului agronomic începe în anul 1948 când, prin reorganizare, au fost înființate Institute Agronomice în marile orașe ale țării.

La Iași se înființează Institutul Agronomic, cu Facultatea de Agrotehnică (ulterior Agricultură), la care se adaugă Facultatea de Horticultură și Facultatea de Zootehnie în anul 1951 și respectiv, Facultatea de Medicină Veterinară în anul 1961.

Actualmente, U.S.A.M.V. din Iași include patru facultăți care însumează un număr de 15 specializări, în cadrul cărora se formează specialiști în domeniul agricol, zootehnic, horticol, medical, inginerie și management, industrie alimentară și biologie (figura 6.17).



Fig. 6.17 Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași (foto original)

Fig. 6.17 University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine from Iași

Facultatea de Zootehnie

A fost înființată în cadrul Institutului Agronomic din Iași, în anul 1951, conform Hotărârii Consiliului de Miniștri nr. 1056 (figura 6.18).

În anul 2001 s-a depus documentația pentru înființarea specializării de „Piscicultură” și a „Centrului de Cercetări Zootehnice” Iași (au fost aprobate de C.N.E.A.A. în același an), iar în anul 2009, dosarele de acreditare pentru alte două specializări: „Controlul și expertiza produselor alimentare” și „Inginerie și management în alimentația publică și agroturism”.



Fig. 6.18 Facultatea de Zootehnie Iași (foto original)
 Fig. 6.18 Faculty of Animal Sciences from Iași

Începând cu anul universitar 2009-2010, durata studiilor de la specializările aferente Facultății de Zootehnie din Iași s-au aliniat la normele Bologna.

Toate determinările care au vizat aprecierea indicatorilor calitativi ai ouălor provenite de la păsările care au făcut obiectul studiului nostru au fost executate în laboratoarele de specialitate existente în Facultatea de Zootehnie.

Laboratorul „Creșterea păsărilor”

Dispune de aparatura și instrumentarul necesar aprecierii calității interne și externe a ouălor, respectiv: aparat electronic EggAnalyzer (greutate ouă, culoare gălbenuș, indice Haugh); dispozitiv micrometric (înălțime albuș/gălbenuș, grosime coajă); șubler electronic (diametre albuș/gălbenuș, grosime coajă); dispozitiv Schröder (rezistența cojii la spargere); scara La Roche (culoare gălbenuș) etc (figura 6.19).



Fig. 6.19 Laboratorul „Creșterea păsărilor” (foto original)
 Fig. 6.19 „Birds rearing” laboratory

Laboratorul „Tehnologia produselor de origine animală”

Este dotat cu aparatură, instalații, materiale și reactivi pentru determinarea parametrilor de calitate ai alimentelor de origine animală (balanță electronică Shimadzu; etuvă Memmert; sistem determinare azot total tip VelpScientifica; sistem extracție grăsimi tip VelpScientifica; cuptor calcinator SuperTherm STC; ph-metru portabil etc) (figura 6.20).



Fig. 6.20 Laboratorul „Tehnologia produselor de origine animală” (foto original)
 Fig. 6.20 „Technology of animal origin products” laboratory

În cadrul laboratorului au fost executate analizele prin care au fost evaluați indicatorii chimici (cu aparatura menționată anterior), precum și cei morfologici și fizici de calitate ai ouălor studiate (analizor automat calitate ouă, șubler electronic, dispozitiv de măsurare cu ceas comparator, aparat de testare a rezistenței cojii la presiune, șablon de culoare La Roche, balanță electronică, ovoscop).

6.4. Material și metode de lucru

6.4.1. Materialul biologic studiat

Pentru cele două sisteme de creștere luate în studiu (la baterie de tip Eurovent-Big Dutchman și la volieră de tip Natura Nova Twin) a fost utilizat același hibrid ouător de găină, respectiv ISA Brown (tabelul 6.1).

Tabelul 6.1/Table 6.1

Performanțele hibridului ouător ISA Brown (ISA Brown-Management guide, 2016)

Performances of ISA Brown laying hybrid

Vârsta (săpt.)	Greutate corporală (g)	Intensitate de ouat (%)	Producție cumulată de ouă	Mortalitate cumulată (%)	Greutate ouă (g)	Masă ouă (kg)	Consum de furaje (g/cap/zi)	Consum cumulată de furaje (kg)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	1475	2	0	0,1	44,2	0	84	0
19	1555	15	1	0,2	47,2	0,1	92	0
20	1605	38	4	0,3	51,4	0,2	101	0,7
21	1660	65	8	0,4	53,6	0,4	108	1,5
22	1715	87	14	0,5	55,2	0,8	111	2,2
23	1745	92	21	0,5	57,2	1,1	112	3,0
24	1765	94	27	0,6	59,2	1,5	113	3,8
25	1780	95	34	0,7	60,2	1,9	114	4,6
26	1795	96	41	0,7	60,8	2,3	144	5,4
27	1805	96	47	0,8	61,5	2,7	114	6,2
28	1815	96	54	0,9	62,1	3,1	114	7,0

TEZĂ DE DOCTORAT

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	1825	96	61	1,0	62,5	3,6	114	7,8
30	1835	95	67	1,0	62,8	4,0	114	8,6
31	1845	95	74	1,1	63,1	4,4	114	9,4
32	1850	95	80	1,2	63,4	4,8	114	10,2
33	1858	94	87	1,2	63,7	5,2	115	11,0
34	1860	94	93	1,3	63,9	5,6	115	11,8
35	1863	94	100	1,4	64,1	6,1	115	12,6
36	1870	94	106	1,5	64,3	6,5	115	13,4
37	1870	93	113	1,5	64,4	6,9	115	14,2
38	1873	93	119	1,6	64,5	7,3	115	15,0
39	1873	93	126	1,7	64,6	7,7	115	15,8
40	1875	92	132	1,8	64,7	8,1	115	16,6
41	1880	92	138	1,9	64,7	8,5	115	17,4
42	1883	92	145	1,9	64,8	8,9	115	18,2
43	1883	92	151	2,0	64,8	9,3	115	19,1
44	1883	91	157	2,1	64,9	9,8	115	19,9
45	1885	91	163	2,2	64,9	10,2	115	20,7
46	1890	91	170	2,3	65,0	10,6	115	21,5
47	1890	91	176	2,3	65,0	11,0	115	22,3
48	1890	90	182	2,4	65,0	11,4	115	23,1
49	1890	90	188	2,5	65,1	11,8	115	23,9
50	1890	89	194	2,6	65,1	12,2	115	24,7
51	1895	89	200	2,7	65,2	12,6	115	25,5
52	1900	88	206	2,7	65,2	12,9	115	26,3
53	1900	88	212	2,8	65,2	13,3	115	27,1
54	1900	87	218	2,9	65,3	13,7	115	27,9
55	1905	87	224	3,0	65,3	14,1	115	28,7
56	1905	86	230	3,1	65,3	14,5	115	29,5
57	1910	86	236	3,1	65,4	14,9	115	30,3
58	1910	85	241	3,2	65,4	15,2	115	31,1
59	1910	85	247	3,3	65,4	15,6	115	31,9
60	1915	84	253	3,4	65,5	16,0	115	32,7
61	1915	83	258	3,5	65,5	16,4	115	33,5
62	1915	83	264	3,5	65,5	16,7	115	34,3
63	1915	82	270	3,6	65,6	17,1	115	35,2
64	1915	82	275	3,7	65,6	17,5	115	36,0
65	1915	81	281	3,8	65,6	17,8	115	36,8
66	1925	81	286	3,9	65,7	18,2	115	37,6
67	1925	80	291	3,9	65,7	18,5	115	38,4
68	1925	80	297	4,0	65,7	18,9	116	39,2
69	1925	79	302	4,1	65,7	19,2	116	40,0
70	1925	79	307	4,2	65,8	19,6	116	40,8
71	1930	78	313	4,3	65,8	19,9	116	41,6
72	1930	78	318	4,3	65,8	20,3	116	42,4
73	1930	77	323	4,4	65,9	20,6	116	43,2
74	1935	77	328	4,5	65,9	20,9	116	44,1
75	1935	76	333	4,6	65,9	21,3	116	44,9
76	1940	76	338	4,7	66,0	21,6	116	45,7
77	1940	75	343	4,7	66,0	21,9	116	46,5
78	1940	74	348	4,8	66,0	22,3	116	47,3
79	1940	74	353	4,9	66,0	22,6	116	48,1
80	1940	73	358	5,0	66,0	22,9	116	48,9

Crearea a Hendrix Genetics Company, ISA Brown este un hibrid de referință la nivel mondial, fiind preferat de practicienii din întreaga lume.

Hibridul produce ouă cu coaja pigmentată în brun și caracterizate prin indicatori de calitate superiori; dimensiunea optimă a ouălor, rezistența superioară la spargere a cojii minerale, dar mai ales persistența deosebită a ouatului, fac ca ISA Brown să fie perfect adecvat pentru exploatarea pe cicluri lungi.

ISA Brown se adaptează foarte bine la diferite zone geografice, dar și la diferite sisteme de management sau de creștere, fiind capabil să depună în perioada 17-80 săptămâni un număr de 358 ou/pasăre, care totalizează 22,9 kg masă ouă.

Consumul mediu zilnic de nutrețuri combinate se situează la niveluri de 111-116 g/cap/zi, iar cel cumulat este de 48,9 kg/cap (la vârsta de 80 săptămâni), când păsările au o greutate corporală medie de 1940 g.

Toate acestea, combinate cu raportul excelent de conversie a hranei, fac din ISA Brown un hibrid foarte căutat pe piața de profil din întreaga lume.

6.4.2. Metode de lucru

Pentru aprecierea indicatorilor tehnologici și productivi care fac obiectul prezentului studiu, au fost prelevate date din sistemele de control ale halelor, precum și din evidențele zootehnice ale fermelor.

Pentru evaluarea calității ouălor depuse de păsările studiate s-au efectuat determinări specifice în laboratoarele de specialitate ale Facultății de Zootehnie din Iași (Creșterea păsărilor; Tehnologia produselor de origine animală; Nutriție și alimentație animală); testările microbiologice au fost realizate în laboratoarele DSVSA Iași.

Eficiența economică a sistemelor de creștere comparate s-a calculat în baza evidențelor financiar-contabile ale celor două ferme.

Acolo unde a fost posibil, datele obținute au fost introduse în programe de analiză statistică, după care s-a procedat la centralizarea și interpretarea acestora, în conformitate cu metodologia specifică cercetării științifice avicole.

Metode de apreciere a factorilor de microclimat asigurați păsărilor

Temperatura ambientală - a fost înregistrată cu ajutorul unui sistem integrat în computerul de hală, de tip Viper Touch Climate and Production; valorile temperaturilor medii zilnice din fiecare hală au fost utilizate pentru a calcula mediile săptămânale.

Hala prevăzută cu baterie dispune de un singur senzor amplasat pe culoarul de acces, iar hala dotată cu volieră este echipată cu patru senzori, câte unul pentru fiecare din cele patru partiții ale halei.

Umiditatea relativă a aerului - a fost preluată din programul Viper Climate and Production; valorile zilnice ale umidității relative s-au utilizat pentru obținerea mediilor săptămânale.

Concentrația noxelor - a fost înregistrată cu o stație de analiză a calității aerului tip BIOSEN-8-IR-IMP, în conformitate cu cerințele impuse de măsurile de bunăstare; astfel, pentru bioxidul de carbon și amoniac s-au efectuat determinări la fiecare două săptămâni, dimineața, la aceeași oră (anual, trebuie executate determinări paralele de către o firmă independentă).

Conform legislației actuale, concentrația maximă admisă a noxelor din halele de creștere a găinilor ouătoare este de 2100 ppm pentru CO₂, de 14 ppm pentru NH₃ și de 5 ppm pentru H₂S.

Structura nutrețurilor combinate - conform buletinelor care însoțesc nutrețurile combinate achiziționate.

Calitatea nutrețurilor combinate - a fost stabilită prin analize de laborator specifice, executate pentru fiecare din cele două rețete de nutrețuri combinate administrate păsărilor studiate.

Metode de apreciere a performanțelor productive ale păsărilor

Greutatea corporală a păsărilor - a fost determinată săptămânal, prin cântărirea individuală a exemplarelor individualizate din fiecare hală luată în studiu (80 cap/hală).

Producția numerică de ouă - a fost înregistrat numărul de ouă depus zilnic de păsările din cele două hale experimentale și apoi s-a procedat la cumularea acestora pe fiecare săptămână de ouat și pe total perioadă.

Intensitatea de ouat - cu ajutorul relației: $I (\%) = Q / N \times K$, în care:

Q= numărul total de ouă produse, în „K” zile;

N= numărul de păsări la care s-a raportat producția totală de ouă (Q).

Structura comercială a producției de ouă - din totalul ouălor obținute au fost extrasele ouăle cu abateri de la morfologia normală (presortare în fermă) și s-au raportat la producția din săptămână respectivă.

Consumul total de furaje - reprezintă cantitatea totală de nutrețuri combinate consumate de păsările dintr-o hală de creștere pe o anumită perioadă de timp (kg/lot/perioadă).

Consumul mediu zilnic - reprezintă cantitatea zilnică de nutrețuri combinate consumate de o pasăre (g/cap/zi).

Indicele de conversie a hranei - reprezintă raportul dintre cantitatea de furaje consumată de pasăre și numărul de ouă depus de către aceasta (g n.c./ou).

Metode de apreciere a stării de sănătate a păsărilor

Ieșirile din efectiv - zilnic, s-a procedat la extragerea din efectiv a păsărilor moarte sau a celor aflate într-o stare avansată de boală; ieșirile zilnice din efectiv au fost cumulate pe fiecare săptămână de viață a păsărilor și apoi s-au raportat la efectivul inițial din săptămâna în cauză.

Cauzele ieșirilor din efectiv - au fost stabilite în baza examenelor de specialitate efectuate de către medicul de fermă și apoi confirmate prin buletinele de analiză eliberate de D.S.V.S.A. Vaslui.

Indicatori hematologici - probele de sânge s-au recoltat în vacumtainere, în săptămânile 25, 35, 45 și 55 de viață a păsărilor, după care au fost supuse determinărilor specifice cu ajutorul analizorului automat ABX Micros VET ABC.

Analizele au avut drept scop identificarea eventualelor corelații dintre intensitatea de ouat realizată de păsările din experiență și indicatorii de profil metabolic; în acest sens s-a determinat colesterolul (mg/dl), proteina totală (g/dl) și trigliceridele (mg/dl).

Pentru a stabili rolul substanțelor minerale în formarea cojii oului s-au dozat calciul (mg/dl), magneziul (mg/dl) și fosforul (mg/dl).

Pentru evaluarea metabolismului hepatic la păsările studiate, s-a procedat la stabilirea profilului enzimatic prin determinarea aspartataminotransferazei și a alaninaminotransferazei.

Metode de apreciere a calității ouălor

Anomaliile morfologice - au fost identificate ouăle cu abateri de la morfologia normală (cu coaja rău format, fără gălbenuș, fără coajă, cu două gălbenușuri, cu coaja spartă) depuse în fiecare perioadă de control, după care s-au raportat la producția totală din perioada respectivă.

Greutatea ouălor - ouăle recoltate în perioadele de control (caracteristice fazelor curbei de ouat) au fost cântărite individual, cu ajutorul balanței analitice.

Indicele formatului - a fost determinat cu relația de calcul care are la bază raportul procentual dintre cele două diametre ale oului, măsurate cu șublerul;

$$\text{Relația de calcul: } I_f = \frac{d}{D} \times 100;$$

unde: I_f - indicele formatului (%);

d - diametrul mic măsurat în zona mediană a oului (cm);

D - diametrul mare măsurat între cele 2 vârfuri ale oului (cm).

Volumul ouălor - a fost stabilit prin calcul, astfel:

$$\text{Relația de calcul: } V = 0,519 \times l \times d^2$$

unde: V - volumul oului (în cm^3);

l - diametrul mare al oului (cm);

d - diametrul mic al oului (cm).

Greutatea specifică - a fost evaluată prin metoda soluțiilor saline, cu ajutorul a 11 vase în care se introduc soluții saline de aceeași temperatură, dar cu densități care cresc cu 0,004. Oul se trece dintr-un vas în altul (se scurge de soluția anterioară) până când se ridică la suprafață; vasul respectiv (prin densitatea soluției sale) indică greutatea specifică (tabelul 6.2).

Densitatea soluțiilor saline pentru densitatea ouălor (Usturoi, 2008)

Density of saline solutions for eggs' density

Specificare	Numărul soluțiilor saline										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Densitatea soluțiilor	1,062	1,066	1,070	1,074	1,078	1,082	1,086	1,090	1,094	1,098	1,102
Grame de sare/l de apă	94,3	103,3	106,3	112,3	118,3	124,3	130,3	136,3	148,3	148,4	154,5

Grosimea cojii minerale - cu dispozitiv având ceas comparator, ca medie a celor trei măsurători efectuate pe fragmente prelevate de la vârful ascuțit, cel rotunjit și din zona mediană a cojii.

Rezistența la spargere a cojii minerale - cu dispozitiv de testare a rezistenței la presiune, prin metoda Shröder.

Structura ouălor - fiecare ou analizat a fost spart și separat pe componente (albuș, gălbenuș și coajă), după care s-a procedat la cântărirea acestora și la raportarea lor la greutatea oului din care au provenit.

Indicele albușului - este raportul dintre înălțimea și diametrul albușului.

$$\text{Relația de calcul: } I_a = \frac{h}{D},$$

unde: I_a -indicele albușului;
 h -înălțimea albușului;
 D -diametrul albușului.

Pentru a măsura dimensiunile albușului, se sparge oul și se depune pe o placă de sticlă. Înălțimea se măsoară cu un dispozitiv cu micrometru (în apropierea gălbenușului), iar diametrul cu un șubler electronic (reprezintă media celor patru măsurători, două în zona mediană și două în zona declivă).

Indicele gălbenușului - a fost calculat ca raport dintre înălțimea și diametrul gălbenușului.

$$\text{Relația de calcul: } I_g = \frac{h}{D}$$

unde: I_g -indicele gălbenușului;
 h -înălțimea gălbenușului;
 D -diametrul gălbenușului.

Aparatura și tehnica de lucru sunt identice cu cele prezentate la albuș.

Indicele Haugh - este un indicator sintetic al calității ouălor, care se calculează pe baza greutății oului și a înălțimii albușului dens.

$$\text{Relația de calcul: } U.H. = 100 \log. (h-1,7 \times G^{0,37} + 7,57)$$

unde: U.H.-unități Haugh;
 h -înălțimea albușului (mm);
 G -greutatea oului (g).

Culoarea gălbenușului - a fost apreciată prin compararea cu scara La Roche ce cuprinde 15 eșantioane de culoare; la primele două eșantioane, culoarea este galbenă foarte deschisă, între 3 și 7 culoarea este galbenă cu nuanțe din ce în ce mai închise, iar după 7 culoarea virează spre orange.

Compoziția chimică a ouălor:

- conținutul de substanță uscată: a fost calculat ca diferență între valoarea absolută (100%) și conținutul de apă al produsului (%). Apa din produs a fost determinată prin metoda uscării la etuvă, timp de 4 ore, la temperatura de +105°C; după uscare, s-a procedat la repetarea operațiunilor de încălzire-răcire a probelor până s-a ajuns la masă constantă;
- conținutul în lipide: a fost stabilit prin metoda Soxhlet, al cărui principiu constă în extracția grăsimilor cu un solvent organic. Inițial s-au cântărit probele (2,5-3,0 g) și s-au introdus în plicuri confecționate din hârtie de filtru; plicurile+probele s-au introdus în cartușele extractorului ce s-au atașat la coloanele de extracție, după care, în fiecare pahar, s-a adăugat 80 ml eter de petrol și cipsuri pentru uniformizarea fierberii. Cartușele au fost imersionate în vase atunci când solventul a început să fiarbă și s-au menținut la o temperatură de +110°C timp de 30 min. (faza de imersie). În continuare, cartușele cu probe s-au ridicat din vasele cu solvent și s-au spălat în vaporii de eter care circulă în circuit închis, timp în care lipidele din probe s-au scurs în vasele de extracție împreună cu solventul (faza de spălare, cu durata de 120 min.). În ultima fază (de recuperare), timp de 30 min. s-a procedat la recuperarea resturilor de lipide și de solvent. Vasele de extracție au fost scoase din coloanele aparatului și s-au uscat la etuvă până la greutate constantă. Conținutul de grăsime a fost calculat ca diferență între masa vasului după extracție și cea de dinainte de extracție, raportată la masa probei:

$$\text{Relația de calcul: } G(\%) = \frac{m_f - m_i}{m} \times 100$$

unde: m_f = masa finală a vasului de extracție (g);

m_i = masa inițială a vasului de extracție (g);

m = masa probei (g SU);

- conținutul în proteine: prin metoda Kjeldahl, care se bazează pe principiul conform căruia azotul din combinațiile organice, prin încălzire cu acid sulfuric concentrat, în prezența unui catalizator este transformat în sulfat de amoniu. Amoniacul este pus în libertate prin adaosul unei baze, iar prin distilare poate fi prins într-o cantitate determinată de acid cu normalitatea cunoscută; excesul de acid se tratează cu o soluție bazică de aceeași normalitate și prin diferență se stabilește cantitatea de azot. În fiecare tub de digestie a aparatului Kjeldahl-Velp a fost introdusă proba de lucru (masa=1g), 3 g de amestec catalizator ($\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$) și respectiv, 25 ml H_2SO_4 96%.

În faza de digestie (durată=210 min.) amestecul probă+catalizator+reactiv a fost încălzit la trei trepte succesive de temperatură (+120°C; +240°C; +420°C), după care s-a procedat la ridicarea tuburilor în vederea răcirii și la adăosul de apă distilată (20 ml/fiolă). Tuburile de digestie au fost atașate la portul de distilare, iar în paharul de captare a soluției azotate s-a introdus 25 ml H₃BO₃ 4% și 5 picături de fenolftaleină. La final, soluția din paharul de captare a fost titrată cu H₂SO₄ 0,1N până ce culoarea a virat din roz, în galben; volumul de H₂SO₄ folosit la titrare și alte cantități de reactivi utilizate au fost introduse în formula:

$$\text{Relația de calcul: Proteine (\%)} = \frac{0,0014 \times 2 \left(v_1 - \frac{v_2}{2} \times f \right) \times 6,25}{m} \times 100$$

unde: v_1 = volumul de H₃BO₃ 4% introdus în paharul colector (ml) (25ml);
 v_2 = volumul de H₂SO₄ 0,1N folosit la titrare (ml);
 f = factorul soluției de H₂SO₄ (1,1);
 m = masa probei (g);

- conținutul în substanțe minerale: a fost determinat prin metoda calcinării. Probele analizate (masa=3 g) au fost introduse în creuzete aduse la masă constantă, s-au carbonizat la flacără, după care s-au introdus în cuptorul de calcinare, la temperatura de +550⁰C până când reziduul nu a mai prezentat puncte negre (calcinare corectă). În continuare, s-a procedat la răcirea și cântărirea creuzetelor cu probe, după care acestea s-au reintrodus în cuptorul de calcinare pentru o oră; procedurile de calcinare-răcire-cântărire s-au repetat până la masă constantă:

$$\text{Relația de calcul: C(\%)} = \frac{c \cdot 100}{m}$$

unde: C (%) = conținutul în cenușă;
 c = reziduu calcinat (g);
 m = masa probei analizate (g);

- conținutul în aminoacizi-determinarea s-a realizat prin cromatografie lichidă, după derivarea probelor cu ortoftalaldehidă și detecție la 338 μm (SR-EN-ISO 13903:2005), cu cromatograful Surveyor Plus HPLC echipat cu detector PDA și coloană Hypersil BDS C18 cu silic gel. Metoda presupune ruperea prin hidroliză (cu acid clorhidric 6n) a lanțului de aminoacizi din molecula de proteină, dar, în prealabil, aminoacizii cu sulf (metionina și cisteina) s-au oxidat cu ajutorul acidului performic până la nivel de sulfonat de metionină și respectiv, de acid cisteic; excesul de acid performic se descompune prin adăugarea de metabisulfid de sodiu. Calculul conținutului în aminoacizi din proba analizată se face prin raportarea ariei picurilor, la curba de calibrare și se exprimă în grame de aminoacid/100g produs;

- conținutul în acizi grași-principiul metodei constă în transformarea acizilor grași din proba analizată în esteri de metil, separarea acestora prin coloană cromatografică și apoi identificarea lor prin compararea cu cromatograma standard și cuantificarea procentuală a esterilor acizilor grași (SR EN ISO 5508:2002). Analizele s-au realizat cu cromatograful Perkin Elmer Clarus 500 echipat cu detector de ionizare cu flacără și coloană BPx70, pe probe uscate anterior la temperatura de +65°C (masa=1 g). Calculul cantității de esteri ai acizilor grași din probe s-a făcut prin raportarea suprafeței eșantionului, la cea standard și la diluția utilizată; exprimarea s-a făcut în g AG/100 g lipide.

Încărcătura microbiană de pe coaja minerală - a fost apreciată prin prisma numărului total de germeni (N.T.G.) de pe coajă și care s-au determinat prin metoda diluțiilor seriate (SR-EN-ISO 4833-1/2014).

Pentru prelevarea probei se utilizează un tampon steril (umectat în prealabil în apă distilată sterilă), cu ajutorul căreia se șterge suprafața de examinat, pe o arie de 1 cm²; tamponul astfel pregătit se descarcă într-o eprubetă ce conține 1 ml SFP.

În plăcile Petri se toarnă câte 12-15 ml PCA (Plate Count Agar) adus la temperatura de +44.....+47°C, după care, în fiecare placă se transferă 1 ml de probă cu ajutorul unei pipete semiautomate; inoculul se amestecă cu mediul prin rotirea plăcii, după care aceasta se așează pe o suprafață plană, pentru solidificarea amestecului.

Pe suprafața mediului însămânțat și solidificat, se toarnă 4 ml de mediu PCA încălzit la +44...+47°C și se lasă să se solidifice, după care plăcile Petri se termostatează la temperatura de +30°C, pe o durată de 72 ore.

Numărarea coloniilor de pe plăcile Petri se face cu ajutorul echipamentului de numărare, dar ținându-se cont de următoarele particularități:

- coloniile mici se includ la numărătoare (nu trebuie confundate cu materialul nedizolvat sau cu precipitatul existent în plăci);
- coloniile care sunt confluențe se consideră ca fiind o singură colonie;
- dacă mai puțin de un sfert din placă este invadată, se numără coloniile de pe partea neafectată și se calculează numărul pentru toată placa;
- dacă mai mult de un sfert din placă este invadată, aceasta nu se ia în calcul.

La citirea plăcilor Petri pot apare următoarele situații:

- plăci fără colonii: rezultatul se exprimă ca 0 microorganisme/ml (/1 cm² suprafață);
- plăci cu mai puțin de 10 colonii: dacă numărul total de colonii din toate plăcile disponibile este egal sau mai mare de 4, rezultatul se va exprima ca număr estimativ de microorganism (se calculează cu formula de mai jos); dacă numărul total de colonii din toate plăcile disponibile este între 1 și 3, rezultatul se exprimă doar ca microorganisme prezente în volumul studiat (număr foarte mic);
- plăci cu un număr total de 10-300 colonii: numărul de microorganisme/ml se exprimă printr-un număr cuprins între 1,0-9,9 multiplicat cu 10x, unde x este puterea atribuită lui 10 și se calculează cu relația:

$$C_s = \frac{Z \times V_s}{V_{\text{tot}}}$$

în care: C_s =numărul de ufc în volumul de probă de referință V_s ;
 Z =suma coloniilor numărate pe plăci pentru diferite diluții;
 V_s =volumul de probă de referință ales pentru a exprima concentrația de
microorganisme din probă;
 V_{tot} =volumul total de probă introdus în plăcile luate în considerare la
numărare.

- plăci cu un număr total mai mare de 300 colonii: rezultatul se exprimă ca fiind mai mare sau egal cu 300.

Pentru exprimarea rezultatelor, se calculează numărul de unități formatoare de colonii/1 cm² suprafață investigată, cu ajutorul relației:

$$N_s/A = N \times F \times D$$

în care: N_s/A =numărul de unități formatoare de colonii/1 cm² suprafață investigată;
 N =numărul de unități formatoare de colonii/ml suspensie;
 F =volumul soluției de clătire (ml);
 D =inversul factorului de diluție.

Toți indicatorii de calitate (morfologici, fizici, chimici și microbiologici) au fost determinați pe ouă recoltate la patru vârste diferite a păsărilor de la care au provenit: 20, 31, 40 și respectiv, 60 de săptămâni.

Pentru aprecierea conținutului în aminoacizi și în acizi grași s-au utilizat ouă recoltate de la găini aflate în vârf de ouat (săptămâna a 31-a de viață) și respectiv, la sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a).

Metode de analiză statistică

Datele obținute au fost prelucrate statistic, calculându-se: media aritmetică, varianța, abaterea standard a mediei, coeficientul de variabilitate (Sandu, 1995).

Media aritmetică (\bar{X}). Fiecare fenomen înregistrează niveluri individuale, a căror valoare medie reprezintă expresia sintetizării într-un singur nivel reprezentativ a tot ceea ce este esențial și obiectiv în manifestarea și dezvoltarea fenomenelor în cauză.

Nivelurile individuale (n) ale unui fenomen supus analizei statistice trebuie să fie mai mari de patru (sau cel puțin egale), deoarece nu se realizează un grad de semnificație corespunzător.

Formula de calcul: $\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$

$\sum x$ - suma valorilor individuale;
 n - număr de probe.

Varianța (s^2). Denumită și pătratul mediei, acest indicator arată variabilitatea caracterului studiat și gradul de dispunere a variabilei în jurul valorii centrale.

$$\text{Formula de calcul: } s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$\sum x^2$ - suma pătratelor abaterilor față de medie;
 $n-1$ - numărul gradelor de libertate.

Deviația standard (s). Variabilitatea unui caracter este direct proporțională cu mărimea deviației standard; prin urmare, cu cât această mărime va fi mai ridicată, cu atât variabilitatea caracterului va fi mai mare și invers.

$$\text{Formula de calcul: } s = \sqrt{s^2}$$

Abaterrea standard a mediei ($\pm s\bar{x}$). Indică gradul de încărcare cu eroare a mediei aritmetice și limitele între care se află media reală.

$$\text{Formula de calcul: } \pm s\bar{x} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Coeфициentul de variație ($V\%$). Reprezintă măsura variabilității caracterului analizat și permite compararea gradului de variabilitate a unor caractere care au unități de măsură diferite.

$$\text{Formula de calcul: } V\% = \frac{s \times 100}{\bar{x}}$$

În funcție de mărimea coeficientului de variație, caracteristica se apreciază ca fiind cu variabilitate mică (V mai mic sau egal cu 10%), variabilitate mijlocie ($V=10-20\%$) și variabilitate mare (V =peste 20%).

Diferențele dintre loturi se stabilesc prin analiza unifactorială a varianței (ANOVA), care are la bază testul Fisher care compară valoarea coeficientului \hat{F} , calculat pe baza datelor prelucrate cu o valoare tabelară $F\alpha$ găsită în funcție de gradele de libertate.

F tabelar se găsește pentru pragurile de 0,05; 0,01 și 0,001, corespunzător gradelor de semnificație statistică (Sandu, 2005).

Astfel, dacă valoarea lui \hat{F} este mai mică decât valoarea tabelară pentru pragul de 0,05 ($\hat{F} < F_{0,05}$), diferențele dintre probe sunt nesemnificative (n.s.). Dacă valoarea lui \hat{F} este mai mare decât cea tabelară pentru pragul de 0,05 dar mai mică pentru pragul de 0,01 ($F_{0,05} < \hat{F} < F_{0,01}$), diferențele dintre probe sunt semnificative (*). Când valoarea lui \hat{F} este mai mare decât valoarea tabelară pentru pragul de 0,01 dar mai mică decât cea pentru pragul 0,001 ($F_{0,01} < \hat{F} < F_{0,001}$), diferențele sunt de tip distinct semnificative (**), iar dacă valoarea lui \hat{F} este mai mare decât cea tabelară pentru pragul de 0,001 ($\hat{F} > F_{0,001}$), diferențele vor fi foarte semnificative (***)

Existența diferențelor statistice dintre loturi se stabilește cu ajutorul testului Fisher; dacă se constată diferențe cel puțin semnificative, sursa lor se determină prin intermediul testului Student.

**Capitolul 7. REZULTATE CU PRIVIRE LA FACTORII DE
MICROCLIMAT ASIGURAȚI GĂINILOR STUDIAȚE**
*Chapter 7. RESULTS REGARDING MICROCLIMATE FACTORS
ASSURED TO STUDIED HENS*

7.1. Dinamica temperaturii ambientale

În ceea ce privește temperatura ambientală, datele înregistrate au indicat diferențe destul de mari între cele două hale utilizate, generate de numărul de păsări cazat, de soluția constructivă adoptată, dar și de sezon (tabelul 7.1 și figura 7.1).

Tabelul 7.1/Table 7.1

Temperatura ambientală (°C) din halele studiate
Ambient temperature in studied shelters

Vârsta păsărilor (săpt.)	Creștere în volieră (n=7)				Creștere în baterie (n=7)			
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (°C)	V%	Min.	Max.	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (°C)	V%	Min.	Max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	24,15±0,22	2,66	23,4	25,3	20,53±0,08	1,04	20,2	20,8
21	24,43±0,25	2,75	23,5	25,5	20,63±0,13	1,65	20,1	21,0
22	24,63±0,20	2,14	23,8	25,1	20,59±0,04	0,52	20,5	20,7
23	24,53±0,29	3,18	23,6	25,9	20,46±0,04	0,48	20,3	20,6
24	24,34±0,34	3,73	23,1	25,2	20,46±0,08	1,01	20,1	20,8
25	21,49±0,69	8,45	18,9	24,0	20,73±0,11	1,41	20,4	21,2
26	23,80±0,17	1,93	23,1	24,2	20,61±0,06	0,76	20,4	20,8
27	22,79±0,38	4,42	21,3	24,1	20,57±0,05	0,67	20,4	20,8
28	21,47±0,39	4,80	20,1	22,8	20,53±0,08	1,04	20,1	20,7
29	22,06±0,44	5,29	20,5	23,1	20,50±0,05	0,63	20,3	20,7
30	21,91±0,32	4,01	19,8	22,3	20,80±0,23	2,90	20,3	22,2
31	22,04±0,52	6,19	19,2	23,2	21,29±0,26	3,28	20,5	22,0
32	20,20±0,43	5,67	19,1	22,2	21,21±0,21	2,67	20,6	22,7
33	19,01±0,22	3,07	18,3	20,1	21,86±0,14	1,73	21,5	22,5
34	21,44±0,22	2,70	20,8	22,2	21,29±0,24	2,99	20,5	22,4
35	19,36±0,59	8,10	18,1	22,2	21,22±0,25	3,00	20,4	22,1
36	20,21±0,19	2,45	19,7	21,2	21,10±0,22	2,75	20,5	22,0
37	19,07±0,19	2,69	18,5	20,1	21,07±0,28	3,47	20,5	22,5
38	18,90±0,17	2,35	18,1	19,3	21,12±0,23	2,88	20,2	22,0
39	18,82±0,27	3,84	17,8	19,8	21,21±0,21	2,67	20,5	22,7
40	18,39±0,17	2,48	17,9	19,1	21,14±0,27	3,37	20,3	22,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	17,97±0,28	4,09	17,2	19,0	21,54±0,27	3,30	20,3	22,6
42	18,94±0,18	2,45	18,2	19,6	21,27±0,34	4,29	20,0	22,6
43	18,77±0,16	2,25	18,1	19,4	20,91±0,25	3,18	20,1	21,8
44	18,50±0,15	2,14	18,1	19,1	20,86±0,29	3,65	20,0	21,9
45	18,16±0,06	0,89	17,9	18,4	20,63±0,24	3,08	20,0	21,7
46	19,09±0,12	1,70	18,6	19,6	20,70±0,21	2,66	20,1	21,8
47	19,07±0,21	2,98	18,4	20,1	20,89±0,15	1,88	20,2	21,4
48	19,11±0,20	2,78	18,3	20,1	21,56±0,18	2,12	21,0	22,2
49	18,27±0,19	2,77	17,5	19,1	21,57±0,24	2,93	20,3	22,2
50	18,91±0,27	3,83	18,1	19,8	21,73±0,14	1,70	21,3	22,3
51	18,79±0,30	4,18	17,8	20,1	20,86±0,19	2,46	20,4	21,6
52	21,10±0,33	4,11	19,8	22,0	21,66±0,17	2,11	21,0	22,3
53	19,73±0,20	2,74	18,9	20,4	21,59±0,15	1,84	21,1	22,2
54	20,29±0,66	8,58	18,1	22,0	21,31±0,32	4,03	20,1	22,6
55	19,05±0,28	3,84	18,1	20,1	21,21±0,21	2,67	20,5	22,0
56	23,31±0,86	9,71	20,1	26,1	20,86±0,21	2,60	20,5	22,0
57	24,23±0,41	4,44	23,0	26,1	20,70±0,09	1,18	20,4	21,1
58	22,37±0,19	2,26	21,9	23,1	21,81±0,17	2,10	20,2	21,3
59	22,93±0,27	3,13	22,1	24,2	21,33±0,31	3,81	20,5	22,6
60	22,99±0,47	5,44	21,6	24,5	21,54±0,28	2,17	20,8	22,4

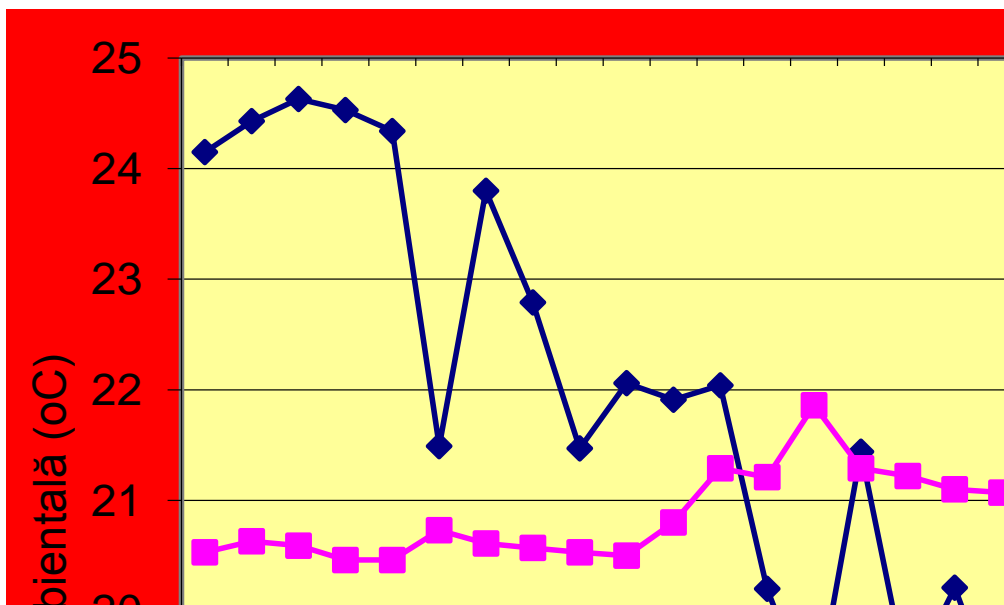


Fig. 7.1 Dinamica temperaturii ambientale din halele studiate
 Fig. 7.1 Dynamics of ambient temperature in studied shelters

Astfel, în cazul halei echipate cu volieră, numărul foarte mare de păsări a determinat un surplus de căldură biologică care a condus la niveluri termice destul de ridicate în primele săptămâni ale studiului (au coincis cu luna august), cu un maximum de 24,63±0,20°C în săptămâna a 22-a de viață a păsărilor.

În următoarele săptămâni, temperaturile medii din hala menționată au început să scadă progresiv, în paralel cu înaintarea în sezonul rece, cea mai mică valoare, de numai $17,97 \pm 0,28^\circ\text{C}$, fiind înregistrată în săptămâna a 41-a de viață a păsărilor (începutul lunii ianuarie).

În următoarea perioadă, temperaturile ambientale au început să crească din nou, până la un nivel de $22,99 \pm 0,47^\circ\text{C}$ atins în ultima săptămână a investigațiilor, respectiv a 60-a de viață a păsărilor.

Această evoluție fluctuantă a temperaturii ambientale din hala cu volieră a fost datorată numărului foarte mare de păsări cazate și care a necesitat o rată a ventilației mult mai mare decât la alte soluții constructive; în plus, suprafața foarte mare a halei (2642 m^2) a redus din eficiența sistemului PAD de răcire în perioadele cu temperaturi externe foarte ridicate.

În cazul halei dotate cu baterie, suprafața mai mică și numărul mai redus de păsări decât la varianta constructivă anterioară au permis echipamentelor de hală să mențină temperatura ambientală în limite mult mai strânse.

Astfel, în primele 10 săptămâni ale studiului, acest factor fizic de microclimat a variat între $20,50 \pm 0,05^\circ\text{C}$ (săptămâna a 29-a) și $20,80 \pm 0,23^\circ\text{C}$ (săptămâna a 30-a), după care s-a menținut timp de 12 săptămâni la niveluri ceva mai mari de $+21^\circ\text{C}$ ($21,07$ - $21,86^\circ\text{C}$), pentru ca spre finalul ciclului de creștere să varieze între $20,63 \pm 0,24^\circ\text{C}$ (săptămâna a 45-a) și $21,81 \pm 0,17^\circ\text{C}$ (săptămâna a 58-a).

Pentru ISA Brown sunt recomandate temperaturi ambientale de $+21 \dots +24^\circ\text{C}$ în cazul exploatării acestui hibrid în sistem superintensiv (la baterie), cu precizarea că producția de ouă se menține la niveluri ridicate și pe o plajă termică mai mare, fiind afectată doar de temperaturile mai mici de $+12^\circ\text{C}$ sau mai mari de $+28^\circ\text{C}$.

7.2. Dinamica umidității relative a aerului

Umiditatea relativă a aerului a înregistrat o evoluție oarecum asemănătoare cu cea a temperaturii, în sensul că a fost variabilă în hala dotată cu volieră și mult mai uniformă în cea cu exploatare la baterie.

Așa de exemplu, umiditatea aerului din hala cu creștere în volieră a variat între $54,86 \pm 2,53\%$ cât s-a găsit în săptămâna a 56-a de viață a păsărilor și $74,57 \pm 0,78\%$ cât s-a determinat în săptămâna a 33-a, cu mențiunea că niveluri scăzute ale umidității au fost găsite și în săptămânile a 25-a ($55,86\%$) și a 45-a ($55,14\%$), cum s-au găsit niveluri ridicate de umiditate și în săptămânile a 22-a ($69,29\%$) și a 41-a ($70,57\%$).

În hala cu creștere în baterie, limitele de variație pentru umiditatea relativă a aerului au fost mult mai strânse, cuprinse între $55,43 \pm 0,57\%$ (săptămâna a 47-a) și $58,50 \pm 0,82\%$ (săptămâna a 20-a); facem mențiunea că, la hala dotată cu baterie, evacuarea dejecțiilor se execută de două ori pe săptămână, limitându-se astfel umiditatea care provine din dejecții (tabelul 7.2 și figura 7.2).

Umiditatea relativă a aerului (%) din halele studiate

Air relative moisture in studied shelters

Vârsta păsărilor (săpt.)	Creștere în volieră (n=7)				Creștere în baterie (n=7)			
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	V%	Min.	Max.	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	V%	Min.	Max.
20	64,55±2,99	6,78	58	75	58,50±0,82	3,69	55	62
21	64,29±2,96	12,17	52	75	58,02±0,69	3,15	55	60
22	69,29±2,24	8,57	60	78	56,71±0,64	3,01	55	59
23	63,86±1,68	6,97	56	71	56,43±0,57	2,68	55	59
24	63,57±1,11	4,62	59	67	58,03±0,44	1,99	57	60
25	55,86±2,33	11,06	50	68	57,14±0,63	2,93	55	59
26	55,00±1,11	5,35	51	58	57,29±0,71	3,30	55	60
27	57,14±1,49	6,88	52	62	57,02±0,58	2,68	55	59
28	61,57±1,89	8,11	56	68	58,04±0,53	2,44	56	60
29	60,57±1,27	5,55	56	65	58,14±0,55	2,52	56	60
30	62,86±1,10	4,63	58	67	55,86±0,26	1,24	55	57
31	61,71±0,64	2,76	59	64	56,57±0,57	2,67	55	59
32	64,71±3,13	12,8	56	76	58,08±0,44	1,99	57	60
33	74,57±0,78	2,78	72	78	58,43±0,43	1,94	57	60
34	63,43±0,78	3,26	61	66	57,71±0,61	2,78	56	60
35	67,43±1,86	7,31	60	72	56,43±0,53	2,48	55	59
36	63,71±0,81	3,36	61	67	57,14±0,74	3,42	55	60
37	62,29±0,42	1,79	61	64	57,03±0,62	2,86	55	59
38	62,28±1,30	5,54	58	67	57,14±0,61	2,35	55	59
39	67,14±1,47	5,80	63	75	56,71±0,57	2,64	55	59
40	67,57±2,22	8,71	61	75	57,01±0,58	2,68	55	59
41	70,57±1,57	5,89	64	76	56,57±0,75	3,51	54	59
42	62,57±0,84	3,56	59	66	56,57±0,57	2,67	54	59
43	61,02±0,72	3,14	59	64	55,57±0,56	2,72	54	58
44	58,14±1,56	7,12	54	66	55,86±0,86	4,06	52	59
45	55,14±0,94	4,49	52	59	56,14±0,63	2,99	54	59
46	65,71±1,15	4,63	61	69	56,00±0,58	2,73	54	58
47	65,43±1,84	7,43	60	73	55,43±0,57	2,73	53	57
48	66,14±0,96	3,85	61	68	57,14±0,59	2,75	55	59
49	60,43±1,21	5,31	55	66	56,57±0,48	2,25	55	58
50	63,03±2,39	10,04	56	70	57,14±0,46	2,13	55	58
51	66,43±1,46	5,82	59	70	58,05±0,49	2,23	56	60
52	65,03±1,88	7,64	59	71	56,57±0,37	1,73	55	58
53	62,29±0,75	3,17	60	66	56,43±0,57	2,68	55	58
54	61,29±2,35	10,13	55	68	56,71±0,57	2,64	55	59
55	63,29±1,41	5,89	58	69	56,61±0,42	1,96	55	58
56	54,86±2,53	12,2	50	66	57,14±0,51	2,35	55	59
57	65,57±1,23	4,97	61	69	57,43±0,75	3,46	55	60
58	62,29±1,80	7,63	55	68	56,57±0,69	3,2	54	59
59	58,57±0,65	2,93	56	61	56,86±0,61	2,86	54	59
60	59,43±0,78	3,48	57	63	58,29±0,71	3,24	56	61

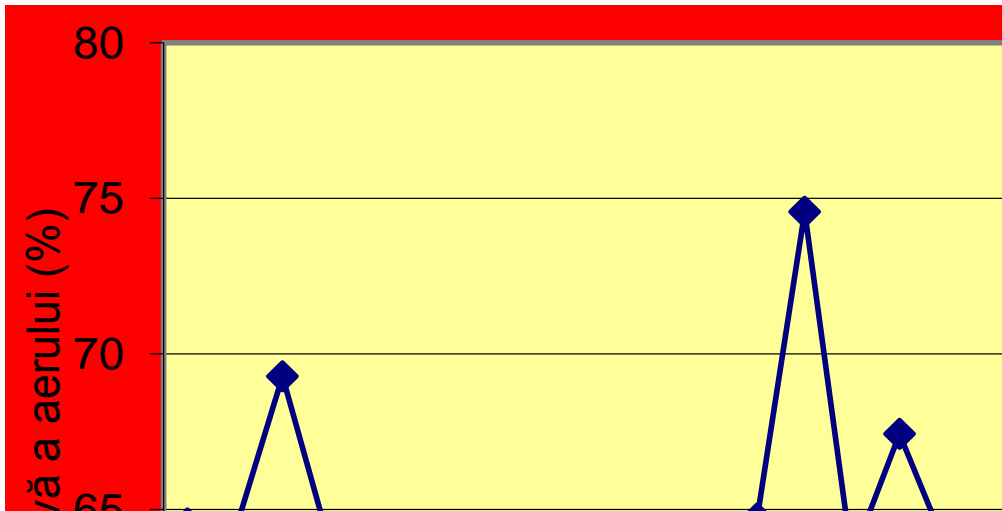


Fig. 7.2 Dinamica umidității relative a aerului din halele studiate
 Fig. 7.2 Dynamics of air relative moisture in studied shelters

Hala cu volieră prezintă la nivelul pardoselii un strat de 10 cm de așternut, a cărui umiditate se transferă în aer, nivelul de cedare depinzând de mai mulți factori; în plus, hala se răcește cu un sistem de tip PAD, care aduce vapori de apă în interior, inclusiv la nivelul așternutului, ceea ce duce la o variabilitate mare a umidității relative.

Nivelurile ridicate de umiditate din hala cu volieră au fost de scurtă durată, prin urmare insuficiente pentru a afecta sănătatea păsărilor; compania producătoare Hendrix recomandă pentru ISA Brown o umiditate relativă a aerului de 60-70%.

7.3. Concentrația noxelor

Concentrația noxelor a fost determinată în prima și ultima decadă a fiecărei luni de viață a păsărilor (la fiecare două săptămâni), conform normelor de bunăstare.

În urma controlului efectuat la vârsta de 20 săptămâni a păsărilor au fost înregistrate niveluri ale *bioxidului de carbon* de 400 ppm în cazul halei cu volieră și de 670 ppm a celei dotate cu baterie. Evoluția ulterioară a acestei componente a aerului nu a indicat o anumită liniaritate, constatându-se concentrații de 350 ppm (controalele 11, 14, 15 și 19), dar și de 1000 ppm (controlul 18) în cazul halei prevăzute cu volieră și respectiv, de 350 ppm (controalele 5, 7, 11 și 15) și de 680 ppm (controlul 2) la hala cu găini cazate în baterie.

Diferențele constatate între perioadele de control pot fi explicate doar prin nivelul ratei ventilației de la momentul efectiv al determinărilor, cu mențiunea că valorile găsite în halele studiate sunt departe de a fi în zona critică pentru păsări deoarece, conform legislației actuale, concentrația maximă admisă pentru bioxidul de carbon este de 2100 ppm (tabelul 7.3).

Dinamica noxelor din halele studiate
Emissions' dynamics in studied shelters

Control	Creștere în volieră			Creștere în baterie		
	CO ₂	NH ₃	H ₂ S	CO ₂	NH ₃	H ₂ S
1	400	-	-	670	-	-
2	470	-	-	680	-	-
3	610	31	25	580	-	3
4	620	-	-	440	-	-
5	500	-	-	350	-	-
6	740	-	-	360	15	9
7	400	-	-	350	-	-
8	640	28	21	400	-	-
9	470	-	-	610	9	6
11	350	-	-	350	-	-
11	360	-	-	550	-	-
12	490	-	-	570	-	-
13	570	-	-	460	-	-
14	350	-	-	380	-	-
15	350	-	-	350	-	-
16	650	-	-	450	-	-
17	730	6	6	470	-	-
18	1000	12	9	420	-	-
19	350	18	12	400	3	3
20	380	-	-	400	-	-
21	470	-	-	370	-	-

Amoniacul a fost identificat mult mai rar, doar la controalele 3 (31 ppm), 8 (28 ppm), 17 (6 ppm), 18 (12 ppm) și 19 (18 ppm) în hala cu creștere la volieră și respectiv, la controalele 6 (15 ppm), 9 (9 ppm) și 19 (3 ppm) în hala cu găini exploatate în baterie.

Deși, în unele cazuri, concentrațiile înregistrate pentru amoniac au fost mai mari decât cele precizate de legislația națională (14 ppm), ele sunt departe de nivelurile care ar fi afectat starea de sănătate a păsărilor și pot fi asociate cu creșteri de moment ale umidităților relative din halele studiate (tabelul 7.3).

Chiar dacă nu face parte din pachetul de gaze verificate pentru condiția de bunăstare, s-a determinat și hidrogenul sulfurat, deoarece este o noxă frecventă și în anumite situații periculoasă pentru păsări; limita maximă admisă pentru H₂S în halele cu găini ouătoare este de 5 ppm.

Din acest punct de vedere, hidrogenul sulfurat a fost identificat în hala cu găinile cazate în volieră la cinci din controalele efectuate, cu niveluri de 6-25 ppm, în timp ce în hala cu găini crescute în baterie a fost prezent numai la 4 controale, concentrațiile fiind de doar 3-9 ppm (tabelul 7.3).

7.4. Concluzii parțiale

Factorii de microclimat asigurați în cele două hale care au constituit obiectul studiului nostru au fost menținuți la niveluri apropiate de necesarul fiziologic al categoriei de păsări studiate, mai ales în cazul halei dotate cu baterie.

Temperatura ambientală din hala cu baterie s-a situat în intervalul +20,46.....+21,86°C, în timp ce la hala cu volieră a fost de +17,97....+24,63°C, datorită excesului de căldură biologică degajată de număr triplu de păsări cazate; în aceste condiții, s-a impus o creștere corespunzătoare a ratei ventilației, care, în asociere cu suprafața foarte mare a halei, a generat variații de temperatură destul de ample.

O situație asemănătoare a fost și în cazul umidității relative a aerului, care a fost mult mai uniformă în hala cu baterii (56,43....58,14%) și variabilă în cea cu volieră (55,0...74,57%), cu mențiunea că aceasta din urmă este prevăzută cu sistem de răcire PAD care aduce un surplus de vapori de apă în hală, mai ales la nivelul așternutului; de asemenea, nu trebuie minimalizată cota de participare a apei tehnologice evaporative și mai ales a celei provenite din respirația păsărilor (în volieră au fost de trei ori mai multe găini).

Dozarea noxelor din cele două hale de creștere s-a realizat în conformitate cu precizările din legislația pentru bunăstare și a demonstrat că unitatea în care s-au efectuat investigațiile aplică un management corect al factorilor tehnologici.

Așa de exemplu, concentrația bioxidului de carbon a fost de 350-1000 ppm în hala cu volieră și de 350-680 ppm în hala cu baterie, față de max. 2100 ppm cât este norma de bunăstare.

Pentru amoniac au fost găsite niveluri de 6-31 ppm în hala cu volieră și de 3-15 ppm în cea cu baterie (maximum admisibil este de 14 ppm), numai că această noxă a fost identificată foarte rar în cele două hale, prin urmare nu a prezentat un factor de risc.

**Capitolul 8. REZULTATE CU PRIVIRE LA INDICATORII
PRODUCTIVI AI GĂINILOR STUDIATE**
*Chapter 8. RESULTS REGARDING PRODUCTIVE INDICATORS
AT STUDIED HENS*

Evaluarea influenței exercitate de către sistemul de creștere asupra găinilor studiate s-a realizat prin prisma principalilor indicatori de performanță productivă.

8.1. Dinamica greutății corporale

Popularea celor două hale luate în studiu s-a realizat cu puicuțe de înlocuire în vârstă de 16 săptămâni, care au beneficiat anterior de un program de lumină cu 10 ore/zi; fotostimularea a fost aplicată de la momentul când păsările au atins greutatea de 1480 g și a constat într-o creștere a duratei de iluminare cu câte 30 minute/zi până la un nivel de 14 ore lumină/zi.

Această tehnică are în vedere ca instalarea maturității sexuale să fie sincronizată cu o greutate corporală optimă a păsărilor, în scopul realizării unei bune producții de ouă și mai ales a diminuării ponderii ouălor declasate.

Programul de fotostimulare aplicat păsărilor din experiență a condus la realizarea unor greutăți corporale mai mari decât cele teoretice, pentru compensarea consumurilor energetice generate de libertatea de mișcare mare, mai ales în cazul celor crescute în volieră (tabelul 8.1 și figura 8.1).

Tabelul 8.1/Table 8.1

Greutatea corporală a găinilor studiate
Corporal weight of studied hens

Vârsta păsări (săpt.)	Greutate teoretică (g)	Creștere în volieră (n=80)				Creștere în baterie (n=80)			
		$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (g)	V%	Min.	Max.	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (g)	V%	Min.	Max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	1640	1783,25±0,014	8,23	1505	2010	1741,20±0,012	6,89	1400	1900
21	1705	1807,50±0,012	5,89	1510	2050	1804,40±0,011	5,47	1505	2005
22	1755	1837,50±0,014	6,67	1610	2105	1850,23±0,011	5,42	1510	2035
23	1790	1887,50±0,013	6,33	1630	2125	1891,21±0,012	6,83	1525	2115
24	1805	1918,75±0,016	7,47	1650	2205	1922,29±0,012	6,50	1600	2125
25	1818	1920,00±0,014	6,49	1680	2235	1953,54±0,013	7,14	1605	2255
26	1830	1956,25±0,016	7,53	1690	2350	1960,55±0,012	6,74	1615	2260
27	1840	1983,75±0,017	7,71	1695	2350	1965,29±0,013	7,49	1630	2315
28	1850	2018,75±0,015	6,64	1710	2390	1971,58±0,009	4,66	1655	2365
29	1860	2021,25±0,015	6,62	1725	2405	1975,45±0,010	5,52	1700	2405
30	1870	2025,00±0,017	7,34	1730	2420	1975,96±0,009	4,60	1715	2425

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	1878	2025,63±0,016	6,96	1740	2440	1982,74±0,012	6,63	1805	2430
32	1883	2030,05±0,013	5,63	1815	2445	2035,35±0,012	6,33	1825	2445
33	1888	2037,50±0,014	6,31	1830	2450	2055,25±0,013	6,97	1835	2445
34	1893	2063,75±0,013	5,51	1840	2460	2073,33±0,012	6,28	1835	2465
35	1898	2065,00±0,013	5,50	1845	2470	2075,12±0,011	5,51	1840	2470
36	1903	2085,00±0,011	4,65	1865	2485	2075,98±0,011	5,44	1845	2505
37	1908	2102,50±0,016	6,68	1870	2490	2130,56±0,012	5,49	1850	2520
38	1913	2108,75±0,016	6,67	1885	2500	2135,54±0,012	5,61	1865	2530
39	1918	2121,25±0,015	6,39	1890	2540	2151,11±0,013	6,39	1870	2530
40	1925	2122,50±0,015	6,22	1895	2545	2155,45±0,012	5,62	1875	2540
41	1930	2131,25±0,013	5,56	1915	2545	2158,89±0,013	6,81	1895	2540
42	1935	2140,00±0,013	5,49	1930	2505	2160,62±0,013	6,89	1900	2555
43	1935	2147,50±0,013	5,49	1940	2515	2165,96±0,013	6,76	1910	2565
44	1940	2166,25±0,013	5,44	1965	2530	2168,88±0,014	7,03	1915	2570
45	1945	2167,50±0,019	7,72	1705	2540	2171,41±0,015	8,24	1915	2580
46	1945	2168,75±0,015	6,32	1810	2540	2175,25±0,011	5,89	1920	2585
47	1950	2186,25±0,013	5,67	1930	2545	2178,56±0,012	6,67	1920	2585
48	1950	2190,25±0,016	6,81	1945	2545	2180,20±0,012	6,33	1925	2585
49	1950	2195,75±0,016	6,89	1890	2560	2185,25±0,013	7,47	1930	2560
50	1955	2198,75±0,016	6,76	1940	2565	2190,90±0,012	6,49	1945	2565
51	1955	2200,25±0,017	7,03	1945	2570	2195,49±0,013	7,53	1945	2570
52	1960	2207,50±0,016	6,99	1960	2585	2198,26±0,014	7,73	1965	2585
53	1960	2210,13±0,013	5,49	1965	2590	2200,85±0,012	6,65	1965	2590
54	1960	2217,50±0,013	5,49	1970	2590	2205,13±0,012	6,62	1970	2595
55	1965	2225,00±0,016	6,87	1980	2595	2208,26±0,013	7,34	1975	2595
56	1965	2226,00±0,015	6,49	1985	2595	2214,39±0,013	6,92	1980	2595
57	1965	2228,75±0,016	7,11	1980	2595	2220,56±0,012	6,68	1985	2595
58	1965	2230,04±0,015	6,71	1990	2600	2224,65±0,012	6,67	1990	2600
59	1970	2235,20±0,017	7,46	1995	2600	2228,60±0,013	6,34	1995	2600
60	1970	2245,25±0,018	4,65	1995	2605	2231,57±0,012	6,21	1995	2600

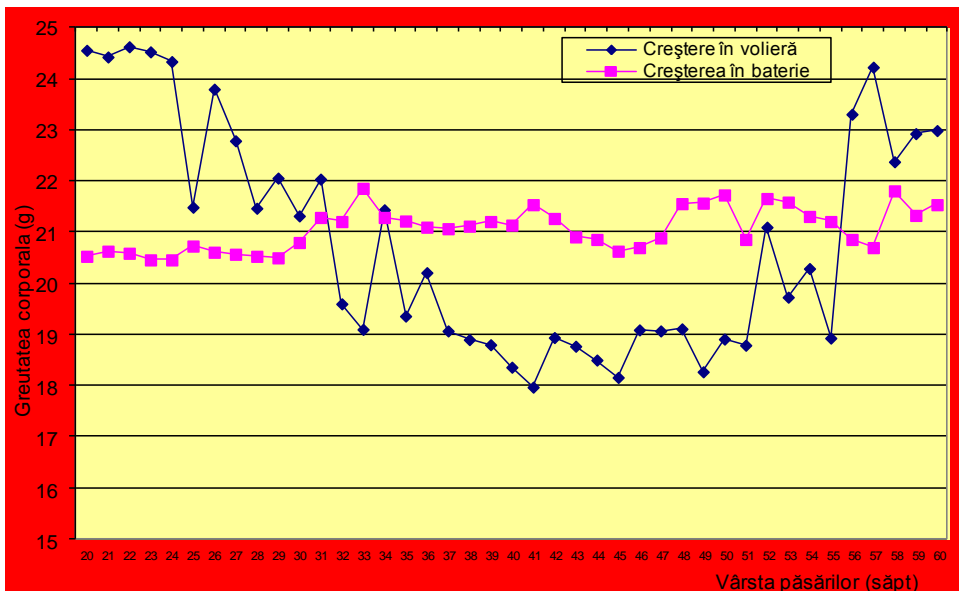


Fig. 8.1 Dinamica greutateii corporale a găinilor studiate
 Fig. 8.1 Dynamics of corporal weight for studied hens

La momentul începerii experienței (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor), greutatea corporală a fost de 1783,25±0,014 g la găinile din volieră și de 1741,20±0,012 g la cele din baterie, față de 1640 g cât este greutatea recomandată de producător pentru această vârstă.

În continuare, greutatea păsărilor studiate a crescut constant, atingând niveluri de 2025,63±0,016 g (găinile din volieră) și de 1982,74±0,012 g (găinile din baterie) la momentul atingerii vârfului de ouat (săptămâna a 31-a), de 2122,50±0,015 g (găinile din volieră) și de 2155,45±0,012 g (găinile din baterie) în săptămâna a 40-a de viață a păsărilor (greutate teoretică=1925 g), de 2198,75±0,016 g (găinile din volieră) și de 2190,90±0,012 g (găinile din baterie) în săptămâna a 50-a (greutate teoretică=1955 g) și respectiv, de 2245,25±0,018 g (găinile din volieră) și de 2231,57±0,012 g (găinile din baterie) în ultima săptămână a cercetărilor, respectiv a 60-a de viață a păsărilor (greutate teoretică=1970 g).

Din analiza coeficientului de variație a rezultat o bună uniformitate a caracterului luat în studiu, atât în cazul păsărilor cazate în volieră (V%=4,65-8,23), cât și a celor din baterie (V%=4,60-8,24).

8.2. Producția numerică de ouă

Păsările studiate au realizat o foarte bună producție numerică de ouă, susținută de o greutate corporală suficient de mare încât să compenseze consumurile generate de mișcarea pe arii mari și să asigure productivitatea dorită (tabelul 8.2).

Tabelul 8.2/ Table 8.2

Producția numerică de ouă a găinilor studiate
Eggs' numerical production at studied hens

Vârsta păsări (săpt.)	Creștere în volieră					Creștere în baterie				
	Efectiv mediu (cap)	Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	Producție individuală de ouă			Efectiv mediu (cap)	Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	Producție individuală de ouă		
			ouă/săpt/cap	ouă/zi/cap	cumulată (ouă/săpt/cap)			ouă/săpt/cap	ouă/zi/cap	cumulată (ouă/săpt/cap)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	36312,5	150314	4,14	0,59	4,14	10344,0	46670	4,51	0,64	4,51
21	36243,5	154918	4,27	0,61	8,41	10338,5	59267	5,73	0,81	10,24
22	36178,5	205389	5,68	0,81	14,09	10333,0	61905	5,99	0,85	16,23
23	36122,0	220427	6,10	0,87	20,19	10327,0	63422	6,14	0,87	22,37
24	36069,5	228173	6,32	0,90	26,51	10319,5	65300	6,33	0,90	28,70
25	36024,0	230677	6,40	0,91	32,91	10314,5	66067	6,41	0,91	35,11
26	35977,5	229541	6,42	0,91	39,33	10309,5	66305	6,43	0,91	41,54
27	35927,0	231799	6,45	0,92	45,78	10304,0	66700	6,47	0,92	48,01
28	35874,0	231469	6,45	0,92	52,23	10300,0	66960	6,50	0,92	54,51
29	35825,5	232174	6,48	0,93	58,71	10295,0	67005	6,51	0,92	61,02
30	35787,5	233230	6,52	0,93	65,23	10289,0	67137	6,53	0,93	67,55
31	35749,5	233484	6,53	0,93	71,76	10282,5	67552	6,77	0,93	74,32
32	35709,0	233074	6,53	0,93	78,29	10274,5	67390	6,56	0,93	80,88
33	35672,5	232909	6,53	0,93	84,82	10262,5	67124	6,54	0,93	87,42

TEZĂ DE DOCTORAT

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	35636,0	232554	6,53	0,93	91,35	10251,0	66990	6,53	0,93	93,95
35	35599,5	232748	6,53	0,93	97,88	10242,0	66905	6,53	0,93	100,48
36	35756,0	232241	6,51	0,93	104,39	10234,0	66701	6,52	0,93	107,00
37	35504,5	231019	6,50	0,92	110,89	10227,0	66552	6,51	0,92	113,51
38	35456,0	230671	6,50	0,92	117,39	10219,0	66475	6,50	0,92	120,01
39	35403,0	231398	6,50	0,92	123,89	10210,0	66305	6,49	0,92	126,50
40	35351,5	229930	6,50	0,92	130,39	10198,5	66230	6,49	0,92	132,99
41	35299,0	229055	6,49	0,92	136,88	10186,0	66100	6,48	0,92	139,47
42	35249,0	228625	6,48	0,92	143,36	10176,5	66027	6,48	0,92	145,95
43	35197,5	228364	6,48	0,92	149,84	10167,5	65965	6,48	0,92	152,43
44	35141,0	227642	6,47	0,92	156,31	10156,5	65890	6,48	0,92	158,91
45	35084,0	226974	6,47	0,92	162,78	10145,5	65805	6,48	0,92	165,39
46	35025,0	224929	6,42	0,91	169,20	10136,5	65447	6,46	0,92	171,85
47	34962,5	223632	6,40	0,91	175,60	10129,5	65105	6,43	0,91	178,28
48	34904,5	223237	6,39	0,91	181,99	10121,0	64749	6,40	0,91	184,68
49	34844,5	221442	6,36	0,91	188,35	10110,0	64455	6,37	0,91	191,05
50	34781,5	219245	6,30	0,90	194,65	10097,0	63915	6,33	0,90	197,38
51	34722,5	218027	6,28	0,89	200,93	10083,5	63560	6,30	0,90	203,68
52	34664,5	216298	6,24	0,89	207,17	10070,0	62995	6,26	0,89	209,94
53	34605,0	214299	6,19	0,88	213,36	10056,5	62400	6,20	0,88	216,14
54	34540,5	212298	6,15	0,87	219,51	10043,0	62045	6,18	0,88	222,32
55	34479,5	210519	6,11	0,87	225,62	10025,5	61630	6,15	0,87	228,47
56	34254,0	204421	5,97	0,85	231,59	10006,5	61001	6,10	0,87	234,57
57	34017,5	203053	5,97	0,85	237,56	9989,5	60210	6,03	0,86	240,60
58	33950,5	200954	5,92	0,84	243,48	9971,5	59102	5,93	0,84	246,53
59	33884,0	187485	5,53	0,79	249,01	9952,0	58006	5,83	0,83	252,36
60	33811,5	185246	5,48	0,78	254,49	9931,0	56813	5,72	0,81	258,08

În prima săptămână a investigațiilor (a 20-a din viața păsărilor), cele 36312,5 găini din hala echipată cu volieră au depus 150314 ouă (4,14 ouă/cap/săpt.), iar cele 10344,0 găini din hala cu baterie au totalizat în săptămâna respectivă un număr de 46670 ouă (4,51 ouă/cap/săpt.).

Cel mai mare număr de ouă (233484 buc. la sistemul de creștere în volieră și 67552 buc. în cel cu creștere la baterie) a fost obținut în săptămâna a 31-a de viață a păsărilor (vârful de ouat), rezultând o producție individuală de 6,53 ouă/cap./săpt.-în volieră și de 6,77 ouă/cap./săpt.-în baterie.

În următoarele săptămâni de ouat, producția numerică de ouă s-a redus progresiv, fiind de 229930 buc.-găinile din volieră (6,50 ouă/cap./săpt.) și de 66230 buc.-găinile din baterie (6,49 ouă/cap./săpt.) în săptămâna a 40-a și respectiv, de 219245 buc.-găinile din volieră (6,00 ouă/cap./săpt.) și de 63915 buc.-găinile din baterie în săptămâna a 50-a (6,33 ouă/cap./săpt.).

Nivelul productiv minim a fost înregistrat în ultima săptămână a investigațiilor noastre (a 60-a de viață a păsărilor), când producția individuală a fost de numai 5,48 ouă/cap./săpt. la păsările crescute în hala cu volieră (185246 ouă/săpt. la un efectiv mediu de 33811,5 cap) și de 5,72 ouă/cap./săpt. la cele cazate în hala cu baterie (56813 ouă la un efectiv mediu de 9931 cap.).

Pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni), producția de ouă a găinilor cazate în hala dotată cu volieră a fost de 254,49 ouă/cap, iar a celor exploatate în baterie de 258,08 ouă/cap; în același interval de timp (20-60 săptămâni), hibridul ISA Brown este creditat cu o producție de 249 ouă/cap.

8.3. Intensitatea de ouat

În prima săptămână a cercetărilor (a 20-a din viața păsărilor), intensitatea de ouat a găinilor studiate a fost mai mare decât potențialul teoretic al hibridului utilizat (38%), atât în cazul celor exploatate în volieră (59,13%), cât mai ales a celor cazate în baterie (64,45%). Acest fenomen a fost datorat bunei condiții fizice a păsărilor din cele două loturi datorate programului de fotostimulare specific unității în care s-au efectuat investigațiile noastre și care a declanșat în masă ouatul și cu o intensitate mult mai mare (tabelul 8.3 și figura 8.2).

Tabelul 8.3/Table 8.3

Intensitatea de ouat a găinilor studiate
Laying intensity of studied hens

Vârsta păsări (săpt.)	Intensitate de ouat teoretică (%)	Creștere în volieră			Creștere în baterie		
		Efectiv mediu (cap)	Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	Intensitate de ouă (%)	Efectiv mediu (cap)	Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	Intensitate de ouă (%)
1	2	3	4	5	6	7	8
20	38	36312,5	150314	59,13	10344,0	46670	64,45
21	65	36243,5	154918	61,06	10338,5	59267	81,89
22	87	36178,5	205389	81,10	10333,0	61905	85,58
23	92	36122,0	220427	87,18	10327,0	63422	87,73
24	94	36069,5	228173	90,37	10319,5	65300	90,40
25	95	36024,0	230677	91,48	10314,5	66067	91,50
26	96	35977,5	229541	91,54	10309,5	66305	91,88
27	96	35927,0	231799	92,17	10304,0	66700	92,47
28	96	35874,0	231469	92,18	10300,0	66960	92,87
29	96	35825,5	232174	92,58	10295,0	67005	92,98
30	95	35787,5	233230	93,10	10289,0	67137	93,22
31	95	35749,5	233484	93,30	10282,5	67552	93,85
32	95	35709,0	233074	93,24	10274,5	67390	93,70
33	94	35672,5	232909	93,23	10262,5	67124	93,44
34	94	35636,0	232554	93,22	10251,0	66990	93,36
35	94	35599,5	232748	93,22	10242,0	66905	93,32
36	94	35756,0	232241	92,95	10234,0	66701	93,11
37	93	35504,5	231019	92,79	10227,0	66552	92,96
38	93	35456,0	230671	92,78	10219,0	66475	92,93
39	93	35403,0	231398	92,75	10210,0	66305	92,77
40	92	35351,5	229930	92,71	10198,5	66230	92,77

1	2	3	4	5	6	7	8
41	92	35299,0	229055	92,70	10186,0	66100	92,75
42	92	35249,0	228625	92,66	10176,5	66027	92,69
43	92	35197,5	228364	92,66	10167,5	65965	92,68
44	91	35141,0	227642	92,54	10156,5	65890	92,68
45	91	35084,0	226974	92,42	10145,5	65805	92,66
46	91	35025,0	224929	91,74	10136,5	65447	92,24
47	91	34962,5	223632	91,38	10129,5	65105	91,82
48	90	34904,5	223237	91,37	10121,0	64749	91,39
49	90	34844,5	221442	90,79	10110,0	64455	91,08
50	89	34781,5	219245	90,05	10097,0	63915	90,43
51	89	34722,5	218027	89,70	10083,5	63560	90,05
52	88	34664,5	216298	89,14	10070,0	62995	89,37
53	88	34605,0	214299	88,47	10056,5	62400	88,64
54	87	34540,5	212298	87,80	10043,0	62045	88,26
55	87	34479,5	210519	87,22	10025,5	61630	87,82
56	86	34254,0	204421	85,25	10006,5	61001	87,09
57	86	34017,5	203053	85,25	9989,5	60210	86,40
58	85	33950,5	200954	84,56	9971,5	59102	84,67
59	85	33884,0	187485	79,04	9952,0	58006	83,26
60	84	33811,5	185246	78,27	9931,0	56813	81,72
MEDIE	89,29			88,66			89,88

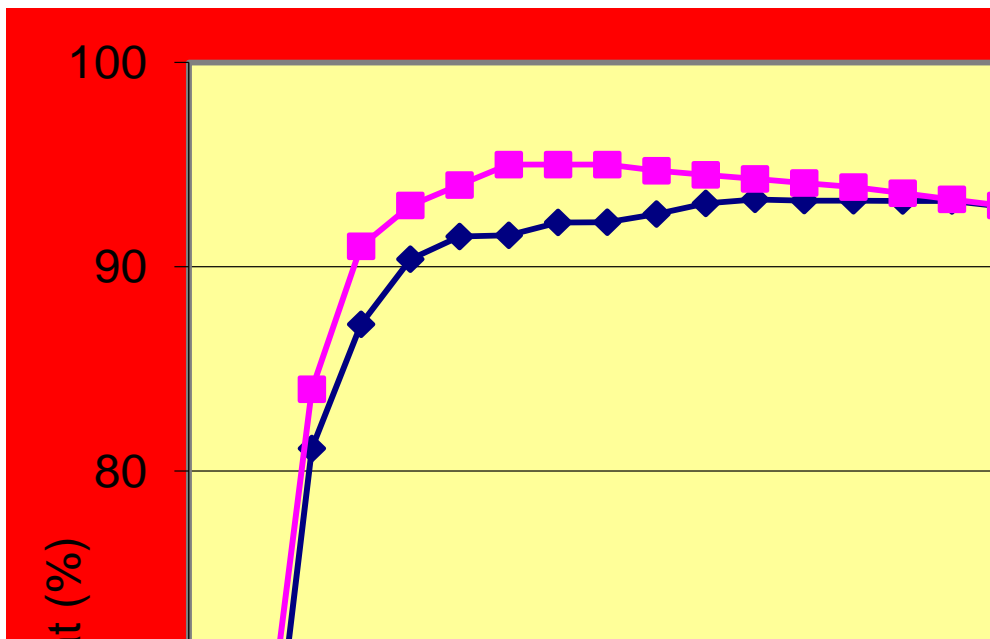


Fig. 8.2 Dinamica intensității de ouat la găinile studiate

Fig. 8.2 Dynamics of laying intensity for studied hens

Vârful de ouat a fost atins în săptămâna a 31-a de viață a păsărilor, fiind de 93,30% la cele cazate în volieră și de 93,85% la cele crescute în baterie; hibridul ISA Brown are o intensitate teoretică maximă de 96% ouat, realizată în perioada de vârstă 26-29 săptămâni.

Intensitatea ouatului s-a menținut la niveluri foarte ridicate o perioadă îndelungată (platoul curbei de ouat), fiind de 92,71% (volieră) și de 92,77% (baterie) în săptămâna a 40-a și respectiv, de 90,05% (găinile din volieră) și de 90,43% (găinile din baterie) în săptămâna a 50-a; intensitatea teoretică de ouat pentru cele două vârste este de 92% și respectiv, de 89%.

După sfârșitul perioadei de platou a ouatului s-a constatat o reducere progresivă a intensității de ouat la niveluri de 87,22% (volieră) și de 87,82% în săptămâna a 55-a de viață a păsărilor și respectiv, de 78,27% (volieră) și de 81,72% (baterie) în săptămâna a 60-a; teoretic, găinile ar fi trebuit să aibă o intensitate de 87% și respectiv, de 84%.

Pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni), intensitatea medie de ouat calculată pentru găinile din hala cu volieră a fost de 88,66%, iar a celor din hala cu baterie de 89,88%; teoretic, hibridul ISA Brown are o intensitate medie de ouat de 89,29% în același interval de timp.

8.4. Structura comercială a producției de ouă

Așa cum a fost amintit, tehnica de pregătire a puicuțelor de înlocuire pentru perioada de ouat aplicată în unitatea de lucru, are drept scop principal creșterea producției numerice de ouă și reducerea ponderii ouălor improprii comercializării (fisurate/crăpate, foarte mici, duble, cu două gălbenușuri, fără coajă etc).

Din acest punct de vedere, s-a constatat că în hala dotată cu volieră, din totalul de 8.973.884 ouă, 8.886.203 buc. au fost bune pentru comercializare, iar diferența de 87.681 buc. au fost ouă declasate; în hala prevăzută cu baterii, s-au obținut 2.626.182 ouă, din care 2.600.126 buc. au fost ouă vandabile, iar 26.056 buc. s-au încadrat la categoria ouă declasate (tabelul 8.4).

Tabelul 8.4/Table 8.4

Structura comercială a producției de ouă realizate de găinile studiate
Commercial structure of egg production realised by studied hens

Vârsta păsări (săpt.)	Creștere în volieră					Creștere în baterie				
	Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	ouă comercializabile		ouă declasate		Producție totală de ouă (buc/săpt/hală)	ouă comercializabile		ouă declasate	
		buc	%	buc	%		buc	%	buc	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	150314	147688	98,25	2626	1,75	46670	45950	98,46	720	1,54
21	154918	152752	98,60	2166	1,40	59267	58350	98,45	917	1,55
22	205389	202822	98,75	2567	1,25	61905	61200	98,86	705	1,14
23	220427	217437	98,64	2990	1,36	63422	62700	98,86	722	1,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	228173	225647	98,89	2526	1,11	65300	64600	98,93	700	1,07
25	230677	228227	98,94	2450	1,06	66067	65382	98,96	685	1,04
26	229541	227558	99,14	1983	0,86	66305	65500	98,79	805	1,21
27	231799	229971	99,21	1828	0,79	66700	66000	98,95	700	1,05
28	231469	229483	99,14	1986	0,86	66960	66190	98,85	770	1,15
29	232174	230117	99,14	2057	0,86	67005	66200	98,80	805	1,20
30	233230	231245	99,15	1985	0,85	67137	66300	98,75	837	1,25
31	233484	231313	99,07	2171	0,93	67552	66700	98,74	852	1,26
32	233074	231560	99,35	1514	0,65	67390	66700	98,98	690	1,02
33	232909	231117	99,23	1792	0,77	67124	66400	98,92	724	1,08
34	232554	230851	99,27	1703	0,73	66990	66240	98,88	750	1,12
35	232748	230793	99,16	1955	0,84	66905	66240	99,01	665	0,99
36	232241	230386	99,20	1855	0,80	66701	66005	98,96	696	1,04
37	231019	229094	99,17	1925	0,83	66552	65830	98,92	722	1,08
38	230671	228521	99,07	2150	0,93	66475	65800	98,98	675	1,02
39	231398	229166	99,04	2232	0,96	66305	65630	98,98	675	1,02
40	229930	227820	99,08	2110	0,92	66230	65550	98,97	680	1,03
41	229055	226990	99,10	2065	0,90	66100	65480	99,06	620	0,94
42	228625	226404	99,03	2221	0,97	66027	65440	99,11	587	0,89
43	228364	226109	99,01	2255	0,99	65965	65440	99,20	525	0,80
44	227642	225332	98,99	2310	1,01	65890	65300	99,14	590	0,86
45	226974	224529	98,92	2445	1,08	65805	65180	99,05	625	0,95
46	224929	222769	99,04	2160	0,96	65447	64892	99,15	555	0,85
47	223632	221227	98,92	2405	1,08	65105	64426	98,96	679	1,04
48	223237	220997	99,00	2240	1,00	64749	64184	99,13	565	0,87
49	221442	219023	98,91	2419	1,09	64455	63808	99,00	647	1,00
50	219245	217007	98,98	2238	1,02	63915	63400	99,19	515	0,81
51	218027	215941	99,04	2086	0,96	63560	62995	99,11	565	0,89
52	216298	214249	99,05	2049	0,95	62995	62450	99,13	545	0,87
53	214299	212074	98,95	2225	1,04	62400	61895	99,19	505	0,81
54	212298	210300	99,06	1998	0,94	62045	61600	99,28	445	0,72
55	210519	208613	99,09	1906	0,91	61630	61200	99,30	430	0,70
56	204421	202141	98,88	2280	1,12	61001	60563	99,28	438	0,72
57	203053	200993	98,99	2060	1,01	60210	59752	99,24	458	0,76
58	200954	198734	98,90	2220	1,10	59102	58692	99,31	410	0,69
59	187485	185845	99,13	1640	0,87	58006	57581	99,27	425	0,73
60	185246	183356	98,98	1890	1,02	56813	56381	99,24	432	0,76
	8.973.884	8.886.203	99,01	87.681	0,99	2.626.182	2.600.126	99,01	26.056	0,99

Edificatoare în acest sens este și aprecierea procentuală a structurii producției de ouă realizată de găinile exploatate în două sisteme diferite, gen de interpretare care relevă o uniformitate din acest punct de vedere, la ambele sisteme de creștere înregistrându-se o medie de 0,99% ouă declasate și respectiv, de 99,01% ouă bune pentru comercializare.

Limitele de variație pentru ponderea ouălor declasate au fost ceva mai mari la găinile din volieră (0,65-1,75%) și mai mici la cele din baterie (0,69-1,55%), fenomen datorat unui număr mai mare de ouă sparte/fisurate, dar care poate fi considerat ca normal dacă se are în vedere comunitatea foarte mare de păsări din fiecare secțiune a volierei și mișcarea permanentă a acestora pe arealul de care beneficiază.

8.5. Consumul de nutrețuri combinate

Păsările care au făcut obiectul studiului nostru au beneficiat de două tipuri de nutrețuri combinate, diferențiate prin materiile prime conținute și condițiile de calitate asigurate (tabelul 8.5).

Tabelul 8.5/Table 8.5

Structura și condițiile de calitate ale nutrețurilor combinate administrate
Structure and quality conditions of administrated mixed fodders

Specificare	Rețeta 21-5 A (până la 45 săptămâni)	Rețeta 21-5 B (după 45 săptămâni)
Structură:		
Materia primă	Rata de includere (%)	Rata de includere (%)
Mazăre	4,0	-
Mălai furajer	20,529	22,00
Porumb	16,0	16,007
Grâu	12,247	10,00
Orz	5,0	10,00
Șrot soia	13,1	14,20
Șrot floare	16,0	13,00
Fosfat monocalcic	0,95	0,80
CaCO ₃	9,5	10,00
Ulei vegetal	1,5	2,80
Layer 0,5	0,5	0,50
Lizină	0,1	0,10
Metionină	0,2	0,14
Sare	0,33	0,36
Carofil reed	0,004	0,003
HIPHOS	0,01	0,01
Roxazym vp	0,015	0,015
Roxazym wx	0,015	0,015
Lecimax	-	0,05
TOTAL	100,0	100,0
Condiții de calitate:		
Proteină brută (%)	18,6	16,43
Energie metabolizabilă (kcal/kg)	2748,6	2786,0
EM/Pb	147,70	169,56
Grăsime %	3,79	3,85
Celuloză brută (%)	3,75	3,75
Sodiu (%)	0,16	0,17
Metionină (%)	0,54	0,42
Metionină+cistină (%)	0,61	0,56
Lizină (%)	1,06	0,91
Calciu (%)	3,82	3,8
Fosfor (%)	0,40	0,36
Ca/P	10,20	10,60

Conform managementului nutrițional aplicat în unitatea de lucru, pentru ISA Brown se folosește nutreț combinat din rețeta 21-5, dar cu un nivel proteic mai ridicat în perioada de început și de vârf a ouatului (se administrează până în săptămâna a 45-a) și respectiv, un nutreț combinat cu un nivel proteic mai redus în perioada de platou și de sfârșit a ouatului (din săptămâna a 46-a și până la final).

Nutrețul combinat administrat în perioada de vârstă 20-45 săptămâni (21-5 A) a conținut, preponderent, materii prime de tipul: mălai furajer (20,529%), porumb (16,0%), grâu (12,247%), șrot de floare (16,0%) și de soia (13,1%); la componentele menționate anterior s-au adăugat și alte ingrediente, cum ar fi lizină, metionină, sare, coloranți etc.

Acest tip de furaj a avut un conținut proteic de 18,6% PB și un nivel energetic de 2748,6 kcal EM/kg; calciul s-a situat la un nivel de 3,82%, fosforul la 0,40% (raport Ca/P=10,2), iar lizina a fost de 1,06%.

Pentru nutrețul combinat administrat în intervalul de vârstă 46-60 săptămâni (21-5 B) s-au utilizat următoarele materii prime: mălai furajer (22,0%); porumb (16,007%); grâu și orz (câte 10,0%); șrot de soia (14,2%); șrot de floare (13,0%); în completare s-a introdus ulei vegetal, minerale, lizină, metionină, sare, coloranți etc.

Condițiile de calitate ale furajului administrat începând cu săptămâna a 46-a au fost următoarele: PB=16,43%; EM=2786,0 kcal/kg; Ca=3,8%; P=0,36% (raport Ca/P=10,6); Metionină+cistină=0,56%; Celuloză=3,75%.

Consumul de hrană al găinilor studiate a fost calculat pentru fiecare din cele două perioade de vârstă menționate, dar și pe total perioadă (tabelul 8.6).

Tabelul 8.6/ Table 8.6

Consumul de nutrețuri combinate al păsărilor studiate

Mixed fodder consumption at studied birds

Perioada de vârstă (săpt.)	Specificare	Sistemul de exploatare	
		în volieră	în baterie
20-45 (182 zile)	Efectiv mediu (cap.)	35701	10243
	Furaje consumate (kg/perioadă)	775160	212970
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	119,30	114,24
	Producție de ouă (buc./perioadă)	6.033.728	1.694.749
	Indice de conversie a hranei (g n.c./ou)	128,47	125,66
46-60 (105 zile)	Efectiv mediu (cap.)	34573	10030
	Furaje consumate (kg/perioadă)	439322	122300
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	121,02	116,13
	Producție de ouă (buc./perioadă)	2.940.156	931.433
	Indice de conversie a hranei (g n.c./ou)	149,42	131,30
20-60 (287 zile)	Efectiv mediu (cap.)	35215	10133
	Furaje consumate (kg/perioadă)	1214482	335270
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	120,17	115,29
	Producție de ouă (buc./perioadă)	8.973.884	2.626.182
	Indice de conversie a hranei (g n.c./ou)	135,34	127,66

Așa de exemplu, în prima perioadă de vârstă (20-45 săptămâni), efectivul mediu de 35701 cap. din hala cu volieră a consumat 775160 kg furaje, rezultând un consum mediu zilnic de 119,30 g/cap/zi și un indice de conversie a hranei de 128,47 g n.c./ou (la o producție de 6033728 ouă/perioadă).

În cazul găinilor exploatate în baterie, consumul total de furaje a celor 10243 exemplare fost de 212970 kg, rezultând un consum mediu de 114,24 g/cap/zi și un indice de conversie a hranei de 125,66 g n.c./ou (producție de ouă=1694749 buc.).

În a doua perioadă luată în calcul (46-60 săptămâni), găinile din volieră au înregistrat un consum mediu zilnic de 121,02 g/cap/zi și un indice de conversie a hranei de 149,42 g n.c./ou, iar cele cazate în baterie, de 116,13 g/cap/zi și respectiv, de 131,30 g n.c./ou.

Pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni), cel mai convenabil consum de nutrețuri combinate a fost la păsările din hala cu baterie, care au realizat un consum mediu zilnic de 115,29 g/cap/zi (efectiv mediu=10133 cap; total furaje consumate=335270 kg) și un indice de conversie a hranei de 127,66 g n.c./ou (producție totală de ouă=2626182 buc.).

Găinile crescute în volieră au avut un consum mediu zilnic de 120,17 g/cap/zi (efectiv mediu=35215 cap; furaje consumate=1214482 kg) și un indice de conversie a hranei de 135,34 g n.c./ou (producție de ouă=8973884 buc.).

8.6. Concluzii parțiale

Greutatea corporală a păsărilor studiate a fost mai mare decât standardul hibridului utilizat, la ambele sisteme de creștere.

Păsările au provenit din matca proprie (puicuțele de înlocuire) și au fost supuse unui program particularizat de fotostimulare, în așa fel încât în perioada de producție să aibă suficiente rezerve corporale pentru acoperirea consumurilor energetice generate de mișcarea pe suprafețe mari (mai ales cele din volieră), dar și pentru a susține producția de ouă.

În cele 41 săptămâni ale experienței, găinile studiate au depus mai mult cu 5,49 ouă/cap (cele din volieră) și respectiv, cu 9,08 ouă/cap (cele din baterie) față de potențialul teoretic al hibridului ISA Brown (249 ouă), situație datorată unui bun management al condițiilor de creștere asigurate și a calității furajelor administrate.

Din totalul producției de ouă realizate în fiecare din cele două hale incluse în cercetările noastre, un număr de 87681 buc. (hala cu volieră) și respectiv, de 26056 buc. (hala cu baterie) au fost ouă improprii comercializării (declassate), dar ponderea lor a fost de numai 0,91% din total producție, în ambele cazuri.

Păsările studiate au atins intensitatea maximă de ouat abia în săptămâna a 31-a (față de săptămâna a 26-a cât ar fi fost normal), iar nivelul acesteia a fost de 93,3% la găinile din volieră și de 93,85% la cele din baterie.

Totuși, pe total perioadă studiată, intensitatea medie de ouat a găinilor crescute în baterie a fost mai mare decât cea teoretică (89,88% vs 89,29%); și la găinile crescute în volieră, intensitatea de ouat medie a fost bună, de 88,66%.

Comparativ cu recomandările firmei producătoare a hibridului, rețeta de nutrețuri combinate administrată până la vârsta de 45 zile a păsărilor studiate a conținut mai multă proteină (18,6% vs. 17,5%), dar mai puțină energie metabolizabilă (2748,6 kcal/kg vs. 2800 kcal/kg), situație valabilă și pentru nutrețul combinat administrat după vârsta de 46 săptămâni (proteina: 18,6% vs. 17,5%; energia metabolizabilă: 2786 kcal/kg vs. 2800 kcal/kg).

În cazul găinilor din volieră, consumul mediu zilnic pentru întreaga perioadă studiată a fost mai mare cu 5,18% decât cel teoretic (114,25 g n.c./zi/cap), cu majorări de 5,1% în prima perioadă de furajare (20-45 săptămâni) și de 5,23% în perioada a II-a (46-60 săptămâni).

Și la găinile crescute în baterie s-au consemnat consumuri medii zilnice mai ridicate decât cele teoretice, dar nivelul acestora a fost de numai 0,65% în prima perioadă de furajare, de 0,98% în cea de a II-a, rezultând un surplus de consum de 0,91% pe total perioadă studiată.

Indicele de conversie a hranei calculat pentru întreaga perioadă studiată (20-60 săptămâni) a fost de 135,34 g n.c./ou la găinile crescute în hala prevăzută cu volieră și respectiv, de 127,66 g n.c./ou la cele din hala cu baterie.

În concluzie, se poate afirma că soluția de exploatare în baterie a găinilor ouătoare rămâne, în continuare, cel mai productiv și eficient sistem tehnologic.

Varianta de creștere a găinilor ouătoare la volieră permite obținerea unei producții ridicate de ouă și de bună calitate, dar marele avantaj este acela că ouăle se marchează cu codul 2 (creștere la sol), de unde un supliment la prețul lor de livrare către beneficiari.

Capitolul 9. REZULTATE CU PRIVIRE LA STAREA DE SĂNĂTATE A GĂINILOR STUDIATE

Chapter 9. RESULTS REGARDING HEALTH STATE OF STUDIED HENS

Producția totală de ouă dintr-o fermă depinde de numărul de păsări aflate în exploatare; cu cât rata ieșirilor din efectiv este mai mică, cu atât rămân mai multe exemplare care să ouă, cu condiția respectării celorlalte elemente de creștere care sunt responsabile de exprimarea potențialului genetic (factori de microclimat, calitatea hranei, densitatea pe unitatea de suprafață etc).

O bună proporție de păstrare a efectivului asigură nu numai o producție superioară de ouă, ci și un număr mai mare de exemplare care ajung la abatorizare, permițând recuperarea unei părți din investiția inițială făcută în materialul biologic.

9.1. Situația ieșirilor din efectiv

La momentul constituirii loturilor noi de păsări au loc conflicte mai mult sau mai puțin violente, în urma cărora se instaurează o anumită ierarhie socială; astfel de conflicte însă, se pot solda cu rănirea gravă sau chiar decesul unora dintre combatante.

În hala echipată cu volieră, numărul de păsări ieșite din efectiv în primele 3 săptămâni a fost de 187 cap. (61-65 cap./săptămână), ceea ce a reprezentat 0,17-0,18% din efectivul existent în săptămâna respectivă; această rată a ieșirilor din efectiv pare a fi destul de ridicată, dar trebuie precizat faptul că transferul puicuştelor de înlocuire în halele care au făcut obiectul prezentului studiu s-a făcut la vârsta de 16 săptămâni, deci problemele de ierarhizare socială erau în mare parte rezolvate la momentul în care s-a început monitorizarea păsărilor din experiență (săptămâna a 20-a de viață a acestora).

În următoarele săptămâni de viață a păsărilor, rata ieșirilor s-a diminuat, după care a început să crească din nou, în paralel cu înaintarea lor în vârstă.

Astfel, în săptămâna a 30-a de viață a păsărilor, ieșirile din efectiv s-au situat la un nivel de 0,1% (37 cap./săptămână), pentru ca în săptămâna a 40-a acestea să ajungă la 0,14% (51 cap./săptămână), iar în săptămâna a 50-a la 0,16% (57 cap./săptămână).

În ultimele 10 săptămâni când au fost urmărite păsările s-a înregistrat un număr tot mai mare de exemplare care au fost reformate, fenomen datorat epuizării progresive a unor organisme care au susținut o producție de ouă ridicată (tabelul 9.1).

Situația ieșirilor din efectiv la găinile crescute în volieră
Situation of outflows from flock at hens reared in loft

Vârsta păsărilor (săpt.)	Efectiv de păsări		Ieșiri din efectiv			
	la început de săptămână (cap)	la sfârșit de săptămână (cap)	săptămânale		cumulate	
			cap.	%	cap.	%
20	36343	36282	61	0,17	61	0,17
21	36272	36215	65	0,18	126	0,35
22	36203	36154	61	0,17	187	0,52
23	36146	36098	56	0,15	243	0,67
24	36088	36051	47	0,13	290	0,80
25	36044	36004	47	0,13	337	0,93
26	35996	35959	45	0,13	382	1,06
27	35950	35904	55	0,15	437	1,21
28	35897	35851	53	0,15	490	1,36
29	35843	35808	43	0,12	533	1,48
30	35803	35772	37	0,10	570	1,58
31	35767	35732	40	0,11	610	1,69
32	35726	35692	40	0,11	650	1,80
33	35688	35657	36	0,10	686	1,90
34	35653	35619	38	0,11	724	2,01
35	35614	35585	34	0,10	758	2,11
36	35579	35533	52	0,15	810	2,26
37	35525	35484	49	0,14	859	2,40
38	35478	35434	50	0,14	909	2,54
39	35475	35781	53	0,15	962	2,69
40	35373	35330	51	0,14	1013	2,83
41	35330	35275	55	0,16	1068	2,99
42	35275	35229	46	0,13	1114	3,12
43	35229	35174	55	0,16	1169	3,28
44	35174	35116	58	0,16	1227	3,44
45	35116	35059	57	0,16	1284	3,60
46	35059	34999	60	0,17	1344	3,77
47	34999	34936	63	0,18	1407	3,95
48	34936	34880	56	0,16	1463	4,11
49	34880	34818	62	0,18	1525	4,29
50	34818	34755	63	0,18	1588	4,47
51	34755	34698	57	0,16	1645	4,63
52	34698	34640	58	0,17	1703	4,80
53	34640	34577	63	0,18	1766	4,98
54	34577	34514	63	0,18	1829	5,16
55	34514	34453	61	0,18	1890	5,34
56	34453	34365	88	0,26	1978	5,60
57	34365	34292	73	0,21	2051	5,81
58	34292	34225	67	0,20	2118	6,01
59	34225	34155	70	0,20	2188	6,21
60	34155	34087	68	0,20	2256	6,41

În săptămânile 53-55 de viață a păsărilor s-au reformat un număr total de 187 exemplare, revenind o rată medie a mortalității de 0,18%/săptămână.

Cea mai ridicată rată a pierderilor din efectiv a fost în săptămâna a 56-a de viață a păsărilor, de 0,26% (88 capete), după care aceasta s-a stabilizat la un nivel de 0,20%/săptămână în ultimele trei săptămâni ale investigațiilor.

Pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni), ieșirile din efectiv la găinile crescute în volieră au fost de 6,41%; menționăm că producătorul Hendrix Genetics Company indică pentru hibridul ISA Brown o mortalitate medie de 3,1% (pentru perioada de vârstă 20-60 săptămâni).

Diferența dintre mortalitatea teoretică și cea reală este mare, de 3,31%, dar ea a fost datorată preponderent particularităților constructive ale sistemului de creștere adoptat, respectiv cel în volieră; această soluție tehnică respectă condiția de bunăstare prin faptul că asigură păsărilor libertate mare de mișcare, dar le obligă să sară atât pe verticală, cât și pe orizontală, pentru a ajunge la sursele de apă/ hrană, la cuibare sau în zona de odihnă.

În cazul găinilor cazate în hala dotată cu baterie de tip Eurovent, situația ieșirilor din efectiv a fost ceva mai bună decât la păsările crescute în volieră, în sensul că pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni) rata ieșirilor din efectiv a fost de numai 4,26% (față de 6,41% cât a fost la creșterea în baterie), dar mai mare decât cea considerată ca fiind optimă și anume, de 3,1%.

În general, păsările crescute în baterie au probleme la nivelul picioarelor și prezintă un grad mai avansat de uzură decât cele crescute pe așternut, dar fără ca aceste afecțiuni să genereze o majorare a ratei ieșirilor din efectiv; singurul inconvenient apare la livrarea păsărilor vii către populație, care preferă exemplarele cu penajul integru și fără defecte ale picioarelor.

La populare, luptele dintre păsările cazate în baterie s-au desfășurat cu aceeași intensitate ca la alte sisteme de creștere, numai că bateria limitează mărimea colectivităților, astfel că stabilirea ierarhiei sociale s-a rezolvat mai rapid, în săptămânile premergătoare declanșării observațiilor noastre; din acest motiv, mărimea ieșirilor din efectiv în primele trei săptămâni de control a fost mai redusă decât în cazul găinilor crescute la volieră, fiind de numai 0,15%.

În continuare, ieșirile din efectiv au urmat o linie valorică sinuoasă, cu niveluri de 0,06% (6 cap.) în săptămâna a 30-a de viață a păsărilor, de 0,13% (13 cap.) în săptămâna a 40-a și de 0,14% (14 cap.) în săptămâna a 50-a.

Către finalul perioadei studiate, rata săptămânală a ieșirilor din efectiv a fost mai ridicată, de 0,17% (17 cap./săptămână) în săptămânile 56 și 57, de 0,19% (19 cap./săptămână) în săptămâna a 58-a, de 0,20% (20 cap./săptămână) în săptămâna a 59-a și de 0,22% (22 cap./săptămână) în săptămâna a 60-a.

În concluzie, se poate afirma că proporția de păstrare a efectivului de găini crescute în bateria Eurovent a fost bună, chiar dacă a depășit cu 1,16% mortalitatea cu care este creditat ISA Brown în 40 săptămâni de exploatare (tabelul 9.2).

Situția ieșirilor din efectiv la găinile crescute în baterie

Situation of outflows from flock at hens reared in battery

Vârsta păsărilor (săpt.)	Efectiv de păsări		Ieșiri din efectiv			
	la început de săptămână (cap)	la sfârșit de săptămână (cap)	săptămânale		cumulate	
			cap.	%	cap.	%
20	10346	10342	4	0,04	4	0,04
21	10342	10335	7	0,07	11	0,11
22	10335	10331	4	0,04	15	0,15
23	10331	10323	8	0,08	23	0,23
24	10323	10316	7	0,07	30	0,30
25	10316	10313	3	0,03	33	0,33
26	10313	10306	7	0,07	40	0,40
27	10306	10302	4	0,04	44	0,44
28	10302	10298	4	0,04	48	0,48
29	10298	10292	6	0,06	54	0,54
30	10292	10286	6	0,06	60	0,60
31	10286	10279	7	0,07	67	0,67
32	10279	10270	9	0,09	76	0,76
33	10270	10255	15	0,15	91	0,91
34	10255	10247	8	0,08	99	0,99
35	10247	10237	10	0,10	109	1,09
36	10237	10231	6	0,06	115	1,15
37	10231	10223	8	0,08	123	1,23
38	10223	10215	8	0,08	131	1,31
39	10215	10205	10	0,10	141	1,41
40	10205	10192	13	0,13	154	1,54
41	10192	10180	12	0,12	166	1,66
42	10180	10173	7	0,07	173	1,73
43	10173	10162	11	0,11	184	1,84
44	10162	10151	11	0,11	195	1,95
45	10151	10140	11	0,11	206	2,06
46	10140	10133	7	0,07	213	2,13
47	10133	10126	7	0,07	220	2,20
48	10126	10116	10	0,10	230	2,30
49	10116	10104	12	0,12	242	2,42
50	10104	10090	14	0,14	256	2,56
51	10090	10077	13	0,13	269	2,69
52	10077	10063	14	0,14	283	2,83
53	10063	10050	13	0,13	296	2,96
54	10050	10036	14	0,14	310	3,10
55	10036	10015	21	0,21	331	3,31
56	10015	9998	17	0,17	348	3,48
57	9998	9981	17	0,17	365	3,65
58	9981	9962	19	0,19	384	3,84
59	9962	9942	20	0,20	404	4,04
60	9942	9920	22	0,22	426	4,26

Această diferență a fost cauzată, preponderent, de mortalitatea datorată epuizării tot mai avansate a păsărilor odată cu înaintarea lor în vârstă; sub aspect productiv, reducerea numărului de păsări a fost compensată de foarte buna intensitate a ouatului realizată de efectivul în cauză.

La aceasta s-a adăugat și faptul că în baterie s-au asigurat 825 cm²/pasăre conform normelor de bunăstare, revenind câte 46 exemplare pe cușca de creștere cu suprafața de 38.000 cm² (L=3060 cm; l=1250 cm).

9.2 Cauzele ieșirilor din efectiv

În hala dotată cu volieră tip Natura Twin, pe parcursul perioadei studiate (20-60 săptămâni) au fost eliminate din efectiv un număr de 2256 cap., din diverse cauze.

Principala cauză a ieșirilor din efectiv a fost reprezentată de accidentele mecanice, în principal, fracturi ale aripilor și picioarelor; ponderea păsărilor care au prezentat astfel de probleme a fost de 51,7% (1167 cap.) din total ieșiri.

Pe poziția următoare au fost pierderile datorate bolilor obstreticale (29,6%, respectiv 668 cap. din total pierderi) și cele cauzate de bolile interne (18,7%, respectiv 421 cap. din totalul de 2256 cap. pierdute din efectivul inițial).

O situație particulară a fost constatată în primele 5 săptămâni ale investigațiilor (săptămânile 20-24 de viață a păsărilor), când numărul de exemplare retrase din efectiv datorită accidentelor a fost de 241 cap., respectiv 45,4% din totalul ieșirilor din perioada respectivă (531 cap.).

În acest caz, se poate vorbi despre o mortalitate dată de continuarea luptelor pentru stabilirea ierarhiei sociale (cca. 20%) și despre o mortalitate datorată accidentelor cauzate de adaptarea la noile condiții de viață (cca. 80%). Tot în acest interval de timp, 38 găini (7,2%) au fost depistate cu boli obstreticale, iar 11 găini (2,1%) cu boli interne, ambele categorii fiind direcționate către abatorizare.

În ceea ce privește ieșirile din efectiv datorate bolilor obstreticale, datele obținute indică faptul că ponderea acestora a fost foarte ridicată în perioada vârfului și a platoului de ouat, cu niveluri de 30,6-45,3% din totalul ieșirilor din săptămâna respectivă, maxima înregistrată fiind de 73,7%, în săptămâna a 34 de viață a păsărilor.

Mortalitatea datorată bolilor interne a evoluat asimptotic, înregistrând o proporție care a oscilat în intervalul 1,8-33,3%, cu mențiunea că în săptămâna a 24-a de viață a păsărilor nu s-au înregistrat astfel de cazuri.

Din grupa bolilor obstreticale, o frecvență ridicată a avut-o „peritonita vitelină”, depistată mai ales în perioada cu cea mai mare intensitate de ouat (25-50 săptămâni). Peritoneul este o seroasă dublă, care are rolul de a căptuși cavitatea abdominală (prin foița parietală) și de a înveli toate organele interne (prin foița viscerală); între cele două foițe există o continuitate dată de cutele seroasei și reprezentate de ligamente, mezenter și epiploon (tabelul 9.3).

Cauzele ieșirilor din efectiv la găinile crescute în volieră
Causes of outflows from flock at hens reared in loft

Vârsta păsărilor (săpt.)	Total ieșiri (cap/săpt)	Cauze					
		accidente		boli obstreticale		boli interne	
		cap	%	cap	%	cap	%
20	61	45	73,7	12	19,7	4	6,6
21	65	52	80,0	11	16,9	2	3,1
22	61	51	83,6	7	11,5	3	4,9
23	56	48	85,7	6	10,7	2	3,6
24	47	45	95,7	2	4,3	-	-
25	47	25	53,2	14	29,8	8	17,0
26	45	24	53,3	18	40,0	3	6,7
27	55	38	69,1	16	29,1	1	1,8
28	53	26	49,1	16	30,2	11	20,7
29	43	17	39,5	18	41,9	8	18,6
30	37	14	37,8	16	43,2	7	18,9
31	40	22	55,0	12	30,0	6	15,0
32	40	12	30,0	16	40,0	12	30,0
33	36	20	55,6	13	36,1	3	8,3
34	38	4	10,5	28	73,7	6	15,8
35	34	15	44,1	14	41,2	5	14,7
36	52	17	32,7	18	34,6	17	32,7
37	49	18	36,7	15	30,6	16	32,6
38	50	19	38,0	20	40,0	11	22,0
39	53	14	26,4	24	45,3	15	28,3
40	51	29	56,7	14	27,6	8	15,7
41	55	23	41,8	17	30,9	15	27,3
42	46	17	36,9	14	30,4	15	32,7
43	55	26	47,3	14	25,5	15	27,2
44	58	24	41,4	17	29,3	17	29,3
45	57	20	35,1	18	31,6	19	33,3
46	60	24	40,0	19	31,7	17	28,3
47	63	31	49,2	21	33,3	11	17,5
48	56	25	44,6	17	30,3	14	25,1
49	62	37	59,7	16	25,8	9	14,5
50	63	18	28,6	26	41,3	19	30,1
51	57	23	40,4	16	28,1	18	31,5
52	58	29	50,0	13	22,4	16	27,6
53	63	36	57,1	14	22,3	13	20,6
54	63	33	52,4	18	28,6	12	19,0
55	61	24	39,3	25	41,0	12	19,7
56	88	56	63,6	28	31,9	4	4,5
57	73	48	65,7	19	26,1	6	8,2
58	67	44	65,7	13	19,4	10	14,9
59	70	37	52,9	18	25,7	15	21,4
60	68	37	54,4	15	22,1	16	23,5
TOTAL	2256	1167	51,7	668	29,6	421	18,7

La păsări, peritoneul este important pentru funcția de ouat, dată fiind legătura lui cu ovarul și oviductul în perioada de ouat intens, deși este incriminat și în evoluția bolilor infectocontagioase care lezionează organele abdominale.

Fenomenul se manifestă în perioada de producție intensă, când ovulația este accelerată, iar hormonii stimulatori ai maturării foliculilor ovarieni sunt secretați în cantități insuficiente; acest fenomen duce la apariția diferitelor forme de ovarită, tulburări favorizate de faptul că un ou este gata de expulzare, unul se găsește pe traiecul oviductului, iar altul este în infundibulum.

Rol determinant în apariția tulburărilor de ouat revine totuși alimentației dezechilibrate, bogată în proteine de origine animală și săracă în vitamine.

Ca urmare a deficiențelor hormonale, a ritmului particular al ovulației și alimentației dezechilibrate, oviductul este suprasolicitat și nu mai poate capta foliculii desprinși din ovar, astfel că aceștia cad în cavitatea abdominală, producându-se „ouatul abdominal”.

Din rândul bolilor interne, o incidență mare a mortalității a fost datorată Enteritei necrotice, mai ales după vârsta de 50 săptămâni a păsărilor.

Această boală are ca agent etiologic bacteria *Clostridium perfringens*, ce se găsește în intestinul păsărilor, fecale, sol, furaje, așternut și praf, constituind de altfel și principalele surse de infecție; având în vedere că sistemul de creștere în volieră implică și existența de așternut cu care pasărea vine în contact nemijlocit, este explicabilă incidența ridicată a acestei boli.

Specialiștii susțin că, în cele mai multe cazuri, declanșarea bolii este precedată de infestarea păsării cu alți agenți infecțioși care lezionează mucoasa intestinală, favorizând astfel penetrabilitatea toxinelor (mai ales, tipurile A și C).

În hala dotată cu baterie, pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni) au fost eliminate din efectiv un număr de 426 găini, din care 179 cap. (42,1%) s-au datorat accidentelor mecanice, 148 cap. (34,7%) bolilor obstetricale, iar 99 cap. (23,2%) diferitelor boli interne.

Mortalitatea accidentală a înregistrat un vârf de 71,4% în săptămâna a 31-a de viață a păsărilor și un minim de 23,5% în săptămâna a 56-a; și în acest caz, rata accidentărilor a fost mai mare în primele 4 săptămâni ale cercetărilor (30,4%).

Ieșirile din efectiv datorate bolilor obstetricale au înregistrat un nivel minim (15,4%) în săptămânile a 40-a și a 51-a de viață a păsărilor și unul maxim (100%) în săptămâna a 25-a, în timp ce decesele cauzate de bolile interne au fost zero în săptămânile 25, 28, 29, 30 și 31, atingând un nivel maxim (45,5%) în săptămânile a 43-a și a 45-a ale cercetărilor.

Menționăm faptul că, pe lângă cazuistica specifică bolilor interne, la găinile crescute în baterie a fost identificat un număr destul de mare de exemplare care prezentau „ficatul gras”, mai ales după vârsta de 40 săptămâni; boala este o tulburare a metabolismului lipidic, similară obezității la om, ce se manifestă sub forma unor depuneri masive de grăsimi pe abdomen și perirenal pe mezenter (tabelul 9.4).

Cauzele ieșirilor din efectiv la găinile crescute în baterie
Causes of outflows from flock at hens reared in battery

Vârsta păsărilor (săpt.)	Total ieșiri (cap/săpt)	Cauze					
		accidente		boli obstreticale		boli interne	
		cap	%	cap	%	cap	%
20	4	2	50,0	1	25,0	1	25,0
21	7	3	42,9	3	42,9	1	14,2
22	4	1	25,0	2	50,0	1	25,0
23	8	3	37,5	4	50,0	1	12,5
24	7	2	28,6	3	42,9	2	28,6
25	3	-	-	3	100,0	-	-
26	7	2	28,6	4	57,1	1	14,3
27	4	1	25,0	2	50,0	1	25,0
28	4	2	50,0	2	50,0	-	-
29	6	4	66,7	2	33,3	-	-
30	6	4	66,7	2	33,3	-	-
31	7	5	71,4	2	28,6	-	-
32	9	3	33,3	3	33,3	3	33,3
33	15	5	33,3	6	40,0	4	26,7
34	8	4	50,0	2	25,0	2	25,0
35	10	4	40,0	4	40,0	2	20,0
36	6	2	33,3	3	50,0	1	16,7
37	8	3	37,5	3	37,5	2	25,0
38	8	4	50,0	2	25,0	2	25,0
39	10	6	60,0	3	30,0	1	10,0
40	13	6	46,2	2	15,4	5	38,5
41	12	5	41,7	4	33,3	3	25,0
42	7	3	42,9	3	42,8	1	14,3
43	11	3	27,3	3	27,3	5	45,5
44	11	3	27,3	4	36,4	4	36,4
45	11	4	36,4	3	27,3	4	45,5
46	7	3	42,9	3	42,9	1	14,3
47	7	4	57,1	2	28,6	1	14,3
48	10	4	40,0	5	50,0	1	10,0
49	12	6	50,0	4	33,3	2	16,7
50	14	7	50,0	3	21,4	4	28,6
51	13	7	53,8	2	15,4	4	30,8
52	14	8	57,1	3	21,4	3	21,4
53	13	7	53,8	3	23,1	3	23,1
54	14	8	57,1	4	28,6	2	14,3
55	21	10	47,6	7	33,3	4	19,0
56	17	4	23,5	10	58,8	3	17,6
57	17	6	35,3	8	47,1	3	17,6
58	19	7	36,8	5	26,3	7	36,8
59	20	6	30,0	7	35,0	7	35,0
60	22	8	36,4	7	31,8	7	31,8
TOTAL	426	179	42,1	148	34,7	99	23,2

O constatare interesantă s-a desprins din evidențele zilnice ale celor două ferme luate în studiu, conform cărora, la fiecare sfârșit de săptămână, pierderile din efectiv au fost mai mici, iar producția de ouă mai mare decât în celelalte zile ale săptămânii; acest fenomen îl asociem cu starea de agitație/neliniște generată de zgomotele aferente traficului rutier specific drumului (DJ 243 Bârlad-Bacău) în apropierea căruia sunt amplasate ambele ferme.

De asemenea, atragem atenția asupra incidenței așa numitelor „accidente de cușcă”, pe fondul pătrunderii în hale a unor „musafiri nepoftiți” (rozătoare, păsări sălbatice etc) care sperie păsările, a căror reacție de autoapărare este aceea de a evada din cuștile de creștere, acțiune care se soldează cu rănirea/decesul acestora.

9.3. Dinamica indicatorilor biochimici

Dozările efectuate au indicat o anumită corelație între nivelul unor indicatori biochimici și intensitatea de ouat a păsărilor, dar în legătură cu efortul fizic efectuat de acestea (libertate de mișcare mai mică sau mai mare).

Deși, au fost diferențe sub aspect productiv între cele două grupe de păsări (baterie vs. volieră), indicatorii biochimici au prezentat o dinamică oarecum asemănătoare și fără diferențieri valorice majore, pentru că metabolismul găinilor din volieră a funcționat și în scopul compensării cheltuielilor energetice ocazionate de mișcarea pe suprafețe mult mai mari.

Așa de exemplu, la păsările cu cea mai bună producție de ouă (cele crescute în baterie), colesterolul a oscilat între $152,78 \pm 10,01$ mg/dl cât a fost în săptămâna a 25-a de viață și $218,55 \pm 14,42$ mg/dl în săptămâna a 55-a de viață, în timp ce la găinile cu producție mai redusă de ouă (cele cazate în volieră), limitele de variație au fost între $157,83 \pm 12,84$ mg/dl (săptămâna a 25-a) și $220,21 \pm 22,52$ mg/dl (săptămâna a 55-a).

O situație similară a fost înregistrată și în cazul trigliceridelor, a căror nivel a fost ceva mai redus în sângele găinilor crescute în baterie ($189,66-199,88$ mg/dl) și ceva mai mare la cele exploatate în volieră ($193,32-202,45$ mg/dl).

Cât privește nivelul proteinelor totale la găinile crescute în volieră, acesta a fost de $4,05 \pm 0,81$ g/dl la exemplarele în vârstă de 25 săptămâni, de $4,26 \pm 1,0$ g/dl la cele de 35 săptămâni, de $4,42 \pm 0,87$ g/dl la găinile de 45 săptămâni și de $4,91 \pm 1,03$ g/dl la găinile cu vârsta de 55 săptămâni; în cazul găinilor crescute în baterie, proteinele totale determinate la aceleași vârste au avut niveluri de $3,97 \pm 0,79$ g/dl, de $4,16 \pm 1,11$ g/dl, de $4,38 \pm 0,77$ g/dl și respectiv, de $4,99 \pm 1,26$ g/dl. Această dinamică o asociem cu diminuarea treptată a intensității de ouat, ceea ce a presupus mobilizarea din sânge a unor cantități mai reduse de proteine pentru formarea albușului (tabelul 9.5).

Este cunoscut faptul că pentru formarea cojii minerale a unui ou, sângele unei păsări trebuie să vehiculeze 100-150 mg Ca/h; dacă rezerva de calciu nu este scindată rapid prin absorbție intestinală, calcemia poate ajunge la zero, în decurs de 10-12 min.

Indicatori biochimici la păsările studiate
Biochemical indicators at studied birds

Specificare		Vârsta păsărilor							
		25 săptămâni		35 săptămâni		45 săptămâni		55 săptămâni	
		$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%
Colesterol (mg/dl)	A	157,83±12,84	23,23	172,29±15,51	22,72	191,86±24,22	31,74	220,21±22,52	29,90
	B	152,78±10,01	16,16	168,18±14,60	21,09	187,91±15,82	30,33	218,55±14,22	31,81
Trigliceride (mg/dl)	A	193,32±9,40	16,81	196,35±10,60	14,43	199,05±11,59	23,04	202,45±12,84	22,17
	B	189,66±6,27	10,09	192,11±9,11	12,79	195,03±12,54	23,36	199,88±11,22	19,58
Proteină totală (g/dl)	A	4,05±0,81	12,12	4,26±1,00	20,49	4,42±0,87	12,38	4,91±1,03	16,56
	B	3,97±0,79	14,05	4,16±1,11	22,22	4,38±0,77	14,74	4,99±1,26	17,17
Calciu (mg/dl)	A	9,12±0,50	12,24	8,98±0,49	15,33	11,09±0,89	17,24	11,89±0,94	19,14
	B	8,55±0,20	16,29	8,17±0,29	15,24	10,24±0,95	15,11	11,03±0,87	18,84
Fosfor (mg/dl)	A	7,15±0,83	24,98	6,58±0,98	27,12	7,88±1,22	26,21	8,63±1,10	26,22
	B	6,96±0,69	25,83	6,12±0,56	28,84	7,01±1,03	26,89	7,93±0,99	28,17
Glucoză (mg/dl)	A	215,16±21,10	20,76	229,29±22,13	21,91	242,40±22,03	22,15	260,04±24,02	22,95
	B	207,55±21,14	20,20	217,32±22,01	21,31	224,34±22,05	22,52	235,18±23,17	23,41
Acid uric (mg/dl)	A	11,10±0,65	20,24	10,22±0,57	21,01	9,32±0,52	20,75	7,99±0,48	23,19
	B	9,93±0,61	20,79	8,96±0,55	21,25	7,65±0,50	21,29	6,39±0,38	24,65
Uree (mg/dl)	A	5,38±0,42	20,17	5,42±0,48	22,58	5,56±0,51	23,03	5,88±0,63	19,88
	B	5,21±0,45	20,28	5,29±0,46	23,09	5,47±0,50	21,88	5,61±0,58	20,22
ALP (U/l)	A	92,11±20,25	18,18	94,62±20,38	21,56	97,29±22,87	20,20	99,78±21,58	22,41
	B	89,78±19,81	19,06	92,03±19,91	20,81	95,63±20,64	20,04	97,44±21,44	20,73
AST (U/l)	A	243,55±18,71	20,50	265,28±22,15	21,05	281,73±24,33	23,24	299,02±23,76	21,89
	B	240,97±19,10	21,23	262,19±22,14	22,91	279,58±24,28	23,25	296,98±23,54	26,87

A-găini crescute în volieră

B-găini crescute în baterie

În cazul studiat de noi nu s-au constatat astfel de probleme, deoarece ambele loturi de păsări au beneficiat de furaje care au fost foarte bine echilibrate din punct de vedere nutrițional, astfel că nu au existat factori perturbatori ai metabolismului calciului, absorbția și reabsorbția osoasă a acestuia desfășurându-se în mod normal.

Datele obținute au indicat faptul că nivelul sanguin al calciului a fost influențat de ritmul de formare a ouălor, fiind mai mic la păsările în vârstă de 35 săptămâni, aflate în plină producție (8,17±0,29 g/dl la găinile din baterie și 8,98±0,49 g/dl la volieră), comparativ cu cel de la păsările de 55 săptămâni, aflate spre finalul ciclului productiv (11,03±0,87 g/dl la găinile din baterie și 11,89±0,94 g/dl la cele din volieră).

Fenomenul a fost valabil și pentru fosforul sanguin, care a avut valori mai mici în vârf de ouat (6,12±0,56 g/dl-găinile din baterie și 6,58±0,98 g/dl-găinile din volieră) și ceva mai mari la sfârșit de ouat (7,93±0,99 g/dl la găinile din baterie și 8,63±1,10 g/dl la cele din volieră); variabilitatea foarte mare a acestei caracteristici poate fi pusă pe seama faptului că nivelul de fosfor din sânge crește semnificativ la 10-12 ore postovipoziție, în timpul mineralizării cojii noului ou aflat deja în uter.

Referitor la enzimele sanguine, datele obținute au indicat anumite diferențe referitoare la intensitatea metabolismului hepatic, datorate ritmului diferit de ouat a păsărilor studiate.

Astfel, alaninaminotransferaza (ALP) a oscilat între $92,11 \pm 20,25$ U/l (găini în vârstă de 25 săptămâni) și $99,78 \pm 21,58$ U/l (găini în vârstă de 55 săptămâni) în cazul celor crescute în volieră și respectiv, între $89,78 \pm 19,81$ U/l (găini în vârstă de 25 săptămâni) și $97,44 \pm 21,44$ U/l (găini în vârstă de 55 săptămâni) la cele care au fost cazate în baterii ecologice.

Aspartataminatransferaza (AST) a variat în intervalul $240,97-296,98$ U/l la găinile din baterie și respectiv, în intervalul $243,55-299,02$ U/l la cele din volieră.

Glucoza a prezentat niveluri de oscilație cuprinse între $207,55 \pm 21,14$ mg/dl-început de ouat și $235,18 \pm 23,17$ mg/dl-sfârșit de ouat, în cazul găinilor crescute în baterie și respectiv, între $215,16 \pm 21,1$ mg/dl-început de ouat și $260,04 \pm 24,02$ mg/dl-sfârșit de ouat, la cele din volieră.

Acidul uric a fost găsit în cantități mai mari în perioada începutului de ouat ($11,10$ mg/dl la găinile din volieră și $9,93$ mg/dl la găinile din baterie) și mai reduse la sfârșitul acestuia ($7,99$ mg/dl la găinile din volieră și $6,93$ mg/dl la găinile din baterie), în timp ce dozarea de uree a evidențiat un anumit echilibru între păsările tinere și cele vârstnice, valorile determinate fiind de $5,21-5,38$ mg/dl la început de ouat și de $5,61-5,88$ mg/dl la sfârșit de ouat.

Concluzia finală a acestei etape a cercetărilor noastre a fost aceea că valoarea indicatorilor biochimici determinați pe păsările studiate s-a încadrat în limitele normale, specifice acestei categorii.

Faptul că au fost găsite valori foarte mari ale coeficienților de variație la fiecare din caracterele studiate, poate fi justificat prin starea fiziologică în care se aflau păsările la momentul prelevării probelor (cu oul în diferite stadii de formare, cu oul pregătit de ovipoziție sau cu oul deja expulzat).

9.4. Concluzii parțiale

Din datele obținute cu privire la influența sistemului de creștere asupra ratei de supraviețuire a găinilor ouătoare au rezultat câteva aspecte, după cum urmează.

Pentru întreaga perioadă studiată, respectiv de la vârsta de 20 săptămâni a păsărilor și până în săptămâna a 60-a inclusiv, ieșirile totale din efectiv s-au situat la un nivel de $6,41\%$ în cazul găinilor crescute în volieră și de $4,26\%$ la cele cazate în baterie; producătorul Hendrix Genetics Company indică pentru hibridul ISA Brown o mortalitate de $3,1\%$ în același interval de timp.

La găinile din volieră, diferența destul de mare ($3,31\%$) dintre mortalitatea teoretică și cea înregistrată în decursul perioadei studiate a fost datorată, preponderent, accidentelor cauzate de particularitățile constructive ale sistemului de creștere.

La găinile cazate în bateria tip Eurovent, mortalitatea a depășit cu numai 1,16% precizările din ghidul tehnologic, ea fiind datorată în bună parte epuizării tot mai avansate a păsărilor o dată cu înaintarea în vârstă; aceste păsări au avut un ritm mai bun al ouatului comparativ cu cele din volieră.

Referitor la cauzele ieșirilor din efectiv, varianta de cazare în volieră a generat o proporție mai mare a păsărilor ce prezentau accidente mecanice (51,7% față de numai 42,1% în baterie); această soluție tehnică obligă păsările să sară atât pe verticală, cât și pe orizontală, pentru a ajunge la sursele de apă/hrană, la cuibare/zona de odihnă, de unde și numărul mare de exemplare care prezentau fracturi ale picioarelor sau aripilor.

Găinile cazate în baterie au prezentat o incidență mai mare a bolilor obstreticale (34,7% vs. 29,6%) și a celor interne (23,2% vs. 18,7%) cauzate de ritmul de ouat mai intens comparativ cu cel al găinilor din volieră.

O constatare particulară a fost aceea că, la fiecare sfârșit de săptămână, pierderile din efectiv au fost mai mici, iar producția de ouă mai mare decât în celelalte zile ale săptămânii; fenomenul poate fi asociat cu starea de agitație/neliniște generată de zgomotele aferente traficului rutier specific drumului în apropierea căruia sunt amplasate cele două ferme luate în studiu.

De asemenea, considerăm că nu trebuie neglijată incidența așa numitelor „accidente de cușcă” datorate unor factori intens stresanți (zgomotele puternice ale activității personalului, pătrunderea în hale a unor „musafiri nepoftiți” etc) care sperie păsările; reacția acestora este de a evada din cuștile de creștere, acțiune care se soldează cu rănirea/decesul acestora.

Nivelul indicatorilor biochimici a fost influențat de intensitatea de ouat a păsărilor și de efortul fizic depus de către acestea în legătură cu sistemul de creștere adoptat, înregistrându-se creșterea lor treptată în sânge, deoarece au fost necesare cantități tot mai mici de nutrienți pentru formarea ouălor.

Astfel, la găinile aflate către finalul perioadei productive s-au găsit niveluri superioare atât pentru proteine (mai mari cu 21,2-25,7%), cât și pentru trigliceride (cu 4,7-5,4%) și pentru colesterol (cu 39,5-43,0%), comparativ cu păsările tinere aflate la început de ouat.

Mineralele din sânge au fost determinate în cantități mai mici în perioada vârfului de ouat (calciul=8,17-8,98 ml/dl; fosforul=6,12-6,58 ml/dl) și mai mari la sfârșitul acestuia (calciul=11,03-11,89 ml/dl; fosforul=7,93-8,63 ml/dl).

Și enzimele sangvine s-au corelat cu ritmul de ouat al păsărilor, fiind mai mari la sfârșit de ouat cu 8,3-8,5% în cazul alaninaminotransferazei și respectiv, cu 22,8-23,2% în cel al aspartataminotransferazei, decât la început de ouat.

Datele obținute de noi cu privire la rata de supraviețuire a efectivelor de găini ouătoare, arată faptul că aceasta este influențată clar de sistemul de creștere utilizat, dar se află și sub dependența unor factori perturbatori care pot fi eliminați prin adoptarea unor măsuri adecvate.

**Capitolul 10. REZULTATE CU PRIVIRE LA CALITATEA
OUĂLOR DEPUSE DE GĂINILE STUDIATE**
*Chapter 10. RESULTS REGARDING QUALITY OF EGGS LAID BY
STUDIED HENS*

10.1. Indicatori morfologici și fizici de calitate ai ouălor

10.1.1. Ouăle cu anomalii morfologice

Din producția totală de ouă depuse de o pasăre, o anumită proporție este reprezentată de ouăle cu abateri de la morfologia normală și care sunt improprii comercializării; apariția unor astfel de ouă este consecința unor cauze genetice, a unor probleme de nutriție, a sistemului de creștere adoptat (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

În perioada începutului de ouat a fost găsită o pondere de 1,11% ouă anormale morfologic la găinile crescute în baterie și de 1,09% la cele din volieră, cu mențiunea că au predominat ouăle cu coaja spartă (0,60-0,65%) și cele fără coajă (0,22-0,20%); cele mai rar întâlnite au fost ouăle fără gălbenuș (0,03-0,04%) și ouăle cu două gălbenușuri (0,09-0,04%).

În vârf de ouat s-a diminuat ponderea ouălor cu abateri de la morfologia normală, înregistrându-se niveluri de numai 0,92% la găinile din baterie și de 0,87% la cele din volieră. În această perioadă a fost găsită o pondere mai mare a ouălor cu coaja rău formată (0,35-0,33%) și a celor cu coaja spartă (0,28-0,33%) și ceva mai redusă pentru ouăle fără coajă (0,10-0,09%), cele cu două gălbenușuri (0,11-0,06%) și pentru ouăle fără gălbenuș (0,08-0,06%).

La controlul din perioada de platou a ouatului a fost depistată o proporție mai ridicată de ouă cu coaja rău formată (0,46-0,40%) și mai ales de ouă cu coaja spartă (0,54-0,62%). Pe total perioadă, proporția de ouă cu anomalii morfologice a fost de 1,31% la găinile din baterie și de 1,27% la cele din volieră.

Pentru perioada de sfârșit de ouat, determinările efectuate au evidențiat o pondere de 2,38% ouă anormale morfologic la găinile cazate în baterie și de 2,22% la cele din volieră. Cele mai multe au fost ouăle cu coaja spartă (1,25-1,20%), urmate de ouăle cu coaja rău formată (0,64-0,61%), ouăle fără coajă (0,29-0,25%), ouăle fără gălbenuș (0,12-0,10%) și de ouăle cu două gălbenușuri (0,08-0,06%) (tabelul 10.1).

Incidența anomaliilor morfologice la ouăle studiate
Incidence of morphological anomalies at studied eggs

Perioada de control	Anomalia (%)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat	Ouă cu coaja rău formată	0,17	0,16
	Ouă fără gălbenuș	0,03	0,04
	Ouă fără coajă	0,22	0,20
	Ouă cu două gălbenușuri	0,09	0,04
	Ouă cu coaja spartă	0,60	0,65
	Total	1,11	1,09
Vârf de ouat	Ouă cu coaja rău formată	0,35	0,33
	Ouă fără gălbenuș	0,08	0,06
	Ouă fără coajă	0,10	0,09
	Ouă cu două gălbenușuri	0,11	0,06
	Ouă cu coaja spartă	0,28	0,33
	Total	0,92	0,87
Platou de ouat	Ouă cu coaja rău formată	0,46	0,40
	Ouă fără gălbenuș	0,08	0,06
	Ouă fără coajă	0,17	0,15
	Ouă cu două gălbenușuri	0,06	0,04
	Ouă cu coaja spartă	0,54	0,62
	Total	1,31	1,27
Sfârșit de ouat	Ouă cu coaja rău formată	0,64	0,61
	Ouă fără gălbenuș	0,12	0,10
	Ouă fără coajă	0,29	0,25
	Ouă cu două gălbenușuri	0,08	0,06
	Ouă cu coaja spartă	1,25	1,20
	Total	2,38	2,22

10.1.2. Greutatea ouălor

Acest indicator de calitate are un puternic determinism genetic ($h^2=0,64$) (Sandu, 1983); în cazul ouălor de consum, greutatea determină clasa în care se face încadrarea acestora și prețul de livrare (Usturoi, 2008).

Greutatea medie a ouălor recoltate la început de ouat (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor) a fost de $47,75 \pm 1,26$ g la lotul de găini cazate în bateria Eurovent și de $47,89 \pm 1,27$ g la cele crescute în hala dotată cu volieră; între cele două loturi nu au fost identificate diferențe cu semnificație statistică, dar valorile coeficientului de variație ($V\% = 14,88 - 14,87$) au indicat o mai slabă uniformitate a caracteristicii analizate.

Pentru ouăle recoltate în perioada de vârf a ouatului (săptămâna a 31-a), greutatea medii stabilite au fost de $59,69 \pm 1,10$ g la găinile din baterie și de $59,86 \pm 1,09$ g la cele din volieră, fără ca diferența dintre cele două loturi de păsări să fie acoperită statistic. Caracterul studiat a fost destul de uniform, valorile coeficientului de variație fiind de 10,17-10,32% (tabelul 10.2).

Greutatea ouălor studiate
Weight of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	47,75±1,26	47,89±1,27
	V%	14,88	14,87
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=0,24<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	59,69±1,10	59,86±1,09
	V%	10,17	10,32
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=0,39<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	61,11±1,31	61,25±1,27
	V%	11,61	12,01
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=0,13<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	67,42±1,95	67,95±1,90
	V%	15,41	16,42
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=0,58<F5%=4,006 NS	

În cazul ouălor provenite din perioada de sfârșit a platoului de ouat (săptămâna a 40-a), greutatea ouălor a fost de 61,11±1,31 g la găinile din baterie (V%=11,61) și de 61,25±1,27 g la cele din volieră (V%=12,01).

Ultimul control a fost efectuat la vârsta de 60 săptămâni a păsărilor, când greutatea medie a ouălor a fost de 67,42±1,95 g la cele crescute în baterie și de 67,95±1,90 g la cele din volieră, din nou fără diferențe de ordin statistic între cele două loturi de păsări. Caracterul studiat a fost mai puțin omogen, dovada fiind valorile coeficientului de variație, de 15,41-16,42%.

Datele prezentate anterior arată că, deși greutatea ouălor este un caracter puternic determinat genetic, este totuși dependentă și de alți factori; în cazul nostru, este vorba despre sistemul de creștere, care a influențat ritmul de depunere a ouălor, deci și mărimea acestora.

10.1.3. Indicele formatului

Forma ouălor are un determinism genetic mare ($h^2=0,58$) (Sandu, 1983) dar, frecvent, apar abateri de la normalitate (ouă prea alungite sau prea rotunjite, ouă bombate sau ascuțite la ambele capete, precum și ouăle care prezintă sugrumări sau deformări evidente), care se exclud cu ocazia procesului de sortare, deoarece sunt refuzate de la comercializare (Van și colab., 2009).

Fiind în legătură cu dimensiunile ouălor (acestea cresc în paralel cu vârsta păsărilor), indicele formatului la ouăle analizate de noi a prezent valori crescătoare, de la o etapă de control la alta.

Astfel, la păsările tinere (în vârstă de 20 săptămâni), indicele formatului ouălor a prezentat valori de $76,87 \pm 0,71\%$ în cazul celor provenite de la găinile crescute în baterie și de $77,05 \pm 0,68\%$ la cele din volieră, în condițiile unui foarte bune omogenități a caracterului studiat ($V\% = 3,95-3,43$).

La găinile aflate în perioada de vârf a ouatului (săptămâna a 31-a de viață), indicele formatului s-a situat la niveluri de $77,15 \pm 0,67\%$ și respectiv, de $77,91 \pm 0,86\%$, cu o bună uniformitate a caracteristicii analizate ($V\% = 3,35-4,27$).

La finalul platoului de ouat (săptămâna a 40-a), ouăle au avut un indice al formatului situat la niveluri de $77,78 \pm 0,79\%$ (baterie) și de $78,21 \pm 0,83\%$ (volieră); caracterul a fost foarte omogen ($V\% = 3,96-4,11$).

La sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a), valorile determinate pentru indicele formatului ouălor au fost de $80,09 \pm 0,20\%$ -cele provenite de la găinile cazate în baterie și respectiv, de $80,52 \pm 0,55\%$ -cele depuse de găinile din volieră; caracterul studiat și-a păstrat buna omogenitate, dovadă fiind valorile foarte mici ($V\% = 6,83-3,55$) ale coeficientului de variație (tabelul 10.3.).

Tabelul 10.3/ Table 10.3

Indicele formatului la ouăle studiate
Format index at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	76,87±0,71	77,05±0,68
	V%	3,95	3,43
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=2,14<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	77,15±0,67	77,91±0,86
	V%	3,35	4,27
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=2,09<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	77,78±0,79	78,21±0,83
	V%	3,96	4,11
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=2,13<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	80,09±0,20	80,52±0,55
	V%	6,83	3,55
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=2,28<F5%=4,006 NS	

Între cele două loturi de ouă nu au fost identificate diferențe statistice semnificative, la nici una din cele patru etape de control.

10.1.4. Volumul ouălor

Volumul ouălor este reprezentată raportul dintre greutatea și mărimea acestora, dar este strâns legat de proporția celor trei componente principale: albuș, gălbenuș și coaja minerală (Popescu-Micloșan Elena, 2007).

În cazul ouălor depuse de găinile crescute în baterie, volumul lor a prezentat valori cuprinse între $45,56 \pm 1,38 \text{ cm}^3$ cât a fost la început de ouat și $65,05 \pm 1,13 \text{ cm}^3$ la sfârșit de ouat, cu o bună omogenitate a caracterului luat în studiu ($V\%=4,15-11,71$) (tabelul 10.4).

Tabelul 10.4/Table 10.4

Volumul ouălor studiate
Volume of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (cm^3)	45,56±1,38	45,96±1,53
	V%	11,71	9,52
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=2,54 < F_{5\%}=4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (cm^3)	59,91±0,88	60,45±1,03
	V%	5,71	6,59
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=2,49 < F_{5\%}=4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (cm^3)	61,97±0,64	62,33±1,12
	V%	4,15	6,29
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=2,63 < F_{5\%}=4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (cm^3)	65,05±1,13	65,43±1,31
	V%	7,25	7,77
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=2,58 < F_{5\%}=4,006$ NS	

Ouăle obținute de la găinile crescute în volieră au fost mai mari decât cele din baterie, de aceea și valori superioare ale volumului acestora, cu limite cuprinse între $45,96 \pm 1,53 \text{ cm}^3$ (început de ouat) și $65,43 \pm 1,31 \text{ cm}^3$ (sfârșit de ouat); caracteristica analizată a prezentat valori ale coeficientului de variație de 6,29-9,52%, ceea ce demonstrează o bună uniformitate.

Diferențele dintre valorile medii ale volumului ouălor de la cele două loturi de păsări nu au fost semnificative din punct de vedere statistic.

10.1.5 Greutatea specifică

Greutatea specifică a ouălor proaspete de găină este de 1,078-1,097, dar scade pe măsura învechirii lor. Acest indicator de apreciere al ouălor depinde, ca și volumul lor, de raportul dintre părțile constituente, cu mențiunea că valoarea sa se majorează în paralel cu creșterea proporției gălbenușului în structura ouălor (Usturoi, 2004).

La ouăle recoltate din hala cu găini crescute în baterie, greutatea specifică a prezentat valori cuprinse între $1,088 \pm 0,001$ (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor) și $1,098 \pm 0,014$ (săptămâna a 60-a). În cazul ouălor depuse de găinile cazate în volieră, greutatea lor specifică a fost ceva mai mare, cu limite cuprinse între $1,089 \pm 0,005$ (început de ouat) și $1,099 \pm 0,001$ (sfârșit de ouat) (tabelul 10.5).

Greutatea specifică a ouălor studiate

Specific weight of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	1,088±0,001	1,089±0,005
	V%	0,49	1,77
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,44<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	1,090±0,001	1,091±0,001
	V%	0,40	0,41
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,49<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	1,094±0,001	1,095±0,001
	V%	0,44	0,13
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,33<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	1,098±0,014	1,099±0,001
	V%	1,07	0,51
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,28<F5%=4,006 NS	

La ambele loturi, coeficienții de variație au fost foarte mici (V%=0,40-1,07 la ouăle recoltate din baterie și V%=0,13-1,77 la cele depuse de găinile crescute în volieră), ceea ce demonstrează foarte buna omogenitate a caracterului luat în studiu. Din punct de vedere statistic, între loturi nu s-au depistat diferențe cu semnificație.

10.1.6. Grosimea cojii minerale

Grosimea cojii minerale depinde de foarte mulți factori (hibrid, intensitate de ouat, nutriția asigurată, comportamentul păsărilor, perioada din zi când este depusă ponta etc) și condiționează proporția de spurgeri care pot surveni pe timpul manipulărilor/transportului ouălor (Pașcalău Simona, 2016).

Ouăle recoltate de la găinile crescute în bateria Eurovent au avut o grosime medie a cojii de 0,432±0,015 mm la început de ouat (săptămâna a 20-a), de 0,377±0,009 mm în vârf de ouat (săptămâna a 31-a), de 0,325±0,010 mm la finalul perioadei de platou (săptămâna a 40-a) și de 0,320±0,011 mm la sfârșitul experienței (săptămâna a 60-a); variabilitatea caracteristicii analizate la acest lot de păsări a fost mijlocie, pe fondul unor valori ale coeficientului de variație de 13,21-19,05%.

În cazul ouălor depuse de păsările cazate în hala dotată cu volieră, testările efectuate au pus în evidență următoarele grosimi medii ale cojii minerale: 0,446±0,013 mm la început de ouat; 0,402±0,009 mm în vârf de ouat; 0,344±0,010 mm la sfârșitul platoului curbei de ouat; 0,333±0,011 mm la sfârșit de ouat. Și în acest caz a fost identificată o variabilitate mijlocie a caracterului analizat, valorile coeficientului de variație oscilând între 12,45% (vârf de ouat) și 17,41% (sfârșit de ouat) (tabelul 10.6).

Grosimea cojii ouălor studiate
Thickness of shell at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (mm)	0,432±0,015	0,446±0,013
	V%	18,82	15,68
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,21 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (mm)	0,377±0,009	0,402±0,009
	V%	13,21	12,45
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,20 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (mm)	0,325±0,010	0,344±0,010
	V%	16,18	15,39
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,19 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (mm)	0,320±0,011	0,333±0,011
	V%	19,05	17,41
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,12 < F_{5\%} = 4,006$ NS	

Între valorile medii ale greutateii ouălor obținute de la găinile crescute în cele două sisteme de creștere nu au fost identificate diferențe de natură statistică.

10.1.7. Rezistența cojii la spargere

Este recunoscut faptul că există corelații pozitive între grosimea cojii minerale și rezistența acesteia la spargere (Sandu, 1983).

Această caracteristică are, totuși, o variabilitate destul de mare la nivelul unei populații și care este generată de anumite particularități individuale, cum ar fi ultrastructura cojii, consecință a profilului genetic al păsărilor de la care provin ouăle, ritmul de mobilizare a calciului din circuitul sanguin/oasele pneumatice către coajă, intensitatea de ouat a păsărilor etc (Vacaru-Opriș și colab., 2002).

Rezistența cojii ouălor obținute de la găinile crescute la baterie a înregistrat o evoluție descrescătoare, de la începutul, către sfârșitul ouatului, astfel: 0,339±0,010 kg f/cm³ la început de ouat; 0,331±0,007 kg f/cm³ în vârf de ouat; 0,325±0,009 kg f/cm³ în platou de ouat și 0,321±0,010 kg f/cm³ la sfârșit de ouat.

La găinile cazate în hala dotată cu volieră, rezistența cojii ouălor a fost ceva mai bună decât a găinilor din baterie, atât la început de ouat (0,341±0,009 kg f/cm³), cât și în vârf de ouat (0,333±0,007 kg f/cm³), în platou (0,329±0,008 kg f/cm³) și la sfârșit de ouat (0,327±0,010 kg f/cm³) (tabelul 10.7).

Rezistența la spargere a cojii la ouăle studiate
Shells' breaking up resistance at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (kgf/cm ²)	0,339±0,010	0,341±0,009
	V%	15,21	13,54
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,25 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (kgf/cm ²)	0,331±0,007	0,333±0,007
	V%	11,09	10,66
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,22 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (kgf/cm ²)	0,325±0,009	0,329±0,008
	V%	14,57	13,18
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,23 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (kgf/cm ²)	0,321±0,010	0,327±0,010
	V%	16,39	15,22
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,24 < F_{5\%} = 4,006$ NS	

Caracterul a prezentat o variabilitate mijlocie, cu valori ale coeficientului de variație de 11,09-16,39% la ouăle recoltate de la găinile crescute în baterie și respectiv, de 10,66-15,22% la cele din volieră.

10.1.8. Structura ouălor

În paralel cu înaintarea în vârstă, găinile depun ouă tot mai mari, creșterea fiind atribuită majorării ponderii gălbenușului în alcătuirea acestora, în timp ce proporția cojii scade; greutatea albușului rămâne relativ constantă (Nys, 1994).

Datele obținute au arătat că la ouăle găinilor crescute în volieră s-au înregistrat niveluri ceva mai ridicate pentru proporția de gălbenuș și de coajă în structura acestora, comparativ cu situația de la ouăle recoltate de la găinile crescute în baterie.

La început perioadei de ouat (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor), cotă de participare a albușului în structura ouălor a fost de 57,97±1,77% la cele provenite de la găinile din baterie și de 57,85±1,28% la cele din volieră, a gălbenușului de 30,30±0,97% la găinile din baterie și de 30,33±0,79% la cele din volieră, iar a cojii minerale de 11,73±0,29% și respectiv, de 11,82±0,34%.

La găinile în vârstă de 31 săptămâni (perioada de vârf a ouatului), structura ouălor recoltate din hala dotată cu baterie a fost următoarea: 57,59±1,43%-albuș; 31,32±0,67%-gălbenuș și 11,09±0,26%-coajă minerală. La ouăle provenite de la găinile crescute în volieră, ponderea componentelor a fost: 57,50±1,65%-albuș; 31,35±0,66%-gălbenuș și 11,15±0,35%-coajă minerală (tabelul 10.8).

Structura ouălor studiate
Structure of studied eggs

Specificare		Sistemul de creștere		Semnificația diferențelor (n=30)	
		baterie	volieră		
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	Albuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	57,97 ± 1,77	57,85 ± 1,28	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,17 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	16,81	12,21	
	Gălbenuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	30,30 ± 0,79	30,33 ± 0,79	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,14 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	14,30	14,45	
	Coajă	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	11,73 ± 0,29	11,82 ± 0,34	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 3,11 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	13,56	15,88	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	Albuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	57,59 ± 1,43	57,50 ± 1,65	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,01 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	13,62	15,77	
	Gălbenuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	31,32 ± 0,67	31,35 ± 0,66	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,65 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	11,89	11,57	
	Coajă	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	11,09 ± 0,26	11,15 ± 0,35	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,96 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	13,16	17,21	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	Albuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	57,52 ± 1,38	57,39 ± 1,49	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,12 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	13,19	14,23	
	Gălbenuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	32,03 ± 0,74	32,08 ± 0,98	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,15 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	12,81	16,82	
	Coajă	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	10,45 ± 0,32	10,53 ± 0,30	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,22 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	16,89	15,84	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	Albuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	56,90 ± 1,31	56,84 ± 1,28	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,62 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	12,70	12,39	
	Gălbenuș	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	32,97 ± 0,79	32,99 ± 0,79	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 2,02 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	13,16	13,21	
	Coajă	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}} (\%)$	10,13 ± 0,34	10,17 ± 0,31	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 1,75 < F5\% = 4,006$ NS
		V%	18,44	17,13	

Ouăle obținute la finalul platoului curbei de ouat (săptămâna a 40-a) au avut aproximativ aceeași cotă de participare a albușului (57,52±1,38% la găinile din baterie și 57,39±1,49% la cele din volieră), dar a crescut ponderea gălbenușului până la niveluri de 32,03±0,74% la baterie și de 32,08±0,98% la volieră și a scăzut proporția cojii minerale (10,45±0,32% la baterie și 10,53±0,304% la volieră).

Situația descrisă anterior a fost valabilă și pentru perioada de sfârșit a ouatului (săptămâna a 60-a de viață a păsărilor), când participarea albușului în structura ouălor a fost de 56,90±1,31% la cele obținute de la găinile crescute în baterie și de 56,84±1,28% la cele cazate în volieră, cea a gălbenușului de 32,97±0,79% la găinile din baterie și de 32,99±0,79% la găinile din volieră, iar cea a cojii minerale de numai 10,13±0,34% la găinile din baterie și de 10,17±0,31% la cele din volieră.

În toate situațiile analizate, coeficientul de variație s-a situat la niveluri specifice unei variabilități mijlocii, atât pentru albuș ($V\%=12,70-16,81$ la ouăle din baterie și $V\%=12,21-15,77$ la ouăle din volieră), cât și pentru gălbenuș ($V\%=11,89-14,30$ la baterie și $V\%=11,57-16,82$ la volieră) și respectiv, coaja minerală ($V\%=13,16-18,44$ la baterie și $V\%=15,84-17,21$ la volieră).

Sub aspect statistic, între cele două loturi de păsări nu au fost găsite diferențe semnificative privitoare la structura ouălor depuse de acestea, la nici una din cele patru etape de control efectuate.

10.1.9. Indicele albușului

Indicele albușului oferă informații referitoare la proporția celor două tipuri de albuș existente în structura unui ou (dens și respectiv, fluid); această particularitate prezintă interes, în special, pentru unitățile specializate în producerea de ovoproduse (praf de ouă sau ouă lichide pasteurizate) deoarece interesează randamentul în produs finit atunci când producția se face pe component (Vacaru-Opriș și colab., 2004).

Aprecierea dimensională a albușului permite și evaluarea prospețimii: la oul proaspăt, straturile de albuș dens și fluid sunt bine delimitate, cu înălțimea de 5mm (cel dens), pe când la cel vechi albușul va fi aplatizat (înălțime sub 2mm), întins pe o arie mult mai mare, cu o tot mai slabă delimitare între straturile dense și fluide.

În situația analizată de noi, valorile calculate pentru indicii albușului au fost ceva mai mari la ouăle recoltate de la găinile crescute în volieră, decât la cele provenite din creșterea în baterie, dar fără diferențe cu semnificație statistică între cele două loturi de păsări (tabelul 10.9).

Tabelul 10.9/Table 10.9

Indicele albușului la ouăle studiate
Albumen index at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,156±0,008	0,162±0,005
	V%	30,06	14,59
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=0,82 < F5\%=4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,207±0,009	0,216±0,009
	V%	18,18	16,03
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=0,79 < F5\%=4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,220±0,005	0,231±0,008
	V%	12,24	13,74
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=0,73 < F5\%=4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,263±0,017	0,278±0,015
	V%	25,37	21,17
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $F=0,88 < F5\%=4,006$ NS	

Astfel, în cazul găinilor crescute în baterie, ouăle au prezentat un indice al albușului de $0,156 \pm 0,008$ la început de ouat, de $0,207 \pm 0,009$ în vârf de ouat, de $0,220 \pm 0,005$ la finalul platoului de ouat și de $0,263 \pm 0,017$ la sfârșit de ouat, pe când la găinile crescute în volieră, valorile determinate au fost de $0,162 \pm 0,005$, de $0,216 \pm 0,009$, de $0,231 \pm 0,008$ și respectiv, de $0,278 \pm 0,015$.

Caracteristica analizată a prezentat o variabilitate mijlocie și foarte mare ($V\% = 12,24-30,06$) în cazul ouălor recoltate din baterie și respectiv, o variabilitate mijlocie și mare ($V\% = 13,74-21,17$) la cele provenite din volieră.

10.1.10. Indicele gălbenușului

Valorile care caracterizează indicele gălbenușului cresc ușor odată cu vârsta păsărilor, consecutiv majorării ponderii gălbenușului în structura ouălor. Acest indicator oferă și posibilitatea aprecierii vechimii unui ou, prin prisma stării membranei viteline, care este responsabilă de menținerea integrității și a formei gălbenușului: la un ou proaspăt, gălbenușul are o formă globulară (membrana este rezistentă și elastică), în timp ce la ouăle vechi este aplatizat (membrana slăbită și ridată) (Usturoi, 2004).

La ouăle depuse de găinile în vârstă de 20 săptămâni, indicele gălbenușului a prezentat valori de $0,395 \pm 0,010$ (creștere în baterie) și de $0,415 \pm 0,009$ (creștere în volieră), la ouăle obținute de la păsările aflate în săptămâna a 31-a de viață a fost de $0,436 \pm 0,019$ (baterie) și de $0,454 \pm 0,023$ (volieră), la ouăle recoltate de la găinile în vârstă de 40 săptămâni indicatorul menționat a fost de $0,460 \pm 0,013$ (baterie) și de $0,473 \pm 0,014$ (volieră), iar la ouăle găinilor în vârstă de 60 săptămâni, de $0,532 \pm 0,011$ și respectiv, de $0,545 \pm 0,012$ (tabelul 10.10).

Tabelul 10.10/ Table 10.10

Indicele gălbenușului la ouăle studiate
Yolk index at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,395±0,010	0,415±0,009
	V%	9,09	8,74
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,17<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,436±0,019	0,454±0,023
	V%	16,73	19,64
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,19<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,460±0,013	0,473±0,014
	V%	11,01	11,64
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,03<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	0,532±0,011	0,545±0,012
	V%	7,86	10,57
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,08<F5%=4,006 NS	

Diferențele identificate între cele două loturi de păsări au fost în favoarea celor crescute la volieră, dar ele nu au avut acoperire statistică.

Coefficientul de variație calculat pentru indicele gălbenușului la ouăle obținute de la găinile crescute în baterie a fost de 7,86-16,73%, iar la ouăle depuse de cele crescute în volieră de 8,74-19,64%, indicând o variabilitate mică spre mijlocie a caracterului analizat.

10.1.11. Indicele Haugh

Acest indicator de evaluare caracterizează la modul general calitatea ouălor și are la bază corelația dintre înălțimea albușului dens și greutatea oului; este valabil atât pentru ouăle de incubație, cât și pentru cele destinate consumului (Usturoi, 2008).

În dinamică, valorile care caracterizează indicele Haugh se reduc în paralel cu înaintarea în vârstă a păsărilor, deoarece crește greutatea ouălor, în timp ce înălțimea albușului rămâne aproximativ constantă; acest aspect a fost observat și în cazul ouălor analizate de noi (tabelul 10.11).

Tabelul 10.11/Table 10.11

Indicele Haugh la ouăle studiate
Haugh index at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (UH)	102,59±1,37	103,16±1,68
	V%	6,06	6,29
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=3,05<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (UH)	98,97±1,77	99,55±1,04
	V%	4,91	4,08
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=3,09<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (UH)	94,85±1,29	95,46±1,37
	V%	5,31	5,55
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=3,14<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (UH)	87,98±1,02	88,50±1,06
	V%	6,38	6,23
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=3,17<F5%=4,006 NS	

Pentru ouăle recoltate de la găinile crescute în baterie au rezultat valori ale indicelui Haugh cuprinse între 102,59±1,37 UH cât s-a găsit la început de ouat (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor) și 87,98±1,02 UH cât a fost la sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a).

Caracterul studiat a fost omogen, dovada în acest sens fiind valorile mici ale coeficientului de variabilitate, de 4,91-6,38%.

În cazul ouălor depuse de găinile crescute în volieră, indicele Haugh a oscilat în intervalul $103,16 \pm 1,68$ UH cât a fost la început de ouat și $88,50 \pm 1,06$ UH cât s-a determinat la sfârșit de ouat.

Caracterul studiat a prezentat o bună uniformitate, cu valori ale coeficientului de variație situate în zona 4,08-6,29%.

Din punct de vedere statistic, între cele două loturi de ouă nu au fost semnalate diferențe semnificative.

10.1.12. Culoarea gălbenușului

Acest indicator calitativ este în strânsă legătură cu conținutul gălbenușului în carotenoizi: cu cât culoarea este galbenă mai intensă (spre roșiatică), cu atât se consideră că are un conținut mai mare în carotenoizi; cu siguranță, acest element influențează decizia cumpărătorilor, pentru că o culoare mai închisă a gălbenușului este asociată cu cea a așa numitelor „ouă țărănești” (Dinea Mariana, 2008).

Este cunoscut faptul că, intensificarea culorii gălbenușului nu este întotdeauna determinată de carotenoizii naturali primiți de păsări prin furaje, frecvent aceasta fiind datorată administrării unor substanțe colorante sintetice, fără valoare vitaminică, dar care permit obținerea nuanței de culoare dorite (Mierliță, 2008).

În experimentul nostru, ambele loturi de păsări au fost hrănite identic, dar s-au administrat două tipuri de nutrețuri combinate diferențiate prin condițiile de calitate (unul în perioada de vârstă 20-45 săptămâni și al doilea în perioada 46-60 săptămâni); din acest motiv, diferențele de culoare ale gălbenușului au fost foarte mici între cele două loturi de păsări, dar ușor diferențiate între etapele de control (tabelul 10.12).

Tabelul 10.12/ Table 10.12

Culoarea gălbenușului la ouăle studiate
Yolk colour at studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (unități La Roche)	10,01±0,20	10,13±0,16
	V%	14,71	12,22
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,79<F5%=4,006 NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (unități La Roche)	10,11±0,21	10,20±0,13
	V%	5,74	4,78
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,66<F5%=4,006 NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (unități La Roche)	10,33±0,15	10,45±0,17
	V%	5,97	5,95
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,58<F5%=4,006 NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (unități La Roche)	9,08±0,23	9,16±0,16
	V%	6,30	5,44
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: F=1,69<F5%=4,006 NS	

Astfel, la primele trei controale efectuate, culoarea gălbenuşului ouălor din baterie a fost de $10,01 \pm 0,20$ unităţi La Roche (început de ouat), de $10,11 \pm 0,21$ unităţi La Roche (vârf de ouat) şi de $10,33 \pm 0,15$ unităţi La Roche (platoul de ouat), iar la ouăle depuse de găinile crescute în volieră de $10,13 \pm 0,16$ unităţi La Roche, de $10,20 \pm 0,13$ unităţi La Roche şi respectiv, de $10,45 \pm 0,17$ unităţi La Roche.

La ouăle recoltate de la găinile în vârstă de 60 săptămâni, culoarea gălbenuşului a fost de $9,08 \pm 0,23$ unităţi La Roche (găini crescute în baterie) şi de $9,16 \pm 0,16$ unităţi La Roche (găini crescute în volieră).

Caracterul studiat a fost mai puţin omogen la început de ouat ($V\%=14,71-12,22$) şi omogen la următoarele trei etape de control ($V\%=5,74-6,30$ la găinile din baterie şi respectiv, $V\%=4,78-5,95$ la cele din volieră).

Între loturi nu au fost semnalate diferenţe cu semnificaţie statistică.

Explicaţia diferenţelor de culoare a gălbenuşului dintre controalele 1-3 şi 4 este aceea că nutreţul combinat administrat până la vârsta de 45 săptămâni a inclus colorantul „carofil reed” în proporţie de 0,004%, iar al doilea numai de 0,003%.

Pentru micile diferenţe de culoare ale gălbenuşului sesizate între cele două loturi, explicaţia cea mai plauzibilă ar fi aceea că găinile din volieră având un ritm ceva mai redus al ouatului au avut timp să transfere mai mult colorant în ouă.

10.2. Compoziţia chimică a ouălor

10.2.1. Compoziţia chimică a gălbenuşului

Gălbenuşul oului de găină are următorul conţinut: 8,0-9,2 g apă; 8,7-10,0 g substanţă uscată; 2,7-3,2 g proteine; 6,0-6,8 g lipide, alături de care se mai găsesc glucide, vitamine şi substanţe minerale (Sauveur, 1988).

10.2.1.1. Conţinutul în substanţă uscată

Din analiza datelor privitoare la conţinutul gălbenuşului în substanţă uscată a rezultat că la ouăle găinilor crescute în baterie acesta a fost mai mic decât la găinile din volieră, dar fără ca aceste diferenţe să aibă semnificaţie statistică.

Aşa de exemplu, la ouăle provenite din creşterea la baterie, cantitatea de substanţă uscată din gălbenuş a variat între $8,55 \pm 0,12$ g-început de ouat şi $9,69 \pm 0,18$ g-sfârşit de ouat, iar la cele obţinute din volieră, între $8,64 \pm 0,13$ g-început de ouat şi $9,80 \pm 0,19$ g-sfârşit de ouat. Conţinutul mediu în substanţă uscată a fost de 8,99 g în cazul gălbenuşului ouălor depuse de găinile crescute în baterie şi respectiv, de 9,09 g în cel al gălbenuşului ouălor recoltate din hala echipată cu volieră.

Caracterul a fost destul de omogen, limitele coeficientului de variaţie fiind de 6,21-10,49% la ouăle din baterie şi de 6,57-11,11% la cele din volieră (tabelul 10.13).

Cantitatea de substanță uscată din gălbenușul ouălor studiate

Dry matter quantity from yolk of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	8,55±0,12	8,64±0,13
	V%	8,01	8,45
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,62 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	8,75±0,09	8,82±0,10
	V%	6,21	6,57
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,51 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	9,00±0,16	9,10±0,16
	V%	9,93	10,12
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,53 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	9,69±0,18	9,80±0,19
	V%	10,49	11,11
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,054 < F_{5\%} = 4,006$ NS	

10.2.1.2. Conținutul în proteine

Cantitatea de proteine dozată din gălbenușul ouălor depuse de păsările crescute în baterie a oscilat între 2,53±0,02 g-valoare găsită la început de ouat și 2,84±0,03 g-valoare determinată la sfârșit de ouat (tabelul 10.14).

Tabelul 10.14/Table 10.14

Cantitatea de proteine din gălbenușul ouălor studiate

Protein quantity from yolk of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	2,53 ± 0,02	2,56 ± 0,03
	V%	4,33	6,07
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,42 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	2,58 ± 0,02	2,61 ± 0,04
	V%	4,98	7,61
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,39 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	2,66 ± 0,03	2,70 ± 0,02
	V%	5,79	4,82
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,38 < F_{5\%} = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	2,84 ± 0,03	2,88 ± 0,02
	V%	5,91	3,33
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,40 < F_{5\%} = 4,006$ NS	

În cazul ouălor recoltate de la găinile crescute în volieră, limitele de variație au fost cuprinse între $2,56 \pm 0,03$ g-început de ouat și $2,88 \pm 0,02$ g-sfârșit de ouat.

Nu au fost înregistrate valori ale coeficientului de variație mai mari de 10% ($V\% = 4,33-5,91$ la ouăle din baterie și $V\% = 3,33-7,61$ la cele din volieră) ceea ce atestă omogenitatea caracterului analizat.

Între loturile de ouă nu au fost identificate diferențe cu semnificație statistică.

10.2.1.3. Conținutul în lipide

Nivelul lipidelor din gălbenușul ouălor obținute la început de ouat a fost de $6,02 \pm 0,07$ g la cele depuse de găinile cazate în baterie și de $6,08 \pm 0,07$ g la cele provenite de la creșterea în volieră (tabelul 10.15).

Tabelul 10.15/Table 10.15

Cantitatea de lipide din gălbenușul ouălor studiate
Lipid quantity from yolk of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$6,02 \pm 0,07$	$6,08 \pm 0,07$
	V%	6,84	6,42
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,22 < F5\% = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$6,17 \pm 0,10$	$6,21 \pm 0,11$
	V%	9,13	9,09
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,29 < F5\% = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$6,34 \pm 0,08$	$6,40 \pm 0,09$
	V%	7,59	8,09
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,35 < F5\% = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$6,85 \pm 0,08$	$6,92 \pm 0,09$
	V%	6,29	7,37
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,30 < F5\% = 4,006$ NS	

Pe măsura înaintării în vârstă a păsărilor, cantitatea de lipide din gălbenuș a crescut ușor, înregistrând niveluri de $6,17 \pm 0,10$ g (baterie) și de $6,21 \pm 0,11$ g (volieră) în cazul ouălor recoltate în perioada de vârf a ouatului, de $6,34 \pm 0,08$ g și respectiv, de $6,40 \pm 0,09$ g la cele provenite de la păsările aflate la finalul perioadei de platou a ouatului, pentru ca la sfârșitul ouatului valorile determinate să fie de $6,85 \pm 0,08$ g (baterie) și respectiv, de $6,92 \pm 0,09$ g (volieră).

Caracterul analizat a fost destul de omogen în toate situațiile, valorile coeficientului de variație fiind de 6,29-9,13% la ouăle depuse de găinile cazate în baterie și de 6,42-9,09% la cele din volieră.

La fiecare etapă de control, între valorile medii determinate pentru cantitatea de lipide din gălbenuș nu s-au găsit diferențe statistice.

10.2.1.4. Conținutul în acizi grași

Cantitatea totală de acizi grași din gălbenușul ouălor studiate a fost de 99,985 g FAME/100 g total FAME (esteri metilici ai acizilor grași), atât la cele recoltate de la găinile din volieră, cât și la cele din baterie, cu mențiunea că au existat diferențieri între grupele de acizi grași.

Astfel, pentru acizii grași esențiali au fost dozate conținuturi medii de 35,525 g FAME/100 g total FAME (esteri metilici ai acizilor grași)-creștere în volieră și de 35,425 g FAME/100 g total FAME (esteri metilici ai acizilor grași)-creștere în baterie, pentru acizii grași mononesaturați de 37,855 g FAME/100 g total FAME (creștere în volieră) și de 37,835 g FAME/100 g total FAME (creștere în baterie), iar pentru acizii grași polinesaturați conținuturi de 26,605 g FAME/100 g total FAME (creștere în volieră) și de 26,725 g FAME/100 g total FAME (creștere în baterie) (tabelul 10.16).

Tabelul 10.16/Table 10.16

Conținutul în acizi grași din gălbenușul ouălor studiate
Fatty acids content from yolk of studied eggs

Acizi grași (g FAME/100 g total FAME)		Sistemul de creștere	
		volieră	baterie
Acizi saturați		35,525	35,425
-Ac. miristic	C14:0	0,290	0,275
-Ac. pentadecanoic	C15:0	0,105	0,09
-Ac. palmitic	C16:0	24,52	23,25
-Ac. heptadecanoic	C17:0	0,190	0,160
-Ac. stearic	C18:0	10,420	11,650
Acizi mononesaturați		37,855	37,835
-Ac. miristoleic	C14:1	0,075	0,055
-Ac. pentadecanoic	C15:1	0,100	0,105
-Ac. palmitoleic	C16:1	3,150	2,870
-Ac. heptadecanoic	C17:1	0,120	0,110
-Ac. oleic cis	C18:1n9	34,040	34,250
-Ac. erucic	C22:1n9	0,085	0,110
-Ac. nevronic	C24:1n9	0,285	0,335
Acizi polinesaturați		26,605	26,725
-Ac. linoleic cis (Ω 6)	C18:2n6	20,080	18,730
-Ac. linolenic γ (Ω 6)	C18:3n6	0,145	0,120
-Ac. linolenic α (Ω 3)	C18:3n3	0,420	0,295
-Ac. eicosadienoic (Ω 6)	C20:2n6	0,165	0,270
-Ac. eicosatrienoic (Ω 6)	C20:3n6	0,275	0,315
-Ac. eicosatrienoic (Ω 3)	C20:3n3	0,295	0,295
-Ac. arahidonic (Ω 6)	C20:4n6	3,500	4,540
-Ac. decosatetraenoic (Ω 6)	C22:4n6	0,835	1,150
-Ac. decosapentenoic (Ω 3)	C22:5n3	0,085	0,100
-Ac. decosahexaenoic (Ω 3)	C22:6n3	0,805	0,910
Total acizi grași		99,985	99,985

Dintre acizii grași saturați, niveluri ridicate au fost determinate pentru acidul palmitic C16:0 (24,52 g FAME/100 g total FAME la găinile din volieră și de 23,25 g FAME/100 g total FAME la găinile din baterie) și acidul stearic C18:0 (10,42 g FAME/100 g total FAME-volieră și de 11,65 g FAME/100 g total FAME-baterie).

În cazul acizilor mononesaturați, cea mai mare cantitate (34,04 g FAME/100 g total FAME-volieră; 34,25 g FAME/100 g total FAME-baterie) a fost găsită pentru acidul oleic cis C18:1n9, iar cea mai mică (0,075 g FAME/100 g total FAME-volieră; 0,055 g FAME/100 g total FAME-baterie) pentru acidul miristoleic C14:1.

La acizii polinesaturați s-a detașat ac. linoleic cis C18:2n6 (volieră=20,08 g FAME/100g total FAME; baterie=18,73g FAME/100g total FAME) și ac. arahidonic C20:4n6 (volieră=3,50g FAME/100g FAME; baterie=4,54g FAME/100g total FAME).

Raportul dintre acizii grași saturați (SFA) și totalul acizilor grași nesaturați (UFA) a fost de 0,551 în cazul ouălor depuse de găinile crescute în volieră și de 0,548 la cele recoltate din hala cu baterie, în timp ce raportul dintre acizii grași polinesaturați (PUFA) și acizii grași mononesaturați (MUFA) s-a situat la niveluri de 0,702 la ouăle găinilor crescute în volieră și de 0,706 la cele cazate în baterie (tabelul 10.17).

Tabelul 10.17/Table 10.17

Raportul dintre grupele de acizi grași din gălbenușul ouălor studiate

Rate between fatty acids groups from yolk of studied eggs

Specificare	SFA Acizi grași saturați	MUFA Acizi grași mononesaturați	PUFA Acizi grași polinesaturați	UFA Total acizi nesaturați	SFA/ UFA	PUFA/ MUFA
volieră	35,525	37,855	26,605	64,460	0,551	0,702
baterie	35,425	37,835	26,725	64,560	0,548	0,706

Acizii grași omega 3 au fost găsiți într-o cantitate de 1,605 g la găinile crescute în volieră și de 1,600 g la cele din baterie, iar acizii grași omega 6 de 25,000 g la găinile din volieră și de 25,125 g la cele din baterie (tabelul 10.18).

Tabelul 10.22/Table 10.18

Conținutul de omega 3 și omega 6 din gălbenușul ouălor studiate

Omega 3 and omega 6 content from yolk of studied eggs

Specificare	Ω3	Ω6	Ω6 / Ω3
volieră	1,605	25,000	15,576
baterie	1,600	25,125	15,703

Raportul dintre acizii omega 6 și omega 3 a fost de 15,576 la ouăle depuse de găinile crescute în volieră și de 15,703 la cele din baterie.

10.2.2. Compoziția chimică a albușului

În albușul unui ou de găină de 60 g, cantitatea de substanță uscată este de 3,8-4,5 g, cea de proteine de 3,3-4,0 g, glucidele sunt la un nivel de 0,12-0,16 g, iar substanțele minerale de 0,16-0,24 g (Sauveur, 1988).

10.2.2.1. Conținutul în substanță uscată

Cantitatea de substanță uscată din albușul ouălor depuse de găinile crescute în hala dotată cu baterie a variat între $4,25 \pm 0,11$ g cât a fost la început de ouat (săptămâna a 20-a de viață a păsărilor) și $4,10 \pm 0,10$ g cât s-a determinat la sfârșitul acestuia (săptămâna a 60-a).

La ouăle lotului cazat în volieră, valorile găsite pentru substanța uscată au oscilat în intervalul $4,26 \pm 0,10$ g (început de ouat) și $4,12 \pm 0,09$ g (sfârșit de ouat).

Din punct de vedere statistic, între cele două loturi de ouă nu au fost identificate diferențe semnificative (tabelul 10.19).

Tabelul 10.19/Table 10.19

Cantitatea de substanță uscată din albușul ouălor studiate
Dry matter quantity from albumen of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$4,25 \pm 0,11$	$4,26 \pm 0,10$
	V%	13,90	13,52
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,22 < F5\% = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$4,18 \pm 0,09$	$4,20 \pm 0,08$
	V%	11,74	10,98
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,24 < F5\% = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$4,14 \pm 0,10$	$4,17 \pm 0,09$
	V%	13,67	13,01
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,28 < F5\% = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$4,10 \pm 0,10$	$4,12 \pm 0,09$
	V%	14,08	13,42
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,25 < F5\% = 4,006$ NS	

Caracterul analizat a prezentat o mai slabă omogenitate, valorile coeficientului de variație fiind de 11,74-14,08% la ouăle provenite de la găinile crescute în baterie și de 10,98-13,52% la cele din volieră.

10.2.2.2. Conținutul în proteine

Cantitatea de proteine dozată din albuș s-a menținut constantă pe parcursul perioadei analizate, fără a fi înregistrate diferențe statistice între loturi.

La lotul constituit din găini crescute în baterie, proteinele din albuș au fost de $3,44 \pm 0,05$ g la început de ouat, de $3,46 \pm 0,05$ g în vârful acestuia, de $3,47 \pm 0,06$ g la finalul perioadei de platou și de $3,49 \pm 0,06$ g la sfârșit de ouat (tabelul 10.20).

Cantitatea de proteine din albușul ouălor studiate
Protein quantity from albumen of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,44±0,05	3,45±0,05
	V%	8,24	8,66
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,11 < F5\% = 4,006$ NS	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,46±0,05	3,48±0,04
	V%	7,83	7,59
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,12 < F5\% = 4,006$ NS	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,47±0,06	3,49±0,05
	V%	8,84	8,70
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,11 < F5\% = 4,006$ NS	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,49±0,06	3,50±0,06
	V%	9,15	9,02
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 0,05 < F5\% = 4,006$ NS	

Pentru ouăle depuse de găinile cazate în volieră, cantitățile de proteine din albuș au fost de 3,45±0,05g, de 3,48±0,04g, de 3,49±0,05g și respectiv, de 3,50±0,06g.

Caracterul supus studiului a fost omogen, nefiind înregistrate valori ale coeficientului de variație mai mari de 10% (V%=7,83-9,15 la găinile din baterie și V%=7,59-9,02 la cele din volieră).

10.2.2.3. Conținutul în aminoacizi

Din analiza datelor referitoare la profilul aminoacizilor a rezultat că, în albușul ouălor recoltate de la găinile crescute în volieră au fost găsite cantități mai mari, atât pentru aminoacizii esențiali (32,724 g/100 g SU), cât și pentru cei semiesențiali (17,153 g/100 g SU), comparativ cu situația din albușul ouălor provenite de la găinile crescute în baterie (32,430 g/100 g SU și respectiv, 16,748 g/100 g SU).

Doar aminoacizii neesențiali au fost găsiți în cantități mai mari la ouăle păsărilor crescute în hala echipată cu baterie (30,008 g/100 g SU), decât la cele cazate în volieră (29,752 g/100 g SU).

Cele mai mari niveluri (14,234 g/100 g SU-volieră și 14,162 g/100 g SU-baterie) au fost înregistrate de acidul glutamic, urmat la distanță de leucină (7,689 g/100 g SU-volieră și 7,824 g/100 g SU-baterie), izoleucină (5,702 g/100 g SU-volieră și 5,827 g/100 g SU-baterie), serină (5,620 g/100 g SU-volieră și 5,661 g/100 g SU-baterie), valină (5,110 g/100 g SU-volieră și 5,066 g/100 g SU-baterie) și de fenilalanină (5,097 g/100 g SU-volieră și 4,968 g/100 g SU-baterie) (tabelul 10.21).

Profilul de aminoacizi din albușul ouălor studiate
Profile of amino acids quantity from albumen of studied eggs

Aminoacidul (g/100 g SU)	Sistemul de creștere	
	volieră	baterie
<i>Esențiali</i>	32,724	32,430
-Treonina	3,153	2,991
-Valina	5,110	5,066
-Fenilalanina	5,097	4,968
-Izoleucina	5,702	5,827
-Leucina	7,689	7,824
-Lizina	4,137	4,040
-Metionina	1,836	1,714
<i>Semiesențiali</i>	17,153	16,748
-Serina	5,620	5,661
-Arginina	4,959	4,717
-Cistina	2,176	2,027
-Tirozina	4,398	4,343
<i>Neesențiali</i>	29,752	30,008
-Acidul aspartic	7,762	7,634
-Acidul glutamic	14,234	14,162
-Glicina	3,073	3,585
-Alanina	4,683	4,627
Total aminoacizi	79,629	79,186

Cât privește cantitatea totală de aminoacizi decelată din albușul ouălor depuse de găinile studiate, aceasta a fost de 79,629 g/100 g SU la cele cazate în volieră și respectiv, de 79,186 g/100 g SU la cele din baterie.

10.2.3. Compoziția chimică a cojii minerale

Coaja ouălor este alcătuită din 95% substanțe minerale, 4,4% substanțe organice și 0,6% apă (Usturoi, 2008).

Păsările crescute în hala prevăzută cu baterie au depus ouă a căror coajă s-a caracterizat printr-un conținut în substanțe minerale cuprins între 5,10±0,16 g (început de ouat) și 8,09±0,27 g (sfârșit de ouat), în condițiile unei variabilități mijlocii a caracterului studiat (V%=14,27-18,40).

La ouăle depuse de găinile cazate în volieră, cantitatea de substanțe minerale din coajă a fost de 5,28±0,18 g la început de ouat, de 6,30±0,18 g în vârf de ouat, de 7,85±0,26 g în platoul ouatului și de 8,31±0,30 g la sfârșitul acestuia; și în acest caz a fost găsită o variabilitate mijlocie a caracterului analizat (V%=15,66-19,83)

Diferența cantitativă privind substanțele minerale din coaja ouălor obținute de la cele două loturi de păsări a condus la apariția de diferențe semnificative statistic, la fiecare din cele patru etape de control efectuate (tabelul 10.22).

Conținutul în substanțe minerale din coaja ouălor studiate
Mineral substances content from shell of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	5,10 ± 0,16	5,28 ± 0,18
	V%	17,84	19,26
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 4,15 > F_{5\%} = 4,006$ *	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	6,11 ± 0,15	6,30 ± 0,18
	V%	14,27	15,66
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 4,41 > F_{5\%} = 4,006$ *	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	7,65 ± 0,23	7,85 ± 0,26
	V%	16,97	18,23
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 4,62 > F_{5\%} = 4,006$ *	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	8,09 ± 0,27	8,31 ± 0,30
	V%	18,40	19,83
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 5,02 > F_{5\%} = 4,006$ *	

10.3. Gradul de contaminare a cojii ouălor

Datele privitoare la contaminarea cojii ouălor a pus în evidență faptul că aceasta a fost influențată direct de tehnologia de creștere aplicată (tabelul 10.23).

Tabelul 10.23/Table 10.23

Încărcătura de germeni de pe coaja ouălor studiate
Germs charge on shell of studied eggs

Perioada de control	Estimatori statistici (n=30)	Sistemul de creștere	
		baterie	volieră
Început de ouat (săptămâna a 20-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (germeni/cm ² coajă)	174,83 ± 6,96	182,69 ± 7,39
	V%	21,82	22,17
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 5,08 > F_{5\%} = 4,006$ *	
Vârf de ouat (săptămâna a 31-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (germeni/cm ² coajă)	212,31 ± 8,93	229,98 ± 9,71
	V%	23,06	23,96
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 8,74 > F_{1\%} = 7,098$ **	
Platou de ouat (săptămâna a 40-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (germeni/cm ² coajă)	243,18 ± 11,45	265,41 ± 11,97
	V%	24,98	25,18
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 10,13 > F_{1\%} = 7,098$ **	
Sfârșit de ouat (săptămâna a 60-a)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (germeni/cm ² coajă)	296,02 ± 15,23	319,93 ± 16,16
	V%	27,01	27,94
	Semnificația diferențelor	baterie vs. volieră: $\hat{F} = 11,35 > F_{1\%} = 7,098$ **	

Încărcătură microbiană de pe coaja ouălor studiate a crescut constant pe parcursul investigațiilor noastre, mai ales în cazul celor provenite din creșterea la volieră, unde așternutul folosit s-a degradat odată cu trecerea timpului.

Așa de exemplu, la obținute de la găinile crescute în hala echipată cu baterie, încărcătura microbiană de pe coajă a fost de $174,83 \pm 6,96$ germeni/cm² la început de ouat, de $212,31 \pm 8,93$ germeni/cm² în vârful de ouat, de $243,18 \pm 11,45$ germeni/cm² la finalul platoului de ouat și de $296,02 \pm 15,23$ germeni/cm² la sfârșitul de ouat.

La găinile crescute în hala cu volieră, gradul de contaminare a cojii minerale a fost și mai mare, valorile înregistrate fiind de $182,69 \pm 7,39$ germeni/cm² (început de ouat), de $229,98 \pm 9,71$ germeni/cm² (vârful de ouat), de $265,41 \pm 11,97$ germeni/cm² (platou de ouat) și de $296,02 \pm 15,23$ germeni/cm² (sfârșitul de ouat).

La început de ouat, între cele două loturi au fost identificate diferențe semnificative statistic, în timp ce la următoarele etape de control (vârful, platou și sfârșitul de ouat), diferențele dintre loturi au fost distinct semnificative.

La ambele loturi, caracterul studiat a fost lipsit de omogenitate, valorile calculate pentru coeficientul de variație indicând o variabilitate mare și foarte mare ($V\% = 21,82 - 27,01$ la baterie și $V\% = 22,17 - 27,94$ la volieră).

10.4. Concluzii parțiale

Din datele obținute cu privire la influența sistemului de creștere a găinilor ouătoare asupra calității ouălor depuse de către acestea au rezultat câteva aspecte, ce vor fi prezentate în cele ce urmează.

Ouăle anormale morfologic au fost depistate într-o proporție medie de 1,43% la găinile crescute în hala dotată cu baterie și de 1,36% la cele din volieră.

Greutatea ouălor a fost de 47,75-67,42 g la găinile din baterie și ceva mai mare, de 47,89-67,95 g la cele din volieră, cu niveluri medii pentru cele patru etape de control de 58,99 g și respectiv, de 59,23 g.

Pentru indicele formatului ouălor au rezultat valori medii de 77,97% la găinile crescute în baterie și de 78,42% la cele din volieră, pentru volumul ouălor, de 58,12 cm³ și de 58,54 cm³, iar pentru greutatea specifică de 1,093 și respectiv, de 1,094.

Grosimea cojii minerale s-a redus o dată cu vârsta păsărilor, având o valoare medie de 0,363 mm la ouăle recoltate de la găinile crescute în baterie și de 0,381 mm la cele cazate în volieră; în mod firesc și rezistența la spargere a cojii a fost mai bună la ouăle găinilor din volieră ($0,332$ kgf/cm²), decât a celor din baterie ($0,329$ kgf/cm²).

Datele referitoare la structura ouălor studiate au reliefat niveluri ceva mai ridicate la cele obținute de la găinile crescute în volieră pentru gălbenuș (30,33-32,99%, cu o medie de 31,69%) și coaja minerală (10,17-11,82%, cu o medie de 10,92%), în timp ce la ouăle găinilor cazate în hala dotată cu baterie a predominat albușul (56,90-57,97%, cu o medie de 57,49%).

Indicele albuşului s-a situat la niveluri medii de 0,211 în cazul celor recoltate din hala echipată cu baterie și de 0,221 la cele obținute din hala cu volieră, în timp ce indicele gălbenuşului a înregistrat valori medii de 0,455 și respectiv, de 0,472.

Pentru indicele Haugh, valorile rezultate ca medii ale celor patru etape de control au fost de 96,09 UH la ouăle depuse de găinile crescute în baterie și de 96,66 UH la cele rezultate în urma creşterii în volieră.

Culoarea gălbenuşului a variat între perioadele de recoltare, funcție de nutrețul combinat administrat, fiind, în medie, de 9,88 unități de culoare la ouăle provenite din creşterea în baterie și de 9,99 unități la cele din volieră.

Compoziția chimică a gălbenuşului și cea a albuşului nu au prezentat diferențe semnificative între cele două loturi de păsări, cu mențiunea că niveluri ceva mai ridicate au fost la ouăle găinilor crescute în volieră; astfel, conținutul mediu în substanță uscată al gălbenuşului ouălor evidențiate anterior a fost de 9,08 g față de 8,99 g la ouăle din baterie, iar cel al albuşului de 4,18 g față de 4,16 g la baterie.

Cantitatea medie de substanțe minerale din coaja ouălor depuse de păsările crescute în volieră a fost de 6,94 g, iar cea determinată la ouăle recoltate din baterie de 6,73 g, de unde și diferențele semnificative dintre loturile de păsări.

Din analiza datelor referitoare la cantitatea de aminoacizi existentă în albuşul ouălor recoltate de la găinile crescute în volieră a rezultat un total de 79,629 g/100 g SU, din care 32,724 g/100 g SU au fost aminoacizi esențiali, 17,153 g/100 g SU aminoacizi semiesențiali și 29,752 g/100 g SU aminoacizi neesențiali.

La ouăle provenite de la creşterea în baterie, conținutul total în aminoacizi a fost de 79,186 g/100 g SU (aminoacizi esențiali=32,430 g/100 g SU; aminoacizi semiesențiali 16,748 g/100 g SU; aminoacizi neesențiali=30,008 g/100 g SU).

Cantitatea totală de acizi grași din gălbenuş a fost egală între cele două loturi de ouă, de 99,985 g FAME/100 g total FAME, dar cu diferențieri între categoriile de acizi; astfel, acizii grași esențiali au fost determinați în cantități de 35,525 g-creștere în volieră și de 35,425 g-creștere în baterie, acizii grași mononesaturați de 37,855 g-creștere în volieră și de 37,835 g creștere în baterie, iar acizii grași polinesaturați în cantități de 26,605 g-creștere în volieră și respectiv, de 26,725 g-creștere în baterie.

Raportul acizi grași saturați/total acizi grași nesaturați (SFA/UFA) a fost de 0,551 la ouăle găinilor din volieră și de 0,548 la cele ale găinilor din baterie, iar raportul acizi grași polinesaturați/acizii grași mononesaturați (PUFA/MUFA) de 0,702 la ouăle din volieră și de 0,706 la cele din baterie. Raportul acizii omega 6/acizii omega 3 a fost de 15,576 la ouăle depuse de găinile crescute în volieră ($\Omega_6=25,000$ g; $\Omega_3=1,605$ g) și de 15,703 la cele din baterie ($\Omega_6=25,125$ g; $\Omega_3=1,600$ g).

Încărcătura microbiană determinată de pe coaja minerală a variat distinct semnificativ între cele două loturi de ouă, cu niveluri medii de 231,58 germeni/cm² la cele recoltate din hala dotată cu baterie și respectiv, de 249,50 germeni/cm² la ouăle provenite din creşterea la volieră.

Concluzia finală a acestei etape a cercetărilor noastre a fost aceea că sistemul de creștere la volieră oferă găinilor ouătoare condiții optime de desfășurare a proceselor metabolice specifice formării ouălor, materializate în indici morfologici și fizico-chimici de calitate superiori celor ce caracterizează ouăle depuse de găinile exploatare în baterie.

Trebuie făcută și precizarea că exploatarea găinilor ouătoare în volieră duce la un grad mai mare de contaminare a cojii minerale, ceea ce ar impune efectuarea operațiunii de decontaminare cu UV la momentul sortării ouălor obținute.

**Capitolul 11. REZULTATE CU PRIVIRE LA EFICIENȚA
ECONOMICĂ A CREȘTERII GĂINILOR STUDIATE**
**Chapter 11. RESULTS REGARDING ECONOMICAL EFFICIENCY
FOR REARING OF STUDIED HENS**

Pentru cele două sisteme de creștere testate a fost efectuat un calcul al eficienței economice, pe baza diferenței dintre veniturile realizate și cheltuielile totale de producție; în cazul elementelor măsurabile direct, cheltuielile de producție s-au calculat diferențiat pentru fiecare sistem de creștere, dar la capitolele unde cheltuielile au fost comune pe fermă, ele s-au împărțit în mod egal (tabelul 11.1).

Tabelul 11.1/Table 11.1

Elementele de calcul utilizate la stabilirea eficienței economice
Calculation elements utilised to establish economical efficiency

Specificare		Sistemul de creștere		
		volieră	baterie	
Venituri	Păsări vii	Efectiv inițial (cap.)	10.000	10.000
		Ieșiri din efectiv (cap.)	641	426
		Găini livrate la terți (cap.)	9.359	9.574
		Venituri din vânzare păsări (4,5 lei/cap)	42.115	43.083
	Ouă	Efectiv mediu de găini (cap.)	9.679,5	9.787,0
		Producție medie (ouă/cap)	254,49	258,08
		Producție totală (ouă/lot/periodă)	2.463.336	2.525.829
		Ouă nevandabile (0,99%)	24.387	25.006
		Ouă vandabile (buc.)	2.438.949	2.500.823
		Venituri din vânzare ouă (lei) Volieră=0,26 lei/ou (cod 2) Baterie=0,25 lei/ou (cod 3)	634.127	625.206
Cheltuieli	Furaje	Efectiv mediu de găini (cap./periodă)	9.820	9.897
		Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	119,3	114,24
		Furaje consumate (kg/182 zile)	213.218	205.775
		Costuri cu furajul A (1,1 lei/kg furaj)	234.540	226.353
		Efectiv mediu de găini (cap./periodă)	9504,5	9686,5
		Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	121,02	116,13
		Furaje consumate (kg/105 zile)	120.775	118.114
		Costuri cu furajul B (1,05 lei/kg furaj)	126.814	124.020
		Total furaje consumate (kg/periodă)	333.993	323.889
		Costuri totale cu furajele (lei)	361.354	350.373
	Medicamente + materiale	Efectiv mediu de găini (cap.)	9.679,5	9.787
		Costuri cu medicamente (1,1 lei/pasăre)	10.647	10.766
		Costuri cu alte materiale (3,7 lei/pasăre)	35.814	36.212

Din analiza cheltuielilor aferente nutrețurilor combinate administrate au rezultat diferențe în plus la găinile crescute în volieră, atât pentru furajul de tip A (234.540 lei vs. 226.353 lei), cât și pentru furajul de tip B (126.814 lei vs. 124.020 lei), generate de consumul mediu zilnic mai mare decât cel al găinilor cazate în baterie.

În schimb, efectivul mediul mai mare de la găinile din baterie a dus la cheltuieli ceva mai mari cu medicamentele (10.766 lei vs. 10.647 lei) și cu alte materiale consumate (36.212 lei vs. 35.814 lei) decât la cele cazate în volieră.

Veniturile realizate din vânzarea păsărilor (4,5 lei/cap) au fost influențate de rata mortalității și s-au situat la un nivel de 42.115 lei la cele din volieră și de 43.083 lei la cele din baterie.

Veniturile obținute din vânzarea ouălor au depins de producția medie, dar mai ales de prețul de livrare al ouălor (volieră=0,26 lei/ou-cod 2; baterie=0,25 lei/ou-cod 3) și au fost de 634.127 lei la hala echipată cu volieră și de 625.206 lei la cea cu baterie.

Veniturile calculate pentru sistemul de creștere în volieră (pentru 10.000 cap.) au totalizat 676.242 lei (634.127 lei au provenit din vânzarea ouălor, iar 42.115 lei din cea a păsărilor reformate), iar cele aferente sistemului de creștere în baterie de 668.289 lei (625.206 lei din vânzare ouă și 43.083 lei din vânzare păsări reformă) (tabelul 11.2).

Tabelul 11.2/ *Table 11.2*

Eficiența economică a sistemelor de creștere studiate
Economical efficiency of studied rearing systems

Nr. crt.	Specificare (la 10.000 cap.)	Sistemul de creștere	
		volieră	baterie
A	CHELTUIELI TOTALE DE PRODUCȚIE (1+2+3+4+5)	620.688	605.399
1	Cheltuieli cu forța de muncă	17.458	17.458
	-salarii	14.500	14.500
	-CAS+șomaj	2.958	2.958
2	Cheltuieli materiale	572.315	561.851
	-materialul biologic (lei/pasăre)	164.500	164.500
	-furaje (lei/kg)	361.354	350.373
	-medicamente	10.647	10.766
	-alte materiale consumate	35.814	36.212
3	Cheltuieli cu terți externi	9.340	9.340
	-energia electrică	8.600	8.600
	-apă și gaze	740	740
4	Cheltuieli cu terți interni	9.200	9.200
	-reparații interne	7.800	7.800
	-transport intern	1.400	1.400
5	Cheltuieli generale	12.375	7.550
	-impozite și taxe	4.575	1.750
	-amortizări	7.800	5.800
B	VENITURI	676.242	668.289
	-din comercializarea ouălor (lei/ou)	634.127	625.206
	-din vânzarea păsărilor vii (lei/pasare)	42.115	43.083
C	BENEFICII (B-A)	55.554	62.890

Cheltuielile totale de producție calculate pentru 10.000 cap. au fost stabilite ca sumă a costurilor ocazionate de forța de muncă, cheltuielile materiale, cele cu terți externi și terți interni, precum și cheltuielile generale.

Din acest punct de vedere, cele mai ridicate costuri de producție (620.688 lei) au fost la găinile crescute în volieră, față de numai 605.399 lei la cele din baterie; diferențele au fost date de nivelul cheltuielilor materiale (572.315 lei la volieră și 561.851 lei la baterie) și a celor generale (12.375 lei la volieră și 7.550 lei la baterie).

Cât privește quantumul beneficiilor rezultate în urma exploatării găinilor ouătoare în sisteme de creștere diferite a rezultat, așa cum era și firesc, că acestea au fost mai mari la păsările crescute în baterie (62.890 lei), decât la cele cazate în volieră (55.554 lei).

Capitolul 12. CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Din analiza comparativă a datelor obținute în urma studierii efectului exercitat de către sistemul de creștere a găinilor ouătoare (volieră vs. baterie) asupra rezultatelor productive și economice ale acestora, precum și a calității ouălor depuse, au rezultat o serie de concluzii care vor fi prezentate în cele ce urmează.

Rezultate cu privire la factorii de microclimat asigurați. Principalii factori ambientali din cele două hale luate în studiu au fost asigurați la niveluri apropiate de necesarul fiziologic specific găinilor-ouă consum.

Așa de exemplu, limitele de oscilație ale temperaturii ambientale au fost de +20,46...+21,86°C în cazul halei echipate cu baterii și respectiv, de +17,97...+24,63°C în cel al halei dotate cu volieră (zona de confort termic=+17...+20°C); în hala cu volieră a existat un exces de căldură biologică (număr triplu de păsări cazate), ceea ce a impus creșterea corespunzătoare a ratei ventilației, care, în asociere cu suprafața foarte mare a halei, a generat variații de temperatură destul de ample.

Umiditatea relativă a aerului a variat foarte puțin în hala echipată cu baterii (56,43...58,14%), dar a prezentat limite destul de largi de oscilație în cea dotată cu volieră (55,0...74,57%), fenomen datorat excedentului de apă provenit din dejecții și respirația păsărilor (număr mult mai mare de exemplare pe suprafața construită) și din apa tehnologică evaporativă (din adăpători și din sistemul de răcire PAD).

Dozarea noxelor din cele două hale luate în studiu s-a realizat în conformitate cu legislația pentru bunăstare. Din acest punct de vedere, pentru dioxidul de carbon au fost găsite concentrații de 350-1000 ppm în hala cu volieră și de 350-680 ppm în hala cu baterie (normele de bunăstare=max. 2100 ppm), iar pentru amoniac de 6-31 ppm în hala cu volieră și de 3-15 ppm în cea cu baterie (normele de bunăstare=max. 14 ppm).

Rezultate cu privire la performanțele productive ale găinilor. Cele două loturi de păsări au provenit din matca proprie (a fost supusă unui program special de fotostimulare pentru acumularea de rezerve necesare în perioada de ouat), astfel că greutatea lor corporală a fost mai mare decât standardul hibridului utilizat, la ambele sisteme de creștere.

În perioada experimentală, găinile crescute în volieră au depus un număr de 254,49 ouă/cap, iar cele din baterie de 258,08 ouă/cap, producții mai mari cu 2,20% (cele din volieră) și respectiv, cu 3,64% (cele din baterie) decât potențialul teoretic al hibridului ISA Brown (249 ouă).

Pe total perioadă studiată, intensitatea medie de ouat a găinilor crescute în baterie a fost de 89,88% iar a celor crescute în volieră de 88,66% (teoretic=89,29%).

Intensitatea maximă de ouat a fost atinsă în săptămâna a 31-a, cu niveluri de 93,30% la găinile din volieră și de 93,85% la cele din baterie.

La găinile din hala echipată cu volieră, consumul mediu zilnic pentru întreaga perioadă studiată a fost de 120,17 g n.c./zi/cap, iar indicele de conversie a hranei de 135,34 g n.c./ou, în timp ce la găinile cazate în hala cu baterii, cei doi parametri au fost mai buni, cu niveluri de 115,29 g n.c./zi/cap și respectiv, de 127,66 g n.c./ou.

Rezultate cu privire la starea de sănătate a găinilor. Pe total perioadă studiată (20-60 săptămâni), ieșirile din efectiv s-au situat la un nivel de 6,41% în cazul găinilor crescute în volieră și de 4,26% la cele cazate în baterie (mortalitate teoretică=3,1%).

La găinile din volieră, ieșirile din efectiv s-au datorat accidentelor mecanice (51,7% față de numai 42,1% la baterie) cauzate de particularitățile constructive ale echipamentului. La găinile cazate în baterie, mortalitatea a apărut pe fondul epuizării tot mai avansate; de altfel, aceste găini au prezentat o incidență mai mare a bolilor obstreticale (34,7% vs. 29,6%) și a celor interne (23,2% vs. 18,7%) cauzate de ritmul de ouat mai intens comparativ cu cel al găinilor din volieră.

Din datele obținute cu privire la indicatorii biochimici ai păsărilor studiate, a rezultat că nivelul acestora depinde de intensitatea de ouat și efortul fizic (mișcarea) efectuat de către acestea. Astfel, comparativ cu păsările aflate la început de ouat, cele aflate la finalul perioadei productive au prezentat niveluri superioare pentru proteine (mai mari cu 21,2-25,7%), trigliceride (cu 4,7-5,4%) și colesterol (cu 39,5-43,0%).

Mineralele din sânge au fost determinate în cantități mai mici în vârf de ouat (Ca=8,17-8,98 ml/dl; P=6,12-6,58 ml/dl) și mai mari la sfârșit de ouat (Ca=11,03-11,89 ml/dl; P=7,93-8,63 ml/dl), situație valabilă și pentru enzimele sangvine, a căror valori au fost mai mari la sfârșit de ouat (cu 8,3-8,5% în cazul alaninaminotransferazei și respectiv, cu 22,8-23,2% în cel al aspartataminatrasferazei), decât la început de ouat.

Rezultate cu privire la calitatea ouălor depuse de găinile studiate. Ouăle cu abateri de la morfologia normală au fost găsite într-o proporție medie de 1,43% la găinile crescute în hala cu baterie și de 1,36% la cele din volieră.

Greutatea medie a ouălor provenite de la găinile cazate în baterie a fost de 58,99 g, cu limite de 47,75-67,42 g, iar a celor recoltate de la găinile cazate în volieră de 59,23 g, cu limite de 47,89-67,95 g.

Pentru indicele formatului a rezultat o valoare medie de 77,97% la ouăle recoltate de la găinile din baterie și de 78,42% la cele din volieră, pentru volumul ouălor de 58,12 cm³ (baterie) și de 58,54 cm³ (volieră), iar pentru greutatea specifică a ouălor de 1,093 și respectiv, de 1,094.

Grosimea cojii a înregistrat un nivel mediu de 0,363 mm la ouăle găinilor crescute în baterie și de 0,381 mm la cele din volieră, de unde și diferențe între loturi referitoare la rezistența cojii la spargere (0,332 kgf/cm² vs. 0,329 kgf/cm²).

Din evaluarea structurii ouălor studiate a rezultat că cele obținute de la găinile crescute în volieră au avut niveluri medii ceva mai ridicate pentru gălbenuș (31,69% vs. 31,64%) și pentru coaja minerală (10,92% vs. 10,85%), în timp ce la ouăle găinilor cazate în hala dotată cu baterie a predominat albușul (57,49% vs. 57,40%).

Valorile medii calculate pentru indicele albușului ouălor au fost de 0,211 (hala echipată cu baterie) și de 0,222 (hala echipată cu volieră), cele pentru indicele gălbenușului de 0,456 (baterie) și de 0,472 (volieră), iar cele pentru indicele Haugh de 96,10 UH, și respectiv, de 96,67 UH.

Cât privește culoarea gălbenușului, au existat diferențe între perioadele de recoltare, datorate nutrețului combinat administrat; scorul mediu calculat pentru ouăle provenite din creșterea în baterie a fost de 9,88 unități de culoare, iar cel al ouălor recoltate din volieră de 9,99 unități de culoare.

Compoziția chimică a gălbenușului și respectiv, a albușului nu au prezentat diferențieri semnificative între cele două loturi de ouă, cu mențiunea că niveluri ceva mai ridicate au fost la ouăle depuse de găinile crescute în volieră; astfel, conținutul mediu în substanță uscată al gălbenușului ouălor evidențiate anterior a fost de 9,08 g față de 8,99 g la ouăle din baterie, iar cel al albușului de 4,18 g față de 4,16 g la baterie.

Substanțele minerale din alcătuirea cojii ouălor au fost găsite în cantități medii de 6,94 g la cele provenite din creșterea la volieră și de 6,73g la cele din baterie.

Din analiza datelor referitoare la profilul aminoacizilor din albuș a rezultat că, cei esențiali au fost în cantități de 32,724 g/100 g SU (creștere în volieră) și de 32,430 g/100 g SU (creștere în baterie), aminoacizii semiesențiali au fost în cantități de 17,153 g/100 g SU (volieră) și de 16,748 g/100 g SU (baterie), iar cei neesențiali de 29,752 g/100 g SU (volieră) și de 30,008 g/100 g SU (baterie). Cantitatea totală de aminoacizi existentă în albușul ouălor studiate a fost de 79,629 g/100 g SU la găinile cazate în volieră și de 79,186 g/100 g SU la cele crescute în hala echipată cu baterie.

Cantitatea totală de acizi grași din gălbenuș a fost egală între cele două loturi de ouă, de 99,985 g FAME/100 g total FAME, dar cu diferențieri între categoriile de acizi (acizii grași esențiali: 35,525 g-creștere în volieră și 35,425 g-creștere în baterie; acizii grași mononesaturați: 37,855 g-creștere în volieră și 37,835 g creștere în baterie; acizii grași polinesaturați: 26,605 g-creștere în volieră și 26,725 g-creștere în baterie.

Raportul acizi grași saturați/total acizi grași nesaturați (SFA/UFA) a fost de 0,551 la ouăle găinilor din volieră și de 0,548 la cele ale găinilor din baterie, iar raportul acizi grași polinesaturați/acizi grași mononesaturați (PUFA/MUFA) de 0,702 la ouăle din volieră și de 0,706 la cele din baterie.

Raportul acizii omega 6/acizi omega 3 a fost de 15,576 la ouăle depuse de găinile crescute în volieră ($\Omega_6=25,000$ g; $\Omega_3=1,605$ g) și de 15,703 la cele din baterie ($\Omega_6=25,125$ g; $\Omega_3=1,600$ g).

Încărcătură microbiană a cojii ouălor studiate a variat semnificativ între cele două loturi de păsări, cu niveluri medii de 231,58 germeni/cm² la cele crescute în baterie și respectiv, de 249,50 germeni/cm² la cele cazate în volieră.

Rezultate cu privire la eficiența economică a creșterii găinilor studiate.

Pentru analiza economică, cheltuielile/veniturile s-au calculat diferențiat pentru fiecare sistem de creștere în cazul elementelor măsurabile direct și respectiv, au fost repartizate în mod egal pe ferme la cheltuielile comune.

În cazul găinilor crescute în volieră, costurile totale de producție au însumat 620.688 lei iar veniturile au fost de 676.242 lei, rezultând un beneficiu de 55.554 lei/10000 găini introduse, respectiv, de 5,55 lei/pasăre.

Pentru sistemul de creștere în baterie, cheltuielile totale de producție au fost de 605.399 lei, veniturile au totalizat 668.289 lei, iar beneficiul final s-a situat la un nivel de 62.890 lei/10000 găini introduse (6,28 lei/pasăre).

Concluzia cercetărilor noastre a fost aceea că, în prezent, sistemul de exploatare a găinilor ouătoare în baterii ecologice, neconvenționale, este cel mai productiv și eficient sistem de creștere, deoarece permite realizarea unor producții apropiate de potențialul genetic al hibrizilor, o eficiență economică superioară a producției de ouă, dar și utilizarea optimă a spațiilor de producție.

Totuși, nu trebuie neglijate și avantajele pe care le conferă creșterea ouătoarelor în volieră și mai ales faptul că respectă actualele norme de bunăstare, drept pentru care acest sistem de exploatare poate fi serios luat în considerare de către avicultorii din țara noastră, mai ales că asociațiile ecologiste și ligile de protecție a animalelor pun la un mod hotărât problema renunțării la creșterea în baterii a păsărilor, într-un viitor nu foarte îndepărtat.

În baza celor precizate anterior, facem câteva recomandări pentru practica creșterii găinilor ouătoare în țara noastră:

- adoptarea de către fermele specializate în producerea ouălor de consum a acelor sisteme de exploatare care respectă normele de bunăstare animală, dar asigură și eficiența economică a producției de ouă;
- asigurarea la un nivel optim a tuturor factorilor tehnologici specifici creșterii găinilor ouătoare, pentru a le permite exteriorizarea potențialului productiv;
- eliminarea/limitarea factorilor perturbatori din fermele avicole, întrucât afectează starea de bine a păsărilor și mai ales, productivitatea acestora;
- decontaminarea de întreținerea a spațiilor de creștere a ouătoarelor, alături de decontaminarea obligatorie a ouălor de consum în stațiile de sortare, deoarece acestea au un grad ridicat de contaminare a cojii, indiferent de sistemul în care au fost produse.

Chapter 12. GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

From a comparative analysis of the obtained data regarding the effect of rearing system for laying hens (loft vs. battery) on their productive and economical results, as well as on quality of laid eggs, resulted a series of conclusions which will be presented below.

Results regarding the assured microclimate factors. The main ambient factors from those two studied shelters were assured at close levels to the physiological necessary of laying hens.

For example, oscillations limits for ambient temperature were +20.46...+21.86°C in case of shelter equipped with battery and +17.97...+24.63°C for shelter equipped with loft (thermal comfort area=+17...+20°C); in shelter with loft existed an excess of biological heat (triple number of accommodated hens), which imposed a suitable increasing of ventilation rate, which in association with the very large area of shelter generated quite ample variations of temperature.

Air relative moisture had a low variation in shelter equipped with batteries (56.43...58.14%), but presented quite large oscillation limits in the one equipped with loft (55.0...74.57%), phenomenon due to water excess originated from dejections and birds' (a greater number of individuals on built area) and from technological evaporative water (from drinkers and from PAD cooling system).

Emissions' dosing in those two studied shelters was made in according with the welfare legislation. From this point of view for carbon dioxide were founded concentrations of 350-1000 ppm in shelter with loft and 350-680 ppm in shelter with battery (welfare norms=max. 2100 ppm), and for ammonia 6-31 ppm in shelter with loft and 3-15 ppm in the one with battery (welfare norms=max. 14 ppm).

Results regarding hens' productive performances. Those two birds batches were from own source (was subjected to a photo-stimulation programme for accumulation of reserves needed in laying period), so their corporal weight was higher than the standard of utilised hybrid.

In experimental period, hens reared in loft laid a number of 254.49 eggs/head, and the ones from battery 258.08 eggs/head, productions higher with 2.20% (the ones from loft) and respectively, with 3.64% (the ones from battery) than the theoretical potential of ISA Brown hybrid (249 eggs).

During the whole studied period, mean laying intensity of hens reared in battery was 89.88% and for the ones reared in loft was 88.66% (theoretically=89.29%).

Maximum laying intensity was reached in week 31, with levels of 93.30% for hens from loft and 93.85% at the ones from battery.

At the hens from shelter equipped with loft, daily mean consumption for the whole studied period was 120.17 g m.f./day/head, and food converting index was 135.34 g m.f./egg, while at hens accommodated in shelter with batteries those two parameters were better, with levels of 115.29 g m.f./day/head respectively 127.66 g m.f./egg.

Results regarding hens' welfare state. On whole period (20-60 weeks), outflows from flock were situated at a level of 6.41% for hens reared in loft and 4.26% for the ones accommodated in battery (theoretically mortality=3.1%).

At hens from loft, outflows from flock were due to mechanical accidents (51.7% vs. only 42.1% in battery) caused by equipment particularities. At hens accommodated in battery, mortality appeared due to an advanced exhaustion; besides, those hens presented a higher incidence of obstetrical diseases (34.7% vs. 29.6%) and internal ones (23.2% vs. 18.7%) caused by a more intense laying rhythm in comparison with hens from loft.

From the obtained data regarding biochemical indicators for the studied birds, resulted that their level depends on laying intensity and physical effort (movement) effectuated by them. So, in comparison with the birds at the beginning of laying, the ones which are at the end of productive period presented superior levels for proteins (higher with 21.2-25.7%), triglycerides (with 4.7-5.4%) and cholesterol (with 39.5-43.0%).

Minerals from blood were determined in lower quantities during laying peak (Ca=8.17-8.98 ml/dl; P=6.12-6.58 ml/dl) and higher at end of laying (Ca=11.03-11.89 ml/dl; P=7.93-8.63 ml/dl), situation valuable also for sanguine enzymes, whose values were higher at the end of laying (with 8.3-8.5% in case of alanine aminotransferase and respectively, with 22.8-23.2% in case of aspartate aminotrasferase), than at beginning of laying.

Results regarding quality of laid eggs by studied hens. Eggs with deviations from normal morphology were founded into a mean rate of 1.43% at hens reared in shelter with battery and 1.36% at the ones from loft.

Mean weight of eggs gathered from hens accommodated in battery was 58.99 g, with limits of 47.75-67.42 g, and for the ones gathered from hens accommodated in loft was 59.23 g, with limits of 47.89-67.95 g.

For format index resulted a mean value of 77.97% for eggs gathered from hens in battery and 78.42% for the ones from loft, for eggs' volume values were 58.12 cm³ (battery) and 58.54 cm³ (loft), and for eggs' specific weight values were 1.093 and respectively 1.094.

Shell thickness recorded a mean level of 0.363 mm at eggs from hens reared in battery and 0.381 mm at the ones from loft, from where appeared differences between batches regarding shells' breaking up resistance (0.332 kgf/cm² vs. 0.329 kgf/cm²).

From evaluation of studied eggs' structure resulted that the ones provided by hens reared in loft had a little bit higher mean levels for yolk (31.69% vs. 31.64%) and for mineral shell (10.92% vs. 10.85%), while for eggs from hens accommodated in shelter equipped with loft albumen was predominant (57.49% vs. 57.40%).

Mean values calculated for albumen index were 0.211 (shelter equipped with battery) and 0.222 (shelter equipped with loft), the ones for yolk index were 0.456 (battery) and 0.472 (loft), and the ones for HU were 96.10 HU respectively 96.67 HU.

Regarding yolk colour, existed differences between gathering periods, due to the administrated mixed fodder; mean score calculated for eggs provided by rearing in battery was 9.88 colour units and the one for eggs gathered from loft was 9.99 colour units.

Chemical composition of yolk, respectively albumen didn't presented significant differences between those two egg batches, mentioning that a little bit higher levels were at eggs laid by hens reared in loft; so, mean content in dry matter of yolk from the above mentioned eggs was 9.08 g face to 8.99 g for eggs from battery and the one for albumen was 4.18 g face to 4.16 g from battery.

Mineral substances from eggs' shell were founded in mean quantities of 6.94 g for the ones provided by rearing in loft and 6.73 g at the ones from battery.

From analysis of data regarding amino acids profile in albumen resulted that the essential ones were in quantities of 32.724 g/100 g DM (rearing in loft) and 32.430 g/100 g DM (rearing in battery), semi-essential amino acids were in quantities of 17.153 g/100 g DM (loft) and 16.748 g/100 g DM (battery), and the non-essential ones were 29.752 g/100 g DM (loft) and 30.008 g/100 g DM (battery). Total quantity of amino acids existent in albumen of the studied eggs was 79.629 g/100 g DM at hens accommodated in loft and 79.186 g/100 g DM at the ones reared in shelter equipped with battery.

Total quantity of fatty acids from yolk was equal at those two egg batches, 99.985 g FAME/100 g total FAME, but with differences between categories of acids (essential fatty acids: 35.525 g-rearing in loft and 35.425 g-rearing in battery; monounsaturated fatty acids: 37,855 g-rearing in loft and 37.835 g rearing in battery; polyunsaturated fatty acids: 26.605 g-rearing in loft and 26.725 g-rearing in battery).

Ratio saturated fatty acids/total unsaturated fatty acids (SFA/UFA) was 0.551 at eggs from the hens in loft and 0.548 at the ones from battery, and rate polyunsaturated fatty acids/monounsaturated fatty acids (PUFA/MUFA) was 0.702 at eggs from loft and 0.706 at the ones from battery.

Rate omega 6 acids/omega 3 acids was 15.576 at eggs laid by hens reared in loft ($\Omega_6=25.000$ g; $\Omega_3=1.605$ g) and 15.703 at the ones from battery ($\Omega_6=25.125$ g; $\Omega_3=1.600$ g).

Microbiological charge of egg shell varied significant between those two bird batches, with mean levels of 231.58 germs/cm² for the ones reared in battery and respectively 249.50 germs/cm² for the ones accommodated in loft.

Results regarding economical efficiency of studied hens rearing. For economical analysis, expenditures/incomes were differentially calculated for each rearing systems in case of elements which were directly measurable and respectively were spread equally on farms at common expenditures.

In case of hens reared in loft, the total production costs summed 620,688 lei and incomes were 676,242 lei, resulting a benefit of 55,554 lei/10000 introduced hens respectively, 5.55 lei/bird.

For rearing system in battery, total production expenditures were 605,399 lei, incomes totalized 668,289 lei, and final benefit was situated at a level of 62,890 lei/10000 introduced hens (6.28 lei/bird).

The conclusion of our research was that, nowadays, exploitation system of laying hens in unconventional ecological batteries, is the most productive and efficient rearing system, because allow realisation of some productions very close to hybrids' genetic potential, a superior economical efficiency for egg production, as well as an optimal utilization of production spaces.

But of course, must be mentioned the advantages of rearing of hens in lofts and especially the fact that respects the actual welfare norms, so this rearing system could be seriously consider by the poultry breeders from Romania, having in view that ecological associations and animals' protection leagues are determined to ban the usage of batteries for poultry rearing into a not to far future.

Based on the above mentioned things we make some recommendations for poultry rearing practice in Romania:

- adoption by the specialized farms in consumption eggs production of those exploitation systems which respects the animal welfare norms but also assure the economical efficiency of egg production;
- assuring at an optimal level of all technological factors specific for rearing of laying hens, to allow them the externalization of productive potential;
- elimination/limitation of perturbatory factors from avian farms, because affects the hens' welfare and especially their productivity;
- maintenance decontamination of rearing spaces, together with the imposed decontamination of eggs in sorting station, because those ones have a high contamination degree of shell, no matter of the utilised rearing system.

BIBLIOGRAFIE
BIBLIOGRAPHY

1. Abrahamsson P. and Tauson R., 1997-*Effects of group size on performance, health and behavior in furnished cages for laying hens*. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science no. 47, pg. 254-260.
2. Abrahamsson P. and Tauson R., 1998-*Performance and egg quality of laying hens in an aviary system*. Journal Application Poultry Researches, no. 4, pg. 225-232.
3. Adams A.W. and Craig J.V., 1985-*Effect of crowding and cage shape on productivity and profitability of caged layers: a survey*. Poultry Science, no. 64, pg. 238-242.
4. Alihussain-Gadhia S., Horst P., Mukherjee T.K., 1983-*Genotype x environment interaction in laying hens housed in temperate (Germany) and tropical (Malaysia) locations. New strategies for improving animal production for human welfare*. 5th World Conference Animals Production, Tokyo-Japan, pg. 105-106.
5. Appleby M.C. and Hughes B.O., 1991-*Welfare of laying hens in cages and alternative systems: environmental, physical and behavioral aspects*. World's Poultry Science Journal, vol. 47, pg. 109-128.
6. Appleby M.C., 1993-*Should cages for laying hens be banned or modified*. Animal Welfare, no. 2, pg. 67-80.
7. Appleby M.C., 1998-*Modified cage: effects of group size and space allowance on brown laying hens*. Journal Application Poultry Researches, no. 7, pg. 152-161.
8. Appleby M. and Hughes B.O., 1998-*The Edinburgh modified cage for laying hens*. British Poultry Science, no. 36, pg. 707-718.
9. Arieli A., Meltzer A., Berman A., 1980-*The thermoneutral temperature zone and seasonal acclimatisation in the hen*. British Poultry Science, no. 21, pg. 471-478.
10. Balnave D. and Weatherup S.T.C., 1974-*The necessity of supplementing laying hens diets with linoleic acid*. British Poultry Science, no. 15, pg. 325-331.
11. Balnave D. and Brake J., 2005-*Nutrition and management of heat-stressed pullets and laying hens*. World's Poultry Science, no. 61(3), pg. 588-593.
12. Bar A., 2008-*Calcium homeostasis and vitamin D metabolism and expression in strongly calcifying laying birds*. Comparative Biochemistry and Physiology-Molecular & Integrative Physiology, no. 151, pg. 477-490.
13. Banerjee A.K., Bordas A., Mérat P., 1982-*Sex linked dwarf (dw) gene in White Leghorn laying hens under normal or hot temperature*. Ann. Génét. Sél. Anim. 14, pg. 135-160.

14. Bălășescu M., Bâltan Gh., Dascălu Al. și Vancea I., 1980-*Avicultură*. Editura Ceres, București.
15. Beker A., Vanhooser S.L., Swartzlander J.H. and Teeter R., 2004-*Atmospheric ammonia concentration effects on broiler growth and performance*. Journal of Applied Poultry Research, no. 13, pg. 5-9.
16. Bessei W., 2018-*Impact of animal welfare on worldwide poultry production*. World's Poultry Science Journal, vol. 74, no. 2, pg. 211-224.
17. Blum J.C. and Sauveur B., 1996-*Characteristics and quality of hens' eggs*. Cahiers de Nutrition et de Dietetique, no. 31(6), pg. 369-378.
18. Boișteanu P.C., 2005-*Bazele morfofiziologice ale producției de ouă*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
19. Bosch, J.G. and Van Niekerk, T.G., 1995-*Health in: aviary housing for laying hens*. Editura Blokhuis H.J. and Metz, Netherlands.
20. Campo J.L., 1995-*Comparativ yolk cholesterol content in four Spanish breeds of hens, an F2 cross, and White Leghorn population*. Poultry Science, no. 74, pg. 1061-1066.
21. Dagher N.J., 2008-*Poultry production in hot climates*. Cromwell Pres, Trowbrige.
22. Dawkins M., Donnelly C., Jones T., 2004-*Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density*. Nature, no. 427, pg. 342-344.
23. De Reu K., Messens W., Heyndrickx M., Rodenburg T.B. Uyttendale M. and Herman L., 2008-*Bacterial contamination of table eggs and influence of housing systems*. World's Poultry Science Journal, vol. 64, no. 1, pg. 5-19.
24. Dinea Mariana, 2008-*Creșterea păsărilor*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
25. Donham K.J., Knapp L.W., Monson R., Gustafson K., 1982-*Acute toxic exposure to gases from liquid manure*. Journal of Occupational Medicine, vol. 24, no. 2, pg. 142-145.
26. Donoghue D.J., Krueger B.F., Hargis B.M., Miller A.M., El-Halawani M., 1989-*Thermal stress reduces serum luteinizing hormone and bioassayable hypothalamic content of luteinizing hormone-releasing hormone in hens*. Biology and Reproduction, no 41, pg. 419-424.
27. Drăghici C., 1991-*Microclimatul adăposturilor de animale și mijloace de dirijare*. Editura Ceres, București.
28. Drăgotoiu D. și Pop I.M., 2015-*Principii de alimentație*. Editura Granada, Bucuresti.
29. Driha Ana, 2000-*Curs de tehnologia creșterii păsărilor*. Editura Mirton, Timișoara.
30. Emery D.A., Vohra P., Ernst R.A., Morrison S.R., 1984-*The effect of cyclic and constant ambient temperatures on feed consumption, egg production, egg weight and shell thickness of hen*. Poultry Science, no. 63, pg. 2027-2035.
31. Farrell D.J., 1993-*The energy and protein needs of scavenging laying hens*. Proceeding Australian Nutrition Society, no. 8, pg. 72-82.

32. Ferguson N., Gates R., Taraba J., Cantor A., Straw M., Ford M.J., Burnham D.J., 1998-*The effect of dietary proteing and phosphorous on ammonia concentration and litter composition in broilers*. Poultry Science, no. 77, pg. 1085-1093.
33. French N.A. and Tulett S.G., 1990-*Variation in the egg of poultry species*. Poultry Science, no. 28 (1), pg. 59-77.
34. Grandall P.G., Seideman S., Ricke S.C., O'Bryan C.A., Fanatico A.F., Rainey R., 2009-*Organic poultry: consumer perception, opportunities and regulatory issues*. Journal of Applied Poultry Research, no. 29, pg. 795-802.
35. Griffin H.D., 1992-*Manipulation of egg yolk colesterol: a physiologist's view*. World's Poultry Science Journal, no. 48, pg. 101-112.
36. Halga P., Pop I.M., Avarvarei Teona, Popa Viorica, 2005-*Nutriție și alimentație animală*. Editura Alfa, Iași.
37. Harper J. and Makatouni Y., 2002-*Consumer perception of organic food production and farm animal welfare*. British Food Journal, vol. 104, no. 3, pg. 287-299.
38. Hidalgo A., Rossi M., Clerici F. and Ratti S., 2008-*A market study on the quality characteristics of eggs from different housing systems*. Food chemistry, no. 106, pg. 1031-1038.
39. Hillman P.E., Scott N.R., Van Tienhoven A., 1985-*Physiological responses and adaptation to hot and cold environments*. In Yousef M.K. (Ed.), Stress physiology in livestock, vol. 3, Poultry, CRC Press, Boca Raton, Floride, 1-71.
40. Hinke M.T., 1995-*Ovalbumin is a component of chicken eggshell matrix*. Connective Tissue Reserch, no. 31, pg. 227-233.
41. Horst P. and Peterson J., 1975-*Investigations on the effect of high environmental temperatures on performance of laying hens of different body weight*. Arch. Geflugelkd., no. 39, pg. 225-231.
42. Huber-Eicher B. and Sebo F., 2000-*Rearing laying hen chickes in aviaries: how to reduce feather pecking*. XXI World's Poultry Congress, Montréal-Canada.
43. Ivancia Mihaela, 2007-*Ameliorarea animalelor*. Editura Alfa, Iași.
44. Jez C., Beaumont C. and Magdelaine P., 2011-*Poultry production in 2025: learning from future scenarios*. World's Poultry Science Journal, vol. 67, no. 1, pg. 105-114.
45. Jolivet P., Boulard C., Chardot T. and Anton M., 2008-*New insights into the structure of apolipoprotein B from low-density lipoproteins and identification of a novel YGP-like protein in hen egg yolk*. Journal of Agricultural Food Chemistry, no. 56, pg. 5871-5879.
46. Kehoe Rose, 1994-*Increase in egg intake minimally effects blood cholesterol level*. World Poultry, vol. 10, no 10, pg. 95-98.
47. Kim W.K., Bloomfield S.A., Sugiyama T., Ricke S.C., 2012-*Concepts an methods for understanding bone metabolism in layng hens*. World's Poultry Science Journal, vol. 66, no. 1, pg. 71-82.

48. Kohne H.J. and Jones J.E., 1976-*The relationship of circulating levels of estrogens, corticosterone and calcium to production performance of adult turkey hens under conditions of increasing ambient temperature*. Poultry Science, no. 55, pg.277-285.
49. Lang M.R. and Wels J.W., 1987-*A review of eggshell pigmentation*. World's Poultry Science, no. 43, pg. 238-246.
50. Li-Chan E.C.Z. and Kim H.O., 2008-*Structure and chemical composition of eggs*. In Mine (Ed), Hoboken Nj: Wiley-interscience.
51. Leenstra F., Napel J., Visscher J., Van Sambeek F., 2016-*Layer breeding programmes in changing production environments: a historic perspective*. World's Poultry Science Journal, vol. 72, no. 1, pg. 21-36.
52. Leeson S., Summers J.D. and Caston L.J., 2001-*Response of layers to low nutrient density diets*. Journal of Applied Poultry Science Research, no. 10, pg. 46-52.
53. Leeson S. and Caston L.J., 2003-*Vitamin enrichment of eggs*. Journal of Applied Poultry Science Research, no. 12, pg. 24-26.
54. Lewis P.D., Perry G.C., Morris T.R., 1996-*Effects of changes in photoperiod and feeding opportunity on the performance of two breeds of laying hen*. British Poultry Science, no. 37, pg. 279-293.
55. Lewis P.D. and Morris T.R., 2005-*Change in the effect of constant photoperiods on the rate of sexual maturation in modern genotypes of domestic pullet*. British Poultry Science, no. 46, pg. 584-586.
56. Magdelaine P, 2009-*Future prospects for the European egg industry*. XIII European Symposium WPSA, Turcu-Finland.
57. Mahmoud K.Z., Beck M.M., Scheideler S.E., Forman M.F., Anderson K.P., Kachman S.D., 1996-*Acute high environmental temperature and calcium-estrogen relationship in the hen*. Poultry Science, no. 75, pg. 1555-1562.
58. Mallard J. and Douaire M., 1990-*Evolution de la selection*. C.R. Acad. Agric. Fr., no. 76 (6), pg. 81-91.
59. Mann K., 2007-*The chicken white proteome*. Proteomics, no. 7 (19), pg. 3558-3568.
60. Mann K. and Mann M., 2008-*The chicken egg yolk plasma and granule proteomes*. Proteomics, no. 8(1), pg 91-98.
61. Mashaly M.M., Hendricks G.L., Kalama M.A., Gehad A.E., Abbas A.O., Patterson P.H., 2004-*Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens*. Poultry Science, no. 83, pg. 889-894.
62. Matt D., Veromann E. and Luik A., 2009-*Effects of housing systems on biochemical composition of chicken eggs*. Agronomy research, no. 7, pg. 662-627.
63. Mărgărint Iolanda, Boișteanu P.C. și Chelaru A., 2002-*Fiziologia animalelor*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași,
64. McKeegan D., Smith F., Demmers T., Wathes C., Jones R., 2005-*Behavioural correlates of olfactory and trigeminal gaseous stimulation in chickens, Gallus domesticus*. Physiology and Behaviour no. 84, pg. 761-768.

65. Miles D., Miller W., Branton S., Maslin W., Lott B., 2006-*Ocular responses to ammonia in broiler chickens*. Avian Diseases, no. 50, pg. 45-49.
66. Mierliță D., 2008-*Nutriția animalelor domestice*. Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
67. Mireșan Vioara, Erseck Adel și Răducu Camelia, 2003-*Fiziologia animalelor domestice*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
68. Morris T.R, Midgley M., Butler E.A., 1988-*Experiments with the Cornell intermittent lighting system for laying hens*. Brithis Poultry Science, no. 29, pg. 325-332.
69. Morris T.R., 2004-*Environmental control for layers*. World's Poultry Science Journal, no. 64, pg. 163-175.
70. Mottet A and Tempio G., 2017-*Global poultry production: current state and future outlook and challenges*. World's Poultry Science Journal, vol. 73, no. 2, pg. 245-256.
71. Nagalaksami D. and Rama-Rao S.R., 2000-*Fatty liver syndrome in layers*. Poultry International, vol. 39, no. 14, pg. 48-59.
72. Nagaraja K.V., Emery D.A., Jordan K.A., Newman J.A., Pomeroy B.S., 1983-*Scanning electron microscopic studies of adverse effects of ammonia on tracheal tissues of turkeys*. American Journal of Veterinary Science. no. 44, pg.1530-1536.
73. Narinc D., Uckardes F., Aslan E., 2014-*Egg production curve analyses in poultry science*. World's Poultry Science Journal, vol 70, no. 4, pg. 817-828.
74. Novero R.P., Beck M.M., Gleaves E.W., Johnson A.L., Deshazer J.A., 1991-*Plasma progesterone, luteinizing hormone concentrations and granulosa cell responsiveness in heat-stressed hens*. Poultry Science, no. 70, pg. 2335-2339.
75. Nys Y., 1994-*Formation de l'oeuf. L'oeuf et les ovoproducts*. In Tampon, J. L. B. (Ed.) Paris: Tech & Doc./Lavoisier.
76. Nys Y. and Sauveur B., 2004-*Valeur nutritionnelle des oeufs*. INRA Prod. Anim., no. 17.
77. Nys Y. and all, 2011-*Improving the safety and quality of eggs and eggs products*. Woodhead Publishing Limited, U.K.
78. Nys Y., Schlegel P., Durosoy S. Jondreville C. and Narcy A., 2018-*Adapting trace mineral nutrition of birds for optimizing the environment and poultry pproduct quality*. World's Poultry Science Journal, vol. 74, no. 2, pg. 225-238.
79. Oester H. and Fröhlich E.K.F., 2002-*Non-cages housing systems in Switzerland*. Arch. für Geflügelkunde, September, pg. 38, Germany.
80. Pașcalău Simona, 2016-*Creșterea păsărilor*. Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
81. Pașcalău Simona și El Mahdy Cristina, 2017-*Creșterea găinilor pentru ouă consum*. Editura Napoca Star, Cluj-Napoca.
82. Petersen J., Luke F., Ziegler W., Gerken M., 1986-*Response of early-and late-maturing laying hybrids to different treatments during the rearing period*. Arch. Geflugelkd., no. 50, pg. 218-224.

83. Petterson I.C., Freire R., Nicol C.J., 2016-*Factors affecting ranging behaviour in commercial free-range hens*. World's Poultry Science Journal, vol 72, no. 1, pg. 137-150.
84. Pop I.M., 2006-*Aditivi furajeri*. Editura TipoMoldova, Iași.
85. Pop I.M., Halga P., Avarvarei Teona, 2007-*Nutriția și alimentația animalelor*. Vol I, II și III. Editura Tipo Moldova, Iași.
86. Popescu-Micloșan Elena, 2007-*Creșterea păsărilor pentru producția de ouă*. Editura Printech, București.
87. Rakonjak S. and all, 2014-*Laying hens rearing systems: a review of major production results and egg quality traits*. World's Poultry Science Journal, vol 70, no. 1, pg. 93-104.
88. Redwine J., Lacey R., Mukhtar S., Carey J., 2002-*Concentration and emissions of ammonia and particulate matter in tunnel-ventilated broiler houses under summer conditions in Texas*. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, no 45, pg. 1101-1109.
89. Ritz C.W., Fairchild B.D. and Lacy M.P., 2004-*Implication of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities*. Journal of Applied Poultry Science Research, no. 13, pg. 684-692.
90. Sandu Gh., 1983-*Genetica și ameliorarea păsărilor*. Editura Ceres, București.
91. Sauveur B., 1988-*Reproduction des volailles et production d'oeufs*. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.
92. Sauveur B., 1991-*Metode d'élevage des poules et qualité de l'oeuf de consommation*. INRA Prod. Anim., no. 4, pg. 123-130.
93. Sauveur B., 1994-*Variation initiale de la composition de l'oeuf*. Thapon J.L., Bourgeois C.M. (eds), Tec et Doc. Lavoisier, Paris, pg. 70-83.
94. Sharp P.J., 1993-*Photoperiodic control of reproduction in the domestic hen*. Poultry Science, no. 72, pg. 897-905.
95. Short F.J., Walker A.W., Elson A., 2000-*The effect of enriched and modified cages on the claw length and foot condition of laying hens*. XXI World's Poultry Congress, Montreal-Canada.
96. Simiz Eliza, 2012-*Creșterea păsărilor în sistem organic*. Editura Eurobit, Timișoara.
97. Sossidou E.N. and Elson H.A., 2009-*Hens welfare to egg quality: a European perspective*. World's Poultry Science Journal, vol. 65, pg. 709-718.
98. Spooler H.A.M., 2007-*Animal welfare in organic farming systems*. Journal of the Science of Food and Agriculture, no. 87, pg. 2741-2746.
99. Spiridon Gh., 1985-*Alimentația păsărilor*. Editura Ceres, București.
100. Stadelman W.J. and Pratt D.W., 1989-*Factors influencing composition of the hens eggs*. World's Poultry Science Journal, vol. 45, pg. 247-266.
101. Stan Gh. și Simeanu D., 2005-*Alimentația păsărilor*. Editura Alfa, Iași.

102. Stăncioiu N., 1979-*Bazele fiziologice ale sporirii producției de ouă*. Editura Ceres, București.
103. Stoica Mădălina-Liliana, 2005-*Fiziologia producției de ouă*. Editura Coral-Sanivet, București.
104. Sugiyama T and Kusuhara S, 2001-*Avian calcium metabolism and bone function*. Asian-Australian Journal of Animal Sciences, no. 14, pg. 82-90.
105. Tanaka F. and Hurnik J.F., 1992-*Comparison of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary*. Poultry Science, no. 71, pg. 235-243.
106. Tauson R., 2002-*Furnished Cages and aviaries: production and Health*. World's Poultry Science Journal, vol. 58, March, no. 3, pg. 49-63.
107. Tauson R., Holm K.E., Wall H., 2002-*Experiences from various furnished cage models in Sweden*. Arch. für Geflügelkunde, September, pg. 37, Germany.
108. Tucker S.A. and Charles D.R., 1993-*Light intensity, intermittent lighting and feed regimen during rearing as affecting egg production*. Brithis Poultry Science, no. 34, pg. 255-266.
109. Usturoi M.G., 2004-*Producerea ouălor de consum*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
110. Usturoi M.G., Păduraru G., 2005-*Tehnologii de creștere a păsărilor*. Editura Alfa, Iași.
111. Usturoi M.G., Vacaru-Opriș I. și Ciocan I., 2006-*Productive parameters achieved by the Lohmann Brown laying hybrid, bred on permanent layer*. Cercetări Agronomice în Moldova, Anul XXXIX, Vol. 2, pg. 61-70.
112. Usturoi M.G., 2008-*Creșterea păsărilor*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
113. Usturoi M.G., Radu-Rusu R.M., Usturoi A., 2010-*Quality of the eggs laid by Hisex Brown hybrid, reared under different husbandry systems conditions*. 14th International Conference on Production Diseases in Farm Animal. Book of Proceedings, pg. 189, University Press, Ghent, Belgium.
114. Usturoi M.G, Radu-Rusu R.M., Lazăr Roxana, 2011-*Studies on the welfare condition provided to laying hens within alternative husbandry systems*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 55 (16), pg. 247-251. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași
115. Usturoi M.G., Boișteanu P.C., Radu-Rusu R.M., Pop I.M., Doliș M.G., Usturoi Al., 2011-*Alternative technologies used in laying hens husbandry*. Journal of Life Science, vol. 5, no. 9, September (serial number 41), pg.728-732. David Publishing Company. SUA.
116. Vacaru-Opriș I. și colab., 2000-*Tratat de Avicultură, vol I*. Editura Ceres, București.
117. Vacaru-Opriș I. și colab., 2002-*Tratat de Avicultură, vol II*. Editura Ceres, București.

118. Van I. și colab., 1999-*Creșterea păsărilor în gospodăriile populației*. Editura Corvin, Deva.
119. Van I., 2003-*Achievements of research in the field of poultry science*. WAAP, Book of the year 2003, pg. 179-185, World association of Animal Production, printed by, Wageningen Academic Publisher, The Nederland.
120. Van I., Custură I. și Popescu-Micloșanu Elena, 2009-*Creșterea și exploatarea pentru ouă a găinilor ouătoare*. Editura Total Publishing, București.
121. Van I., 2013-*Avicultura românească în contextul actualelor probleme financiare*. Avicultorul nr. 3, pg. 11-13, Editura Ceres.
122. Van I., 2016-*Starea zootehniei din România*. Revista de Zootehnie, nr. 3-4, pg. 2-7.
123. Van I., 2016-*55 de ani de avicultură industrială în România*. Revista Avicultorul, nr. 3, pg. 2-4.
124. Van Horne P.L.M., 1997-*Production and economic results of commercial flocks with white layers in aviary systems and battery cages*. British Poultry Science, no. 37, pg. 255-261.
125. Vancea I., 1978-*Tehnologia creșterii intensive a păsărilor*. Editura Ceres, București.
126. Wall H., Tauson R. and Sorgjerd S., 2008-*Bacterial contamination of eggshell in furnished and conventional cages*. Journal Applied Poultry Resource, no. 17, pg. 11-16.
127. Wang X., Ford B.C., Praul C.A. and Leach R.M., 2002-*Collagen X expression in oviducts tissue during the different stage of the egg laying cycle*. Poultry Science, no. 81, pg. 805-808.
128. Wathes C., Holden M., Sneath R., White R., Phillips V., 1997-*Concentrations and emission rates of aerial ammonia, nitrous oxide, methane, carbon dioxide, dust and endotoxin in UK broiler and layer houses*. British Poultry Science, no. 38, pg. 14-28.
129. Wathes C., Jones J., Kirstensen H., Jones E., Webster A., 2002-*Aversion of pigs and domestic fowl to atmospheric ammonia*. Transactions of the ASAE, no. 45, pg. 1605-1610.
130. Whittow G.C., 1976-*Regulation of body temperature. In Avian physiology*. Sturkie P.D. Editor III. Springer Verlag New York Inc.
131. Widowski T.M., Hemsworth P.H., Barnett J.L., Rault J.L., 2016-*Laying hen welfare I. Social environment and space*. World's Poultry Science Journal, vol 72, no. 2, pg. 333-342.
132. Zemkova I., Simeonovova J., Lichovnikova M. and Somerlikova K., 2007-*The effects of housing systems and age of hens on the weight and cholesterol concentration of the egg*. Czech Journal Animal Science, no. 52(4), pg. 110-115.
133. **** Anuarul Statistic al României, 2018.

134. **** *Bien-être animal: quelles évolutions?* Revue technique et scientifique de l'OIE, vol. 33(1), avril, 2014.
135. **** Buletin informativ UPCR, 2018.
136. **** *Chinese Poultry Industry 2018-2022*. World Poultry Trends, 2016.
137. **** *Code sanitaire pour les animaux terrestres*. Organisation mondiale de la santé animale, 2017.
138. **** Directiva 88/166/CE/1988: normele minimale relative de protecție a găinilor ouătoare crescute în baterie.
139. **** Directiva 98/58/CE/1988: protecția animalelor de fermă.
140. **** Directiva 1274/CE/1991: standarde minimale de protecție a găinilor ouătoare.
141. **** Directiva 74/CE/1999: normele minimale relative de protecție a găinilor ouătoare.
142. **** Directiva 43/CE/2007: reglementări minimale de protecție a puilor destinați producției de carne.
143. **** *Global poultry industry 2018-2022*. World Poultry Trends, 2016.
144. **** *ISA Brown-Management Guide*. A Hendrix genetics Company, 2016.
145. **** *La thermoregulation chez les volailles*. Sciences et Techniques Avicoles, Hors série, septembre, 1997.
146. **** *Les différents systemes de ventilation*. Sciences et Techniques Avicoles, Hors série, septembre, 1998.
147. **** Ordinul 136/ ANSVSA/2006: transpune Directiva 1999/74/CE ce stabilește standardele minime pentru protecția găinilor ouătoare.
148. **** Regulamentul 1907/CE/1990: standarde aplicabile la comercializarea ouălor de consum.
149. Regulamentul 1/CE/2005: măsuri pentru îmbunătățirea protecției și bunăstării animalelor.
150. **** Regulamentul 589/CE/2008: norme de aplicare a Regulamentului 1234/2007 CE privind standardele de comercializare a ouălor.
151. Regulamentul 1099/CE/2009: protecția animalelor în momentul abatorizării.

Lista tabelelor

Nr.crt.	Denumire tabel	Pag.
1.1	Clasamentul primelor 20 țări mari producătoare de ouă de găină	23
1.2	Efectivele de păsări și producția de ouă din România	27
1.3	Efectivele de păsări și producția de ouă din fermele afiliate UCPR	27
2.1	Ponderea componentelor oului la diferite specii aviare	30
2.2	Ponderea părților componente la oul de găină	30
2.3	Compoziția chimică a oului	33
2.4	Compoziția chimică a ouălor de găină	33
2.5	Conținutul ouălor de găină în minerale și vitamine	34
2.6	Compoziția chimică a gălbenușului	35
2.7	Compoziția chimică a albușului	37
2.8	Conținutul de apă din constituentele albușului	38
2.9	Compoziția chimică a cojii minerale	39
2.10	Efectul selecției aplicate pentru creșterea intensității de ouat, asupra compoziției ouălor	41
2.11	Efectul temperaturii ambientale asupra componentelor oului	42
2.12	Efectul nivelului proteic al furajelor asupra greutateii oului și a componentelor sale	44
3.1	Principalii producători de material genetic avicol la nivel mondial	46
4.1	Influența intensității luminii asupra performanțelor găinilor ouătoare	69
6.1	Performanțele hibridului ouător ISA Brown	100
6.2	Densitatea soluțiilor saline pentru densitatea ouălor	105
7.1	Temperatura ambientală din halele studiate	111
7.2	Umiditatea relativă a aerului din halele studiate	114
7.3	Dinamica noxelor din halele studiate	116
8.1	Greutatea corporală a găinilor studiate	118
8.2	Producția numerică de ouă a găinilor studiate	120
8.3	Intensitatea de ouat a găinilor studiate	122
8.4	Structura comercială a producției de ouă realizate de găinile studiate	124
8.5	Structura și condițiile de calitate ale nutrețurilor combinate administrate	126
8.6	Consumul de nutrețuri combinate al păsărilor studiate	127
9.1	Situația ieșirilor din efectiv la găinile crescute în volieră	131
9.2	Situația ieșirilor din efectiv la găinile crescute în baterie	133
9.3	Cauzele ieșirilor din efectiv la găinile crescute în volieră	135

9.4	Cauzele ieșirilor din efectiv la găinile crescute în baterie	137
9.5	Indicatori biochimici la păsările studiate	139
10.1	Incidența anomaliilor morfologice la ouăle studiate	143
10.2	Greutatea ouălor studiate	144
10.3	Indicele formatului la ouăle studiate	145
10.4	Volumul ouălor studiate	146
10.5	Greutatea specifică a ouălor studiate	147
10.6	Grosimea cojii ouălor studiate	148
10.7	Rezistența la spargere a cojii la ouăle studiate	149
10.8	Structura ouălor studiate	150
10.9	Indicele albușului la ouăle studiate	151
10.10	Indicele gălbenușului la ouăle studiate	152
10.11	Indicele Haugh la ouăle studiate	153
10.12	Culoarea gălbenușului la ouăle studiate	154
10.13	Cantitatea de substanță uscată din gălbenușul ouălor studiate	156
10.14	Cantitatea de proteine din gălbenușul ouălor studiate	156
10.15	Cantitatea de lipide din gălbenușul ouălor studiate	157
10.16	Conținutul în acizi grași din gălbenușul ouălor studiate	158
10.17	Raportul dintre grupele de acizi grași din gălbenușul ouălor studiate	159
10.18	Conținutul de omega 3 și omega 6 din gălbenușul ouălor studiate	159
10.19	Cantitatea de substanță uscată din albușul ouălor studiate	160
10.20	Cantitatea de proteine din albușul ouălor studiate	161
10.21	Profilul de aminoacizi din albușul ouălor studiate	162
10.22	Conținutul în substanțe minerale din coaja ouălor studiate	163
10.23	Încărcătura de germeni de pe coaja ouălor studiate	163
11.1	Elementele de calcul utilizate la stabilirea eficienței economice	167
11.2	Eficiența economică a sistemelor de creștere studiate	168

Tables list

Nr. crt.	Table name	Page
1.1	Ranking of the top 20 large hen eggs producing countries	23
1.2	Birds flock and egg production in Romania	27
1.3	Birds flock and egg production in farms affiliated to UCPR	27
2.1	Rate of egg components at different aviary species	30
2.2	Rate of component parts at hen egg	30
2.3	Egg chemical composition	33
2.4	Hen egg chemical composition	33
2.5	Hen egg content in minerals and vitamins	34
2.6	Yolk chemical composition	35
2.7	Albumen chemical composition	37
2.8	Water content in albumen components	38
2.9	Mineral shell chemical composition	39
2.10	Effect of applied selection for improving laying intensity on eggs' composition	41
2.11	Effect of ambient temperature on eggs' components	42
2.12	Effect of fodders' protein level on eggs' weight and its components	44
3.1	The main producers of genetic material at world level	46
4.1	Influence of lighting intensity on laying hens performances	69
6.1	Performances of ISA Brown laying hybrid	100
6.2	Density of saline solutions for eggs' density	105
7.1	Ambient temperature in studied shelters	111
7.2	Air relative moisture in studied shelters	114
7.3	Emissions' dynamics in studied shelters	116
8.1	Corporal weight of studied hens	118
8.2	Eggs' numerical production at studied hens	120
8.3	Laying intensity of studied hens	122
8.4	Commercial structure of egg production realised by studied hens	124
8.5	Structure and quality conditions of administrated mixed fodders	126
8.6	Mixed fodder consumption at studied birds	127
9.1	Situation of outflows from flock at hens reared in loft	131
9.2	Situation of outflows from flock at hens reared in battery	133
9.3	Causes of outflows from flock at hens reared in loft	135
9.4	Causes of outflows from flock at hens reared in battery	137
9.5	Biochemical indicators at studied birds	139

Cristian SPRIDON

10.1	Incidence of morphological anomalies at studied eggs	143
10.2	Weight of studied eggs	144
10.3	Format index at studied eggs	145
10.4	Volume of studied eggs	146
10.5	Specific weight of studied eggs	147
10.6	Thickness of shell at studied eggs	148
10.7	Shells' breaking up resistance at studied eggs	149
10.8	Structure of studied eggs	150
10.9	Albumen index at studied eggs	151
10.10	Yolk index at studied eggs	152
10.11	Haugh index at studied eggs	153
10.12	Yolk colour at studied eggs	154
10.13	Dry matter quantity from yolk of studied eggs	156
10.14	Protein quantity from yolk of studied eggs	156
10.15	Lipid quantity from yolk of studied eggs	157
10.16	Fatty acids content from yolk of studied eggs	158
10.17	Rate between fatty acids groups from yolk of studied eggs	159
10.18	Omega 3 and omega 6 content from yolk of studied eggs	159
10.19	Dry matter quantity from albumen of studied eggs	160
10.20	Protein quantity from albumen of studied eggs	161
10.21	Profile of amino acids quantity from albumen of studied eggs	162
10.22	Mineral substances content from shell of studied eggs	163
10.23	Germs charge on shell of studied eggs	163
11.1	Calculation elements utilised to establish economical efficiency	167
11.2	Economical efficiency of studied rearing systems	168

Lista figurilor

Nr.crt.	Denumire figură	Pag.
1.1	Distribuția producției de ouă pe continente în anul 2013	23
1.2	Consumul total de ouă în Uniunea Europeană	25
1.3	Primele 10 țări producătoare de ouă din Uniunea Europeană-2014	28
2.1	Structura oului	29
2.2	Marcarea ouălor destinate consumului uman	32
3.1	Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu baterii convenționale, tip BP-3	48
3.2	Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent	50
3.3	Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu baterii îmbunătățite	53
3.4	Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și stinghii pentru odihnă	55
3.5	Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și paturi tehnologice	56
3.6	Model de cuibar colectiv, cu dispunere pe centrul halei și pat tehnologic	56
3.7	Creșterea găinilor ouătoare în hale cu așternut permanent și acces la padocul exterior	57
3.8	Creșterea găinilor ouătoare în hale echipate cu voliere	58
6.1	Planul experimental al cercetărilor	87
6.2	Ferma de găini ouătoare Bogești	89
6.3	Ferma Bogești-baterie Big Dutchman	89
6.4	Ferma Bogești-sistemul de recoltare a ouălor	90
6.5	Ferma Bogești-echipamente de hală	90
6.6	Ferma de găini ouătoare Mărășești	92
6.7	Ferma Mărășești-voliere tip Natura Nova Twin	92
6.8	Ferma Mărășești-sistemul de condiționare a aerului	92
6.9	Ferma Mărășești-echipamente de hală	93
6.10	Ferma Mărășești-recoltarea ouălor	94
6.11	SC PROD-OVO GRUP SA, Lipovăț-Stație sortare ouă	95
6.12	Mașină sortat-calibrat ouă, tip Orion 25	95
6.13	Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa I	96
6.14	Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa a II-a	96
6.15	Procesarea ouălor în stația de sortare-etapa a III-a	97
6.16	Depozitul pentru ouăle sortate și ambalate	97
6.17	Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași	98

Cristian SPRIDON

6.18	Facultatea de Zootehnie Iași	99
6.19	Laboratorul „Creșterea păsărilor”	99
6.20	Laboratorul „Tehnologia produselor de origine animală”	100
7.1	Dinamica temperaturii ambientale din halele studiate	112
7.2	Dinamica umidității relative a aerului din halele studiate	115
8.1	Dinamica greutateii corporale a găinilor studiate	119
8.2	Dinamica intensității de ouat la găinile studiate	123

Figures list

Nr. crt.	Figure name	Page
1.1	Distribution of egg production on continents in 2013	23
1.2	Total egg consumption in European Union	25
1.3	Top 10 egg producing countries from European Union – 2014	28
2.1	Egg structure	29
2.2	Labelling of eggs intended for human consumption	32
3.1	Laying hens rearing in shelters equipped with BP-3 conventional type batteries	48
3.2	Laying hens rearing in shelters with permanent litter	50
3.3	Laying hens rearing in shelters equipped with improved batteries	53
3.4	Laying hens rearing in shelters with permanent litter and roosts for rest	55
3.5	Laying hens rearing in shelters with permanent litter and technological beds	56
3.6	Model of a collective nest, with disposal on centre of shelter and technological bed	56
3.7	Laying hens rearing in shelters with permanent layer and access to external paddock	57
3.8	Laying hens rearing in shelters equipped with lofts	58
6.1	Experimental design of research	87
6.2	Bogești laying hens farm	89
6.3	Bogești farm – Big Dutchman battery	89
6.4	Bogești farm – eggs gathering system	90
6.5	Bogești farm – equipments from shelter	90
6.6	Mărășești laying hens farm	92
6.7	Mărășești farm – Natura Nova Twin loft type	92
6.8	Mărășești farm – air conditioning system	92
6.9	Mărășești farm – equipments from shelter	93
6.10	Mărășești farm – gathering of eggs	94
6.11	SC PROD-OVO GRUP SA, Lipovăț – Eggs sorting station	95
6.12	Machine for egg sorting-calibrating, Orion 25 type	95
6.13	Egg processing in sorting station – stage I	96
6.14	Egg processing in sorting station – stage II	96
6.15	Egg processing in sorting station – stage III	97
6.16	Storage unit for sorted and packed eggs	97
6.17	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine from Iași	98

Cristian SPRIDON

6.18	Faculty of Animal Sciences from Iași	99
6.19	„Birds rearing” laboratory	99
6.20	„Technology of animal origin products” laboratory	100
7.1	Dynamics of ambient temperature in studied shelters	112
7.2	Dynamics of air relative moisture in studied shelters	115
8.1	Dynamics of corporal weight for studied hens	119
8.2	Dynamics of laying intensity for studied hens	123

Lista lucrărilor științifice publicate de doctorand

1. **Spridon C.**, Druc Paula Viorela, Gavrilescu Carmen, Rașu Roxana Nicoleta, Usturoi A. and Usturoi M.G., 2019-*Influence of rearing system on fatty acids and amino acids content in hen eggs*. Journal of Biotechnology (I.F.=2,533)-lucrare acceptată pentru publicare.
2. **Spridon C.**, Druc Paula Viorela, Gavrilescu Carmen and Usturoi M.G., 2018-*Studies regarding the influence of rearing system for laying hens (loft vs. battery) on quality of eggs*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 70 (23), pg. 85-94. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
3. **Spridon C.**, Druc Paula Viorela, Gavrilescu Carmen and Usturoi M.G., 2018-*Contributions to knowledge of chemical composition of eggs laid by hens reared in loft*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 70 (23), pg. 135-143. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
4. **Spridon C.**, Druc Paula Viorela, Gavrilescu Carmen, Rașu Roxana Nicoleta and Usturoi M.G., 2018-*Studies regarding the influence of rearing system for laying hens on their health state*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 69 (23), pg. 246-251. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
5. **Spridon C.**, Druc Paula Viorela, Gavrilescu Carmen, Rașu Roxana Nicoleta and Usturoi M.G., 2018-*Studies regarding haematological indicators of laying hens and welfare assured condition*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 69 (23), pg. 181-184. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
6. **Spridon C.**, Paula Druc, Carmen Gavrilescu, Usturoi M.G., 2017-*Performances of laying hens in conditions of exploitation in aviaries*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 68 (22), pg. 157-164. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
7. Druc (Gafencu) Paula Viorela, Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Spridon C.**, Usturoi M.G., 2018-*Research regarding chemical composition of birds liver gathered from Ross-308 hybrid*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 70 (23), pg. 150-154. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
8. Druc Paula Viorela, Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Spridon C.**, Usturoi M.G., 2018-*Study concerning the quality of poultry liver stored in refrigeration conditions*. Lucrări Științifice, Seria Agronomie, Vol. 60 (2), pg. 61-64. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2069-6727.
9. Druc Paula Viorela, Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Spridon C.**, Usturoi M.G., 2018-*Studies regarding the chemical composition of some poultry edible organs*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Vol. 69 (23), pg. 138-143. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.

10. Druc (Gafencu) Paula Viorela, Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Spridon C.**, Usturoi M.G., 2018-*Evolution of some physico-chemical and microbiological parameters of poultry gizzards and hearts stored under refrigeration conditions*. *Lucrări Științifice, Seria Agronomie*, Vol. 61 – în curs de publicare.
11. Irimia (Gavrilescu) Carmen, Druc Paula Viorela, **Spridon C.** and Usturoi M.G., 2018-*Studies regarding quantitative meat production obtained at slow growing hybrid*. *Lucrări Științifice, Seria Zootehnie*, Vol. 69 (23), pg. 242-245. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. ISSN: 2284-6964. ISSN L: 1454-7368.
12. Irimia (Gavrilescu) Carmen, Druc Paula Viorela, **Spridon C.**, Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi A. and Usturoi M.G., 2019-*Quality of meat gathered from hen broiler in conditions of a slow growth application*. *Journal of Biotechnology* (I.F.=2,533) - lucrare acceptată pentru publicare.