HRANIDBA TOVNIH PILIĆA RAZLIČITIM OBLICIMA KRMNIH SMJESA I NAČINIMA HRANJENJA

Bradešić, Dražen

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:636125

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Dražen Bradešić, apsolvent
Diplomski sveučilišni studij Zootehnika smjera Hranidba domaćih životinja

HRANIDBA TOVNIH PILIĆA RAZLIČITIM OBLICIMA KRMNIH SMJESA I NAČINIMA HRANJENJA

Diplomski rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Dražen Bradešić, apsolvent
Diplomski sveučilišni studij Zootehnika smjera Hranidba domaćih životinja

HRANIDBA TOVNIH PILIĆA RAZLIČITIM OBLICIMA KRMNIH SMJESA I NAČINIMA HRANJENJA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:
1. prof. dr. sc. Đuro Senčić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 2
   2.1. Hranidba peradi 2
      2.1.1. Potreba peradi za hranjivim tvarima i energijom 2
      2.1.2. Potrebe za bjelančevinama 3
      2.1.3. Potrebe za mastima 6
      2.1.4. Potrebe za sirovom vlakninom 6
      2.1.5. Potrebe za mineralima 7
      2.1.6. Potrebe za vitaminima 9
      2.1.7. Potrebe za vodom 13
   2.2. Smještaj tovnih pilića 14
      2.2.1. Temperatura zraka u peradnjaku 16
      2.2.2. Vlažnost zraka u peradnjaku 17
      2.2.3. Sastav zraka u peradnjaku 17
      2.2.4. Svjetlost u peradnjaku 18
   2.3. Hibridi tovnih pilića 20
      2.3.1. Cobb 500 20
3. MATERIJAL I METODE 23
4. REZULTATI I RASPRAVA 26
   4.1. Tjelesna masa 26
   4.2. Dnevni prirast 28
   4.3. Utrošak hrane 30
   4.4. Opažanja tijekom istraživanja 33
5. ZAKLJUČAK 34
6. LITERATURA 35
7. SAŽETAK 36
8. SUMMARY 37
9. POPIS TABLICA 38
8. POPIS SLIKA 39
9. POPIS GRAFIKONA 40

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA..... 41
BASIC DOCUMENTATION CARD..... 42

1. UVOD

Značaj peradarske proizvodnje u našoj zemlji je u porastu. Peradarska proizvodnja na ovim prostorima ima značajnu ulogu u snabdijevanju ljudi sa kvalitetnim peradarskim proizvodima poput mesa i jaja. Još davne 1940. godine Oberhofer je zapisao da se u Hrvatskoj uzgajaju različiti sojevi kokoši. Prvi značajniji industrijski razvoj peradarske proizvodnje je započeo 1961. godine. Tada je izgrađena suvremena farma u Varaždinu koja je potakla daljni razvoj peradarstva u Hrvatskoj.

Najviše peradi je bilo 1991. godine kada je njena brojnost bila na 16,51 milijuna. Nakon toga brojnost opada sve do 1998. godine, a potom se proizvodnja polako i postupno povećava. Peradarska proizvodnja jedna je od važnijih grana stočarstva te čini oko 7% ukupne poljoprivredne proizvodnje, odnosno 18% stočne proizvodnje u Republici Hrvatskoj (Žutinić i Raguž-Đurić, 2008.).

Tov pilića osigurava najveću proizvodnju mesa (Kralik, 2008.). Kao proizvod meso peradi se odlikuje lakom probavljivošću što sa zdravstvenog stajališta povoljno djeluje na metabolizam čovjeka. Meso je također bogato bjelančevinama i vitaminima B-kompleksa.

Prosječna potrošnja mesa peradi po stanovniku EU u 2015. godine je iznosila 65 kg, dok je ta brojka u Republici Hrvatskoj 63 kg. Prosječna potrošnja mesa u zemljama u razvoju iznosi 33,4 kg, dok je u razvijenim zemljama ta brojka znatno veća i iznosi 76,2 kg (Grgić i Zrakić 2015.).

U ovom radu biti će prikazani različiti načini hranidbe tovnih pilića. Cilj ovog rada je usporediti hranjenje tovnih pilića sa različitim oblicima hrane (peletirana i brašnasta smjesa), te utvrditi koji način hranidbe ima prednosti na osnovne tovne pokazatelje.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. HRANIDBA PERADI

2.1.1. Potreba peradi za hranjivim tvarima i energijom

Perad koristi relativno visoki udio energije hrane za uzdržne potrebe. Potrebe peradi za energijom izražavaju se u obliku metaboličke energije (ME). Tako kod kokoši nesilica, kada su u razdoblju nesivosti od 72% troše od 70% do 72% konzumirane hrane za uzdržne potrebe, dok svega do 27% energije se koristi za proizvodnju jaja, a ostalo za prirast tjelesne mase. Sam udio produktivne hrane naravno ovisi o razini nesivosti nesilice. Ako potrebe kokoši nesilica iznose oko 300 kcal dnevno, odnosno 1,26 MJ, tada će nesilice konzumirati 0,10 kg smjese koja sadrži 12,6 MJ/kg metaboličke energije. Održavanjem određenih odnosa između hranjivih tvari i energije u hrani može se utjecati na njezinu konzumaciju (Kralik i sur., 2008. god.).

Sama hranidba peradi i njihova potreba za energijom se odlikuje nizom specifičnosti. Zbog relativno malog probavnog sustava mora se osigurati hrana koja se brzo i lako probavlja te tako omogući peradi što bolja iskoristivost energije iz ponuđene hrane. Zbog toga se hranidba peradi uvijek provodi kompletnim krmnim smjesama, kako bi se dobile potrebne hranjive tvari koje omogućuju kod nesilica visoku proizvodnju jaja, a kod tovnih pilića vrlo brz rast i razvoj tjelesne mase.

Kod peradi se navodi najniža granica potrebne količine energije koja iznosi oko 10 0,88 MJ ME na kilogram hrane u hladnim ili umjerenim klimatskim uvjetima i oko 10,05 MJ ME na kilogram hrane u toplim klimatskim uvjetima. Općenito se i uzima da će perad prilagoditi količinu pojedene hrane njezinoj energetskoj vrijednosti ako se energetska vrijednost kreće u rasponu od 11 do 14 MJ ME/kg hrane. Ukoliko je količina energije ispod minimalnih potrebna za optimalan rast i razvoj dolazi do posljedica kao što je zastoja u rastu i pad proizvodnje, a ukoliko to potraje kroz duže vremensko razdoblje dolazi do pojave raznih bolesti pa i uginuća. Ukoliko se lagano poveća količina energije u hrani iznad optimalne vrijednosti ne dolazi do smanjenja konzumiranja hrane pa dolazi do dodatnog odlaganja masti (Srebočan i Gomerčić, 1996.).

Kada su u pitanju tovni pilići njihove energetske potrebe za prvo razdoblje (0 do 21 dan) iznose oko 12,5 MJ metaboličke energije, a za drugo razdoblje (od 21 do 42 dana) iznose oko 12,9 MJ metaboličke energije.

Tablica 1. Energetske potrebe pilića u tovu (prirast kcal/g)

Dob (dan)	Muški	Ženski
0 – 7	3,65	3,60
7 – 14	3,75	3,73
14 - 21	4,06	4,31
21 - 28	4,44	4,52
28 - 35	4,53	4,55
35 - 42	4,56	4,72
42 - 49	4,68	4,82

Izvor: (Kralik i sur., 2008.)

2.1.2. Potrebe bjelančevinama

Kako bi perad što bolje iskoristila bjelančevine koje se nalaze u krmnoj smjesi, mora se pripaziti na omjer bjelančevina i energije. Navedeni omjer pokazuje koju količinu bjelančevine mora sadržavati krmna smjesa, tako da bi se ostvario genetski potencijal pilića i najbolje iskorištavanje hrane pri bilo kojoj količini energije u njoj.

Tablica 2. Najprikladniji odnos energije prema bjelančevinama u hrani mladog pomladka peradi

Kategorija peradi		kJ ME
Pilići u tovu	Starter razdoblje	552-559
	Finišer razdoblje	636-690
Rasplodni pomladak	Starter razdoblje	560
	Grover razdoblje	699
	Smjesa za pilenke	897

Izvor: Srebočan i Gomerčić, (1996.)

Prilikom izrade kompletnih krmnih smjesa nije bitno postići samo određenu količinu sirovih bjelančevina, nego se također mora paziti i na biološku vrijednost tih bjelančevina, odnosno, da imaju dobro izbalansiran aminokiselinski sastav. U organizmu peradi bjelančevine gradi 23 različite aminokiseline. Neke od njih organizam može sam sintetizirati, dok druge ne može i one se nazivaju esencijalne aminokiseline. Upravo zbog toga je vrlo bitno paziti na aminokiselinski sastav bjelančevina prilikom hranidbe peradi. Ukoliko se u krmnoj smjesi ne nalazi dovoljno esencijalnih aminokiselina, ali dovoljna količina bjelančevina, perad može te bjelančevine iskoristiti samo onoliko koliko joj dozovljava limitirajuća aminokiselina, odnosno esencijalna aminokiselina koja se nalazi u toj krmnoj smjesi. Što znači da dolazi do gubitka hranjivih sastojaka iz krmne smjese i zaostatka u razvoju kod peradi, što je nepovoljno s proizvodnog ali i s ekonomskog stajališta. Potrebe esencijalnih aminokiselina ovise o više čimbenika. Kod mlade peradi u krmnoj smjesi treba veći postotak pojedinih esencijalnih aminokiselina. Također, treba znati da perad različito iskorištava iste esencijalne aminokiseline iz različitih krmiva. Esencijalne aminokiseline kod peradi su: metionin, histidin, arginin, lizin, triptofan, leucin, izoleucin, fenilalanin, treonin i valin. Kod mladih kategorija peradi, osim navedenih deset, u esencijalne aminokiseline se još ubrajaju; serin, prolin i glicin. Zatim imamo poluesencijalne aminokiseline cistin i tirozin. Ove dvije aminokiseline se sintetiziraju iz metionina, odnosno iz fenilalanina, što znači da ovise o njihovim količinama koje se nalaze u krmoj smjesi. Ove spomenute aminokiseline perad mora dobivati putem hrane, dok neesencijalne aminokiseline perad može sintetizirati iz prekursora ugljikohidrata i dušika (Kralik i sur., 2008.).

Aminokiseline glicin i serin se metabolički mogu izmjenjivati, što znači da zadovoljenje jedne aminokiseline može osigurati sintezu druge aminokiseline. Potrebe bjelančevinama ovisi o vrsti peradi, pasmini, spolu, brzini rasta, intenzitetu proizvodnje jaja i mnogim drugim čimbenicima. Ukoliko se u obroku ne nalazi dovoljna količina bjelančevina, dolazi do zastoja u rastu, a perad će taj nedostatak pokušati nadomjestiti bjelančevinama iz vlastitog organizma.

Količina bjelančevina koja se nalazi u krmnim smjesama namjenjenih za hranidbu peradi regulirana je po Pravilniku o kvaliteti stočne hrane. U Pravilniku se navodi minimalna količina bjelančevina koju krmna smjesa mora sadržavati ovisno o vrsti i kategoriji peradi. Dok se kod količine sirove vlaknine, vlage i pepela u Pravilniku navodi kao maksimalna količina.

Tablica 3. Potreba pilića za esencijalnim aminokiselinama

Aminokiselina	**% od bjelančevina u hrani**
Arginin **	5,0
Histidin	2,0
Izoleucin	4,0
Leucin	7,0
Lizin ##	5,0
Metionin	2,0
Cistin	1,5
Fenilalanin	3,5
Tirozin	3,5
Treonin	3,5
Triptofan	1,0
Valin	4,3
Glicin/serin	5,0

** Potrebe za argininom nisu veće od 5% kada je odnos između lizina i arginina najviše 1,2:1. Ako hrana sadrži kazein kao izvor bjelančevina, preporučuje se da arginin čini 6% od bjelančevina u hrani.
Potrebe za lizinom iznose 5% od bjelančevina u hrani samo prva dva tjedna života pilića. Od drugog do šesnaestog tjedan iznose 4,5% a od šesnaestog tjedna na dalje 4,2%. **Izvor:** Srebočan i Gomerčić, (1996.)

Tablica 4. Minimalna količina bjelančevina u krmnim smjesama za tovne i rasplodne kategorije kokoši

Vrsta i kategorija kokoši	**Naziv krmne smjese**	**Mini. količina bjelančevina, %**
Tovni pilići	Starter razdoblje	20
	Finišer razdoblje	16
Pomladak za priplod	Krmna smjesa za pomladak, početna	18
	Krmna smjesa za pomladak, završna	15
Nesilice	Krmna smjesa za nesilice	15

Izvor: Srebočan i Gomerčić, (1996.)

2.1.3. Potrebe za mastima

U smjese za perad masti i ulja se dodaju kao bogati izvori energije. Peradi su potrebne minimalne količine masti u smjesama, i to samo kako bi dobili putem nje esencijalne masne kiseline, a to su: linolna, lionlenska i arahidonska. Količina ovih masnih kiselina u hrani odrasle peradi se ograničava na 1%, a kod mladih kategorija oko 1,5%. Masti u smjesu donose energetsku vrijednost koja je 2,5 puta veća od vrijednosti ugljikohidrata. Perad podnosi visoke količine masti (preko 10%) u obroku, ali pri tome treba paziti na količinu bjelančevina, odnosno aminokiselina. Također, prilikom hranidbe peradi mora se znati da sastav ulja ili masti utječe na odlaganje pojedinih masnih kiselina u jaja i meso (Kralik i sur., 2008.).

Tako na primjer proizvodi poput jaja i mesa, mogu biti obogaćeni omega-3 masnim kiselinama, ako se u hrani poveća udio istih. Jaja i meso obogaćeni ovim masnim kiselinama u povećanoj koncentraciji povoljno djeluju na zdravlje ljudi, a koristan učinak im je u prevenciji kardiovaskularnih bolesti kod ljudi.

2.1.4. Potrebe za sirovom vlakninom

Kao što je već spomenuto ranije, perad ima relativno kratak probavni sustav, što znači da velike količine sirove vlaknine perad nije u stanju probaviti. Zbog toga se u smjesama za piliće nalazi samo 3% do 5% sirove vlaknine, a kod nesilica od 7% do 8%. Ukoliko smjesa sadrži veće količine sirove vlaknine dolazi do negativnih posljedica. Te posljedice mogu biti slabije iskorištavanje hrane, slabija probavljivost smjese, te povećano taloženje masti. Krmiva koja sadrže veće količine sirove vlaknine, poput pšeničnih posija, zobi, ječma i uljne pogače koriste se u ograničenim količinama u smjesama za perad (Kralik i sur., 2008.).

2.1.5. Potrebe za mineralima

Prilikom sastavljanja obroka mineralne tvari čine jedan mali udio u smijesi (do 10%) ali imaju vrlo važnu ulogu u organizmu peradi. Mineralne tvari sudjeluju u mnogobrojnim metaboličkim procesima, sastavni su dio tjelesnih tkiva, te i samih proizvoda koji se dobivaju od peradi. Tu se također izdvajaju određene mineralne tvari koje imaju esencijalni značaj za organizam peradi. Ti minerali su: kalcij, fosfor, kalij, natrij, magnezij, mangan, jod, selen i cink te tako najveću pažnju prilikom izrade smjesa treba posvetiti ovim mineralima. Opskrba mineralima ovisi o njihovoj količini u hrani, ali i o mogućnosti njihovog iskorištenja. Tako na iskorištenje kalcija iz hrane utječe pomanjkanje proteaze, prisutnost hitina i oksalne kiseline kao i višak fosfora.

Tablica 5. Potrebe pilića za mineralnim tvarima

Mineralne tvari	**Pilići i rasplodni pomladak do 8 tjedana starosti**	**Rasplodni pomladak od 8 do 18 tjedna starosti**
Kalcij, %	1,0	0,8
Fosfor, %	0,5	0,4
Natrij **, %	0,15	0,15
Magnezij, mg	500	400
Željezo, mg	80	50
Mangan, mg	70	60
Cink, mg	50	40
Bakar, mg	10	5
Jod, mg	0,38	0,38
Molidiben, mg	0,20	0,20
Selen, mg	0,10	0,10
Kobalt, mg	0,10	0,10

- ekvivalent od 0,37% kuhinjske soli **Izvor: Srebočan i Gomerčić, 1996.)

Sam organizam peradi sadrži do 5% mineralnih tvari koje su u najvećoj količini deponirani u kostima. Smjese za piliće moraju sadržavati 1,0 – 1,4% kalcija u smjesi, a ovo ovisi o razdoblju tova i energetskoj vrijednosti hrane. Kalcij predstavlja vrlo bitnu komponentu u hrani peradi, jer je važan prilikom rasta pilića. Ljuske školjki i vapnenac te

dikalcijev fosfat su se pokazali kao najbolji izvor kalcija za perad (Srebočan i Gomerčić, 1996.). Uz kalcij, za rast i razvoj mladih kategorija peradi vrlo veliki značaj ima i fosfor. U određenom odnosu sa kalcijem i fosfor je sastavni dio kostiju, a osim toga sudjeluje i u brojnim metaboličkim procesima. Kada pripremaju krmne smjese za perad, tada se količina fosfora u hrani prikazuje u ukupnom i iskoristivom fosforu. Pod iskoristivim fosforom smatra se sadržaj fosfora koji je anorganskog i animalnog podrijetla i samo 30% fosfora biljnog podrijetla. Od fosfornih mineralnih krmiva, kao kompenzacija manjka fosfora u organskim krmivima, hrani peradi najčešće se dodaje dikalcijev fosfat. Većina krmiva koja se koriste za proizvodnju smjesa za perad nisu bogata natrijem, što znači da se on dodaje u obliku natrijeva klorida, odnosno kuhinjske soli. Kuhinjska sol se dodaje u količini od 0,2-0,5%. Mangan se dodaje u smjesu za piliće u količini od 50 do 60 ppm. Ukoliko u smjesi za piliće nema dovoljno mangana javlja se oboljenje zvano peroza. Jod se u smjesu za perad dodaje u obliku kalijeva jodida, a potrebe peradi za jodom su oko 1 ppm joda u kg hrane. Krmiva koja služe za hranidbu peradi najčešće imaju dostatne količine magnezija, ali zbog njegove slabe probavljivosti koja iznosi svega 20%, magnezij se dodaje u smjesu u količini od 500 mg. Ta količina magnezija je dostatna za dobar rast i razvoj pilića. Ukoliko se u smjesi za pilića ne nalazi dovoljna količina magnezija dolazi do zastoja u rastu i povećanja mortaliteta. Na samu resorpciju magnezija utječu i dva minerala. Ukoliko se u smjesi nalazi više kalcija i fosfora, dolazi i do povećanja potreba za magnezijem. Mnoga istraživanja su provedena s ciljem utvrđivanja zašto dolazi do pojave anemije kod pilića kada se u hrani prisutne dostatne količine željeza. Došlo se do zaključa da je to zbog male konzumacije hrane pilića u prvim danima života. Prevencija manjka željeza kod pilića se danas u praksi rješava dodavanjem željeza najčešće u vodu. Nedostatak cinka se javlja zbog manje količine tog minerala u krmivima koje se nalaze u smjesi za piliće. Cink se dodaje u smjesu u obliku cinkovog oksida, karbonata ili sulfata. Smjesa za perad mora sadržavati 2 do 3 ppm bakra, ali ova količina se najčešće podmiruje iz krmiva koja se nalaze u smjesi. Pojedine tvrtke koje u svoje smjese dodaju bakar u manjim količinama samo kao preventivu. Selen kao jedan od esencijalnih minerala za perad se također mora dodavati u smjesu kroz premikse. Kod selena treba biti vrlo pažljiv, zbog toga što povećana količina selena u smjesi može izazvati trovanje (Kralik i sur., 2008.).

Dodavanje minerala u smjese je u obliku premiksa, najčešće zajedno sa vitaminima i raznim aditivima.

2.1.6. Potrebe za vitaminima

Vitamini sudjeluju u mnogim enzimatskim procesima (osim vitamina D i E), tako da imaju vrlo važnu ulogu u organizmu peradi. Neke od potrebnih vitamina perad može sintetizirati sama, ali samo u vrlo malim količinama, tako da glavnu opskrbu vitamina perad mora primati putem hrane ili putem vode. Neki od vitamina koje perad može sintetizirati su vitamin D_3 i niancin u jetri, a u cekumu i debelom crijevu usred mikrobiološke aktivnosti mogu se sintetizirati vitamin B_{12} i folna kiselina, ali se u cekumu ne mogu resorbirati (Kralik i sur., 2008.).

Vitamini se dijele na vitamine topive u vodi i na vitamine topive u mastima. Vitamine topive u vodi perad može odlagati samo u malim količinama, dok vitamine topive u mastima perad može odlagati u masnim naslagama oko jetre i drugim djelovima tijela u većim količinama. Vitamini topivi u mastima su: A, D, E i vitamin K. Vitamini topivi u vodi su: C i vitamini B kompleksa.

Vitamin A ima vrlo veliki fiziološki značaj, utječe na razmnožavanje i regeneraciju stanica, naročito kod maladih pilića. Neophodan je za izgradnju epitelnih stanica po cijelom tijelu, omogućuje također i normalni rast i razvoj kostiju i normalnu funkciju vida. Ukoliko dođe do nedostatka ovog vitamina, u ranijim stadijima dolazi do slabijeg iskorištenja aminokiselina, usporen rast i pojave noćnog sljepila. Ukoliko taj nedostatak potraje duže vremensko razdoblje dolazi do orožnjavanja epitelnih stanica, pojave upale oka koje mogu dovesti do raznih infekcija pa i do gubitka vida. Također može doći do problema ukoliko životinja dobiva višak vitamina, a tada dolazi do pojave bronhitisa, povećano je lomljenje kostiju, otpadanje epitelnog tkiva, degeneracije jetre, itd. (Domaćinović, 2006.).



Slika 1. Upalni procesi oka uzrokovan nedostatkom vitamina A

Izvor: http://ocw.tufts.edu/Content/60/lecturenotes/799092

Vitamin D nastaje pod utjecajem sunčeve svijetlosti djelovanjem ultraljubičastih zraka na ergosterol i druge sterole. Najvažnija uloga vitamina D je u izgradnju organskog matriksa kostiju. Vitamin D ima ulogu u pravilnoj regulaciji minerala Ca i P. Najbolji izvori vitamina D su krmiva životinjskog podrijetla, dok su biljna krmiva njime oskudnija. Ukoliko dođe do nedostatka vitamina D dolazi do pojave rahitisa, omekšavaju se i deformiraju kosti, a u težim slučajevima može doći do zastoja u rastu, ukočenosti nogu i uginuća (Domaćinović, 2006.).

Vitamin E je ulje svijetlo-žute boje. On ima specifičnu ulogu u funkcioniranju muških i ženskih spolnih organa, također sudjeluje u stabilizaciji nezasićenih masnih kiselina i biološki je antioksidans. Ukoliko dođe do nedostatka ovog vitamina može doći do pojave točkastog krvarenja u mozgu, što za posljedicu ima nevoljno pokretanje nogu i glave te distorziju vratnih kralježaka. Također može doći do pojave edema (Domaćinović, 2006.).



Slika 2. Pojava encefalomalacije usljed nedostatka vitamina E

Izvor: http://vet.globalforvet.com/news/1436.html

Vitamin K ima osnovnu funkciju u zgrušavanju krvi. Ukoliko dođe do nedostatka ovog vitamina, dolazi do smanjenja koncentracije protrombina u krvi. A to za posljedicu ima da ukoliko dođe do bilo kakve povrede može doći do obilnog krvarenja. Također može doći do pojave anemije (Domaćinović, 2006.).



Slika 3. Potkožno krvarenje uzrokovano nedostakom vitamina K

Izvor: http://www.poultrydisease.ir/atlases/avian-atlas/search/disease/521.html

Vitamini topivi u vodi. Najznačajniji vitamini iz ove skupine za perad su: biotin, riboflavin, niancin, panatotenska kiselina, vitamin B_{12} i vitamin C.

Biotin sprječava pojavu dermatitisa, a ukoliko dođe do nedostatka izaziva pojavu peroze. Kolin pozitivno djeluje na rast mladih pilića, a ukoliko dođe do nedostatka ovog vitamina, on također izaziva perozu. Nedostatak ovog vitamina u smjesi se može nadomjestiti sa aminokiselinom metioninom. Folna kiselina je potrebna za rast, dobro operjavanje i optimalni sadržaj hemoglobina u krvi. Niancin perad može sintetizirati sama iz aminokiseline triptofana, ali samo u ograničenim količinama, pa se on također dodaje u smjese za perad. Vitamin B_3, odnosno pantotenska kiselina je potrebna za rast i normalnu funkciju živčanog sustava. Riboflavin, odnosno vitamin B_2 također je potreban za rast i normalno zdravstveno stanje peradi. Vitamin B_{12} vrlo je važan za normalan rast pilića i razvoj embrija. Perad ga ne može sintetizirati, te se stoga mora primati putem hrane. Iz svega navedenog se može zaključiti da vitamini B-kompleksa imaju značajnu ulogu u intermedijarnom metabolizmu hranjivih tvari te da su važni za pravilan rast i razvoj pilića. Ukoliko dođe samo do nedostatka jednog od vitamina B-kompleksa, vanjski simptomi su vrlo slični pa se perad liječi tako da im se daje koktel svih vitamina B-kompleksa. Vitamin C ima povoljan utjecaj na rast peradi, utječe da na dobru proizvodnost i smanjuje pojavu stresa za vrijeme toplih ljetnih mjeseci (Domaćinović, 2006.).

Tablica 6. Potreba pilića za vitaminima (u kg hrane)

Vitamini	**Pilići u tovu do 8 tjedana**
Vitamin A, IJ	15 000
Vitamin D, mg	1 500
Kolin klorid, mg	1 300
Nikotinska kiselina, mg	50
Vitamin E, IJ	20
Pantontenska kiselina, mg	15
Riboflavin, mg	6,0
Piridoksin, mg	5,5
Vitamin K, mg	2,2
Tiamin, mg	2,5
Folna kiselina, mg	1,2
Linolna kiselina, mg	1,2
Biotin, mg	0,14

Izvor: Srebočan i Gomerčić, (1996.)

2.1.7. Potreba za vodom

Voda sudjeluje u fiziološkim procesima u organizmu peradi, stoga je neophodna. U organizmu peradi voda zauzima do 80% tjelesne mase. Sastavni je dio krvi i limfe, sudjeluje u probavi i transportu hranjivih tvari, pomaže u regulaciji tjelesne temperature, itd. Potrebna količina vode ovisi o vrsti i dobi peradi, sastavu obroka, intenzitetu proizvodnje, temperaturi i mnogobrojnim drugim čimbenicima (Kralik i sur., 2008.).

Tablica 7. Dnevna konzumacija vode (l/1000 pilića)

Kategorija	**Starosna dob**	**Temperatura**	
		20 ^{o}C	**32 ^{o}C**
Brojlerski pilići	1. tjedan	24	40
	3. tjedan	100	190
	6. tjedan	240	500
	9. tjedan	300	600

Izvor: Kralik i sur. (2008.)

2.2. SMJEŠTAJ TOVNIH PILIĆA

Postoji više načina držanja pilića od kojih svaki ima svoje prednosti i mane. Tov pilića se može organizirati podno i kavezno. Kod podnog držanja prednost je u boljoj kakvoći pilećih trupova, jer dolazi do manje ozljeda, a i ulaganja su manja. Dok kod kaveznog držanja je lakša provjera zdravstvenog stanja, velika je štednja na prostoru te se troši manje kilograma hrane za kilogram prirasta (manji je rasip). Potrebno je veću pozornost posvetiti prozračivanju peradnjaka, budući je pri kaveznom uzgoju i veća gustoća naseljenosti.



Slika 4. Prikaz kaveznog držanja pilića

Izvor: http://webmarket.rs/33-503-poljoprivredni-alat-i-oprema?s=desc?template=1&page=2

Kod podnog sustava držanja pilići se drže na stelji. Uglavnom se koriste strugotina bora i jele, sjeckana slama, piljevina te suncokretove ljuske. Stelja se nanosi na debljinu od oko 15 cm. Stelja ne bi trebala biti oštrih rubova kako se pilići ne bi ozljedili, te se tako treba izbjegavati korištenje strugotina tvrdog drveta poput hrasta. Ujedno sadrži i velike količine tanina. Stelja mora biti suha (ne presuha), rastresita i bez prašine. Ukoliko je stelja presuha dolazi do stvaranja prašine što nepovoljno utječe na dišne puteve pilića te može doći do

promjene ponašanja pilića, odnosno javlja se kljucanje. Vlažna stelja je također nepovoljna jer dolazi do lijepljenja perja, a dolazi i do većeg gubitka topline pilića, što je vrlo nepovoljno pogotovo zimi. Slama upija za oko 50% više vode u odnosu na drvenu strugotinu, ali iako je dobra njena moć upijanja ona se ipak samo koristi u nedostatku drugih vrsta stelje jer joj je trajnost najmanja. Jedna od boljih stelja od sjeckane slame je pljeva, a još bolji su lomljeni kukuruzni oklasci. Zimi kada je hladnije, potrebno je postaviti deblji sloj stelje u odnosu na ljeto kada su visoke temperature okoliša i biozone pilića. Tijekom cijelog tova stelja se prema potrebi nadopunjuje na postojeću, a tek nakon što završi ciklus proizvodnje stelja se iznosi i zamjenjuje drugom. Gustoća naseljenosti peradnjaka treba biti oko 15 pilića po m^2 poda (Senčić, 2011.).



Slika 5. Prikaz podnog držanja pilića

Kod kaveznog držanja naseljenost peradnjaka je veća, jer se pilići mogu držati na više etaža. Ovisno o dobi pilića, naseljenost je veća što su pilići manji, odnosno manja što pilići više rastu. Kao što je već rečeno, zbog veće gustoće naseljenosti potrebno je osigurati odgovarajuću ventilaciju od oko 3,5 m^2 zraka/h po kilogramu tjelesne mase pilića. Ovaj način se sve manje koristi zbog dobrobiti pilića, lošiji su uvjeti, te su skuplja početna ulaganja.

Uz podno i kavezno držanje postoji još i ekološki tov gdje se pilići drže na podnom načinu držanja uz omogućene ispuste na zelene površine. Hranidba je uglavnom žitaricama te

hranjivima koje pilići pronađu na ispustu. Ovaj način tova traje duže klasičan konvencionalni tov, ali je zbog bolje kakvoće mesa i veća cijena ovih pilića.

2.2.1. Temperatura zraka u peradnjaku

Pilići u svojim prvi danima života nemaju razvijen sustav za termoregulaciju. Što znači da su oni ovisni o povoljnoj temperaturi u peradnjaku. Ukoliko je ta temperatura preniska, dolazi do zaostajanja u razvoju, pilići veći dio energije koju dobiju putem hrane troše na zagrijavanje tijela umjesto na rast i razvoj.

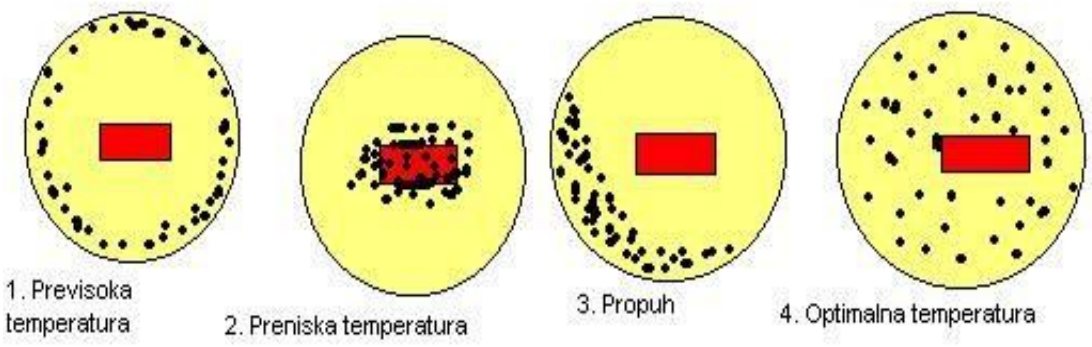
Kada su u dobi od 7 dana polako im se počinje razvijati termoregulacijski sustav, a u dobi od tri tjedna on je upotpunosti razvijen. Tjelesna temperatura peradi se kreće od 40,5 ^{o}C do 42 ^{o}C. Zbog slabije razvijenog mehanizma hlađenja putem znojnih žljezda kao kod drugih životinja, perad se može hladiti jedino uz pomoć dišnih organa, odnosno dahtanjem. Upravo zbog toga odraslim kategorijama peradi je puno lakše podnjeti hladnije temperature u peradnjaku od previsoke. Ukoliko je hladno u peradnjaku, pilići će moći zadržati određeni dio svoje temperature uz pomoć perja, također će pojačano jesti kako bi se putem metaboličkih procesa ugrijali, naravno ovo je neracionalan gubitak energije iz hrane, jer perad neće tu energiju iskoristiti za rast i razvoj nego za zagrijavanje tijela (Senčić, 2011.)

Tablica 8. Temperatura u zoni boravka pilića (biozona) i izvan nje

Dob pilića	Temperatura u biozoni (^{o}C)	Temperatura izvan biozone (^{o}C)
1. dan	35	27
1. tjedan	33	25
2. tjedan	30	25
3. tjedan	28	25
4. tjedan	25	23
5. tjedan	23	21
6. tjedan	21	21
7.-18. tjedan	18-20	18-20

Izvor: (Kralik i sur., 2008.)

Samo kontroliranje temperature u peradnjaku bi se trebalo provoditi putem termostata. Također je moguće na osnovi ponašanje pilića zaključiti jesu li u objektu povoljni uvjeti držanja.



Slika 6. Prikaz ponašanja pilića ovisno o temperaturi u objektu

Izvor: http://www.hlede.net/studentski_radovi/zoohigijena/peradarstvo.htm

2.2.2. Vlažnost zraka u peradnjaku

Smatra se da najbolja relativna vlažnost zraka u peradnjaku je između 65% i 70%. Mjerenje relativne vlažnosti zraka provodi se u visini peradi uz pomoć higrometra. Nepovoljna vlažnost zraka dovodi do smanjenog rasta i razvoja peradi, slabije se iskorištava hrana, itd. Ukoliko je visoka vlažnost zraka dolazi do povećanog razvoja mikroorganizama u peradnjaku što može imati jako štetne posljedice za piliće, pogotovo ako su stari tek nekoliko dana. Ukoliko je niska vlažnost zraka, dolazi do povećanog prašenja u objektu, može doći i do pojave kanibalizma i čupanja perja. Vlažnost zraka ovisi i o temperaturi, a raste njenim smanjivanjem (Senčić, 2011.).

2.2.3. Sastav zraka u peradnjaku

Sustav zraka u peradnjaku bi trebao biti što sličniji sastavu zraka u vanjskoj okolini. Na taj način se peradi osigura dovoljna količina kisika. Ukoliko poraste koncentracija ugljičnog dioksida, amonijaka, sumporovodika i drugih štetnih plinova, tada dolazi do smanjene koncentracije kisika u peradnjaku, što može imati velike štetne posljedice za perad koja se nalazi u peradnjaku.

Ugljični dioksid nastaje u peradnjaku kao posljedica disanja peradi i razgradnjom organske tvari. Najveća dopuštena količina ugljičnog dioksida u peradnjaku iznosi od 3.000 do 3.500 ppm. Sama količina ovog plina u peradnjaku ovisi ponajviše o gustoći naseljenosti. Te ukoliko se u peradnjaku nalazi više pilića od dopuštenog broja može se očekivati velika razina ovog plina unutar peradnjaka. Ovaj plin nije otrovan, ali on samanjuje količinu kisika u peradnjaku.

Amonijak se nalazi u peradnjacima kao posljedica razgradnje organske tvari iz fecesa i urina pod utjecajem anaerobnih bakterija. Ukoliko u peradnjaku nije postavljena odgovarajuća ventilacija, može se očekivati veće količine ovoga plina. Veća količina ovog plina u peradnjaku za posljedicu ima smanjeni rast tovnih pilića i pojavu raznih bolesti. Redovitim uklanjanjem fecesa i odgovarajućom ventilacijom prevenira se povećanje koncentracije ovog za piliće štetnog plina u objektu.

Sumporovodik nastaje također pod djelovanjem anaerobnih bakterija, one razgrađuju organsku tvar i ukoliko se u toj organskoj tvari nalazi sumpor, dolazi do stvarnja sumporovodika. Ovaj plin ima specifičan miris (trula jaja), teži je od zraka i vrlo otrovan. Ovaj plin iritira sluznice dišnih puteva, smanjuje obrambeni mehanizam peradi i pogoduje nastajanju raznih bolesti (Senčić, 2011.).

Tablica 9. Parametri kvalitetnog zraka u peradnjaku

Kisik	>19,6
Ugljikov dioksid	<3.000 ppm
Ugljikov monoksid	<10 ppm
Amonijak	<10 ppm
Relativna vlažnost zraka	65% - 70%
Prašina	<3,4 mg/m^3

Izvor: http://www.zivinarstvo.com/proizvodnja-mesa/tov-brojlera/

2.2.4. Svjetlost u peradnjaku

Sve više pažnje u tovu pilića se pridaje osvjetljenju u peradnjaku. Prije se svjetlo prvih par dana ostavljalo da radi cijeli dan (24 sata), a tek nakon nekoliko dana noću bi se ugasilo na jedan sat, kako bi se pilići privikli u slučaju da dođe do nestanka struje. Mnogi su smatrali da je ovaj način najbolji, jer se pilićima omogućuje neometan pristup hrani i vodi cijelo vrijeme i na taj način pilići prije postižu željene rezultate. Ali najnovija istraživanja su

pokazala da je taj pristup pogrešan, te da bi se pilićima trebalo gasiti svjetlo na 6 sati. Ovaj koncept ne izaziva gubitak u tjelesnoj masi, pilići se uspiju odmoriti te ne dolazi do iznenadnih uginuća u kasnijem razdoblju tova kada su pilići većih tjelesnih masa. Zakon o dobrobiti životinja propisuje da minimalna dužina vremena koje pilići provode u mraku treba iznositi 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.

U tablici 8. je prikazan svijetlosni program za hibride Cobb 500, jer su ti hibridi korišteni u ovom pokusu.

Tablica 10. Program osvjetljenja

Starosna dob pilića	**Sati mraka u 24 sata**	
	Završna masa ispod 2,5 kg	**Završna masa od 2,5-3 kg**
1. dan	1	1
Kada su teški 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: http://www.zivinarstvo.com/proizvodnja-mesa/tov-brojlera/

2.3. HIBRIDI TOVNIH PILIĆA

Hibridi su dobijeni dugogodišnjom selekcijom različitih linija pojedinih pasmina i manje ili više složenim križanjem najprikladnijih linija. Najčešće su dobijeni križanjem 3 ili 4 različite linije koje daju najproduktivnije proizvode križanja. Hibridi pilića namjenjeni industrijskoj proizvodnji značajni su po tome što dobro iskorištavaju hranu (dobra konverzija), dobrom konformacijom trupa te povoljnim randmanom. Isključivo se koriste međulinijski hibridi srednje teških pasmina. Hibridni pilići su bržeg rasta te prije spolno dozrijevaju.

Kod nas se najviše koriste inozemni hibridi: Lohmann, Hubbard, Cobb, Avian, Sasso i drugi.

2.3.1. Hibridi Cobb 500

Tablica 11. Preformanse rasta hibrida Cobb 500, od jednodnevnog pileta do kraja tova (42. dana)

Starost pilića (dani)	Tjelesna masa (g)	Dnevni prirast	Prosječni dnevni prirast (g)	Dnevna konzumacija hrane (g)	Ukupna konzumacija hrane (g)
0	42	0			
1	56	14		13	13
2	72	16		17	30
3	89	17		21	51
4	109	20		23	74
5	131	22		27	101
6	157	26		31	132
7	**185**	**28**	**26,4**	**35**	**167**
8	215	30	26,9	39	206
9	247	32	27,4	44	250
10	283	36	28,3	48	298
11	321	38	29,2	54	352
12	364	43	30,3	58	410

13	412	48	31,7	64	474
14	**465**	**53**	**33,2**	**68**	**542**
15	524	59	34,9	75	617
16	586	62	36,6	81	698
17	651	65	38,3	87	785
18	719	68	39,9	93	878
19	790	71	41,6	98	976
20	865	75	43,3	105	1081
21	**943**	**78**	**44,9**	**111**	**1192**
22	1023	80	46,4	117	1309
23	1104	81	47,8	123	1432
24	1186	82	49,3	130	1562
25	1269	83	50,8	134	1696
26	1353	84	52,1	141	1837
27	1438	85	53,6	134	1985
28	**1524**	**86**	**54,4**	**152**	**2137**
29	1613	89	55,6	158	2295
30	1705	92	56,8	163	2458
31	1799	94	58,0	169	2627
32	1895	96	59,2	174	2801
33	1993	98	60,4	180	2981
34	2092	99	61,5	182	3163
35	**2191**	**99**	**62,6**	**189**	**3352**
36	2289	98	63,6	193	3545
37	2386	97	64,5	197	3742
38	2482	96	65,3	201	3943
39	2577	95	66,1	205	4148
40	2671	94	66,8	209	4357
41	2764	93	67,4	213	4570
42	**2857**	**93**	**68,0**	**216**	**4786**

Izvor: http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf

Smatra se da Cobb 500 hibridni pilići imaju dobru konverziju hrane, vrlo dobru stopu rasta i sposobnost dobrog napredovanja i prilikom slabije kvalitetne hranidbe. Ovi atributi zajedno daju Cobb-u 500 konkurentsku prednost niže cijene po kilogramu, što im omogućuje bolji plasman na tržištu. Učinak brojlera razlikuje se od zemlje do zemlje. Rezultati iz tablice 9. se temelje na kombinaciji terenskih rezultata i iskustva iz cijelog svijeta. Podaci o učinku i stvarne preformance jata mogu se razlikovati od vrijednosti prikazanih u toj tablici zbog pojedinih muških linijskih osobina (Cobb muški i CobbMX muški), te mikroklimatskih uvjeta i načinu hranidbe. Ključni mikronutrijenti su posebno važni zbog njihovog utjecaja na razvoj i mineralizaciju kostiju. Vrlo je bitno da su prisutni tijekom njihovog razvoja.



Slika 7. Hibrid Cobb 500

Izvor: http://www.thepoultrysite.com/focus/cobb/7/cobb-vantress-primary-broiler-breeder

3. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na 90 pilića hibirida Cobb 500. Tovni pilići su bili podjeljeni u tri skupine, po 30 pilića u svaku skupinu. Istraživanje se provodilo na vlastitom imanju, u zatvorenom objektu s boksovima prilagođenim tovnim pilićima. Držanja pilića je bilo podno, pri čemu su sve tri skupine imale jednake mikroklimatske uvjete. Tovni pilići su tijekom pokusa hranjeni sa kompletnim krmim smjesama, brašnasta, peletirana i kombinacija brašnaste i peletirane. Prva skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa brašnastom kompletnom krmnom smjesom. Druga skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa peletiranom smjesom, a treća skupina je istodobno bila hranjena sa peletiranom i brašnastom smjesom, pri čemu je prema vlastitom izboru uzimala određenu vrstu smjese. Svi pilići po skupinama su bili prstenovani. Pokus je ukupno vremenski trajao 6 tjedana. Prva tri tjedna pilići su hranjeni sa starter smjesom, a druga tri tjedna sa finišer smjesom. U sljedećim tablicama biti će prikazan sastav kompletnih krmnih smjesa.

Tablica 12. Sastav peletirane starter smjese

Hranjive tvari	**%**
Sirove bjelančevine	21
Sirove masti	5
Sirova vlakna	4,5
Sirovi pepeo	7,50
Metionin	0,45
Lizin	1
Ca	1
P	0,75
Na	0,18

Tablica 13. Sastav brašnaste starter smjese

Hranjive tvari	%
Sirove bjelančevine	21
Sirova mast	5,5
Sirova vlaknina	5
Sirovi pepeo	9
Lizin	1
Metionin	0,45
Na	0,20
Ca	1,20
P	0,65

Tablica 14. Sastav peletirane finišer smjese

Hranjive tvari	**%**
Sirove bjelančevine	18
Sirove masti	5
Sirova vlakna	3,50
Sirovi pepeo	6
Metionin	0,35
Lizin	1
Ca	1
P	0,70
Na	0,18

Tablica 15. Sastav brašnaste finišer smjese

Hranjive tvari	%
Sirove bjelančevine	18
Sirova mast	5
Sirova vlakna	5
Sirovi pepeo	9
Lizin	0,9
Metionin	0,35
Ca	1,1
P	0,7
Na	0,2

Svakog tjedna tovnim pilićima se kontrolirala tjelesna masa. Također uz to pratila se i dnevna potrošnja krmnih smjesa. Na temelju praćenja tjelesne mase pilića i potrošnje hrane bilo je moguće računskim putem izračunati dnevni prirast po tjednima tova.

Uz hranu i vodu tovnim pilićima su preventivno davani vitamini. Drugi i treći dan su dobili jednokratno vitamine A+D_3+E u vodu. Zatim su dobivali vitaminski pripravak Muvisel u vodu u razdoblju od 30 do 35 dana tova.

Zbog pojave proljeva tovnim pilićima je tijekom pet dana davan ljekoviti pripravak nutricin sulfa 140 u hranu.



Slika 8. Prikaz tjednog vaganja pilića



Slika 9. Prikaz unutrašnjost boksova u pokusnom tovu pilići

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. TJELESNA MASA

Dobiveni rezultati tjednih vaganja pilića su statistički obrađeni i prikazali u sljedećoj tablici.

Tablica 16. Prikaz prosječnih tjelesnih masa pilića po tjednima tova, g

Dani tova	**Skupina I**		**Skupina II**		**Skupina III**	
	$\overline{x}$	sd	$\overline{x}$	sd	$\overline{x}$	sd
1. dan	39,83	2,36	40,90	2,72	40,40	3,35
7. dan	136,53	10,86	150,65	15,59	160,43	12,57
14. dan	367,93	30,25	399,04	40,29	425,87	32,45
21. dan	643,00	74,69	755,79 1**	77, 60	769,57 1**	80,78
28. dan	1070,63	148,16	1251,89 1**	142,07	1248,73 1**	160,0
35. dan	1532,20	229,96	1948,68 1**	240,31	1843,71 1**	232,43
42. dan	2019,10	316,78	2606,07 1**	318,48	2527,26 1**	213,01

** - (P<0,01)

Kao što je vidljivo iz prethodne tablice 16. vrijednosti tjelesnih masa pilića svih triju skupina bile su ujednačene, što je i metodološki bilo za očekivati. Već slijedeće mjerenje tjelesne mase (7. dan) uočava se veća vrijednost kod pilića u skupinama II i III. U odnosu na piliće skupine I. Ipak, evidentne razlike nisu bile i statistički značajne (P>0,05). I u trećem mjerenju trend vrijednosti tjelesnih masa je nastavljan, odnosno ponovno su pilići skupine II i III postigli veće tjelesne mase (399,04 g, 425,87 g) u odnosu na skupinu I (367,93 g). No, i u ovom slučaju se mora konstatirati da razlike nisu bile i statistički značajne (P>0,05). Tjelesne mase pilića 21. dan tova u skupinama II i III su postigle veće vrijednosti u odnosu na skupinu I, što je bilo i statistički vrlo značajno (P<0,01). Dok su u prva tri tjedna pilići skupine III (dvije smjese) imali najveću tjelesnu masu, na kraju četvrtog tjedna najveću tjelesnu masu postigli su pilići skupine II (1251,89 g), potom pilići skupine III (1248,73 g), a najmanju vrijednost pilići skupine I (1070,63 g). Vrijednosti tjelesnih masa pilića skupine II i III su bile statistički vrlo značajne (P<0,01) u odnosu na piliće skupine I. I tijekom petog i šestog tjedna vrijednosti prosječne tjelesne mase pilići skupine II su bile najveće, nešto manje u skupini III, a najmanje u skupini I. Utvrđene vrijednosti su bile statistički vrlo značajna razlika (P<0,01) u oba tjedna između pilića skupine II i III u odnosu na piliće skupine I.

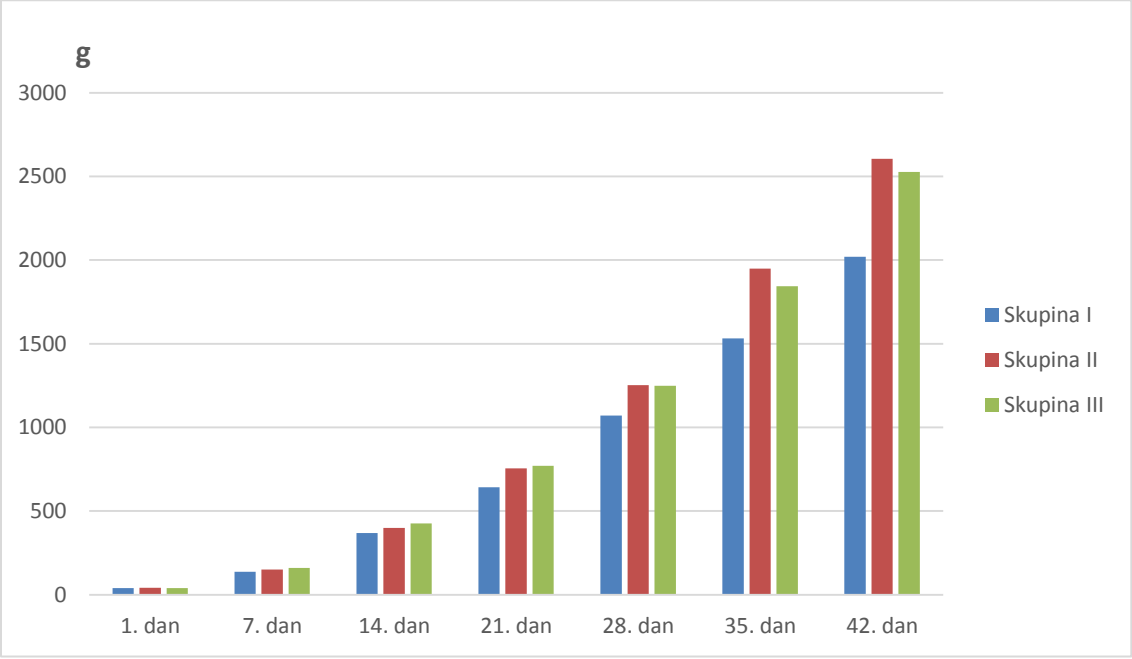
Chehraghi i sur. (2013.) su istraživali utjecaj različitih oblika hranidbe na razvoj hibridnih tovnih pilića. Uspoređivali su peletiranu, drobljenu i brašnastu smjesu. U njihovom istraživanju najbolje rezultate su pokazali pilići iz skupne II koja je hranjena sa drobljenom smjesom (2237,75 g), zatim III skupina pilića koja je hranjena sa peletiranom smjesom (2190,00 g), a najslabije rezultate su pokazali pilići iz I skupine koji su hranjenji sa brašnastom smjesom (1984,5 g)

Mingbin i sur. (2015.) su istraživali utjecaj različitih načina hranidbe i veličine čestica na razvoj tovnih pilića. Njihovo istraživanje se provodilo na pilićima hibrida Ross 308. Uspoređivali su brašnastu smjesu različitih veličina čestica, sa peletiranom smjesom, također različitih veličina čestica. Najbolje rezultate su pokazali pilići koji su hranjenji sa peletiranom smjesom finih čestica (2550 g), zatim skupina pilića koja je hranjena sa peletiranom smjesom čije su čestice srednje veličine (2520 g). Nakon te dvije skupine sljedeća je skupina bila koja je hranjenja sa peletirnom smjesom koja je imala grube čestice (2505 g). Zatim je sljedila skupina pilića koja je hranjena sa brašnastom smjesom grubih čestica (2415 g), pa pilići koji su hranjeni sa brašnastom smjesom srednjih veličina čestica (2396 g) i najslabije rezultate je pokazala skupina koja je hranjena sa brašnastom smjesom finih čestica (2298 g).

Al-Nasrawi (2016.) je istraživao utjecaj rezličitih tipova hranidbe na tovna i klaonička svojstva tovnih pilića. U njegovom istraživanju su se koristili tovni pilići hibrida Ross 308.

Uspoređivao je peletiranu smjesu, drobljenu smjesu i brašnastu smjesu. Najbolje rezultate u ovom istraživanju su ostvarili pilići koji su hranjeni sa drobljenom smjesom (2093,75 g) zatim pilići koji su hranjeni sa peletiranom smjesom (2038,20 g), a najslabije rezultate su pokazali pilići koji su hranjeni sa brašnastom smjesom (1881,94 g).

Maertens i sur. (2015.) su istraživali utjecaj brašnaste i peletirane te kombinaciju oba tipa hranidbe na brzinu rasta i razvoja tovnih pilića hranjenih na bazi pšenice. Njihov pokus je trajao do 39 dana. Najbolje rezultate pokazali su tovni pilići koji su hranjeni sa peletiranom smjesom (2967 g), zatim pilići koji su hranjeni sa brašnastom starter smjesom, koji su grover i finišer smjesu dobili u obliku peletirane smjese (2823 g). Nakon njih sljede pilići koji su hranjeni sa brašnastom starter i grover smjesom, a finišer smjesa je bila u peletiranom obliku (2593 g), zatim pilići koji su bili hranjeni sa brašnastom smjesom grubih čestica (2519 g) i najslabije rezultate su pokazali pilići koji su hranjeni sa brašnastom smjesom finih čestica (2454 g).



Grafikon 1. Prosječne tjelesne mase pilića po danima tova

Iz grafikona 1. je još izraženije uočiti da su tjelesne mase pilića u skupinama II i III tijekom cijelog razdoblja tova bile bolje, uz napomenu da su do trećeg tjedna pilići skupine III bili najbolji, a od 4. tjedna pa do kraja kao najbolji ističu se pilići skupine II.

4.2. DNEVNI PRIRAST

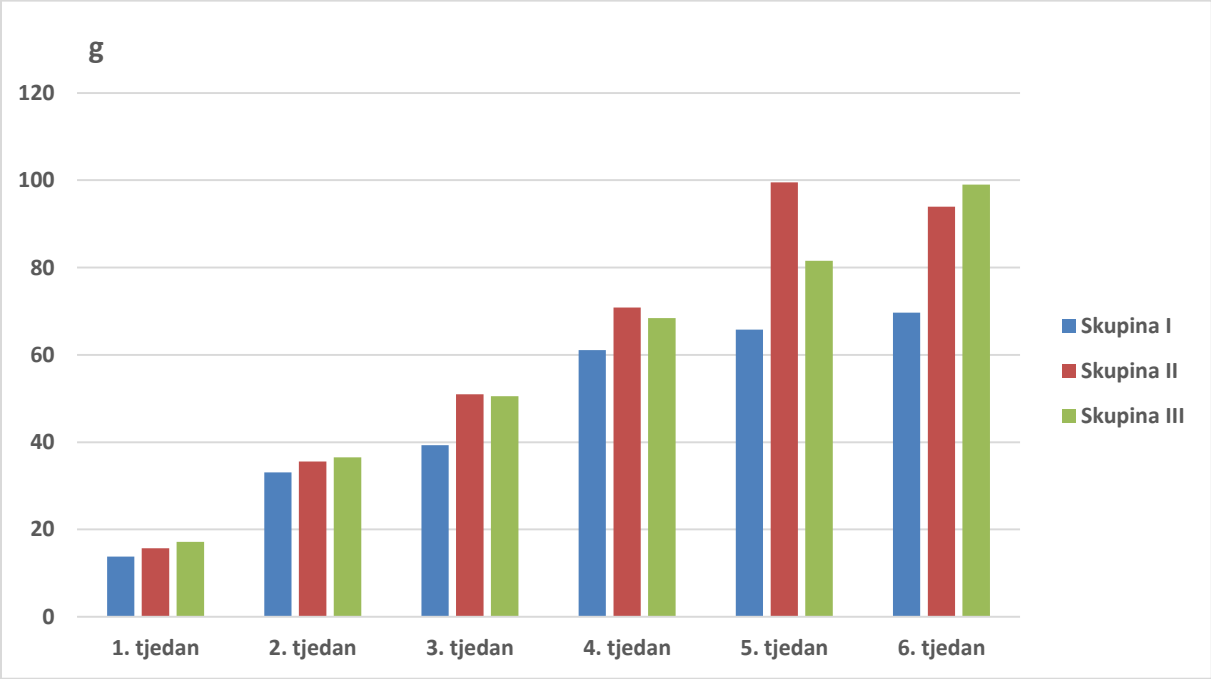
Tablica 17. Prikaz prosječnog dnevnog prirasta po tjednima tova, g

Tjedni tova	Skupina I		Skupina II		Skupina III	
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	Sd
1. tjedan	13,82	1,64	15,67	2,22	17,14	1,83
2. tjedan	33,06	5,77	35,59	6,63	36,49	4,51
3. tjedan	39,29	10,34	50,96 1 *	8,79	50,53 1 *	12,72
4. tjedan	61,09	18,52	70,87	22,16	68,45	19,26
5. tjedan	65,80	24,34	99,54 1 **	29,87	81,58 1 **	27,93
6. tjedan	69,70	31,69	93,91 1 **	41,95	99,01 1 **	48,47

*- (P<0,05); ** - (P<0,01)

Iz tablice 17. vidljiv je pregled prosječnih dnevnih prirasta pilića po skupinama i tjednima tova. Već tijekom 1. tjedna tova uočljiva je veća vrijednost dnevnih prirasta pilića u skupini II (15,67 g) i skupini III (17,14 g) u odnosu na piliće skupine I (13,82 g). Ove razlike između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05). U drugom tjednu trend kretanja vrijednosti dnevnih prirasta pilića po skupinama je nastavljen, što znači da su ponovno najbolje priraste ostvarili pilići skupine III (36,49 g), potom pilići u skupini II (35,59 g), a najmanje priraste imali su pilići skupine I (33,06 g). Prikazane razlike između skupina ponovno nisu bile i statistički značajne (P>0,05). U trećem tjednu najbolje vrijednosti su postigli pilići skupine II, a nešto slabije vrijednosti pilići skupine III, dok su ponovno najslabiji prirasti bili kod pilića skupine I. Ove razlike prosječnih dnevnih prirasta između skupina II i III su bile statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na piliće skupine I. U

četvrtom tjednu najveće priraste su postigli pilići iz skupine II (70,87) zatim pilići iz skupine III, i naposljetku pilići iz skupine I. Ove razlike prosječnih dnevnih prirasta između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05). U petom tjednu tova najveće dnevne priraste su postigli pilići iz skupine II (99,54), zatim pilići iz skupine III, a najmanje priraste su imali pilići iz I skupine. Ove razlike između skupina su bile statistički vrlo značajne (P<0,01). U posljednjem tjednu tova najveće dnevne priraste su imali pilići iz skupine III (99,01), zatim pilići iz skupine II i najslabije priraste u tom tjednu su imali pilići skupine I. Razlike između skupina II i III su bile statistički vrlo značajne (P<0,01) u odnosu na piliće skupine I.



Grafikon 2. Dnevni prirast pilića po tjednima pokusa

4.3. UTROŠAK HRANE

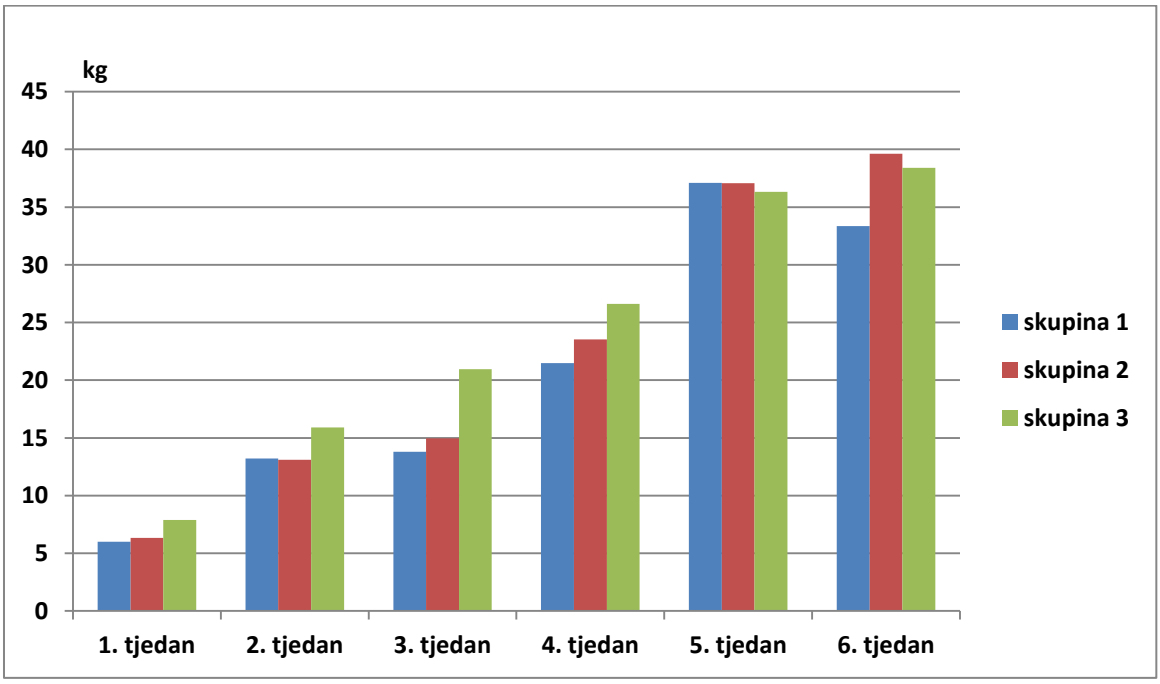
Tablica 18. Prikaz potrošnje hrane po tjednima tova i skupinama pilića, kg

Tjedan tova		**Skupina I**	**Skupina II**	**Skupina III**	
				brašnasta	**peletirana**
1. tjedan				4,403 (55,85%)	3,480 (44,15%)
	kg	6,009	6,323	7,883	
	%	100	105,2	131,2	
2. tjedan				9,414 (59,15%)	6,500 (40,85%)
	kg	13,199	13,09	15,914	
	%	100	99,11	120,6	
3. tjedan				9,904 (49,28%)	10,19 (50,72%)
	kg	13,790	14,974	20,094	
	%	100	108,58	145,71	
4. tjedan				12,8 (48,09%)	13,813 (51,91%)
	kg	21,468	23,52	26,613	
	%	100	109,55	123,96	
5. tjedan				10,161 (27,98%)	26,157 (72,02%)
	kg	37,087	37,083	36,318	
	%	100	99,98	97,92	
6. tjedan				3,291 (8,56%)	35,115 (91,44%)
	kg	33,591	39,626	38,406	
	%	100	117,96	114,33	

Iz ovih tablica može se vidjeti kretanje potrošnje hrane po skupinama i tjednima pokusa. Prvu skupinu koja je hranjena sa brašnastom smjesom određena je kao kontrolna u

odnosu na skupinu II koja je konzumirala peletiranu smjesu i skupinu III, u kojoj su istodobno ponuđene obje smjese po izboru. U trećoj skupini je interesantno bilo prikazati kretanje potrošnje pojedine smjese u skupini tijekom tjedana pokusa. Iz rezultata je vidljivo kako su pilići skupine III u prva dva tjedna konzumirali veću količinu brašnaste smjese, u 3. tjednu je potrošnja bila ujednačena, da bi u 4., 5 i 6. tjednu potrošnja peletirane smjese bila značajno veća nego brašnaste.

Prva četiri tjedna potrošnja hrane je bila najveća kod pilića skupine III, u petom tjednu potrošnja je vrlo ujednačena kod sve tri skupine, pri čemu je skupina III imala najmanju potrošnju. U 6. tjednu najveću potrošnju su ostvarili pilići skupine II, za 17,9 % veću od skupine I, dok je potrošnja i u skupini III bila veća od skupine I za 14,3 %.



Grafikon 3. Prikaz potrošnje krmne smjese po tjednima (u kg)

Možemo vidjeti iz 3. grafikona da se rezultati podudaraju sa onima iz tablica. Do 5 tjedna je jasno vidljivo da je skupina koja je imala izbor dvije smjese potrošila najviše hrane, dok je u posljednjem tjednu najviše hrane potrošila skupina II.

4.4. OPAŽANJA TIJEKOM PRAKTIČNOG ISTRAŽIVANJA

Tijekom cijelog pokusa praćeno je ponašanje pilića po skupinama te uočeno da su pilići u prvoj skupini, hranjeni brašnastom smjesom bili puno aktivniji u odnosu na piliće iz druge i treće skupine.

Zbog povećanja vanjskih temperatura povećala se temperatura i u biozoni u posljednja dva tjedna pokusa. Zamijenjene su velike infracrvene žarulje manjim žaruljama slabijeg svjetlosnog intenziteta, te im je također u vodu dodavan vitaminski pripravak kao preventiva pojačanog stresnog stanja. Već nakon jednog dana pilići su bili puno vitalniji, te se stoga nastavilo sa primjenom vitaminskog pripravka u vodu. To razdoblje je bilo od 30 dana pa do 35 dana, kada im se prestaje davati vitaminski pripravak u vodu.

Do pojave proljeva dolazi 21. dan kod sve tri skupine pilića. Zbog toga se odmah intervenira sa ljekovitim pripravkom nutricin sulfa 140. Taj pripravak je u obliku praška koji se mješa zajedno sa hranom. Lijek se primjenjuje sve do 26. dana tova i od tada nema više pojave proljeva kod tovnih pilića.

U prva dva tjedna uginila su dva pilića iz skupine II. Zatim peti tjedan su iz skupine III izdvojena tri pileta zbog težeg kretanja i nemogućnosti stajanja na nogama. U šest tjedana tova sveukupno je iz istraživanja izdvojeno 5 pilića. Jedina skupina koja je imala jednaku brojnost od početka tova pa sve do kraja tova je skupina I, koja je hranjena sa brašnastom smjesom.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog praktičnog dijela istraživanja te statistički obrađenih rezultata praćenih pokazatelja tovnosti može se zaključiti slijedeće:

- Najveću završnu tjelesnu masu su postigli pilići koji su hranjeni s peletiranom smjesom, zatim pilići koji su hranjeni s dvije smjese po odabiru, a najslabije rezultate su imali pilići hranjeni brašnastom smjesom. Utvrđene razlike tjelesnih masa između pilića skupine II i III su bile i statistički vrlo značajne ($P<0,01$) u odnosu na piliće skupine I od kraja 3. tjedna do kraja pokusa.
- Uspoređujući rezultate dnevnog prirasta može se zaključiti da su najlošije rezultate ostvarili pilići skupine I (hranjeni sa brašnastom smjesom), dok su značajno bolje vrijednosti prirasta bile u skupinama II i III.
- Utrošak hrane je u prva četiri tjedna bio najveći kod pilića skupine III, koji su konzumirali peletiranu i brašnastu smjesu po odabiru. Od petog tjedna potrošnja hrane je najveća kod pilića skupine II, koji su konzumirali peletiranu smjesu.

Uspoređujući rezultate ovog istraživanja sa rezultatima drugih sličnih istraživanja potvrđeno je da peletirana smjesa kod tovnih pilića, kao i kombinacija peletirane i brašnaste smjese ima pozitivan učinak na osnovne pokazatelje tovnosti pilića. S obzirom na dobre rezultate kod pilića skupine III, opravdano je nastaviti s istraživanjem opravdanosti hranjenja tovnih pilića po volji s dvije smjese istodobno (brašnasta i peletirana).

6. LITERATURA

1. Bobetić B. (2011.): Stanje proizvodnje i tržišta peradarske industrije Republike Hrvatske, Stočarstvo
2. Chehraghi M., Zakeri A., Taghinejad-Roudbaneh M. (2013.): Effects of different feed forms on performance in broiler chickens. European Journal of Experimental Biology, 2013, 3(4):66-70
3. Domaćinović M., (2006.): Hranidba domaćih životinja, Osijek
4. Domaćinović M., Antunović Z., Džomba E., Opačak A., Baban M., Mužic S. (2015.): Specijalna hranidba domaćih životinja, Osijek
5. Galović Dalida, Gordana Kralik, Škrtić Z., Bogut I. (2009.): Obilježja tovnosti i kvalitete mesa s obzirom na izvore ulja u hrani
6. Grgić, I., Zrakić, M., Hadelan, L., Salputra, G. (2015.): Proizvodno-potrošna bilanca mesa peradi u Republici Hrvatskoj
7. Grgić, I., Zrakić, M. (2015): Self-sufficiency of the Republic of Croatia in the production of beef, Meso: prvi hrvatski časopis o mesu, 17(1): 51-56
8. Janječić Z., Mužic S. (2000.): Novi pristup u hranidbi jednodnevne peradi
9. Kralik Gordana, Elizabeta Has-Schon, Kralik D., Marcela Šperanda (2008.): Peradarstvo, Osijek
10. Kralik Gordana, Mirjana Baban, Vesna Gantner, Adamek Z., Bogut I., Ivanković S., Katavić I., Kralik D., Kralik I., Margeta V., Pavličević J., (2011.): Zootehnika, Osijek 243-330
11. Kralik Gordana, Škrtić Z., Zlata Maltar, Danica Hanžek (2007.): Svojstva tovnosti i kakvoće mesa Ross 308 i Cobb 500 pilića
12. Mamdooh Abdulrazzaq Mohsin Al-Nasrawi (2016.): The Impact of Different Dietary Forms (Mash, Crumble and Pellets) on Some Growth Traits and Carcass Characteristics of Broilers
13. Milošević N., Nedeljka Nikolova, Zlatica Pavlovski, Lidija Perić (2008.): Kakvoća trupova brojlerskih pilića Cobb 500 i Hubbard Classic pri hranidbi sa krmnim smjesama sa višom i nižom razinom bjelančevina i energije
14. Mingbin L., LeiYan,Wang Z., Sha A.,Wu M., Zunzhou L. (2015.): Effects of feed form and feed particle size on growth performance, carcass characteristics and digestive tract development of broilers

15. Mohamed E. Ahmed and Talha E. Abbas (2013.): The Effect of Feeding Pellets versus Mash on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chicks
16. Mužić, S., Kralik, G., Raguž-Đurić, R.. Janječić, Z., Bobetić, B. (2008.): Peradarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj, Krmiva 50 (6): 353-358
17. Nemanič J.,Berić Ž., (1995.): Peradarstvo, Zagreb
18. Senčić Đ., (2011.): Tehnologija peradarske proizvodnje, Osijek
19. Srebočan V., Gomerčić H. (1996.): Veterinarski priručnik, peto izmjenjeno izdanje, Medicinska naklada, Zagreb
20. Žutinić, Đ., Raguž-Đurić, R. (2008.): Institutional support to Croatian poultry production. 3. Međunarodni znanstveni simpozij agronoma. Opatija, 18.-21.veljače 2008)
21. http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=52148
22. http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=3050
23. http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=136848
24. http://www.publish.csiro.au/paper/AN14923.htm
25. http://www.cobb-vantress.com
26. http://www.zivinarstvo.com/proizvodnja-mesa/tov-brojlera/

7. SAŽETAK

Provedenim istraživanjem htjeli smo utvrditi dali postoje razlike prilikom različitog načina hranjena tovnih pilića istog hibrida pri istim mikroklimatskim uvjetima. Istraživanje je provedeno na 90 pilića hibirida Cobb 500. Tovni pilići su bili podjeljeni u tri skupine po 30 komada, držali su se na podu u dubokoj stelji. Tovni pilići su tijekom pokusa hranjeni sa kompletnim krmim smjesama i peletama. Prva skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa kompletnom krmnom smjesom. Druga skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa peletiranom smjesom, a treća skupina je bila hranjena sa peletiranom i običnom smjesom, što znači da je bila u mogućnosti birati hranu koju će jesti. Prva tri tjedna pilići su hranjeni sa starter smjesom, a druga tri tjedna sa finišer smjesom. Svakog tjedna tovnim pilićima se kontrolirala tjelesna masa pomoću elektronske vage. Također, uz te pratila i dnevna potrošnja krminih smjesa. Tov je trajao 42 dana. Na kraju tova izračunati su prosječni dnevni prirasti.

Ključne riječi: tov pilića brojlera, smjesa, peletirana smijesa, Cobb 500

8. SUMMARY

With research we have done, we wanted to determine whether there are differences during different methods of feeding broilers of the same hybrids in the same climate. The study involved 90 chickens of hybrid Cobb 500. Broilers were divided into three groups each containing 30 chickens, kept on the floor in deep litter. Broilers were fed during the experiment with complete feed mixture and pellets. The first group of broilers was fed with only complete feed mixture. Second group was fed with only pelleted mixture, and the third group was fed with pelleted and with ordinary mixture, which means they were able to choose the food they will eat. The first three weeks chicks were fed with starter mixture and next three weeks with a finisher mixture. Every week was controlled body weight of broilers using electronic scale. Also there was followed up and daily consumption of sterm mixtures. Fattening lasted 42 days. At the end of fattening was calucalted the average daily weight gain.

Key words: fattening of broilers, mixture, pellet mixture, Cobb 500

9. POPIS TABLICA

Tablica 1.	Energetske potrebe u uzgoju pilića (prirast kcal/g).....	3
Tablica 2.	Najprikladniji odnos energije prema bjelančevinama u hrani mladog pomladka peradi.....	3
Tablica 3.	Potreba za esencijalnim aminokiselinama kod pilića.....	5
Tablica 4.	Minimalna količina bjelančevina u krmnim smjesama za perad.....	5
Tablica 5.	Potrebe pilića za mineralnim tvarima.....	7
Tablica 6.	Potreba pilića za vitaminima (u kg hrane).....	12
Tablica 7.	Dnevna konzumacija vode (l/1000 pilića).....	13
Tablica 8.	Temperatura u zoni boravka pilića (biozona) i izvan nje.....	16
Tablica 9.	Parametri kvalitetnog zraka u peradnjaku.....	18
Tablica 10.	Program osvjetljenja.....	19
Tablica 11.	Prikaz rasta hibrida Cobb 500 od jednodnevnog pilića do kraja tova (42 dana).....	20
Tablica 12.	Sastav brašnaste peletirane starter smjese.....	23
Tablica 13.	Sastav starter smjese.....	23
Tablica 14.	Sastav peletirane finišer smjese.....	24
Tablica 15.	Sastav finišer smjese.....	24
Tablica 16.	Prikaz prosječnih tjelesne mase pilića po tjednima, u g.....	26
Tablica 17.	Prikaz prosječnog dnevnog prirasta po tjednima, u g.....	28
Tablica 18.	Prikaz potrošnje hrane po tjednima i skupinama, u kg.....	30

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Upalni procesi oka uzrokovani nedostatkom vitamina A..... 10

Slika 2. Pojava encefalomalacije usljed nedostatka vitamina E..... 11

Slika 3. Potkožno krvarenje uzrokovano nedostakom vitamina K..... 11

Slika 4. Prikaz kaveznog držanja pilića..... 14

Slika 5. Prikaz podnog držanja pilića..... 15

Slika 6. Prikaz ponašanja pilića ovisno o temperaturi u objektu..... 17

Slika 7. Hibid Cobb 500..... 22

Slika 8. Prikaz tjednog vaganja pilića..... 25

Slika 9. Prikaz unutrašnjost boksova u pokusnom tovu pilići..... 25

11. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prosječne tjelesne mase pilića po danima tova..... 28
Grafikon 2. Dnevni prirast pilića po tjednima pokusa..... 30
Grafikon 3. Prikaz potrošnje krmne smjese po tjednima (u kg)..... 32

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Hranidba Domaćih životinja

HRANIDBA TOVNIH PILIĆA RAZLIČITIM OBLICIMA KRMNIH SMJESA I NAČINIMA HRANJENJA

Dražen Bradešić

Sažetak: Provedenim istraživanjem htjeli smo utvrditi dali postoje razlike prilikom različitog načina hranjena tovnih pilića istog hibrida pri istim mikroklimatskim uvjetima. Istraživanje je provedeno na 90 pilića hibirida Cobb 500. Tovni pilići su bili podjeljeni u tri skupine po 30 komada, držali su se na podu u dubokoj stelji. Tovni pilići su tijekom pokusa hranjeni sa kompletnim krmim smjesama i peletama. Prva skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa kompletnom krmnom smjesom. Druga skupina tovnih pilića je bila hranjena samo sa peletiranom smjesom, a treća skupina je bila hranjena sa peletiranom i običnom smjesom, što znači da je bila u mogućnosti birati hranu koju će jesti. Prva tri tjedna pilići su hranjeni sa starter smjesom a druga tri tjedna sa finišer smjesom. Svakog tjedna tovnim pilićima se je kontrolirala tjelesna masa pomoću elektronske vage. Također uz to pratila se i dnevna potrošnja krminih smjesa. Tov je trajao 42 dana. Na kraju tova izračunati su prosječni dnevni prirasti.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni Fakultet u Osijeku
Mentor: Matija Domaćinović

Broj stranica: 43
Broj grafikona i slika: 3/9
Broj tablica: 19
Broj literaturnih navoda: 26
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: tov pilića brojlera, smjesa, peletirana smijesa, Cobb 500

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. prof. dr. sc. Đuro Senčić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Zvonimir Steiner, član

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayera University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies,
Plant production, course Nutrition of domestic animals

FEEDING BROILERS VARIOUS FORM OF COMPOUND FEED AND WAYS OF FEEDING

Dražen Bradešić

Abstract: With research we have done, we wanted to determine whether there are differences during different methods of feeding broilers of the same hybrids in the same climate. The study involved 90 chickens of hybrid Cobb 500. Broilers were divided into three groups each containing 30 chickens, kept on the floor in deep litter. Broilers were fed during the experiment with complete feed mixture and pellets. The first group of broilers was fed with only complete feed mixture. Second group was fed with only pelleted mixture, and the third group was fed with pelleted and with ordinary mixture, which means they were able to choose the food they will eat. The first three weeks chicks were fed with starter mixture and next three weeks with a finisher mixture. Every week was controlled body weight of broilers using electronic scale. Also there was followed up and daily consumption of sterm mixtures. Fattening lasted 42 days. At the end of fattening was calucalted the average daily weight gain.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek
Mentor: Matija Domaćinović

Number of pages: 43
Number of figures: 3/9
Number of tables: 19
Number of references: 26
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Key words: fattening of broilers, mixture, pellet mixture, Cobb 500

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. prof. dr. sc. Đuro Senčić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Zvonimir Steiner, član

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