

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA LUMINII MONOCROMATICE DE TIP LED ASUPRA PERFORMANȚELOR PRODUCTIVE, CALITĂȚII CARCASELOR ȘI A STĂRII DE SĂNĂTATE A PUILOR BROILER

Gheorghe CÂMPEANU *, **Maria COSTEI ***, **Ion VIȘAN ***, **Stelian MATEI ****
Nicoleta CIOCÂRLIE *, **Alina ORȚAN ***, **Emanuela PETRE ***

* Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București

** Universitatea din Stellenbosch, Cape Town

Iluminatul electric este important în managementul modern al creșterii puilor. Studii recente arată că sisteme de iluminat cu lumină monocromatică afectează creșterea puilor broiler. 480 pui broiler masculi (Cobb 500) au fost amplasați în patru compartimente experimentale separate. Hrana și apa au fost administrate ad-libitum. Iluminatul a fost programat pentru 23 ore de lumină și o oră de întuneric pe întreaga perioadă a experimentului. Tratamentele luminoase au fost: lumină albă normală - martor; lumină albastră (472 nm), lumină verde cyan (505 nm), lumină verde închis (526 nm). Pe durata experimentului au fost înregistrate: greutatea corporală, sporul în greutate zilnic mediu, consumul de hrană și eficacitatea hranei. La sacrificarea puilor au fost preluate eșantioane de carne, sânge și ochi. Sporurile în greutate și eficacitatea hranei au fost semnificativ mai mari în grupurile supuse luminii verde. Profilele proteic și metabolic nu au fost afectate de lumina monocromatică. Rezultatele experimentale sugerează că lumina verde cyan și lumina verde închis stimulează creșterea puilor broiler.

1. Introducere

Lumina este unul dintre cei mai importanți factori de microclimat întâlniți în adăposturile destinate creșterii păsărilor, deoarece influențează în mare măsură atât performanțele productive cât și cele de reproducție ale păsărilor. Din acest motiv adăposturile în care sunt întreținute păsările trebuie să realizeze condiții adecvate, care să corespundă cerințelor fiziologice ale organismului.

În adăposturile moderne, iluminatul electric este singura sursă de lumină asigurată păsărilor. Rolul luminii în creșterea păsărilor este bine cunoscut, aceasta influențând prin intensitate, durată (fotoperiodism) și program de aplicare (Andrews și Zimmerman 1990).

Ochiul păsărilor, similar cu cel al omului, este capabil să distingă lumina în spectrul 380 – 760 nm. Vederea cromatică este prezentă și la păsările domestice, dar experiențele privind percepția luminii

monocromatice arată că păsările nu pot recepționa radiațiile cu lungime de undă mică (indigo și violet), din cauza absorbției acestor radiații cu slabă putere de penetrare de către picăturile uleioase din retină.

În tehnologia de creștere industrială a păsărilor, pentru realizarea iluminatului electric s-au utilizat diferite surse cum ar fi: lămpi cu incandescență, lămpi fluorescente. Aceste surse de lumină electrică s-au dovedit a fi neeconomice, din acest motiv o nouă și eficientă lumină monocromatică de tip LED a fost introdusă în industria creșterii păsărilor pentru maximizarea performanțelor. Noile tehnologii de iluminat oferă avantaje crescătorilor de păsări, în sensul economisirii energiei consumate și a îmbunătățirii performanțelor (Vandenberg și Widowski, 2000).

Ca urmare a faptului că la iluminatul artificial al adăposturilor destinate creșterii păsărilor se folosesc încă surse de lumină tradiționale și, deoarece opiniile cercetătorilor care au studiat efectul luminii

monocromatice de tip LED asupra păsărilor sunt diferite, obiectivul acestei lucrări a fost acela de a stabili influența iluminării cu LED-uri cu diferite lungimi de undă asupra performanțelor de creștere, a stării de sănătate și a eficienței economice în creșterea puilor.

LED-urile utilizate în experiment au fost realizate în laboratorul de cercetare al Facultății de Inginerie Electrică din Stellenbosch de către cercetătorul Prof. Stelian Matei. Acestea au avut diferite lungimi de undă, respectiv: albastru 472 nm, verde cyan 505 nm, verde închis 526 nm.

Tabelul 1 Schema experimentală

Loturi	Tratament	Obiective urmărite în experiment
Martor	<i>Lumină albă</i>	Parametrii productivi urmăriți • Evoluția greutatei corporale pe faze de creștere (g) • Sporul mediu zilnic pe perioade de vârstă • Consumul specific (Kg n.c./Kg spor) • Indicele de păstrare al efectivului (%)
Experimental 1	<i>Lumină monocromatică albastră</i>	• Compoziția chimică brută a carcaselor • Ultrastructura fibrelor musculare • Modificări ale structurii retinei puilor din experiment • Modificări hematologice ale puilor din experiment • Urmărirea comportamentului păsărilor pe perioada experimentală • Eficiența economică (%)
Experimental 2	<i>Lumină monocromatică verde cyan</i>	
Experimental 3	<i>Lumină monocromatică verde închis</i>	

2. Materialul biologic și metoda de lucru

În cadrul experiențelor efectuate pe puii broiler s-a utilizat ca material biologic hibridul comercial Cobb 500. Studiile s-au desfășurat în patru compartimente experimentale distincte, pe un număr de 480 pui, care au fost împărțiți în mod uniform câte 120 pui/lot (6 repetiții). Creșterea s-a făcut pe o perioadă de 42 zile, în cuști metabolice, în regim de neutralitate termică (28 °C în prima săptămână și 24 °C în următoarele săptămâni). Schema experimentală este prezentată în Tabelul 1.

Fiecare compartiment experimental a avut contor de înregistrare a consumului electric propriu. Înregistrarea consumului electric a fost făcută zilnic și săptămânal. Durata iluminării a fost de 23 h/zi la toate loturile, dar a diferit între loturi prin culoarea luminii din compartimentul experimental.

Rețetele de nutreț combinat au fost formulate pe perioade de creștere, în prima perioadă rețeta a asigurat 3078 Kcal/Kg EM, 23,03%PB, și 1,40% lizină; în perioada de creștere și îngrășare rețeta a

avut un conținut de 3168 Kcal/Kg EM, 22,00%PB și 1,30% lizină; iar în perioada de finisare 3226 Kcal/Kg EM, 19,15% PB și 1,14%. Hrana și apa au fost administrate ad libitum.

Pentru stabilirea performanțelor de creștere ale puilor din loturile experimentale s-au efectuat cântăriri de control; pe baza greutateilor corporale realizate s-au calculat sporurile în greutate. De asemenea, pentru aprecierea modului în care a fost valorificată hrana, au fost înregistrate cantitățile zilnice de furaje ingerate (pe loturi, variante și repetiții), pe baza cărora au fost calculate consumurile totale și cele specifice de nutrețuri combinate/kg spor.

Aprecierea calității carcaselor s-a realizat prin cântărirea acestora și a porțiunilor lor anatomice, iar pe baza greutății absolute s-au obținut date de randament și proporții ale diferitelor porțiuni rezultate prin tranșare, prin raportare la greutatea vie și la greutatea carcasi după eviscerare. De asemenea, pentru estimarea dezvoltării organelor și glandelor s-au făcut măsurări ale greutății acestora.

Probele de carne au fost supuse unor analize de compoziție chimică brută, conținut în colesterol și de ultrastructură a fibrei musculare. În vederea stabilirii structurii retinei, globul ocular al păsărilor a fost examinat histopatologic la vârsta de 28 și 42 de zile.

La sfârșitul experimentului, puilor sacrificați li s-a analizat și conținutul osului tibial în cenușă brută, calciu și fosfor. Pentru determinarea calciului s-a folosit metoda volumetrică, iar fosforul a fost evidențiat prin metoda colorimetrică.

Prin analiza probelor de sânge recoltate la 28 și 42 zile s-au stabilit valorile hematologice ale păsărilor și profilul metabolic al acestora.

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic folosind programul Microcal Origin calculându-se semnificația diferențelor între loturile experimentale cu ajutorul testului Student T, pe baza lor formulând o serie de concluzii și recomandări.

3. Rezultate și discuții

3.1 Evoluția greutății corporale pe perioada experimentală

Tabelul 2 prezintă dinamica greutății corporale a puilor pe perioade experimentale.

Se constată că la vârsta de 21 zile greutatea medie corporală a broilerilor înregistrează valori cuprinse

între 794,01g la lotul Martor și 837,37 la lotul L3 (lumină verde închis), diferențe semnificative pentru probabilitatea de $p < 0,05$.

În următoarea perioadă de creștere, la vârsta de 35 zile, se observă că greutatea medii corporale se diferențiază tot în favoarea loturilor care au beneficiat de lumina verde, 1808,64 L3 față de 1792,71 LMartor. În același timp, lotul care a beneficiat de lumina verde cyan L2 a obținut greutatea medii apropiate de lotul cu lumină verde închis, respectiv 1801 g comparativ cu 1808,6 g (diferențe nesemnificative pentru $p < 0,05$). Rezultatele cele mai slabe au fost înregistrate de lotul care a beneficiat de lumină albastră, respectiv 1730,65 g.

La încheierea experimentului (42 zile), greutatea corporale ale puilor au evoluat în același sens, cele mai bune greutăți evidențiindu-se la loturile L3 și L2 - 2222,61 g față de 2222,40 g (diferențe nesemnificative). Lotul care a beneficiat de lumină albastră a înregistrat greutatea medii de 2150,50 g, cu 3,24% mai mici decât lotul cu lumină verde L3 și cu 3,02% mai mari decât ale lotului Martor.

Analizând rezultatele pe cele trei perioade experimentale se constată că toate loturile care au fost crescute cu lumină monocromatică de tip LED au realizat greutăți medii corporale mai mari decât lotul Martor.

Tabelul 2 Evoluția greutății corporale pe perioada experimentală

Loturile experimentale	Perioada 0-21 zile		Perioada 21-35 zile	Perioada 35-42 zile
	Greutate inițială	Greutate finală	Greutate finală	Greutate finală
Martor - Lumină albă	35,43±0,145	794,01±14,297	1792,71±22,506	2217,34±24,371
L1 - Lumină albastră	35,20±0,404	805,48±9,473	1730,65±16,110	2150,50 ^m ±21,191
L2 - Lumină verde cyan	35,36±0,375	812,25 ^m ±20,234	1801±27,521	2222,61 ^{ma} ±30,116
L3 - Lumină verde închis	35,66±0,409	837,37 ^m ±11,489	1808,64 ^{ma} ±33,819	2222,40 ^{ma} ±47,474

m - diferențiat semnificativ ($p < 0,05$) față de lotul M; b - diferențiat semnificativ ($p < 0,05$) față de lotul L2

a - diferențiat semnificativ ($p < 0,05$) față de lotul L1; c - diferențiat semnificativ ($p < 0,05$) față de lotul L3

3.2 Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din experiment

Sporul în greutate al puilor pe cele trei perioade experimentale este prezentat în Tabelul 2.

În perioada 0-21 zile, se constată că acesta a avut valori cuprinse între 38,18 g/zi la lotul L3 (lumină verde închis) comparativ cu 36,11 g/zi lotul Martor (lumină albă). În același timp, puii din lotul L2 (lumină verde cyan) au înregistrat sporuri de 37 g/zi, iar cei din lotul L1 (lumină albastră) numai

36,68 g/zi. Între 21 și 35 zile, valorile sporului obținut se înscriu între 71,69 g/zi la lotul L2 (lumină verde cyan), față de 66,08 g/zi la lotul L1 cu lumină albastră.

În perioada de finisare a puilor, aceștia au realizat sporuri cuprinse între 61,01 g/zi la lotul L2 (lumină verde cyan), față de 59,11 g/zi la lotul L1 cu lumină albastră.

3.3 Evoluția consumului specific pentru a obține 1 kg spor în greutate

În ceea ce privește consumul de nutreț combinat între 0-21 zile, se constată că acesta a avut valori cuprinse între 38,18 g/zi la lotul L3 (lumină verde) comparativ cu 36,11 g/zi lotul Martor (lumină albă). În același timp, puii din lotul L2 (lumină verde cyan) au înregistrat sporuri de 37 g/zi, iar cei din lotul L1 (lumină albastră) numai 36,68 g/zi. Între 21 și 35 zile, valorile sporului obținut se înscriu între 71,69 g/zi la lotul L2 (lumină verde cyan), față de 66,08 g/zi la lotul L1 cu lumină albastră.

În perioada de finisare (35-42 zile) se remarcă o îmbunătățire a consumului specific la toate loturile experimentale: 2,600 kg/kg spor la lotul L2; 2,606 kg/kg spor la lotul L3; 2,730 kg/kg spor la lotul L1; față de 2,613 kg/kg spor lotul Martor. Ecedentă de puii lotului L2 (lumină verde cyan) 1,879 kg/kg

3.4 Evaluarea caracteristicilor calitative și a profilului metabolic și hematologic al puilor expuși la acțiunea luminii monocromatice

Experimentul care stă la baza prezentului raport urmărește efectul luminii monocromatice (albastră, verde deschis și verde închis) asupra performanțelor de creștere a puilor broiler și asupra

caracteristicilor trofico-biologice ale cărnii păsărilor crescute în aceste condiții. În urma sacrificărilor, puii din loturile experimentale au fost supuși unei serii de măsurări privind dezvoltarea carcaselor și a tractusului digestiv.

Greutatea la sacrificare și greutatea netă a carcaselor este prezentată în Figura 3.4.1.

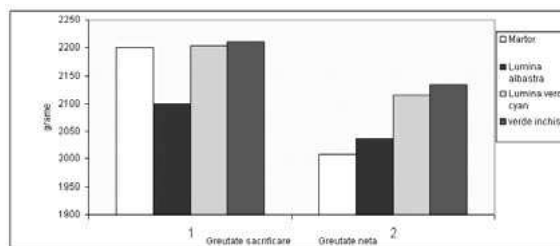


Figura 3.4.1 Prezentarea greutății la sacrificare și a greutății nete la puii broiler crescuți în loturi cu lumină monocromatică diferită

De asemenea, în urma sacrificărilor a fost analizată și greutatea organelor puilor pe loturi experimentale. În Tabelul 3 este redată compararea acestor valori și procentul din greutatea netă.

Tabelul 3 Compararea greutății organelor la puii broiler crescuți cu lumină monocromatică diferită

	Pui broiler din lotul martor (M)	Pui broiler din lotul (L ₁)	Pui broiler din lotul (L ₂)	Pui broiler din lotul (L ₃)
Greutatea inimii, g	8,560±0,792	9,138±0,428	8,002±0,749	8,560±0,600
% din Greutatea netă	0,405±0,034	0,448±0,013	0,381±0,035	0,401±0,023
Greutatea ficatului, g	42,110±3,777	39,163±1,183	42,197±5,155	40,780±1,194
% din Greutatea netă	1,988±0,154	1,923±0,029	2,013±0,280	1,911±0,055
Greutatea pulmonului, g	8,983±1,115	8,992±0,333	13,532±1,310	9,578±0,516
% din Greutatea netă	0,423±0,044	0,441±0,025	0,645±0,046	0,448±0,021

Din analiza rezultatelor obținute se constată că nu s-au înregistrat diferențe semnificative din punct de vedere al greutății inimii și ficatului, în cazul pulmonului însă, rezultă diferențe semnificative ale greutății acestui organ atât între lotul Martor (valoarea minimă) și lotul cu lumină verde cyan L2 (valoarea maximă obținută), respectiv 4,549 g, cât și între lotul cu lumină albastră L1 și cele cu lumină verde L2 și L3 (verde cyan și verde închis): 4,54 g și respectiv 0,586 g.

Aprecierea comparativă a compoziției chimice a carcaselor puilor din loturile experimentale

Compoziția chimică brută a carcaselor analizată cu scopul depistării potențialelor diferențe ale calității nutritive a cărnii obținute de la puii din cele 4 loturi experimentale (sacrificați la 28 de zile și la 42 de zile) evidențiază performanțe superioare la puii crescuți în loturile cu lumină verde, în special verde cyan. Figura 3.4.2 prezintă proteina brută din carcasele puilor, iar Figura 3.4.3 - grăsimea brută, ambele raportate la substanța uscată.

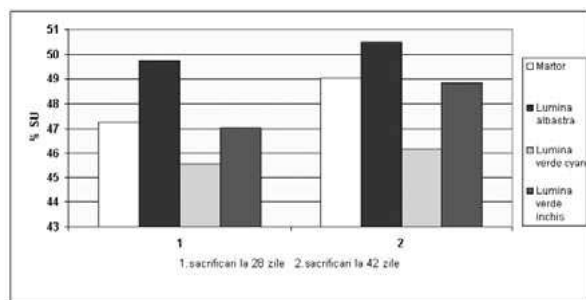


Figura 3.4.2 Proteină brută (% SU) determinată din carcasele puilor broiler sacrificați la 28 și 42 de zile și crescuți în patru loturi experimentale cu lumină monocromatică diferită

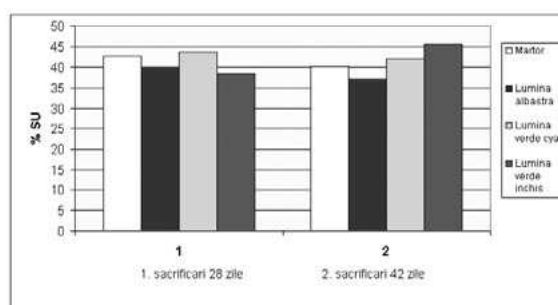


Figura 3.4.3 Grăsime brută (% SU) determinată din carcasele puilor broiler sacrificați la 28 și 42 de zile și crescuți în patru loturi experimentale cu lumină monocromatică diferită

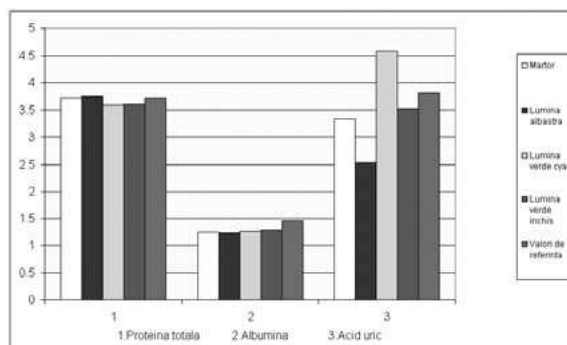


Figura 3.4.4 Profilul proteic la puii de 42 de zile din loturile experimentale expuse la acțiunea luminii monocromatice

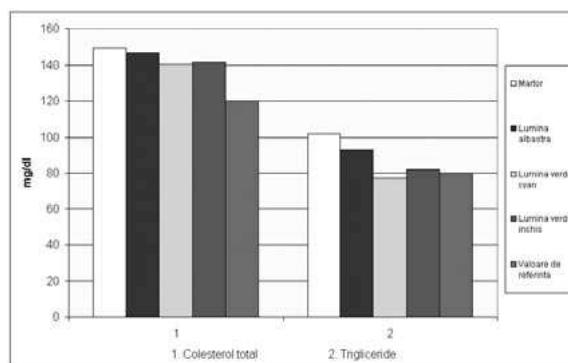


Figura 3.4.5 Profilul energetic (colesterol total și trigliceride) la puii de 42 de zile din loturile experimentale cu lumină monocromatică

Din rezultatele determinărilor se constată că cele mai mari valori la conținutul în proteină brută au fost obținute la lotul cu lumină albastră, iar cea mai mică valoare a grăsimii brute a fost prezentă în carcasele puilor din lotul cu lumină verde închis.

Analiza profilului metabolic al puilor din loturile experimentale expuși la acțiunea luminii monocromatice

Pentru puii de carne din loturile experimentale, s-a aplicat profilul metabolic la vârsta de 4 și 6 săptămâni, respectiv la 28 și la 42 de zile (Figurile 3.4.4 și 3.4.5)

Comparând valorile determinate pentru fiecare parametru luat în calcul la stabilirea profilului proteic și energetic se observă că puii analizați în acest experiment nu sugerează existența unor probleme metabolice.

Examenul histopatologic al probelor prelevate de la puii broiler din loturile experimentale cu lumină monocromatică

Examenul histopatologic al probelor de analizat s-au efectuat pe patru pui în vârstă de 28 de zile și pe 16 pui de 42 de zile din cele patru loturi experimentale.

S-au prelevat fragmente de mușchi scheletic din zona pectorală și femurală și glob ocular (retină), fixarea s-a făcut în formol Baker, incluzia la parafină, secționarea la 5 μm, iar colorarea secțiunilor prin metoda tricromică Masson (HEA).

Examenul histopatologic efectuat la puii de 28 de zile și la cei de 42 de zile a evidențiat slabe modificări distrofice în probele din musculatură și discrete leziuni la nivelul retinei, în special la puii din loturile cu lumină albastră și verde închis. Puii din loturile cu lumină verde cyan și cu lumină albă au prezentat rezultate corespunzătoare.

4. Concluzii

Din analiza datelor prezentate se desprind următoarele concluzii generale:

1. Privitor la influența luminii monocromatice de tip LED asupra performanțelor de creștere ale puilor broiler se constată că:

1.1 Spectrul luminii monocromatice influențează rata de creștere a puilor broiler

astfel încât puii din loturile L2 (lumină verde cyan) și L3 (lumină verde închis) au realizat rata de creștere și sporul în greutate semnificativ mai mari decât cei crescuți sub lumină albastră sau albă.

1.2 În ceea ce privește eficiența utilizării hranei se remarcă aceleași loturi care au beneficiat de lumină verde, respectiv L2 și L3, care au realizat un consum de nutreț combinat cu 5,46% și cu 1,14% mai mic decât puii lotului Martor (lumină albă).

2. Privitor la influența luminii monocromatice de tip LED asupra calității carcaselor și a stării de sănătate a puilor broiler se constată că:

2.1. Greutatea la sacrificare a puilor, greutatea semicarcaselor și cea a organelor interne au fost influențate semnificativ la loturile cu lumină verde (verde cyan și verde închis) cu 5,2 și 6,2% mai mari decât la lotul Martor.

2.2. Profilul metabolic nu a fost influențat și se încadrează în valorile de referință corespunzătoare speciei și categoriei pentru toate loturile experimentale.

2.3. Starea de sănătate a puilor nu a fost afectată, la examenul histopatologic s-au evidențiat slabe modificări distrofice în probele din musculatură și discrete leziuni la nivelul retinei, în special la puii din loturile cu lumină albastră și verde închis. Puii din loturile cu lumină verde cyan și cu lumină albă au prezentat rezultate corespunzătoare în urma examenului histopatologic.

Bibliografie

1. Vandenberg, C., Widowski, T., 2000, Investigating the effects of alternative light sources on behaviour, welfare and performance of poultry. *Animal and Poultry Science* (Guelph 1998-2000)
2. Rozenboim, I., Zilberman, E., Gvoryahu, G., 1998, New monochromatic light source for Laying hens, *Poultry Science* 77
3. Andrews, D.K. and N.G. Zimmerman, 1990, A comparison of energy efficient house lighting source and photoperiods", *Poultry Science* 69
4. Woodward, A.E., J.A. Moore and W.O. Wilson, 1969, Effect of wavelength of light on growth and reproduction in Japanese quail, *Poultry Science* 48



Gheorghe CÂMPEANU

Profesor universitar, doctor în chimie
Şef al Catedrei de Chimie, Facultatea
de Biotehnologii

e-mail: campeanu0136@yahoo.com



Maria Virginia COSTEI

Lector dr.

Alina Ruxandra Eugenia ORTAN

Asistent drd.

e-mail: alina_ortan@hotmail.com

Emanuela Irina PETRE

Asistent drd.

e-mail: irina_12_99@yahoo.com

Universitatea de Ştiinţe Agronomice şi Medicină
Veterinară Bucureşti

Facultatea de Biotehnologii

Bd. Mărăşti Nr. 59, 71331 Bucureşti, România

Tel.: +40.21.2242576

Fax: +40.21.2241825

Lucrare prezentată la A 2-a Conferinţa Internaţională
ILUMINAT 2003, 8-9 Mai, Cluj-Napoca, România

RESEARCHES CONCERNING THE INFLUENCE OF MONOCHROMATIC LED-TYPE LIGHT ON THE PRODUCTIVITY PERFORMANCES, QUALITY OF THE CARCASSES, HEALTH AND METHABOLIC PROFILE OF THE BROILER CHICKENS

Electric illumination is crucial in modern broiler management. The latest studies show that a new and highly efficient monochromatic light system affects the growth of broiler chicks. Four hundred and eighty male broiler chicks (Cobb 500) were raised in cages in four experimental rooms separately. Feed and water were provided for an ad-libitum consumption. The light was scheduled for 23h of light and 1h of dark during the entire experimental period. Light treatments were: control-normal white; blue (472 nm), cyan green (505 nm), dark green (526 nm). During the experimental period were recorded: body weight, the average daily gain, feed consumption and feed efficiency. At the slaughtering meat samples, blood samples, eye samples were taken. The weight gain were significantly higher in the group reared under green light, and the feed efficiency were enhancement in the same groups. The proteic and metabolic profile were not affected, by the monochromatic light. The experimental results suggest that the cyan green light and the dark green light stimulate the growth of the broilers.

Light is one of the most important microclimate factors found in places for growing birds, as it is greatly influencing both bird development and reproduction. Therefore, these places where birds are kept and grown must have adequate conditions, correlated to the physiological needs of the organisms. In modern systems, electric light is the only source of light available for birds. The growth of broiler chicken - largely used in bird meat production industries - is significantly influenced by

the type of light. Industrial bird growth technology is using different light sources such as: incandescent or fluorescent lights. These electric light sources were found to be uneconomical, therefore a new, efficient monochromatic light source of the type LED has been introduced in poultry farms. The technology used to produce LEDs involves growing crystalline structures of semiconductor material layer after layer (layer on top of layer), making possible to use semiconductor materials that could not be used

before, and also insures the production of structures of high precision and purity. Recent technologies made possible the production of LEDs with a combination of colours. Because classical artificial lighting systems in chicken farms are still used and because scientists express different opinions on the effects of LED monochromatic light (with various wavelengths) in birds, we found the study of the influence of LEDs on chicken growth parameters, health and economic efficiency interesting to explore in the present project. The LEDs used in the present work have been produced by Prof. Stelian Matei at the research laboratory of the Faculty of Electrical Engineering in Stellenbosch. These had various wavelengths: blue (480 nm), cyan green (535 nm), dark green (560 nm).

Materials and methods. The experiments used the hybrid COBB 500 chicken, available commercially. These hybrids have fast growth, feed efficiency, high slaughtering yield and good livability. Four hundred and eighty broilers (male) COBB 500 were used in four different rooms during experiments (Table 1). The birds were raised in cages, in uniform growth conditions, at thermic neutrality (28 °C in the first week and 24 °C all others). Electrical consumption was measured separately in each experimental room weekly. A 23 h light - 1 h dark was used in all rooms, but light colour varied as follows: - Control: normal bulb - white light - Treatment 1 (L1) - LED - blue light - Treatment 2 (L2) - LED - cyan green light - Treatment 3 (L3) - LED - dark green light. The compound feed network structure was similar in all treatments. The content of the compound feed structure included: maize, soybean meal, fish meal, calcium salts and phosphates and premixes. The broilers were fed with compound feed made of raw materials chemically and microbiologically controlled in IBNA production unit. Feed and water were provided ad libitum.

The compound feed used during the experiment was prepared differently depending on the growth

period as follows: Starter, Grower and Finisher. The structure and nutritive value were analysed with standard methods.

Results and discussion weight measurement.

Measurement of weight was carried out at 21, 35 and 42 days in all chickens and all experimental groups. It can be seen that 21-day old broilers have mean body weights of 794.01 g in the control lot and 837.37 g in group L3 (dark green light) (differences are significant at $p < 0.05$). Then it can be seen that 35-day old broilers show the same trend, namely the groups grown at green light have bigger weights (1808.64 g for L3, compared to 1792.71 g in control). At the same time the group given cyan green light (L2) shows similar weights to the group given dark green light - 1801 g compared to 1808.6 g (differences are not significant at $p < 0.05$). Poorest results were found in the group that was given the blue light treatment (1730.65 g). At the end of the experiment (day 42) chicken body weights show the same trend, best weights were found in groups L3 and L2 - 2222.40 g compared to 2222.11 g (differences not significant). The group that was given blue light shows 3.24% less body weight than the group given green light (L3) and 3.02% more body weight compared to controls. Overall results from all group types and experiments show that all treatments with monochromatic LED light have yielded bigger body weights than the control.

Pattern of weight increase. The weight increase of chicken were analysed. During the first 21 days a daily increase of 38.18 g was shown in group L3 (green light) compared to 36.11 g/day in control (white light). Between day 21 and day 35 the daily weight increase was 71.69 in group L2 (cyan green light) compared to 66.08 g/day in group L1 (blue light). During the last growth period the group L2 (cyan green light) had daily increases of 61.01 g compared to 59.11 g/day in lot L1 (blue light).

Overall results showed highest weight increase in group L2 which was given cyan green light (52.96 g/day), while chicken in group L1 (blue light) had lowest weight increase (50.36 g/day).

Pattern of food consumption. Data regarding specific food consumption were analysed. To calculate specific compound feed consumption the total consumption for each period was divided to the total increase obtained in each of these cases. During the first 21 days, specific compound food consumption had values of 1.685 kg/kg increase in lot L2 (cyan green light), compared to 1.734 kg/kg increase in control (white light). Similarly, during the next time period (days 21-35) most efficient food consumption was recorded in group L2 (cyan green light) - 1.879 kg/kg increase compared to that of chickens grown in white light, L1, which had highest increase in combined food (2.126). During the last period (days 35-42) a better specific consumption was noted in all experimental groups, as follows: 2.600 kg/kg increase in group L2; 2.606 kg/kg increase in group L3; 2.730 kg/kg increase in group L1; compared to control which had 1.613 kg/kg increase. The analysis of the consumption during the whole experimental period, shows that chickens grown in green cyan light had the best food conversion 1.836 kg/kg increase, while poorest results were noted in the control group given white light (1.942 kg/kg increase).

Assessment of qualitative characteristics and metabolic and haematologic profile of poultry under the action of monochrome light. The experiment providing the basis of the present report analyses the effect of monochrome light (blue, light green and dark green) on the growth performances of Broiler poultry as well as on the trophico-biological characteristics of the meat produced by birds bred under such conditions.

Comparative assessment of chemical composition of poultry carcasses in experimental batches. The raw chemical content of the carcasses analyzed in order to acknowledge any possible differences of nutritional quality in the meat of samples from the four experimental batches (slaughtered on the 28th and respectively on the 42nd days) highlight superior performances in poultry coming from the green light lots, especially from the cyan green one. It can be thus noticed that the lowest value of the real dry substance analyzed for the poultry slaughtered on the 28th day has been established for the carcasses of those coming from the blue light lot (a value inferior to the one of the witness lot with about 0.38%). The maximum value within this parameter has been determined for poultry carcasses in the cyan green light lot (the difference between this lot and the witness one being of 1.92%).

Another parameter that has been analyzed is raw protein, which related to the dry substance is very well represented in the blue light poultry lot. This time, the poultry in the cyan green light lot have featured the lowest value. Studying the data given in the above mentioned table, it results that the differences in raw protein related to the dry substance is of 4.13% between the poultry bred in the blue light lot and those in the cyan green one. It can be also noticed that the values for this parameter are lower for the green light lots (cyan and dark green) than for the witness one. The hypothesis made by some filed researchers might give us a clue to explain these results (Bates 1987, Capaccio 1987, and Crowley & Matt 1996). According to these scientists, blue light stimulates the secretion of androgynous hormones which, in their turn, help proteic synthesis and diminish proteolysis, determining the growth of the muscular mass and thus a high value of raw protein in the carcasses. Another chemical parameter studied on the carcasses of poultry from the experimental batches is raw fat. We can notice the fact that the value of crude fat (related to dry substance) decreases insignificantly for the poultry slaughtered

on the 28th day by comparison to those slaughtered on the 42nd day for the witness, the 1st and the 2nd lots. The lowest quantity of raw fat has been recorded in the carcasses of poultry from the dark green lot slaughtered on the 28th day and, in those of the samples from the blue light lot slaughtered on the 42nd day. The maximum values within this parameter have been found in the carcasses from the cyan green light lot (on the 28th day) and from the dark green lot (on the 42nd day). The conclusions drawn from the analysis, made to establish the content of the raw chemical substances from the poultry carcasses involved in the experiment, underline the net-superior nutritional quality with respect to micronutrients (mineral salts and vitamins) of the poultry bred in the green light lots, especially in the cyan green one. These conclusions, also stress the high content of raw protein present in the carcasses of the samples from the blue light lot. The poultry studied in this experiment do not suggest any metabolic problems. The results acquired after 28 days as well as after 42 days highlight an adequate proteic, energetic and mineral profile, especially for poultry bred in the green light lots (cyan and dark green). With respect to the other two lots, they both show a slight deviation from the specific

reference values. The poultry heamatology profile has been made by determining the total amount of erythrocytes, haematocytes and haemoglobin and, then by comparing the values obtained with the recommended ones. The evaluation of the haematologic profile for the 42 day-old poultry has shown that it corresponds to the reference values for this species and age. The histopathologic analysis of the samples has been made on 4 chickens of 28 days in age and, on 16 chickens of 42 days from the experimental batches. There have been taken samples of skeletal muscle from the breast and femoral area as well as samples from the eyeball (the retina), consolidation was carried out in Baker formol, paraffin inclusion, chopping produced 5 μ m slices, while section dyeing has been carried out through the Masson's trichrome method (HEA). The results shows that the changes seen both at the level of striated muscles and the retina have been in light intensity with poultry coming from the white and from the cyan green light lots, and there were not found major changes.

It can be concluded that the type of monochromatic light used in experiments has a significant effect, best results were shown in groups given green light.