

# Razlike u klaoničkim pokazateljima tovnih pilića uvjetovanih korištenjem nusproizvoda tvornice etanola

---

Đambić, Matija

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:125028>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Matija Đambić, absolvent

Diplomski sveučilišni studij smjera Hranidba domaćih životinja

**RAZLIKE U KLAONIČKIM POKAZATELJIMA TOVNIH PILIĆA  
UVJETOVANIH KORIŠTENJEM NUSPROIZVODA TVORNICE ETANOLA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2015.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Matija Đambić, absolvent

Sveučilišni diplomski studij smjera Hranidba domaćih životinja

**RAZLIKE U KLAONIČKIM POKAZATELJIMA TOVNIH PILIĆA  
UVJETOVANIH KORIŠTENJEM NUSPROIZVODA TVORNICE ETANOLA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Boris Antunović, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. dr.sc. Dalida Galović, član

**Osijek, 2015.**

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Proizvodnja mesa peradi u Republici Hrvatskoj.....	2
2.1. Proizvodnja mesa peradi u svijetu i EU.....	4
3. Pregled literature.....	6
3.1. Tehnologija proizvodnje tovnih pilića.....	6
3.1.1. Smještaj tovnih pilića.....	8
3.2. Mikroklimatski čimbenici u peradnjaku.....	11
3.2.1. Temperatura zraka u peradnjaku.....	11
3.2.2. Vlažnost zraka u peradnjaku.....	12
3.2.3. Osvjetljenje u peradnjaku.....	13
3.2.4. Plinovi u zraku.....	14
3.3. Hranjive vrijednosti DDGS-a.....	16
3.3.1. Sadržaj metaboličke energije (ME) DDGS-a.....	17
3.3.2. Sadržaj aminokiselina DDGS-a .....	18
3.3.3. Sadržaj mineralnih tvari u DDGS-u.....	19
3.3.4. Pigmenti u DDGS-u .....	19
3.3.5. Ostali hranjivi sastojci DDGS-a .....	19
4. Materijali i metode.....	21
5. Rezultati i rasprava.....	22
6. Zaključak .....	30
7. Popis literature.....	31
8. Sažetak.....	33
9. Summary.....	34
10. Popis tablica.....	35
11. Popis slika.....	37
12. Popis grafikona.....	37
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	38
BASIC DOKUMENTATION CARD.....	39



## 1. Uvod

Peradarska proizvodnja danas je jedna od važnijih grana stočarstva te čini oko 7% ukupne poljoprivredne proizvodnje, odnosno 18% stočne proizvodnje u Republici Hrvatskoj. Jedna od posebnosti peradarske proizvodnje je mogućnost brzog obrta u poslovanju, koja u konačnici čini cjenovno najprihvatljiviju vrstu mesa. Primarni proizvodi peradarske proizvodnje su meso i jaja koji imaju visoku hranjivu i biološku vrijednost. Proizvodi sintetizirani u životinjskom organizmu lakše se iskorištavaju i veće su biološke vrijednosti za čovjeka u usporedbi sa biljnom hranom (Domaćinović, 2006). Potrošnja mesa peradi u svijetu, a tako i u Republici Hrvatskoj je pod snažnim utjecajem spoznaja o njegovoj hranidbenoj vrijednosti. Meso peradi predstavlja biološki vrijednu namirnicu s povoljnim aminokiselinskim sastavom, malim sadržajem masti i visokom probavljivošću. Relativno niska cijena pilećeg mesa u odnosu na ostale vrste mesa, te različiti tehnološki postupci prerade čine pileće meso poželjnim u svakodnevnoj prehrani. Prema procjeni Državnog zavoda za statistiku potrošnja mesa peradi *per capita* u Republici Hrvatskoj iznosila je 19,50 kg u 2012. godini. U usporedbi s nama potrošnja mesa peradi *per capita* u EU iznosila je 23,10 kg. Potrošnja konzumnih jaja *per capita* u Republici Hrvatskoj procjenjuje se na oko 160 komada i značajno zaostaje u odnosu na potrošnju u EU koja iznosi oko 225 komada. Važno je napomenuti, da je sektor peradarske proizvodnje jedan od sektora koji na nacionalnoj razini postiže visoku stopu samodostatnosti u proizvodnji mesa peradi i proizvodnji jaja. Značajan je i izvoz peradarskih proizvoda, no prisutna je i visoka stopa uvoza istih. Današnji hibridi pilića brojlera disponirani su na vrlo brzi porast, što je u izravnoj vezi s kvalitetom krmiva i načinom hranjenja (Domaćinović, 1999.). Dakle, za kontinuirani uspjeh u ovoj proizvodnji tovni pilići zahtijevaju samo visoko koncentrirana krmiva i lako probavljiva krmiva sa malim udjelom sirove vlaknine. U ovom radu biti će prikazan utjecaj različitih koncentracija DDGS-a na klaoničke pokazatelje u tovni pilića (brojlera). DDGS je nusproizvod proizvodnje etanola, a karakterizira ga značajan izvor aminokiselina, energije i fosfora u hranidbi peradi.

## 2. Proizvodnja mesa peradi u Republici Hrvatskoj

Sektor peradarske proizvodnje jedan je od sektora koji na nacionalnoj razini postiže visoku stopu samodostatnosti u proizvodnji jaja i mesa peradi. Značajan je i izvoz peradarskih proizvoda, no prisutna je i visoka stopa uvoza istih. Krajem prošle godine, sektor je osjetio efekte ulaska u Europsku uniju koji su uz niz negativnih trendova porasta cijena stočne hrane i energenata, doveli do značajne nesigurnosti kod potrošača. Također, proizvođači upozoravaju kako je ulaskom Hrvatske u Europsku uniju znatno porastao uvoz mesa peradi koje je niže kvalitete, iako zadovoljava zakonom propisane standarde zdravstvene ispravnosti. Posljedica uvoza mesa peradi niže kvalitete su i niže cijene mesa peradi u odnosu na ponudu domaćeg pilećeg mesa.

**Tablica 1. Brojno stanje peradi u Republici Hrvatskoj (2007-2013 godina)**

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Ukupan broj peradi	10.053.223	10.014.601	10.787.196	9.469.442	9.523.432	10.160.379	9.388.852
Tovljeni pilići	2.097.961	2.281.879	3.111.132	3.377.605	4.420.993	4.980.156	4.524.637
Kokoši	6.815.835	6.727.013	6.707.153	5.040.867	4.221.971	4.415.025	4.125.215
Pure	677.474	577.486	583.657	726.301	608.666	470.701	444.000
Guske	70.046	56.526	62.203	45.972	39.176	45.994	46.000
Patke	191.437	183.584	186.976	200.785	172.387	210.080	210.000
Ostala perad	200.470	188.113	136.075	77.912	60.239	38.423	39.000

Izvor: Državni zavod za statistiku; obrada: Matija Đambić

Prema podacima državnog zavoda za statistiku kroz vremenski period od 2007. do 2013. godine možemo vidjeti prosječno stanje peradi u Republici Hrvatskoj. Prosječan broj peradi u Republici Hrvatskoj kroz posljednjih 7 godina iznosi oko 9.914.000. U tablici 1. vidimo da je 2009. godina bila rekordna kada se je u RH držalo ukupno 10.787.196 komada peradi, a najmanje peradi bilo je 2013. godine kada je držano samo 9.388.852. Ono što zabrinjava je činjenica da u 2013. godini ima najmanje peradi u zadnjih sedam godina. Ono što je ohrabrujuće u peradarskoj proizvodnji jest činjenica da je proizvodnja tovnih pilića u stalnom porastu, ako izuzmemo 2013. godinu kada se javio pad proizvodnje tovnih pilića. Loša vijest za peradarsku

proizvodnju je i uzgoj kokoši koji je u konstantnom padu. U Republici Hrvatskoj 2007. godine bilo je ukupno 6.815.835 komada kokoši, a 2013. godine samo 4.125.215. Kao što vidimo to je drastičan pad od čak 2.600.620 komada kokoši. Što se tiče ostalih vrsta peradi treba napomenuti da se u Republici Hrvatskoj drži određen broj pura, pataka i gusaka, ali u malom broju.

	2012			2013		
	Ukupno	Kontinentalna Hrvatska	Jadranska Hrvatska	Ukupno	Kontinentalna Hrvatska	Jadranska Hrvatska
Tovljeni pilići	4.980.156	4.953.731	26.425	4.524.637	4.494.066	30.571
Kokoši	4.415.025	3.868.401	546.624	4.125.215	3.512.476	612.739

**Tablica 2. Brojno stanje peradi po regiji u Republici Hrvatskoj (2012-2013) godina**

Izvor: Državni zavod za statistiku; obrada: Matija Đambić

S obzirom na manju potrošnju mesa peradi u Republici Hrvatskoj *per capita* u odnosu na prosjek u 27 zemalja Europske unije realno je očekivati daljnje trendove kako u povećanju potrošnje tako i u povećanju proizvodnje svih vrsta mesa peradi. Osnovne pretpostavke za povećanje proizvodnje i konkurentnosti hrvatske peradarske industrije su u još uvijek nedovoljno iskorištenim proizvodnim kapacitetima, te stručnom znanju koje se desetljećima profiliralo. Dodatna komponenta tržišne konkurentnosti je nesporna kvaliteta mesa peradi, te zavidna kreativnost kadrova koji kontinuirano obogaćuju proizvodni asortiman.

**Tablica 3. Proizvodnja mesa peradi u RH (2008-2012. godina)**

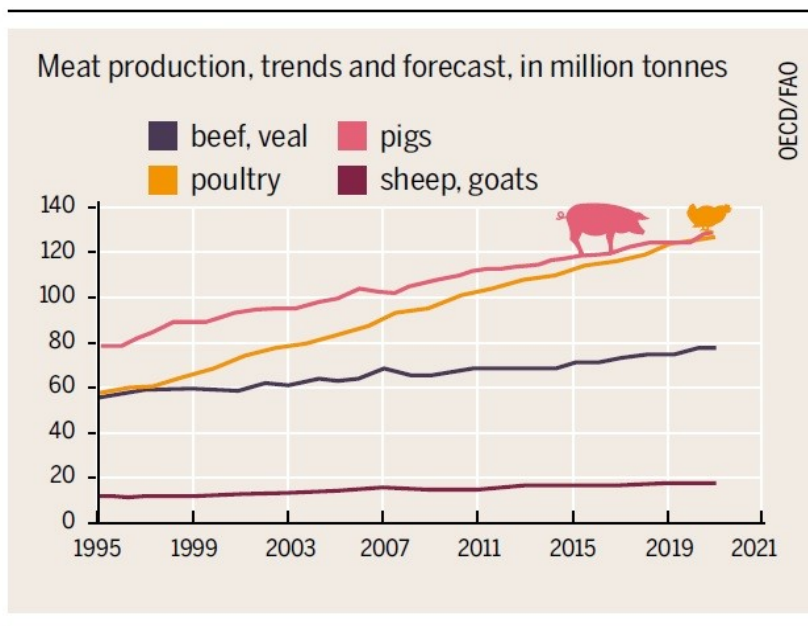
	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Ukupno klanje, (t)	92.523	83.082	79.936	75.603	73.460
Domaća proizvodnja mesa, (t)	93.031	84.607	79.980	76.442	74.480

Izvor: Državni zavod za statistiku; obrada: Matija Đambić



## 2.1. Proizvodnja mesa peradi u svijetu i EU

Prema najnovijim svjetskim procjenama i statističkim podacima može se zaključiti da će proizvodnja mesa peradi usporiti tijekom sljedećeg desetljeća. Iako usporava, rastom u proizvodnji mesa u sljedećem desetljeću dominirat će zemlje u razvoju. Svjetska proizvodnja mesa rasti će sporije od rasta proteklog desetljeća za 1,6 % na godišnjoj razini, što je rezultat povećanih troškova proizvodnje poput hrane i energije. Posebno FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) predviđa usporavanje rasta u proizvodnji mesa peradi. Nakon godišnjeg rasta od 3,7 % tijekom proteklog desetljeća, rast u globalnoj proizvodnji mesa peradi prema predviđanjima FAO-a usporiti će na 1,9 % godišnje kroz sljedeće desetljeće do 2022. godine. Te će sektor proizvodnje mesa peradi dosegnuti proizvodnju od gotovo 129 milijuna tona ili 37 % globalne opskrbe mesom. Za proizvodnju svinjskog mesa, nasuprot tome, predviđa se rast od 1,4 % kroz sljedeće desetljeće, te će ona dosegnuti proizvodnju od 127 milijuna tona ili 36 % globalne opskrbe mesom.



Slika 1. Predviđanja za proizvodnju mesa, u milijunima tona (izvor: [www.fao.org](http://www.fao.org))

U prethodnoj slici prema predviđanjima FAO-a vidljivo je da će u sljedećem desetljeću proizvodnja mesa peradi preći proizvodnju svinjskog mesa. Također na slici vidimo postepeno povećanje proizvodnje govedine i junetine kroz sljedeće desetljeće. Ne treba zaboraviti i proizvodnju mesa ovaca i koza koja će u narednim godinama stagnirati prema projekcijama FAO-a.

Istodobno u zemljama Europske unije (EU) predviđa se rast proizvodnje mesa peradi u razdoblju od 2012. - 2020. godine za 2 % na ukupno oko 13.000.000 tona. Također se predviđa stagnacija uvoza mesa peradi za 2 % na ukupno oko 850.000 tona te smanjenje izvoza za 3 % na ukupno 1.350.000 tona pa predviđanja rezultiraju ukupnim povećanjem potrošnje mesa peradi za 8 % ili oko 13.000.000 tona. Isto tako do 2020. i dalje se lagano u 28 zemalja EU planira povećanje potrošnje mesa peradi *per capita* 24,2 kg, lagani pad potrošnje svinjskog mesa od 1 % na 40,74 kg, te rast potrošnje govedeg mesa za 3 % na 15,78 kg.

**Tablica 4. Prikaz proizvodnje mesa peradi u EU (000 tona)**

	<b>2008.</b>	<b>2009.</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>	<b>2012.</b>	<b>2013.</b>
Vlastita proizvodnja	11.722	11.926	12.245	12.430	12.403	12.492
Izvoz mesa	905	928	1.149	1.288	1.324	1.307
Uvoz mesa	864	848	782	819	818	806
Sveukupna potrošnja	11.681	11.845	11.878	11.960	11.897	11.990
Potrošnja per capita, kg	23,6	23,8	23,8	23,9	23,7	23,8
Samodostatnost %	100,4	100,8	103,2	104,0	104,3	104,3

Izvor: [www.avec-poultry.eu](http://www.avec-poultry.eu) ; obrada: Matija Đambić

U tablici 4. vidimo prikaz proizvodnje mesa peradi u Europskoj uniji. Proizvodnja mesa peradi u EU je ujednačena kroz posljednjih 6 godina i kreće se od 11.722.000 do 12.492.000 tona. U narednom periodu za proizvodnju mesa peradi predviđa se lagani rast proizvodnje. Treba istaknuti i razinu samodostatnosti koja je na razini oko 103,0 % .

### 3. Pregled literature

#### 3.1 Tehnologija proizvodnje tovnih pilića

U današnje vrijeme za intenzivan tov pilića isključivo služe međulinjski hibridi srednje teških pasmina, dok su prije za tov služili međupasminski križanci srednje teških pasmina. Na našem tržištu najviše se koriste inozemni hibridi, neki od poznatijih su: Avian, Arbor acres, Cobb, Hubbard, Hybro, Sasso, Lohmann i drugi. Kod stvaranja ovih hibrida, najčešće se primjenjuje četverolonjsko križanje, pri čemu redovito sudjeluju muške linije pasmine Cornish. U procesu stvaranja komercijalnih hibrida, najprije se proizvode čiste linije djedovske generacije s očeve i majčine strane. Međusobnim parenjem djedovske generacije dobiva se roditeljska generacija sa ženske (majčine) i s muške (očeve) strane. Parenjem tako dobivenih roditelja dobiva se komercijalni linijski hibrid, koji se koristi u tovu za intenzivnu proizvodnju mesa.

**Tablica 5. Važni pokazatelji prilikom tova za pojedine hibride**

Dob, tjedni	Ross		Lohmann		Avian		Hybro	
	Masa, g	Konverzija kg	Masa, g	Konverzija kg	Masa, g	Konverzija kg	Masa, g	Konverzija kg
1.	135	1,12	152	0,95	154	0,85	140	1,10
2.	400	1,27	375	1,20	400	1,07	385	1,25
3.	755	1,41	690	1,36	690	1,24	705	1,41
4.	1125	1,55	1055	1,5	1071	1,40	1065	1,54
5.	1525	1,69	1495	1,66	1507	1,56	1445	1,68
6.	1940	1,83	1945	1,82	1979	1,72	1835	1,83

Izvor: preuzeto od prof.Senčića prilikom predavanja

Potomstvo nastalo međusobnim parenjem čistih linija ima vrlo visoka proizvodna svojstva s izraženim heterozis učinkom ( heterozis učinak je pojava bujnog rasta, snažnijeg i bržeg razvitka). Dakle linijskim križanjem dobija se perad bržeg rasta, koja bolje iskorištava konzumiranu hranu, prije spolno dozrijeva, poboljšava se nesivost i težina jaja. Komercijalni su hibridi za tov uporabni križanci (F1-generacija) i ne mogu poslužiti u daljnjoj reprodukciji jer se

u sljedećim generacijama potomstvo po proizvodnim obilježjima približava pasminama, odnosno linijama od kojih je nastalo.

**Tablica 6. Proizvodne karakteristike teških linijskih hibrida**

<b>Osobina</b>	<b>Ross 308</b>	<b>Cobb 500</b>	<b>Hubbard classic</b>
Tjelesna masa sa 35 dana	2.113	2.067	2.123
Tjelesna masa sa 42 dana	2.768	2.732	2.747
Tjelesna masa sa 49 dana	3.407	3.369	3.346
Konverzija sa 35 dana	1,58	1,56	1,62
Konverzija sa 42 dana	1,72	1,71	1,77
Konverzija sa 49 dana	1,86	1,84	1,92

Izvor: [www.zivinarstvo.com](http://www.zivinarstvo.com)



**Slika 2. Cobb 500** (izvor: [www.cobb-vantress.com](http://www.cobb-vantress.com))

Osim brzog tova do dobi pilića od 35 do 42 dana, u porastu je i primjena produženoga tova (ženski pilići do 48 dana, muški pilići do 75 dana). Uz proizvodnju lakih brojlera, piliće treba toviti i do većih tjelesnih masa, po mogućnosti na otvorenom.

U današnje vrijeme sve se više primjenjuje i separirani tov (tov pilića odvojen po spolovima). Zna se da su muški pilići teži od ženskih pilića za oko 15 % u dobi od 42 dana, a kasnije i više. Osim što brže rastu, muški pilići imaju bolju konformaciju trupa, bolji randman te učinkovitije

iskorištavaju hranu. Zbog toga je pijetliće moguće toviti kraće vrijeme od kokica jer ranije postižu istu masu ili se mogu toviti duže vrijeme jer u starijoj dobi ne nagomilavaju masno tkivo u trupu i troše manje hrane za kilogram prirasta.

### 3.1.1 Smještaj tovnih pilića

Piliće možemo toviti na podu ili u kavezima. I jedan i drugi način tova imaju svoje prednosti i mane. Prednost podnoga načina tovnih pilića je u boljoj kakvoći pilećih trupova (manje ozljeda) i u manjim ulaganjima. Pri kaveznom načinu držanja lakše se provjerava zdravstveno stanje pilića, manje se troši kilograma hrane za kilogram prirasta (manji je rasip hrane) i štedi se na prostoru. Međutim, kod kaveznoga načina tovnih pilića zbog gušće naseljenosti, veću pozornost treba obratiti prozračivanju peradnjaka.



**Slika 3. Podni način držanja tovnih pilića** (izvor: [www.tvr24.pl](http://www.tvr24.pl))

Pri podnom sustavu držanja, pilići se drže stelji debljine oko 15 cm. Najčešće se kao stelja u peradnjacima upotrebljava stugotina bora i jele, piljevina, sjeckana slama, suncokretove ljuske, lomljeni kukuruzni oklasci. Ne preporuča se strugotina tvrdog drveta kao što je hrast, zbog sadržavanja velike količine tanina i oštih rubova strugotine koji bi mogli prouzročiti ozljede

kod tovnih pilića. Stelja u peradnjaku treba biti suha, rastresita i bez prašine. Drvena strugotina upija za oko 50 % manje vode u odnosu na slamu, ali trajnost je slame kao stelje najmanja pa se upotrebljava samo u nedostatku drugih vrsta stelje. Bolja stelja od sjeckane slame je pljeva, a posebno lomljeni kukuruzni oklasci. Stelja se najčešće nanosi na podlogu u debljini od oko 15 cm. Treba napomenuti da je zimi potrebno nanijeti deblji sloj stelje nego ljeti. Veliki uzgajivači nakon unošenja stelje provode i fumigaciju, kao dodatni oblik sprečavanja pojave neke zarazne bolesti. Nakon završene proizvodnje, stelja se iznosi iz peradnjaka i zamjenjuje novom za idući ciklus tova. Tijekom tova stelja se nadopunjava novim slojevima, čime se stelja održava suhom i čistom. Stelja ne bi trebala biti vlažna, ali i ne presuha. Vlažna stelja je hladna i uzrokuje lijepljenje perja, što povećava gubitak topline od pilića. Ako je stelja presuha stvara se prašina, što negativno utječe na dišne organe i ponašanje pilića (javlja se kljucanje). Pri podnom načinu držanja tovnih pilića, naseljenost peradnjaka treba biti oko 15 pilića po m<sup>2</sup> poda.



**Slika 4. Kavezni način držanja tovnih pilića (izvor: [www.21food.com](http://www.21food.com))**

Pri kaveznom sustavu držanja veća je naseljenost peradnjaka jer se pilići drže u nekoliko etaža (najčešće 3 ili 4 etaže). U prva tri tjedna naseljenost je oko 60 pilića po m<sup>2</sup>, od četvrtoga do šestog tjedna 30 pilića po m<sup>2</sup>, a od šestoga tjedna pa do kraja tova 15 pilića po m<sup>2</sup>. S obzirom na veliku napučenost peradnjaka i intenzivnu mijenu tvari u tovnih pilića, u zrak se oslobađaju velike količine štetnih plinova (ugljični dioksid, ugljični monoksid, amonijak, sumporovodik),



zbog čega je potrebno osigurati odgovarajuću ventilaciju od oko 3,5 m<sup>3</sup> zraka/h po kilogramu tjelesne mase pilića. Takav način tova sve se manje koristi u današnje vrijeme u intenzivnom tovu pilića. Jedan od razloga su visoka početna ulaganja u kaveze, lošija kvaliteta tovnih pilića, te sve veći pritisak javnosti zbog dobrobiti životinja.

Treba spomenuti i ekološki tov koji je poznatiji pod imenom \*free range\*. Pilići se drže podnim načinom, ali pilićima su omogućeni ispusti na zelene površine oko peradnjaka. Hranidba životinja u ovom sistemu se bazira na žitaricama i biljnim hranjivima koje pilići pronadu na ispustu. Tov ovim načinom traje znatno duže u odnosu na prethodna dva spomenuta, ali zato cijena mesa pilića je viša od mesa pilića iz intenzivne proizvodnje.



**Slika 5. Slobodan način držanja pilića (izvor: [www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr))**

### **3.2. Mikroklimatski čimbenici u peradnjaku**

Mikroklima je pojam za klimu jednog užeg područja, kotline, zatvorenog prostora ili sličnog. Na mikroklimu nastambe utječu ponajprije promjene temperatura i vlažnosti zraka, strujanje zraka, osvjetljenost i buka. Također važan utjecaj na mikroklimu u peradnjaku imaju zračna

onečišćenja (ugljik dioksid, ugljik monoksid, amonijak, sumprovodnik, prašina, mikroorganizmi). Svi su čimbenici mikroklimе međusobno usko povezani i djeluju uvijek kao cjelina. Stoga je razumljivo kolike se pogreške mogu učiniti promatra li se bilo koji mikroklimatski čimbenik zasebno. Loši uvjeti proizvodnje, osim što se negativno odražavaju na proizvodnost peradi, nepovoljno djeluju i na njihovo zdravlje te kakvoću proizvoda.

### 3.2.1. Temperatura zraka u peradnjaku

Od svih domaćih životinja jedino su pilići u prvim danima života bez razvijenog mehanizma za termoregulaciju. Njihova tjelesna temperatura je ovisna o temperaturi okoliša. U dobi od sedam dana već imaju labilne mehanizme za termogenezu i termolizu, pa od hladnokrvnih životinja (poikilotermnih), kod kojih je temperatura tijela ovisna o temperaturi okoliša, prelaze u toplokrvne (homeotermne) s vlastitom regulacijom temperature. Ta je regulacija potpuno razvijena tek u dobi od tri tjedna. Tjelesna je temperatura peradi od 40,5 °C do 42 °C. Zbog visoke tjelesne temperature, nedostatka znojnih žlijezda i postojanja toplinske izolacije u obliku perja, perad teže podnosi visoke od nižih temperatura. Kod peradi je maksimalno razvijen mehanizam odavanja suvišne topline preko dišnih organa, dahtanjem. Najpovoljniji temperaturni raspon je od 18 do 23 °C. Pri temperaturama višim od najpovoljnijih, perad slabije uzima hranu, što dovodi do usporavanja rasta. Padom temperature zraka u okolišu, perad zadržava tjelesnu temperaturu rastresitim perjem i pojačanom probavom. U praksi to je zapravo povećana potrošnja hrane. Što je perad lošije opernaćena, gubici su topline veći pa je i potrošnja hrane veća. Stoga životinjama ostaje premalo energije za priraste u tovu. Grijanje nastambe hranom sigurno je najskuplji i gospodarski neprihvatljiv način.

**Tablica 7. Preporučene temperature i relativna vlažnost zraka za tov pilića**

Uzrast pilića, dani	Temperatura, °C			Relativna vlažnost zraka, %
	Grijanje cijelog objekta	Lokalno grijanje objekta		
		Ispod grijača	Na obodu kruga	
0-2	30-32	32-34	29-31	55-60



3-6	28-30	31-33	28-30	60-65
7-9	26-28	29-31	26-28	60-65
10-12	25-26	28-30	25-27	55-60
13-15	24-26	27-29	24-26	55-60
16-18	23-25	26-28	23-25	65-75
19-21	22-24	25-27	22-24	60-70
21-42	21			60-70

Izvor: [www.zivinarstvo.com](http://www.zivinarstvo.com) ; obrada: Matija Đambić

Temperatura peradnjaka mjeri se u biozoni životinja, uz pomoć maksimalno – minimalnoga termometra, termografa i termohigrografa.

### 3.2.2. Vlažnost zraka u peradnjaku

Pod pojmom vlažnosti zraka podrazumijeva se količina vodene pare koju sadrži zrak. Relativna vlažnost zraka je odnos između maksimalne i apsolutne vlage izražen u %. Najbolja relativna vlažnost zraka u peradnjacima za sve vrste i kategorije prosječno je 65 – 70%. I niska i visoka relativna vlažnost zraka nepovoljno se odražavaju na zdravlje i proizvodnost peradi. Usporava se rast, slabije je iskorištavanje hrane. Niska i visoka vlažnost zraka pogoduju razvoju pojedinih bolesti. U uvjetima visoke vlažnosti zraka (>70 %) brže se razvijaju mikroorganizmi i paraziti. Visoka vlažnost zraka osobito pogoduje nastanku kokcidioze. Pri niskoj vlažnosti zraka (<55 %) u jatu se javlja neuroza, čupanje perja i kanibalizam. Niska vlažnost zraka također povećava prašinu u zraku, što se negativno odražava na zdravlje i proizvodnost. U peradnjaku se vlaga stvara disanjem peradi, ali i isparavanjem iz gnoja i pojilica. Vlažnost zraka mjeri se higrometrom u visini peradi.

### 3.2.3. Osvjetljenje u peradnjaku

Program osvjetljenja je jedan od ključnih faktora u pravilnom menadžmentu tovnih pilića i od ključnog je značaja za postizanje optimalnih rezultata. Nekada je bilo pravilo da se tovnim pilićima omogući što više svjetla, kako bi imali konstantan pristup hrani. U toku noći, svjetlo

bi se gasilo samo jedan sat, čisto da se pilići priviknu na mrak u slučaju nestanka električne energije. Međutim ovi su programi napušteni iz više razloga. Istraživanja su pokazala da šest sati mraka ne dovodi do smanjenja tjelesne mase, već naprotiv dovodi do poboljšanja konverzije hrane i poboljšanja imunološkog sustava. Smanjuje se prekomjeren rast u prva tri tjedna, što dovodi do sindroma iznenadne smrti i problema s nogama. Zakon o dobrobiti životinja propisuje da minimalna količina mraka iznosi šest sati u toku dana, a od toga najmanje četiri sata mora biti u kontinuitetu. Zbog toga, svjetlosni program treba da sadrži minimalno šest sati mraka, ali tek poslije prvog tjedna starosti. U toku prvog tjedna preporučuje se 23 sata svijetla + 1 sat mraka, uz intenzitet svijetla od 30-40 lux-a. Poslije prvog tjedna uvodi se šest sati mraka u toku noći, a intenzitet svijetla se smanjuje. Većina tehnoloških vodiča preporuča intenzitet svijetla od pet do deset lux-a. U narednoj tablici biti će prikazan svjetlosni program za brojlere Cobb 500.

**Tablica 8. Svjetlosni program za brojlere Cobb 500**

Uzrast pilića	Broj sati mraka u 24 sata	
	Završna masa ispod 2,5 kg	Završna masa 2,5-3,0 kg
1 dan	1	1
Kad dostignu masu 100-160 g	6	9
22 dana	6	8
23 dana	6	7
24 dana	6	6
5 dana prije klanja	5	5
4 dana prije klanja	4	4
3 dana prije klanja	3	3
2 dana prije klanja	2	2
1 dan prije klanja	1	1

Izvor: [www.cobb-vantress.com](http://www.cobb-vantress.com), obrada: Matija Đambić

Intenzitet svijetla u prvih 7 dana treba da bude minimalno 25 lux-a u najtamnijem dijelu objekta. Poslije 7 dana intenzitet smanjiti 5 do 10 lux-a (prema preporuci Cobb-Vantressa).

### 3.2.4. Plinovi u zraku

Sastav zraka u peradnjaku trebao bi biti što sličniji vanjskom atmosferskom zraku kako bi perad bila opskrbljena dovoljnom količinom kisika. Porastom koncentracije ugljičnoga dioksida, ugljičnoga monoksida, amonijak, sumporovodika i drugih štetnih plinova u zraku, opada koncentracija kisika kojega u atmosferi ima 21 %.

**Tablica 9. Parametri kvalitetnog zraka u peradnjaku**

<b>Parametri kvalitetnog zraka</b>	
Kisik	< 19,6
Ugljični dioksid	< 3000 ppm
Ugljični monoksid	< 50 ppm
Amonijak	< 20 ppm
Relativna vlažnost zraka	65-70 %
Prašina	< 3,4 mg/ m <sup>3</sup>

Izvor: [www.zivinarstvo.com](http://www.zivinarstvo.com)

Ugljični dioksid u peradnjacima nastaje disanjem peradi i razgradnjom organske tvari. Količina ovog plina u atmosferskom zraku prosječno je 0,03 %, dok je najveća dopuštena količina u zraku peradnjaka od 3000 do 3500 ppm (0,30 vol.%). Količina ugljičnoga dioksida u zraku peradnjaka ovisi o naseljenosti peradnjaka (vrsti, broju i masi peradnjaka), obimu ventiliranja, građevinskim obilježjima peradnjaka i načinu uklanjanja gnoja. Ugljični dioksid je plin bez boje i mirisa, oko 1,5 puta teži od zraka. Nije otrovan, ali njegova prisutnost smanjuje koncentraciju kisika u zraku.

Ugljični monoksid nastaje pri nepotpunom izgaranju organskih tvari. Vrlo je toksičan, lakši je od zraka te bez boje i mirisa. U peradnjacima može nastati zimi pri korištenju peći na kruta goriva za zagrijavanje, kao i pri korištenju umjetnih kvočki, tj. plinskih grijalica za lokalno zagrijavanje peradnjaka. Ugljični monoksid veže se u krvi za hemoglobin na mjesto kisika i stvara karboksihemoglobin. Otropane životinje imaju živčane poremećaje, ubrzani puls i padaju u komu. Najveća dopuštena koncentracija ugljičnoga monoksida u peradnjaku je 50 ppm (0,005 vol.%).

Amonijak u peradnjacima nastaje razgradnjom organskih tvari iz fecesa i urina pod utjecajem anaerobnih bakterija. Najviše nastaje razgradnjom karbamida iz mokraće. U atmosferskom zraku ovaj se plin nalazi u tragovima, dok se u zraku peradnjaka javlja u većim količinama pri neodgovarajućoj ventilaciji i neučinkovitom uklanjanju fecesa i mokraće iz peradnjaka. Granična je vrijednost za sadržaj amonijaka u stajskom zraku 20 ppm (0,002 vol.%). Amonijak djeluje tako da nadražuje sluznice očiju i dišnog sustava te otvara put patogenim mikroorganizmima. Veća količina amonijaka u zraku djeluje nepovoljno na rast i proizvodnost. Smanjivanje razine amonijaka u zraku peradnjaka postiže se učinkovitom ventilacijom, redovitim čišćenjem peradnjaka, te održavanjem suhe stelje. Mogu se dodavati i preparati u stelju koji djeluju inhibirajuće na razvoj patogena ili neutraliziraju nastali amonijak (vapno).

Sumporovodik nastaje razgradnjom organskih tvari koje sadrže sumpor, pod utjecajem anaerobnih mikroorganizama. Ima specifičan miris na trula jaja, teži je od zraka i vrlo otrovan. U atmosferskom zraku normalno je neznatno zastupljen. Najveća je dopuštena koncentracija u zraku peradnjaka 10 ppm (0,001 vol.%). Ovaj plin iritira sluznice dišnih puteva, slabi obrambenu sposobnost organizma i stvara uvjete za nastanak bolesti.

### **3.3. Hranjive vrijednosti DDGS-a**

DDGS je nusproizvod proizvodnje etanola u pogonima koji za to koriste kukuruz. Kukuruzni DDGS sadrži sve hranjive tvari iz žitarice u koncentriranom obliku, osim škroba koji se iskorištava u procesu fermentacije. Obilan je izvor sirovih bjelančevina, aminokiselina, fosfora te ostalih hranjivih tvari za hranidbu peradi. Pouzdane vrijednosti hranjivih sastojaka važne su za utvrđivanje potrebne količine pojedinog krmiva za hranidbu peradi.

**Tablica 10. Prosječna hranjiva vrijednost DDGS-a za perad**

<b>KOMPONENTA (%)</b>	<b>SREDNJA VRIJEDNOST</b>	<b>RASPON</b>	<b>KOEFICIJENT VARIJACIJE (%)</b>
TME (kcal/kg)	2863	2607-3054	3.6
Lizin	0.78	0.59-0.89	11.6
Lizin (iskoristivi)	72	46-84	11.2
Metionin	0.49	0.41-0.60	9.7
Metionin (iskoristivi)	88	85-92	1.9
Treonin	0.98	0.85-1.14	6.0
Treonin (iskoristivi)	76	69-83	4.8
Masti	10	4-16	4.8
Ca	0.03	0.02-0.04	38.4
P	0.73	0.62-0.77	5.3
Na	0.25	0.05-0.45	32.8

Izvor: [www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu) ; obrada: Matija Đambić

### 3.3.1 Sadržaj metaboličke energije (ME) DDGS-a

Brojna su istraživanja ponudila uvid u okvirnu metaboličku energetska vrijednost (ME) DDGS-a za perad. Istraživanje iz 2004. utvrdilo je kako prava metabolička energija (TMEn) uzorka DDGS-a iznosi 2905 kcal/kg (Lumpkins et al. 2004.). Kasnijim istraživanjem uspoređene su TMEn vrijednosti 17 različitih uzoraka DDGS-a prikupljenih u šest pogona. Rezultati su varirali od 2490 do 3190 kcal/kg, sa srednjom vrijednošću od 2820 kcal/kg, a koeficijent varijacije iznosio je 6,4 % (Batal and Dale,2006.). Ekpa znanstvenika (Persons et al. 2006.) došla je do sličnih rezultata, utvrdišvi kako prosječna TMEn vrijednost 20 uzoraka DDGS-a iznosi 2863 kcal/kg  $\pm$  224 kcal/kg. Došli su do zaključka kako energija u kukuruznom DDGS-u neće previše varirati ukoliko se uzmu uzorci iz pogona za proizvodnju etanola koji koriste sličnu tehnologiju i kukuruz sa istog ili obližnjeg geografskog prostora. Kada se utvrđuje

hranidba peradi DDGS-om, najviše se mora pratiti vrijednost metaboličke energije (ME) i varijabilnost energije.



**Slika 6. Različiti uzorci DDGS-a** (izvor: [www.prairieswine.com](http://www.prairieswine.com))

### **3.3.2. Sadržaj aminokiselina DDGS-a**

Dale i Batal (2005.) u svom izveštaju su zaključili kako udio sirovih bjelančevina u kukuruznom DDGS-u može varirati između 24% i 29%. U njihovom laboratoriju, izmjeren je udio sirovih bjelančevina u 395 uzoraka DDGS-a uvezenog u R. Koreju iz SAD-a . Prosjek sirovih bjelančevina bio je 27,15% (raspon od 23,87-30,41%) s koeficijentom varijacije od 3,72 %.

Spiehs et al.(2002.) u istraživanju su mjerili hranjive sastojke u DDGS-u iz deset pogona za proizvodnju etanola u Minnesoti i Dakoti, te su utvrdili udio od 30,2% sirovih bjelančevina, 0,85% lizina te 0,55% metionina. Zanimljivo je što su najveće varijacije između raznih uzoraka DDGS-a zabilježene upravo kod udjela aminokiselina važnih za perad, lizin i metionin. Razlike u tehnologiji proizvodnje utječu na varijacije unutar jedne vrste kukuruza skoro jednako kao što

se vide razlike između različitih vrsta kukuruza. Oscilacije u sadržaju lizina i metionina koje predstavljaju najčešće limitirajuće aminokiseline stavljaju u prvi plan razvijanje tehnologije obrade i sušenje nusproizvoda da bi se smanjila degradacija i povećala iskoristivost aminokiselina u cjelini.

**Tablica 11. Prosječne vrijednosti hranjivih tvari DDGS-a(između 32 izvora)**

Hranjiva tvar	Prosjek,koeficijent korelacije	Raspon
Suha tvar %	89.3	87.3-92.4
Sirovi protein %	30.9 (4.7)	28.7-32.9
Sirova mast %	10.7 (16.4)	8.8-12.4
Sirova vlaknina %	7.2 (18.0)	5.4-10.4
Pepeo %	6.0 (26.6)	3.0-9.8
Lizin %	0.90 (11.4)	0.61-1.06
Metionin %	0.75 (19.4)	0.42-0.99

Izvor:[www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu), obrada:Matija Đambić

### 3.3.3. Sadržaj mineralnih tvari u DDGS-u

Laboratorijska analiza kukuruznog DDGS-a u SAD-u pokazala je kako on može biti dobar izvor fosfora (0,76%), cinka (57,26 ppm), kalija (0,91 ppm) te drugih minerala. Spiels et al. (2002) zaključili su da koncentracija fosfora jako varira u DDGS-u, u rasponu od 0.59 do 0.95 %. Razlog ove velike razlike u udjelu fosfora je različita vrsta kukuruza i različita količina zaostalog škroba u DDGS-u. Međutim, na varijaciju u sastavu može značajno djelovati i vrsta proizvodnje etanola. Na razinu fosfora, nadalje, utječe i dodavanje otopina vlažnim žitaricama prije sušenja budući da otopine sadrže tri puta više fosfora od vlažnih žitarica.

### 3.3.4. Pigmenti u DDGS-u

Zrno kukuruza sadrži otprilike 20 ppm ksantofila (žuti pigment) te se očekuje kako bi DDGS mogao biti dobar izvor ksantofilnog pigmenta budući da se pigmenti koncentriraju tijekom procesa proizvodnje. Međutim, sadržaj ksantofila može varirati zbog degradacije uzrokovane

visokom temperaturom tijekom sušenja. Roberson et al. (2005.) analizirali su dva uzorka DDGS-a i utvrdili 29.75 ppm ksantofila u prvom uzorku, dok su u drugome uzorku utvrdili samo 3.48 ppm budući da ga je jače oštetila toplina. Budući da tipična hranidba peradi, na bazi kukuruza i soje ne sadrži dovoljno ksantofila, kojim bi se dobila tamnožuta boja žumanjka i same kože, DDGS može biti dobar izvor pigmenta ukoliko se ne presuši tijekom procesa proizvodnje.

### **3.3.5. Ostali hranjivi sastojci DDGS-a**

DDGS nije samo dobar izvor energije, aminokiselina i minerala, već može poslužiti i kao dobar izvor vitamina u vodi te drugih hranjivih sastojaka prisutnih u kukuruzu koji se koristi u proizvodnji etanola. Još 1939. godine D'Ercole i suradnici u svom istraživanju su utvrdili kako je DDGS dobar izvor riboflavina i tijamina. DDGS također sadrži i neke biološki aktivne sastojke poput nukleotida, oligosaharida, glutamina i nukleinskih kiselina koji imaju blagotvoran učinak na imunološki sustav i zdravlje životinja.

Istraživači su konstantno promatrali pozitivne učinke i kvalitetu mesa nakon dodavanja DDGS-a u hranidbi brojlera. Rezultati ranijeg istraživanja Daya i suradnika (1972.) pokazali su kako su brojleri brže dobivali na težini kada su se uvele niže razine DDGS-a (2,5 i 5%), u usporedbi s onima koji su dobivali kontrolnu prehranu. Nešto kasnije Waldroup i suradnici (1981.) pokazali su kako se brojlerima može uvesti i do 25% DDGS-a u hranidbu, ukoliko se energetska vrijednost održava.

Lumpkins i suradnici (2004.) proveli su dva istraživanja kako bi procijenili energetska vrijednost, udio proteina i količinu uključenog DDGS-a u hranidbi brojlera. U prvom su eksperimentu korištene dvije smjese različite vrijednosti hranjivih sastojaka (visoka= 22% bjelančevina, 3050 kcal ME<sub>n</sub>/kg i niska=20% bjelančevina, 3000 kcal ME<sub>n</sub>/kg) koje su sadržavale 0 ili 15 % DDGS-a. Pilići su hranjeni tim eksperimentalnim smjesama prvih 18 dana . Dobivanje na težini i konverzija hrane bili su najviši kod pilića koji su hranjeni smjesom visoke vrijednosti hranjivih sastojaka, ali nije bilo razlike između pilića koji su dobivali u smjesi 0 ili 15 % DDGS-a. U drugom eksperimentu Lumpkins i suradnici (2004.) tijekom 42 dana



hranili su piliće izokaloričnom i izonitrogeničnom hranom koja je sadržavala 0,6,12 ili 18% DDGS-a. Dodavanje 18% DDGS-a u smjesu smanjilo je povećanje težine tijekom perioda hranidbe starterom (prvih 16 dana), a mali je pad povećanja težine zabilježen kada je dodano 12 % DDGS-a u smjesu. Međutim, razlika u povećanju težine nije zabilježena prilikom dodavanja raznih razina DDGS-a u smjesu grover i finišer. Sveukupno povećanje težine (kroz 42 dana) pilića koji su hranjeni s 18% DDGS-a u smjesi manje je od ostalih zbog smanjenog povećanja težine tijekom perioda hranidbe starterom. Količina konzumirane hrane nije se mijenjala s postotkom DDGS-a u smjesi. Međutim, razlike u povećanju težine nije bilo tijekom perioda hranidbe groverom i finišerom s bilo kojim postotkom DDGS-a u smjesi kroz 42 dana. Ovi su znanstvenici zaključili kako je visokokvalitetni DDGS prihvatljivi sastojak u hranidbi brojlera, te su preporučili max. 6% DDGS-a u starteru, a u periodu hranidbe groverom i finišerom od 12 do 15 % DDGS-a.

#### **4. Materijali i metode**

Istraživanje je provedeno na 60 tovnih pilića hibrida Cobb 500. Tovni pilići su bili podijeljeni na 3 skupine po 20 komada, a u skupinama je bio izjednačen broj spolova. Od navedene tri skupine tovnih pilića jedna je bila kontrolna, a ostale dvije su bile pokusne. Ukupno trajanje pokusa bilo je 6 tjedana (42 dana), provedeno je na OPG-u u Osječko-baranjskoj županiji. Životinje su tijekom pokusa hranjene s tri kompletne krmne smjese. Tovni pilići su hranjeni prva dva tjedna starterom, zatim druga dva tjedna growerom i na kraju zadnja dva tjedna finišerom. Sve tri krmne smjese sadržavale su 0, 15 i 25 % DDGS-a, tako da je kontrolna skupina (K) bila bez DDGS-a, prvoj pokusnoj skupini (P1) dodano je 15 % DDGS-a, a drugoj pokusnoj skupini (P2) 25 % DDGS-a.

Nakon 6-tjednog tova i 10-satnog gladovanja tovnih pilići namijenjeni ovom istraživanju su izvagani i žrtvovani. Nakon žrtvovanja tovnih pilića, obavljeno je šurenje, odvajanje perja, uklanjanje unutrašnjih organa, te na kraju klaonička obrada trupa i hlađenje u predviđenoj

prostoriji. Izvršena je klaonička obrada 6 brojlera iz svake skupine. Trupovi brojlera potom su rastrančirani na osnovne dijelove (batke sa zabatcima, krila, prsa, leđa i zdjelicu i vrat), a zatim pomoću elektronske vage utvrđena je masa osnovnih dijelova trupa kao i masa samoga trupa prije trančiranja. Prinosi dijelova trupa prikazani su kao relativni udjeli u trupu (%). Od tehnoloških pokazatelja kvalitete prsnog mišića utvrđena je pH1 vrijednost (15 minuta nakon klanja tovnih pilića) i pH2 vrijednost (24 sata nakon klanja tovnih pilića). Vrijednosti pH su mjerene pomoću pH-metra Mettler MP 120-B. Također je mjerena i boja kože i mesa pomoću uređaja za mjerenje boje Minolta CR-410. Rezultati istraživanja su obrađeni pomoću statističkog programa Statistica (StatSoft Inc. 2012).

## 5. Rezultati i rasprava

U naredne tri tablice biti će prikazane vrijednosti pojedinih dijelova trupa u gramima, kao i završna masa te masa trupa za kontrolnu skupinu i dvije pokusne skupine.

**Tablica 12. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa trupa (K-kontrolna skupina)**

Skupina K	Završna masa (g)	Masa trupa (g)	Batak s nadbtkom(g)	Prsa (g)	Krila (g)	Leđa i zdjelica (g)	Vrat (g)
1	2330	1691	479	636	177	295	104
2	2119	1484	469	487	166	259	103
3	2208	1593	484	513	178	315	103
4	2390	1715	480	572	188	371	104
5	2069	1431	420	462	156	290	103
6	2313	1619	489	485	165	374	106

Prema rezultatima iz tablice 12. za kontrolnu skupinu možemo zaključiti da se završna masa brojlera kretala od 2069 do 2390 grama (srednja vrijednost je 2238,17 g). Masa trupa se kretala

od 1431 do 1715 grama (srednja vrijednost je 1588,83 g). Masa batka s nadbatkom kretala se od 420 do 489 grama (srednja vrijednost je 470,2 g). Masa prsiju se kretala od 462 do 636 grama (srednja vrijednost je 525,8 g). Masa krila se kretala od 156 do 188 grama (srednja vrijednost je 171,7 g). Masa leđa i zdjelice se kretala od 259 do 374 grama (srednja vrijednost je 317,3 g). Masa vrata kod brojlera u kontrolnoj skupini kretala se od 103 do 106 grama (srednja vrijednost je 103,8 g).

Skupina P2	Završna masa (g)	Masa trupa (g)	Batak s nadbatkom(g)	Prsa (g)	Krila (g)	Leđa i zdjelica (g)	Vrat (g)
1	1830	1268	368	425	146	251	78
2	2020	1415	400	501	155	296	63
3	2270	1562	450	535	175	328	74
4	2020	1471	408	501	175	287	100
5	1608	1142	337	372	136	230	67
6	1980	1389	406	490	152	268	73

**Tablica 13. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa trupa (P1-pokusna skupina)**

P1 Skupina	Završna masa (g)	Masa trupa (g)	Batak s nadbatkom(g)	Prsa (g)	Krila (g)	Leđa i zdjelica (g)	Vrat (g)
1	2145	1451	431	466	179	282	93
2	1635	1156	328	366	136	245	81
3	2205	1516	395	526	168	333	94
4	2259	1599	416	575	176	323	109
5	2085	1415	417	430	171	310	87
6	1829	1272	359	429	141	246	97

Prema rezultatima iz tablice 13. za pokusnu skupinu (P1) možemo zaključiti da se završna masa brojlera kretala od 1635 do 2259 grama (srednja vrijednost je 2026,33 g). Masa trupa se kretala od 1272 do 1599 grama (srednja vrijednost je 1401,5 g). Masa batka s nadbatkom kretala se od 328 do 431 grama (srednja vrijednost je 391 g). Masa prsiju se kretala od 366 do 575 grama (srednja vrijednost je 465,3 g). Masa krila se kretala od 136 do 179 grama (srednja vrijednost je 161,8 g). Masa leđa i zdjelice se kretala od 245 do 333 grama (srednja vrijednost je 289,8 g). Masa vrata kod brojlera u pokusnoj skupini (P1) kretala se od 81 do 109 grama (srednja vrijednost je 93,5 g).

**Tablica 14. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa trupa (P2-pokusna skupina)**

Prema rezultatima iz tablice 14. za pokusnu skupinu (P2) možemo zaključiti da se završna masa brojlera kretala od 1608 do 2270 grama (srednja vrijednost je 1954,67 g). Masa trupa se kretala od 1142 do 1562 grama (srednja vrijednost je 1374,5 g). Masa batka s nadbatkom kretala se od 337 do 450 grama (srednja vrijednost je 394,8 g). Masa prsiju se kretala od 372 do 535 grama (srednja vrijednost je 470,7 g). Masa krila se kretala od 136 do 175 grama (srednja vrijednost je 156,5 g). Masa leđa i zdjelice se kretala od 230 do 328 grama (srednja vrijednost je 267,7 g). Masa vrata kod brojlera u pokusnoj skupini (P2) kretala se od 63 do 100 grama (srednja vrijednost je 75,8 g).

Na temelju rezultata iz prethodne tri tablice možemo izračunati prosječne završne tjelesne mase, prosječne mase trupova te prosječni randman za kontrolnu i dvije pokusne skupine. Također možemo odrediti i statističke značajnosti navedenih vrijednosti za sve skupine. Navedene vrijednosti će biti obrađene u tablici 15.

**Tablica 15. Prosječne vrijednosti završne tjelesne mase, mase trupova te randmana po skupinama**

Pokazatelji	Kontrolna skupina (K)	Pokusna skupina (P1)	Pokusna skupina (P2)
	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$
Završna tjelesna masa (g)	2238,17 <sup>a</sup> ± 127,13	2026,33 <sup>b</sup> ± 243,17	1954,67 <sup>b</sup> ± 221,06
Masa trupa (g)	1588,83 <sup>a</sup> ± 112,41	1401,50 ± 162,35	1374,50 <sup>b</sup> ± 149,48
Randman (%)	70,95 <sup>a</sup> ± 1,39	69,22 <sup>b</sup> ± 1,36	70,36 ± 1,42

$\bar{x}$  = srednja vrijednost; Sd = standardna devijacija; značajnost a,b – (P<0,05), A,B – (P<0,01)

U tablici 15. vidimo da je završna tjelesna masa tovnih pilića kontrolne grupe statistički značajno viša (P<0,05) od završne tjelesne mase pokusnih skupina što je suprotno rezultatima dobivenima u istraživanju koje su proveli Wang i suradnici (2007.). Također u tablici 10. možemo vidjeti da je masa trupa prema dobivenim rezultatima statistički značajno viša (P<0,05) u kontrolnoj skupini ali samo od P2 pokusne skupine. Dobivene vrijednosti randmana kontrolne skupine su statistički značajne (P<0,05) u odnosu na pokusnu skupinu (P1). Između P1 i P2

pokusne skupine vrijednosti randmana pokazuju statistički značajnu razliku ( $P < 0,05$ ) pri čemu višu vrijednost pokazuje P2 pokusna skupina.

U slijedeće tri tablice biti će obrađeni postotni udjeli najvažnijih dijelova trupa u trupu.

Prvo će se obraditi postotni udjeli u kontrolnoj skupini (K), a zatim u pokusnim skupinama P1 i P2.

**Tablica 16. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u kontrolnoj skupini (K)**

Skupina K	Batak s nadbatkom(%)	Prsa (%)	Krila (%)	Leda i zdjelica(%)	Vrat %
1	28,33	37,61	10,47	17,45	6,15
2	31,6	32,82	11,19	17,45	6,94
3	30,38	32,2	11,17	19,77	6,47
4	27,99	33,35	10,96	21,63	6,06
5	29,35	32,29	10,9	20,27	7,2
6	30,2	29,96	10,19	23,1	6,55

Udio batka s nadbatkom u trupu kod kontrolne skupine (K) kreće se od 27,99 do 31,6 % (prosječan udio iznosi 29,64 %). Udio prsa u trupu kod kontrolne skupine (K) kreće se od 29,96 do 37,61 % (prosječan udio iznosi 33,04 %). Udio krila u trupu kod kontrolne skupine (K) kreće se od 10,19 do 11,19 % (prosječan udio iznosi 10,81 %). Udio leđa i zdjelice u trupu kod kontrolne skupine (K) kreće se od 17,45 do 21,63 (prosječan udio iznosi 19,95 %). Udio vrata u trupu kod kontrolne skupine (K) kreće se od 6,06 do 7,2 % (prosječan udio iznosi 6,56 %).

**Tablica 17. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u pokusnoj skupini (P1)**

Skupina P1	Batak s nadbatkom(%)	Prsa (%)	Krila (%)	Leda i zdjelica(%)	Vrat %
1	29,7	32,12	12,34	19,43	6,41
2	28,37	31,66	11,76	21,19	7,01
3	26,06	34,7	11,08	21,97	6,2
4	26,02	35,96	11,01	20,2	6,82
5	29,47	30,39	12,08	21,91	6,15
6	28,22	33,73	11,08	19,34	7,63

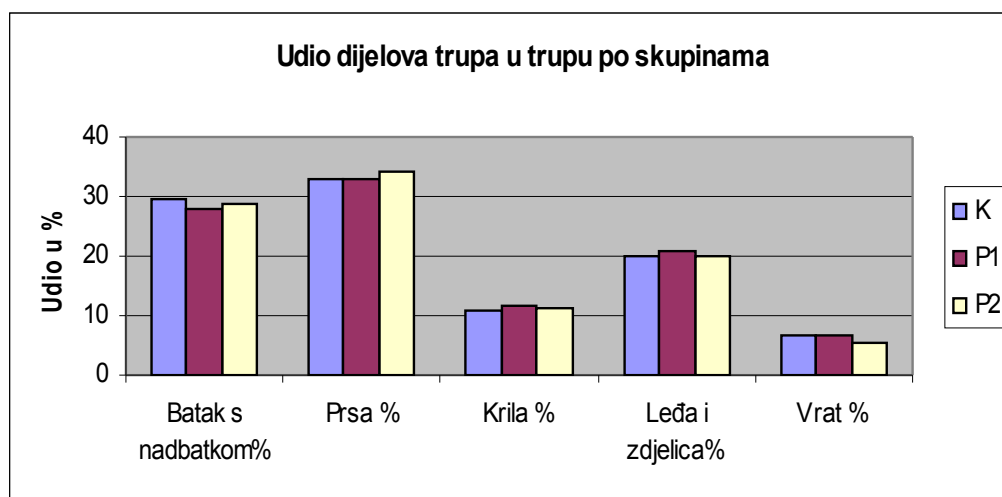
Udio batka s nadbatkom u trupu kod pokusne skupine (P1) kreće se od 26,02 do 29,7 % (prosječan udio iznosi 27,97 %). Udio prsa u trupu kod pokusne skupine (P1) kreće se od 30,39 do 35,96 % (prosječan udio iznosi 33,1 %). Udio krila u trupu kod pokusne skupine (P1) kreće

se od 11,01 do 12,34 % (prosječan udio iznosi 11,56 %). Udio leđa i zdjelice u trupu kod pokusne skupine (P1) kreće se od 19,34 do 21,97 (prosječan udio iznosi 20,67 %). Udio vrata u trupu kod pokusne skupine (P1) kreće se od 6,15 do 7,63 % (prosječan udio iznosi 6,7 %).

**Tablica 18. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u pokusnoj skupini (P2)**

Skupina P2	Batak s nadbatkom(%)	Prsa (%)	Krila (%)	Leđa i zdjelica(%)	Vrat %
1	29,02	33,52	11,51	19,79	6,15
2	28,27	35,41	10,95	20,92	4,45
3	28,81	34,25	11,2	21	4,74
4	27,74	34,06	11,9	19,51	6,8
5	29,51	32,57	11,91	20,14	5,87
6	29,23	35,28	10,94	19,29	5,26

Udio batka s nadbatkom u trupu kod pokusne skupine (P2) kreće se od 27,74 do 29,51 % (prosječan udio iznosi 28,76 %). Udio prsa u trupu kod pokusne skupine (P2) kreće se od 32,57 do 35,41 % (prosječan udio iznosi 34,18 %). Udio krila u trupu kod pokusne skupine (P2) kreće se od 10,94 do 11,91 % (prosječan udio iznosi 11,4 %). Udio leđa i zdjelice u trupu kod pokusne skupine (P2) kreće se od 19,29 do 21,0 (prosječan udio iznosi 20,11 %). Udio vrata u trupu kod pokusne skupine (P2) kreće se od 4,45 do 6,80 % (prosječan udio iznosi 5,55 %).



**Grafikon 1. Udjeli važnih dijelova trupa u kontrolnoj skupini i pokusnim skupinama**

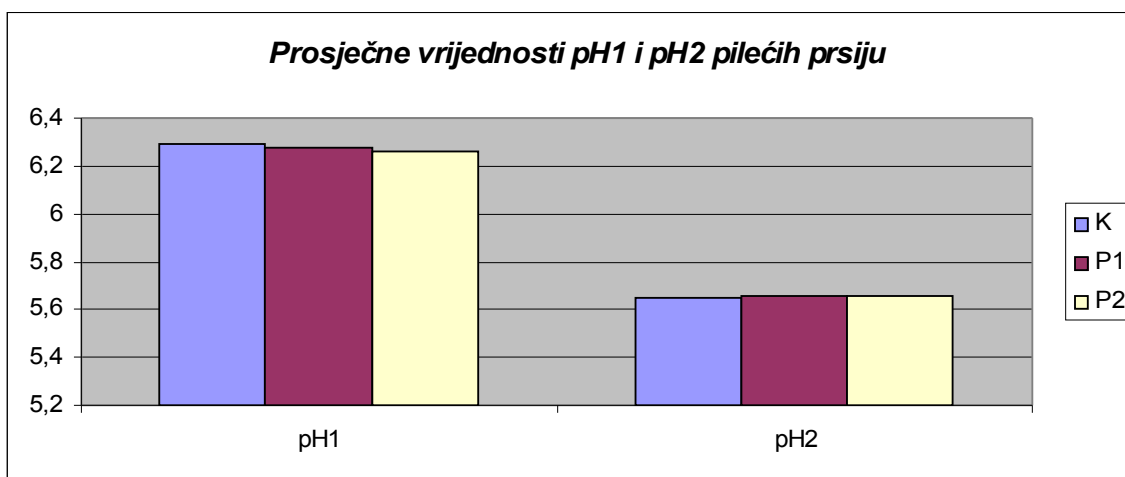
Kontrolna skupina imala je statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu vrijednost batka s nadbatkom od pokusne skupine (P1), a između kontrolne skupine i pokusne skupine (P2) nije bilo statistički značajne razlike. Također između pokusnih skupina nije bilo statistički značajne razlike.

Pokusna skupina (P2) imala je statistički značajnu višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu vrijednost prsa od kontrolne skupine i pokusne skupine (P1). Između kontrolne skupine i pokusne skupine (P1) nije bilo statistički značajne razlike.

Nije bilo statistički značajne razlike između kontrolne i pokusnih skupina u prosječnom postotnom udjelu krila te leđa i zdjelice.

Pokusna skupina (P2) imala je statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu vrijednost vrata od kontrolne skupine i pokusne skupine (P1).

Na grafikonu 2. možemo vidjeti prosječne vrijednosti pH1 (15 minuta nakon klanja tovnih pilića) i pH2 (24 sata nakon klanja tovnih pilića) koje su izmjerene pomoću digitalnog pH-metra marke Mettler model MP 120-B.



**Grafikon 2. Prosječne vrijednosti pH1 i pH2 vrijednosti pilećih prsiju**

Prema dobivenim rezultatima možemo zaključiti da nikakav statistički značajan utjecaj nije pokazan za izmjerene vrijednosti pH1 i pH2 što odgovara rezultatima koje su u svom istraživanju dobili Min i suradnici (2012.).



**Slika 7. Digitalni ph-metar Mettler MP 120-B** (izvor: [www.colonialscientific.com](http://www.colonialscientific.com))

Boja mesa i kože mjerena je pomoću colorimetra Minolta CR-410. Vrijednosti boja izražene su kao CIE-Lab ( Commission Internationale de l' Eclairage, 1976.), a odnose se na bljedoću L\*, stupanj crvenila a\*, te stupanj žutoće b\*.

Ranije studije su pokazale kako boja pilećeg mesa značajno utječe na ponašanje potrošača te njihovu odluku o kupnji mesa (An i suradnici, 2004). Također je dokazano kako većina potrošača tijekom kupnje preferira pileće meso intenzivnije pigmentacije (Ponsano i suradnici,2002). Pigmentacija kože tovnih pilića nastaje kao posljedica unosa karotenoida putem hrane (Calafat i suradnici, 2005).

U tablici 19. biti će prikazani dobiveni rezultati nakon mjerenja pomoću kolorimetra Minolta CR-410.

#### **Tablica 19. Rezultati za boju kože i mesa**



BOJA	Kontrolna skupina (K)	Pokusna skupina (P1)	Pokusna skupina (P2)
	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$
L* (Koža)	79,98 <sup>A</sup> ± 3,27	67,65 <sup>B</sup> ± 3,47	69,45 <sup>B</sup> ± 2,56
a* (Koža)	7,55 ± 1,48	7,02 ± 2,02	7,04 ± 1,44
b* (Koža)	26,35 ± 3,78	22,76 ± 4,14	27,20 ± 6,00
L* (Meso)	58,79 <sup>A</sup> ± 1,64	63,76 <sup>B</sup> ± 1,07	59,31 <sup>A</sup> ± 1,86
a* (Meso)	12,75 ± 1,23	11,14 ± 1,13	12,76 ± 1,33
b* (Meso)	16,13 ± 1,42	15,97 ± 1,87	15,99 ± 1,25

$\bar{x}$ =srednja vrijednost; Sd = standardna devijacija; značajnost a,b – (P<0,05), A,B – (P<0,01)

Prateći rezultate za boju kože na prsima tovnih pilića iz tablice 19. možemo vidjeti da kontrolna skupina (K) ima statistički vrlo značajno višu (P<0,01) L\* vrijednost u odnosu na pokusne skupine.

Na temelju dobivenih podataka možemo zaključiti da nema statistički značajnih razlika između kontrolne skupine (K) i pokusnih skupina (P1 i P2) vezanih za stupanj crvenila a\* i stupanj žutoće b\*, za boju kože.

Što se tiče stupnja bljedoće L\* za boju mesa utvrđena je statistički vrlo značajna viša razlika (P<0,01) između pokusne skupine (P1) i kontrolne skupine. Uvrđena je statistički vrlo značajna viša razlika (P<0,01) između pokusne skupine (P1) i pokusne skupine (P2).

Nisu utvrđene statistički značajne razlike između kontrolne skupine i pokusnih skupina (P1 i P2) vezanih za stupanj crvenila a\* i stupanj žutoće b\*, za boju mesa.



Slika 8. Minolta CR-410 (izvor: [www.conicaminolta.eu](http://www.conicaminolta.eu))

## 6. ZAKLJUČAK

Nakon provedenog istraživanja dobiveni su slijedeći rezultati:

- \* tovni pilići iz kontrolne skupine (K) imali statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu završnu masu u odnosu na pokusne skupine (P1 i P2).
- \* tovni pilići iz kontrolne skupine (K) imali su statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu masu trupa od pokusne skupine (P2).

- \* tovnii pilići iz kontrolne skupine (K) imali su statistički značajno viši ( $P < 0,05$ ) prosječni randman od pokusne skupine (P1).
- \* kontrolna skupina (K) imala je statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu vrijednost udjela batka s nadbatkom od pokusne skupine (P1).
- \* pokusna skupina (P2) imala je statistički značajno višu ( $P < 0,05$ ) prosječnu vrijednost udjela prsa od kontrolne skupine (K) i pokusne skupine (P1).
- \* nije utvrđen nikakav statistički značajan utjecaj za izmjerene pH vrijednosti
- \* kod kontrolne skupine (K) je utvrđena statistički vrlo značajna viša ( $P < 0,01$ ) L\* vrijednost u odnosu na pokusne skupine za kožu
- \* Što se tiče stupnja bljedoće L\* za boju mesa utvrđena je statistički vrlo značajna razlika ( $P < 0,01$ ) između pokusne skupine (P1) i kontrolne skupine .Uvrđena je statistički vrlo značajna razlika ( $P < 0,01$ ) između pokusne skupine (P1) i pokusne skupine (P2).

## 7. POPIS LITERATURE

1. Association of Poultry Processors and Poultry Trade in the EU Countries (AVEC),2014.
2. Bobetić B. (2011.): Stanje proizvodnje i tržišta peradarske industrije Republike Hrvatske. Stočarstvo, 65, (2) 83-88.

3. Bobetić B. (2013.): Svjetski i EU trendovi u peradarskoj proizvodnji u razdoblju od 2012 do 2020 godine. *Stočarstvo* 67, (4) 147-150.
4. Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS), Third Edition, U.S. Grains council
5. Kralik G., Has-Schon E., Kralik D., Šperanda M. (2008): Peradarstvo – biološki i zootehnički principi. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku i Sveučilište u Mostaru
6. Domaćinović M., (2006.): Hranidba domaćih životinja, Osijek
7. Nemanič J.,Berić Ž., (1995.): Peradarstvo, Zagreb
8. Senčić Đ., (2008.): Tehnologija dobivanja etanola iz kukuruza,Zagreb
9. Senčić Đ., (2011): Tehnologija stočarske proizvodnje,Osijek
10. Senčić Đ., Antunović Z., Kralik D., Mijić P., Šperanda M., Zmaić K., Antunović B., Steiner Z., Samac D., Đidara M., Novoselec J. (2010): Proizvodnja mesa. Priručnik. Osječko baranjska županija.

**Internetske stranice:**

- [www.21food.com](http://www.21food.com) (datum pristupa: 3.2.2015.)
- [www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr) (datum pristupa: 3.2.2015.)
- [www.avec-poultry.eu](http://www.avec-poultry.eu) (datum pristupa: 3.12.2014.)
- [www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu) (datum pristupa: 4.9.2014.)
- [www.cobb-vantress.com](http://www.cobb-vantress.com) (datum pristupa: 3.2.2015.)

[www.colonialscientific.com](http://www.colonialscientific.com) (datum pristupa: 2.2.2015.)

[www.conicaminolta.eu](http://www.conicaminolta.eu) (datum pristupa: 2.2.2015.)

[www.fao.org](http://www.fao.org) (datum pristupa: 3.12.2014.)

[www.prairieswine.com](http://www.prairieswine.com) (datum pristupa: 5.1.2015.)

[www.tvr24.pl](http://www.tvr24.pl) (datum pristupa: 3.2.2015.)

[www.živinarstvo.com](http://www.živinarstvo.com) (datum pristupa: 3.2.2015)

### **Radovi:**

1. Batal, A.B. and Dale, N.M. (2006) True Metabolizable Energy and Amino Acid Digestibility of Distillers Dried Grains with Solubles. *Journal of Applied Poultry Research* 15: 89-93.
2. Lumpkins, B.S., Batal, A.B. and Dale, N.M. (2004) Evaluation of Distillers Dried Grains with Solubles as a Feed Ingredient for Broilers. *Poultry Science* 83: 1891-1896.
3. Lumpkins, B.S., Batal, A.B. and Dale, N.M. (2005) Use of Distillers Dried Grains plus Solubles in Laying Hen Diets. *Journal of Applied Poultry Research* 14: 25-31.
4. Parsons, C.M., C. Martinez, V. Singh, S. Radhakrishman, and S. Noll, 2006. Nutritional value of conventional and modified DDGS for poultry. In: *Multi-State Poultry Nutrition and Feeding Conference*
5. Spiehs, M.J., Whitney, M.H. and Shurson, G.C. (2002) Nutrient Database for Distiller's Dried Grains with Solubles Produced from New Ethanol Plants in Minnesota and South Dakota. *Journal of Animal Science* 80: 2639-2645.
6. Wang, Z., S. Cerrate, C. Coto, F. Yan and P.W. Waldroup, 2007. Utilization of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets using a standardized nutrient matrix. *Int. J. Poult. Sci.*, 6: 470-477.

## **8. SAŽETAK**

Provedenim istraživanjem htjeli smo dokazati utječu li različite koncentracije DDGS-a u krmnoj smjesi na klaoničke pokazatelje kod tovnih pilića. DDGS je nusproizvod proizvodnje etanola, a karakterizira ga značajan izvor aminokiselina, energije i fosfore u hranidbi peradi. Provedeni pokus se sastojao od tri skupine tovnih pilića hibrida Cobb 500 po 20 komada. Pokus

je trajao 42 dana. Kontrolna skupina (K) bila je bez DDGS-a, pokusnoj skupini (P1) dodano je 15 % DDGS-a i pokusnoj skupini (P2) 25 % DDGS-a u smjesu. Ovim pokusom utvrđena je završna masa, masa trupa i masa osnovnih dijelova trupa. Također je mjerena pH1 i pH2 vrijednost prsiju, boja kože i boja mesa. Završna masa tovnih pilića kontrolne skupine statistički je značajno viša ( $P < 0,05$ ) od završne mase pokusnih skupina. Masa trupa prema dobivenim rezultatima statistički je značajno viša ( $P < 0,05$ ) u kontrolnoj skupini, ali samo od pokusne skupine (P2). Nisu utvrđene nikakve statistički značajne razlike između kontrolne i pokusnih skupina vezanih za pH1 i pH2 vrijednosti pilećih prsiju. Kontrolna skupina (K) ima statistički vrlo značajno višu ( $P < 0,01$ )  $L^*$  vrijednost u odnosu na pokusne skupine za boju kože. Što se tiče stupnja bljedoće  $L^*$  za boju mesa kod pokusne skupine (P1) utvrđena je statistički vrlo značajni viša ( $P < 0,01$ ) vrijednost u odnosu na kontrolnu i pokusnu (P2) skupinu.

Ključne riječi: pilići, tov, DDGS, pH, boja

## 9. SUMMARY

The research which was conducted aimed at showing whether the different concentration of DDGS in broiler feed affects the carcass traits. DDGS is a byproduct of ethanol production, and it is a significant source of amino acids, energy, and phosphorus, which are important in poultry feed. The experiment included three groups of 20 hybrid broiler chicks Cobb 500. The

research lasted for 42 days. The control group (K) was without DDGS, experiment group (P1) is added 15%, and the second experiment group (P2) is added 25% DDGS in the mixture. The final weight, body weight, and the weight of body parts were measured. The pH1 and pH2 of the chicken breasts were also measured, as well as the color of meat and skin. The final weight of control group broilers is statistically significantly higher ( $P < 0.05$ ) than the weight of broilers from the experiment groups. Body weight in the control group is statistically significantly higher ( $P < 0.05$ ) than the weight of experiment group (P2). No statistically significant differences were established among the control group and the experiment groups regarding the pH1 and pH2 of chicken breasts. The control group (K) has a statistically significantly higher ( $P < 0.01$ )  $L^*$  value of skin color than the experiment groups. The paleness degree  $L^*$  of skin color in experiment group (P1) is statistically significantly higher ( $P < 0.01$ ) than the paleness degree of the control and experiment group (P2).

Keywords: broilers, fattening, DDGS, pH, colour

## 10. Popis tablica

Tablica 1. Brojno stanje peradi u Republici Hrvatskoj (2007 -2013 godina). (izvor:DZS; obrada:Matija Đambić;datum pristupa: 20.12.2014.).....2

Tablica 2. Brojno stanje po regiji u Republici Hrvatskoj (2012-2013 godina) (izvor:DZS;obrada:Matija Đambić;datum pristupa:20.12.2014.).....	3
Tablica 3. Proizvodnja mesa peradi u RH (2008-2012 godina). (izvor:DZS;obrada: Matija Đambić;datum pristupa:20.12.2014.).....	3
Tablica 4. Prikaz proizvodnje mesa peradi u EU (000 tona). (izvor: <a href="http://www.avec-poultry.eu">www.avec-poultry.eu</a> ; datum pristupa:3.12.2014.) .....	5
Tablica 5. Važni pokazatelji prilikom tova za pojedine hibride (preuzeo od prof. Senčića prilikom predavanja).....	6
Tablica 6. Proizvodne karakteristike teških linijskih hibrida (izvor: <a href="http://www.živinarstvo.com">www.živinarstvo.com</a> ; datum pristupa:3.2.2015.).....	7
Tablica 7. Preporučene temperature i relativna vlažnost zraka za tov pilića (izvor: <a href="http://www.živinarstvo.com">www.živinarstvo.com</a> ; datum pristupa:3.2.2015.) .....	12
Tablica 8. Svjetlosni program za brojlere Cobb 500 (izvor: <a href="http://www.cobb-vantress.com">www.cobb-vantress.com</a> ;datum pristupa:3.2.2015.) .....	13
Tablica 9. Parametri kvalitetnog zraka u peradnjaku (izvor: <a href="http://www.živinarstvo.com">www.živinarstvo.com</a> ;datum pristupa:3.2.2015.).....	14
Tablica 10. Prosječna hranjiva vrijednost DDGS-a za perad (izvor: <a href="http://www.ddgs.umn.edu">www.ddgs.umn.edu</a> ;datum pristupa:4.9.2014.).....	16
Tablica 11. Prosječne vrijednosti hranjivih tvari DDGS-a (između 32 izvora). (izvor: <a href="http://www.ddgs.umn.edu">www.ddgs.umn.edu</a> ;datum pristupa:4.9.2014.) .....	18
Tablica 12. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa (K-kontrolna skupina) .....	22



Tablica 13. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa ( P1- pokusna skupina).....	22
Tablica 14. Masa dijelova trupa, masa trupa i završna masa (P2- pokusna skupina).....	23
Tablica 15. Prosječne vrijednosti završne tjelesne mase, mase trupova, te randmana po skupinama.....	24
Tablica 16. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u kontrolnoj skupini (K).....	24
Tablica 17. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u pokusnoj skupini (P1).....	25
Tablica 18. Postotni udio najvažnijih dijelova trupa u pokusnoj skupini (P2).....	25
Tablica 19. Rezultati za boju kože i mesa.....	28

## 11. Popis slika

Slika 1. Predviđanja za proizvodnju mesa , u milijunima tona (izvor: <a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a> ;datum pristupa: 5.1.2015.) .....	4
Slika 2. Cobb 500 (izvor: <a href="http://www.cobb-vantress.com">www.cobb-vantress.com</a> ;datum pristupa:3.2.2015.) .....	7

Slika 3. Podni način držanja tovnih pilića (izvor: <a href="http://www.tvr24.pl">www.tvr24.pl</a> ;datum pristupa:3.2.2015.) .....	8
Slika 4. Kavezni način držanja tovnih pilića (izvor: <a href="http://www.21food.com">www.21food.com</a> ;datum pristupa:3.2.2015.).....	9
Slika 5. Slobodan način držanja tovnih pilića (izvor: <a href="http://www.agroportal.hr">www.agroportal.hr</a> ;datum pristupa:3.2.2015.).....	10
Slika 6. Različiti uzorci DDGS-a (izvor: <a href="http://www.prairieswine.com">www.prairieswine.com</a> ;datum pristupa:5.1.2015.) .....	17
Slika 7. Digitalni pH-metar Mettler MP 120-B (izvor: <a href="http://www.colonialscientific.com">www.colonialscientific.com</a> ;datum pristupa:2.2.2015.) .....	27
Slika. 8. Minolta CR-410 ( <a href="http://www.conicaminolta.eu">www.conicaminolta.eu</a> ;datum pristupa:2.2.2015.) .....	29

## 12. Popis grafikona

Grafikon 1. Udjeli važnih dijelova trupa u kontrolnoj skupini i pokusnim skupinama.....	26
Grafikon 2. Prosječne vrijednosti pH1 i pH2 pilećih prsiju.....	27

### TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer: Hranidba domaćih životinja

**Razlike u klaoničkom pokazateljima tovnih pilića uvjetovanih  
korištenjem nusproizvoda tvornice etanola**

**Matija Đambić**

**Sažetak:** Provedenim istraživanjem htjeli smo dokazati utječu li različite koncentracije DDGS-a u krmnoj smjesi na klaoničke pokazatelje kod tovnih pilića. DDGS je nusproizvod proizvodnje etanola, a karakterizira ga značajan izvor aminokiselina, energije i fosfore u hranidbi peradi. Provedeni pokus se sastojao od tri skupine tovnih pilića hibrida Cobb 500 po 20 komada. Pokus je trajalo 42 dana. Kontrolna skupina (K) bila je bez DDGS-a, pokusnoj skupini (P1) dodano je 15 % DDGS-a i pokusnoj skupini (P2) 25 % DDGS-a u smjesu. Ovim pokusom utvrđena je završna masa, masa trupa i masa osnovnih dijelova trupa. Također je mjerena pH1 i pH2 vrijednost prsiju, boja kože i boja mesa. Završna masa tovnih pilića kontrolne skupine statistički je značajno viša ( $P < 0,05$ ) od završne mase pokusnih skupina. Masa trupa prema dobivenim rezultatima statistički je značajno viša ( $P < 0,05$ ) u kontrolnoj skupini, ali samo od pokusne skupine (P2). Nisu utvrđene nikakve statistički značajne razlike između kontrolne i pokusnih skupina vezanih za pH1 i pH2 vrijednosti pilećih prsiju. Kontrolna skupina (K) ima statistički vrlo značajno višu ( $P < 0,01$ ) L\* vrijednost u odnosu na pokusne skupine za boju kože. Što se tiče stupnja bljedoće L\* za boju mesa kod pokusne skupine (P1) utvrđena je statistički vrlo značajni viša ( $P < 0,01$ ) vrijednost u odnosu na kontrolnu i pokusnu (P2) skupinu.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc. Zvonimir Steiner

**Broj stranica:** 39

**Broj grafikona i slika:** 2,8

**Broj tablica:** 19

**Broj literaturnih navoda:** 16

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** pilići, tov, DDGS, pH, boja

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Boris Antunović, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. dr.sc. Dalida Galović, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**University Graduate Studies of: The nutrition of domestic animals**

**Differences in carcass measurements in broilers conditioned  
by using ethanol plant by-products**

**Matija Đambić**

**Abstract:** The research which was conducted aimed at showing whether the different concentration of DDGS in broiler feed affects the carcass traits. DDGS is a byproduct of ethanol production, and it is a significant source of amino acids, energy, and phosphorus, which are important in poultry feed. The experiment included three groups of 20 hybrid broiler chicks Cobb 500. The research lasted for 42 days. The control group (K) was without DDGS, experiment group (P1) is added 15%, and the second experiment group (P2) is added 25% DDGS in the mixture. The final weight, body weight, and the weight of body parts were measured. The pH1 and pH2 of the chicken breasts were also measured, as well as the color of meat and skin. The final weight of control group broilers is statistically significantly higher ( $P<0.05$ ) than the weight of broilers from the experiment groups. Body weight in the control group is statistically significantly higher ( $P<0.05$ ) than the weight of experiment group (P2). No statistically significant differences were established among the control group and the experiment groups regarding the pH1 and pH2 of chicken breasts. The control group (K) has a statistically significantly higher ( $P<0.01$ )  $L^*$  value of skin color than the experiment groups. The paleness degree  $L^*$  of skin color in experiment group (P1) is statistically significantly higher ( $P<0.01$ ) than the paleness degree of the control and experiment group (P2).

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** prof. dr.sc. Zvonimir Steiner

**Number of pages:**39

**Number of figures and pictures:** 2,8

**Number of tables:** 19

**Number of references:** 16

**Original in:** Croatian

**Key words:** broilers, fattening, DDGS, pH, colour

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. prof.dr.sc. Boris Antunović, president
2. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. dr.sc. Dalida Galović, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.

