Utjecaj hranidbe pogačom industrijske konoplje na proizvodne pokazatelje brojlera

Bošković, Josipa

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:723651

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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 U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josipa Bošković

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

Utjecaj hranidbe pogačom industrijske konoplje na proizvodne pokazatelje brojlera

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josipa Bošković

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

Utjecaj hranidbe pogačom industrijske konoplje na proizvodne pokazatelje brojlera

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, mentor
2. Izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, član
3. Doc. dr. sc. Danijela Samac, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Zootehnika

Josipa Bošković

Utjecaj hranidbe pogačom industrijske konoplje na proizvodne pokazatelje brojlera

Sažetak: Industrijska konoplja je biljka koja je u potpunosti iskoristiva te se od nje stvaraju vrlo kvalitetni nusproizvodi. Jedan od nusproizvoda koji nastaje prilikom proizvodnje hladno prešanog ulja konoplje je pogača industrijske konoplje koja se koristi u hranidbi domaćih životinja. Pogača industrijske konoplje bogata je proteinima, energijom, masnim kiselinama, vitaminima i mineralima. Kao dodatak u hrani životinja poboljšava metabolizam i apsorpciju ostalih hranjivih tvari. U hranidbi životinja dovodi do poboljšanja kardiovaskularnog sustava, pozitivno djeluje na probavni sustav, smanjuje upale u organizmu te povećava imunitet kod životinja. Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja učinka primjene pogače industrijske konoplje na pilиće tijekom 42 dana. Pilići su bili podijeljeni u tri skupine hranjene sa 6% i 12% pogače industrijske konoplje u smjesi. Praćena je masa pilića u dobi od tri tjedna i sedam tjedana starosti te prirast pilića od početka pokusnog tova do trećeg tjedna kao i od trećeg tjedna do sedmog tjedna. Istraživanje je pokazalo da dodavanje pogače industrijske konoplje ne utječe negativno na masu i prirast.

Ključne riječi: pogača industrijske konoplje, brojleri, prirast, masa

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **BSc Thesis**
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique

Josipa Bošković

The impact of feeding with industrial hemp seed cake on the production indicators of broilers

Summary: Industrial hemp is a fully usable plant and gives high quality by-products. One of the by-products that results from the production of cold-pressed hemp oil is the industrial hemp cake used in the feeding of farm animals. Industrial hemp cake is rich in protein, energy, fatty acids, vitamins and minerals. In addition to animal feed, it improves metabolism and absorption of other nutrients. In animal nutrition it leads to improvement of the cardiovascular system, has a positive effect on the digestive system, reduces inflammation in the body and increases animal immunity. The study was conducted to determine the effect of application of industrial hemp cake on chickens over 42 days. The chickens were divided into three groups fed 6% and 12% of the industrial hemp cake in the animal food mixture. A weight of chicken was monitored at week three and week seven of age, and the chicken weight gain from the start of the fattening period until week three and from week three to the week seven. Research has shown that the addition of industrial hemp cake does not adversely affect weight and weight gain.

Key words: industrial hemp seed cake, broilers, weight gain, weight

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. INDUSTRIJSKA KONOPLJA (CANNABIS SATIVA L.) 3
3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ INDUSTRIJSKE KONOPLJE 6
3.1. Temperatura 6
3.2. Voda 6
3.3. Svjetlost 6
3.4.Tlo 6
4. AGROTEHNIKA 7
4.1. Plodored 7
4.2. Obrada tla 7
4.3. Gnojidba 7
4.4. Sjetva 7
4.5. Njega usjeva 7
4.6. Žetva 8
5. POGAČA INDUSTRIJSKE KONOPLJE 9
6. KEMIJSKI SASTAV INDUSTRIJSKE KONOPLJE 10
6.1. Lipidi 10
6.2. Proteini 10
6.3. Ugljikohidrati i vlakna 11
6.4. Mikronutrijenti 11
6.5. Tokoferoli 11
6.6. Flavonoidi 11
6.7. Karoten 11
6.8. Klorofil 11
6.9. Kanabinoid 11
6.10. Antinutrijenti 12
7. PERADARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ 13
8. TOV BROJLERA 14
9. PROBAVNI SUSTAV PERADI 16
10. UTJECAJ KONOPLJE I NJENIH NUSPROIZVODA NA UZGOJ PERADI 18
11. MATERIJAL I METODE 19
12. REZULTATI 20

13. ZAKLJUČAK.....22
14. POPIS LITERATURE.....23

1. UVOD

Uspješnost peradarske proizvodnje uvjetovana je pravilnim izborom krmiva za hranidbu peradi. Kod izbora krmiva veliki utjecaj ima obujam probavnog trakta, koji je kod peradi razmjerno malen. U probavnom traktu hrana se ne zadržava dugo i mijena tvari u organizmu peradi prilično je intenzivna. Zbog velike proizvodnosti peradi potrebe za energijom i hranjivim tvarima su velike. Upravo to je razlog zbog kojeg perad hranimo kompletnim krmnim smjesama kako bi i u intenzivnom uzgoju mogli održati pravilnu zdravstvenu, kao i reproduktivnu sposobnost na visokoj razini. Potrebe peradi za energijom izražavaju se u obliku metaboličke energije (ME). Energetska vrijednost hrane jedan je od najvažnijih čimbenika o kojima ovisi sposobnost iskorištavanja hrane. Što je hrana bogatija energijom, potrebna je manja količina za određeni težinski prirast ili proizvodnju. Djelotvornost iskorištavanja hrane pri većoj količini energije u njoj bit će bolja samo ako je obrok uravnotežen s obzirom na količinu bjelančevina, aminokiselina i ostalih hranjivih i biološki djelatnih tvari, ako je količina energije prilagođena vrsti i kategoriji peradi, intenzitetu proizvodnje, te ako se vodi računa i o optimalnim uvjetima držanja. Kod peradi je moguće kvantitativno odrediti količinu energije po kilogramu hrane, ispod koje bi u uvjetima prakse perad imala poteškoća s podmirivanjem dnevne energetske potrebe za optimalan rast i proizvodnju jaja. Ako se količina energije potrebna za optimalan rast i razvoj smanji ispod dopuštene granice dolazi do smanjenja rasta i pada proizvodnje. Kao što je spomenuto na početku, perad hranimo kompletnim krmnim smjesama, ali u njih možemo dodavati i druga krmiva koja pozitivno djeluju na organizam peradi. Jedno od takvih krmiva je i pogača industrijske konoplje.

Konoplju osim za ljudsku prehranu, koristimo i kao hranu za životinje. U hranidbi životinja se koristipogača industrijske konoplje koja je dobivena od postupka hladnog prešanja konopljinih sjemenki. Ona predstavlja nusproizvod u procesu dobivanja konopljinog ulja. Ostatak se prešanjem oblikuje u pogaču konoplje. Pogača je također bogata hranjivim tvarima. Ona sadrži visok udio proteina, kao i esencijalne aminokiseline te omega-3 i omega-6 masne kiseline. Kao dodatak u hrani životinja poboljšava metabolizam i apsorpciju ostalih hranjivih tvari. U hranidbi životinja dovodi do poboljšanja kardiovaskularnog sustava, zdravije dlake, boljeg vida i zdravije kože. Pozitivno djeluje na probavni sustav, smanjuje upale u organizmu te povećava imunitet

kod životinja. Svaki konopljin proizvod je bez glutena, herbicida, pesticida, alergena, toksina i dioksina.

2. INDUSTRIJSKA KONOPLJA *(CANNABIS SATIVA L.)*

Industrijska konoplja *(Cannabis sativa L.)* je jednogodišnja listopadna biljka. Može se uzgajati na tri načina: za vlakno, sjemenku ili u obje svrhe. Bila je jedna od prvih i najvećih poljoprivrednih kultura na planeti te najvažnija sirovina za industrijsku proizvodnju sve do kraja prošlog stoljeća, kada joj je zabranjen slobodan uzgoj. Stabljika industrijske konoplje sadrži manje od 0,3 % psihoaktivne tvari δ-9-tetrahidrokanabinola (THC). Danas je na području Europske unije dozvoljen uzgoj industrijske konoplje s manje od 0,2 % THC-a (Sarmento i sur., 2015.). U Hrvatskoj je dozvoljen uzgoj industrijske konoplje uz odobrenje Ministarstva poljoprivrede i šumarstva za proizvodnju proizvoda iz sjemenki (ulje i pogača) (NN 107/01).

Osim sjemenki industrijske konoplje i svi ostali dijelovi biljke mogu se iskoristiti za proizvodnju široke palete proizvoda. Procjenjuje se da se globalno tržište konoplje sastoji od približno 25 000 proizvoda iz različitih kategorija: poljoprivreda, tekstil, recikliranje, automobilska industrija, namještaj, hrana, papir, građevinski materijali i osobna njega (Johnson, 2015.).



Slika 1. *Cannabis sativa.*

Izvor: https://pixels.com/featured/cannabis-sativa-also-known-by-several-mary-evans-picture-library.html

Sjemenke industrijske konoplje sadrže šest esencijalnih masnih kiselina koje pomažu jačanju imuniteta, 19 aminokiselina (devet esencijalnih), 30 - 35 % masnoća, 22 - 25 % proteina, 30 - 35 % ugljikohidrata, oko 35 % vlakana, vitamine (A, B1, B2, B6, B3, C, D, E) i bogat su izvor kalcija, kalija i željeza (Callaway i Pate, 2009.; Kolodziejczyk i sur., 2012.; Oomah i sur., 2002.). Ulje sjemenki industrijske konoplje ima savršen omjer esencijalnih masnih kiselina, linolne i linolenske (3:1) (Aladić i sur., 2015.; Oomah i sur., 2002.). Esencijalne masne kiseline važne su gradivne tvari staničnih membrana i bitne su za nekoliko funkcija tijela i regulacijskih mehanizama. Naš organizam ih ne može sintetizirati, stoga se moraju unositi putem prehrane (Kolodziejczyk i sur., 2012.).

Pogača industrijske konoplje je nusproizvod zaostao nakon prešanja sjemenki industrijske konoplje u svrhu proizvodnje hladno prešanog ulja. To je nutritivno vrlo bogat proizvod koji se može koristiti u hranidbi stoke, ali sve više svoje mjesto zauzima u prehrani ljudi. Prilikom prešanja ulja, u pogači zaostane određeni udio ulja koji se dodatno odmašćuje ne bi li se uklonilo ulje koje bi moglo izazvati nestabilnost proizvoda. Djelomično odmašćena pogača industrijske konoplje sadrži otprilike 10 % masti (ovisno o stupnju odmašćivanja), 30 % proteina, 30 % ugljikohidrata, 25 % ukupnih vlakana, 5 % pepela (Apostol i sur., 2015.).

Najčešća upotreba pogače industrijske konoplje za sada je zabilježena uglavnom kod hranidbe stoke, pilića, u hrani za ribe, ptice i sl. U ljudskoj prehrani, ako se konoplja i koristi, to je uglavnom u obliku hladno prešanog ulja ili kapsula kao dodataka prehrani. Budući da je i sama pogača nutritivno vrlo vrijedna sirovina, potrebno je istražiti potencijal njene primjene u prehrani ljudi, jer kao jeftin izvor može itekako pridonijeti pravilnom radu ljudskog organizma. Karlsson i sur. (2010.) su pogaču industrijske konoplje dodavali u smjesu za hranidbu muznih krava te su zaključili kako pogača može poslužiti kao proteinski dodatak prehrani dajući jako dobre rezultate za proizvodnju mlijeka. Kalmendal (2008.) je u svom istraživanju ispitao primjenu pogače konoplje u hranidbi pilića. Zaključio je da nema negativnih učinaka na proizvodnju ili okus hrane za piliće, a budući da je smjesa znatno nutritivno obogaćena preporuča se primjena pogače industrijske konoplje u peradarstvu. Norajit i sur. (2011.) ispitali su utjecaj dodatka praha i djelomično odmašćenog praha konoplje na udio polifenola i antioksidativnu aktivnost rižinih energetskih pločica. Zaključili su kako se konoplja može koristiti kao funkcionalni sastojak u proizvodnji ekstrudiranih proizvoda. U svom istraživanju Wang i sur. (2013.) koristili su samljevene sjemenke industrijske konoplje i dodavali ih u rižino brašno, potom su smjesu

modificirali postupkom ekstruzije te dobiveno brašno koristili u zamjesu za pripremu kruha, miješajući ga sa pšeničnim brašnom. Rezultati su pokazali kako je ekstruzija utjecala na smanjenje specifičnog volumena kruha, a dodatak konoplje je povećao taj volumen te utjecao na smanjenje tvrdoće kruha tijekom skladištenja.

3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ INDUSTRIJSKE KONOPLJE

3.1. Temperatura

Minimalna temperatura klijanja iznosi 1 – 2 °C, a optimalna oko 30 °C. Pri temperaturi oko 7 - 9 °C sjeme puno brže niče. Optimalna temperatura za intezivan vegetativan rast iznosi oko 20 °C. Konoplja može izdržati niske temperature do -4 °C.

3.2. Voda

Ima velike potrebe za vodom. Konoplja uzgajana za vlakno najviše vode zahtjeva u razdoblju od oblikovanja pupova do cvatnje, dok konoplja uzgajana za sjeme najviše vode zahtjeva u razdoblju do zriobe.

3.3. Svjetlost

Konoplja je biljka kratkog dana. Skraćivanjem dnevnog osvijetljenja ubrzava se razvoj biljke, smanjuje se njezina visina, a nastaju i promjene u građi i obliku lista. Pravilnom gustoćom sklopa i rasporedom biljaka osigurava se najbolje korištenje svjetlosti.

3.4.Tlo

Najbolja tla za uzgoj konoplje su černozemi, aluvijalna tla i livadske crnice. Koliko konoplja reagira na kakvoću tla vidi se po tome da će ona u malom prostoru, ako je tlo heterogeno (neujednačeno), znatno varirati u visini i ukupnom razvoju, pa se konoplja uzima kao kultura koja je pokazatelj plodnosti tla (Agro klub: Industrijska konoplja).

4. AGROTEHNIKA

4.1. Plodored

Najbolje pretkulture za konoplju su okopavine gnojene stajskim gnojem (krumpir, šećerna repa), strne žitarice, kukuruz i zrnate mahunarke.

4.2. Obrada tla

Konoplja je jara kultura, pa se za nju tlo obrađuje po sustavu obrade tla za jare kulture. Iza ranih pretkultura ore se strnište na oko 10 cm dubine, zatim se u prvoj polovici kolovoza izvodi ljetno oranje na dubinu oko 20 cm. Preporučljivo je ravnanje površine. U jesen se obavlja duboko oranje do dubine 40 cm. Poslije kasnijih pretkultura, izvodi se pliće oranje poslije skidanja određene kulture i u jesen duboko oranje. Na izlasku iz zime ili u rano proljeće, kad se tlo dovoljno prosuši drljačama se zatvara zimska brazda, a pred sjetvu sjetvospremačem priprema se tlo za sjetvu.

4.3. Gnojidba

Na osrednje plodnim tlima gnojidbom treba dati 150 kg/ha dušika, 120 kg/ha fosfora i 120 kg/ha kalija. Prihrana se može izbjeći jer konoplja ima kraću vegetaciju, pa se sva hraniva mogu aplicirati u dubokoj obradi i predsjetvenoj pripremi tla. Tada se daje nešto više dušika u osnovnoj obradi, a ostatak u pripremi tla za sjetvu. Dobro je koristiti i ureu jer ona ima dugo djelovanje i ne ispire se.

4.4. Sjetva

Sjeme konoplje ima za 20 – 30 % slabiju klijavost u polju nego to pokazuju laboratorijske analize klijavosti sjemena. Zato za sjetvu treba koristiti kvalitetno dorađeno i certificirano sjeme, a sjetvu obaviti pravodobno i u dobro pripremljeno tlo. Konoplja se sije u drugoj polovici ožujka i početkom travnja. Sije se sijačicama. Konoplja za vlakno sije se na međuredni razmak od 10 – 12 cm. Gustoća sklopa u sjetvi iznosi 250 – 300 klijavih zrna na 1 m² da bi se u žetvi ostvario sklop od oko 150 – 200 biljaka/1 m². Količina sjemena iznosi 60 – 70 kg/ha. Konoplja za proizvodnju sjemena sije se na međuredni razmak od oko 60 cm, a u redu oko 20 – 30 cm. Dubina sjetve iznosi 2 do 3 cm.

4.5. Njega usjeva

Ako se formira pokorica, potrebno ju je suzbiti laganim ili rotacijskim drljačama. U konoplji za vlakno ne treba suzbijati korove jer ona brzo raste i guši ih. U proizvodnji konoplje za sjeme 2/3 muških biljaka treba odstraniti kada se raspoznaju (kad im se razviju cvjetovi), a sve se odstranjuju nakon oplodnje. Ako se obavlja prihrana, onda se s njom

počinje kada je biljka u fazi 3 para listova. Kultivacija se provodi pri uzgoju konoplje za sjeme i to nakon kiše, kada se tlo dovoljno prosuši.

4.6. Žetva

Problem u žetvi predstavlja dvodomnost jer se muške i ženske biljke neujednačeno razvijaju i sazrijevaju. Muške biljke ranije sazrijevaju, pa se u kombiniranom uzgoju prvo one žanju. Sjemenska konoplja žanje se kada je najveći dio sjemena sazrio. Sjeme treba sušiti ispod 10 % vlage. Konoplja za vlakno žanje se nakon oplodnje (prva polovica kolovoza). Žetva se obavlja specijalnim kosilicama ili bočnim kosama. Stabljika se mora prosušiti, zatim se kupi i veže u snopove (20-ak cm u promjeru) i ostavljaja na zraku i suncu da se potpuno osuši, nakon čega se odvozi u tvornicu na preradu.

Vlakno iz konoplje može se odvajati:

Fizički – od drvenastog dijela stabljike odvaja se vodenom parom ili kipućom vodom.

Mehanički – lomljenje stabljike i odvajanje vlakana specijalnim strojevima.

Kemijski – vlakno se odvaja pomoću kiseline i lužine.

Biološki – (močenje ili maceracija) zasniva se na razgradnji pektinskih tvari koje povezuju vlakno uz drvenasti dio stabljike, pomoću mikoroorganizama. Može se obavljati u rosi u tekućim ili stajaćim vodama ili u posebno uređenim bazenima, gdje se može kontrolirati temperatura vode (20 – 30 °C) i procesi maceracije. Kada se stabljika potopi u vodu, bubre pektinske tvari, nastaju pukotine, pa voda prodire u njih i vlakna se odvajaju. Kad je postupak gotov, voda se ispušta, stabljika se pere i suši na zraku. Tako osušena stabljika na posebnim se strojevima prerađuje, odvaja se vlakno od drvenastog dijela, koji se u strojevima lomi i ispada. Odvojeno vlakno ide na daljnju preradu (Agro klub: Industrijska konoplja).

5. POGAČA INDUSTRIJSKE KONOPLJE

Pogača industrijske konoplje je nusproizvod hladno prešanog sjemena konoplje za preradu u ulje za ljudsku potrošnju. Pogača zadržava značajnu količinu bjelančevina i drugih važnih nutritivnih elemenata, što ju čini idealnom za upotrebu u obliku stočne hrane i kao hrane za ribe. Patološke nuspojave kod životinja nisu uočene kada se nusproizvodi industrijske konoplje koriste kao stočna hrana.

Ispitivanja koja su provedena korištenjem pogače industrijske konoplje kao proteinske hrane umjesto sojinog obroka do intenzivnog uzgoja goveda ukazivala su na sličan porast tjelesne težine, ali poboljšanu funkciju buraga, zbog pogače industrijske konoplje koja ima veću količinu vlakana od sojine sačme.

U Danskoj je u hranu prasadi dodan proizvod od konopljina ulja, što je dovelo do značajnog poboljšanja u preživljavanju prasadi.

Uočeno je da obrok od konoplje dodan u hranu kokoši nesilica poboljšava udio omega masnih kiselina u jajima koja su položili.

Što se tiče vlakana, nizozemski poljoprivrednici već godinama koriste industrijsku konoplju kao dodatak krmnim smjesama, pri čemu stoka navodno daje više mlijeka i općenito ima bolje zdravlje.

Ljudi koriste konoplju kao stočnu hranu tisućama godina. Iako bi njezina uporaba trebala biti široko prihvaćena, još uvijek je zabranjena u mnogim područjima zbog neosnovanih strahova da bi THC (opojni spoj) mogao kontaminirati meso i druge životinjske proizvode, iako je udio kanabinoida u industrijskoj konoplji vrlo nizak. (Hathaway, 2018.).



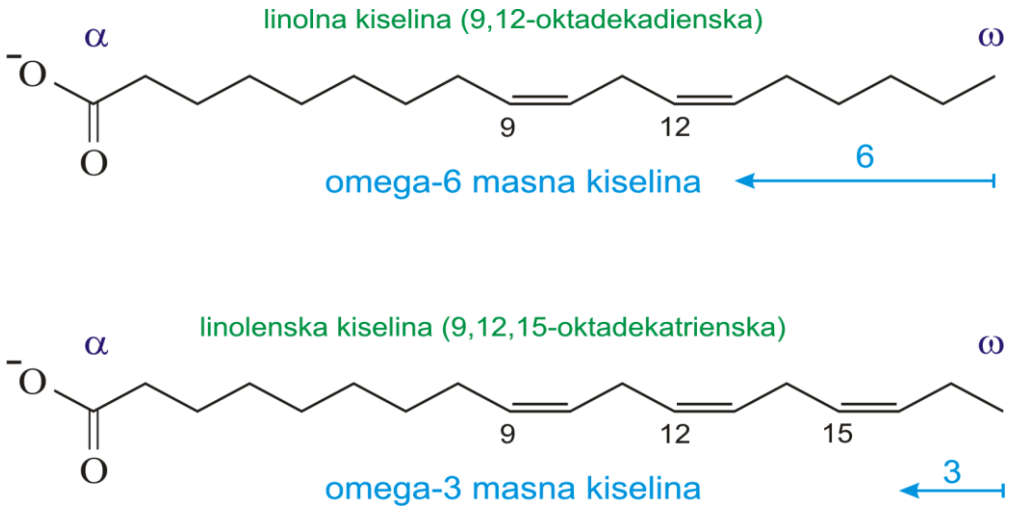
Slika 2. Pogača industrijske konoplje.

Izvor: http://www.hempcanadabulk.com/hemppellets/

6. KEMIJSKI SASTAV INDUSTRIJSKE KONOPLJE

6.1. Lipidi

Sjemenke konoplje sadrže priličnu količinu masti. U sjemenku konoplje nalazi se oko 25-30% ulja, a preko 30% težine sjemenki su visoko hranjivi trigliceridi. Jodni broj ulja sjemenke konoplje iznosi 161, a na sastav masnih kiselina najviše utječe sorta konoplje. Da bi kvaliteta ulja bila bolja potrebno je ukloniti nezrelo sjeme i koristiti isključivo zrelo sjeme. U svom sastavu ulje konoplje sadrži omega - 6 masne kiseline i to gama - linolensku (GLA) i linolnu masnu kiselinu, a bogato je omega - 3 masnim kiselinama i to alfa - linolenskom. Omjer omega - 6 i omega - 3 masnih kiselina u ulju konoplje iznosi 3:1 što je vrlo povoljno**.**



Slika 3. Kemijska struktura Omega-6 i Omega-3 masne kiseline.

Izvor: https://glossary.periodni.com/glosar.php?hr=omega-3+masne+kiseline

6.2. Proteini

Sjeme industrijske konoplje sadrži svih 20 aminokiselina uključujući i 9 esencijalnih aminokiselina, a probavljivost proteina je ono što čini kvalitetan protein. Cijelo sjeme konoplje sazdrži oko 20-25% proteina. Glavne komponente proteina konoplje su albumin, globularni protein i edestin. Sjeme konoplje je potpuni protein koji sadrži sve esencijalne aminokiseline potrebne za održavanje organizma. Sastav aminokiselina može se mijenjati ovisno o sorti, genetici, okolišnim uvijetima i obradi nakon žetve. Prisutnost antinutritivnih spojeva, visoka temperatura i obrada proteina utječu na probavljivost proteina.

6.3. Ugljikohidrati i vlakna

Sjemenke cijele konoplje sadrže oko 20-30% ugljikohidrata i 10-15% netopljivih vlakana.

6.4. Mikronutrijenti

U sjemenkama konoplje prisutne su različite komponente hranjivih sastojaka vitamina i minerala. U sjemenci nalazimo vitamin A (β – karoten), vitamine B kompleksa (sve osim B12) te vitamin D kao i tokoferol. Također sadrži i minerale kalcij, magnezij, sumpor, kalij, cink, fosfor i željezo. Sadržaj minerala u sjemenu konoplje kreće se oko 51-58g / kg.

6.5. Tokoferoli

Ulje konoplje sadrži oko 800mg / kg tokoferola, od kojih je dominantan γ-tokoferol.

6.6. Flavonoidi

U biljkama Cannabis pronađeno je oko dvadeset bioflavonoida. Oni štite biljku od UV zračenja te daju boju cvjetovima. Djeluje kao antioksidans i analgetik te ima druga pozitivna svojstva.

6.7. Karoten

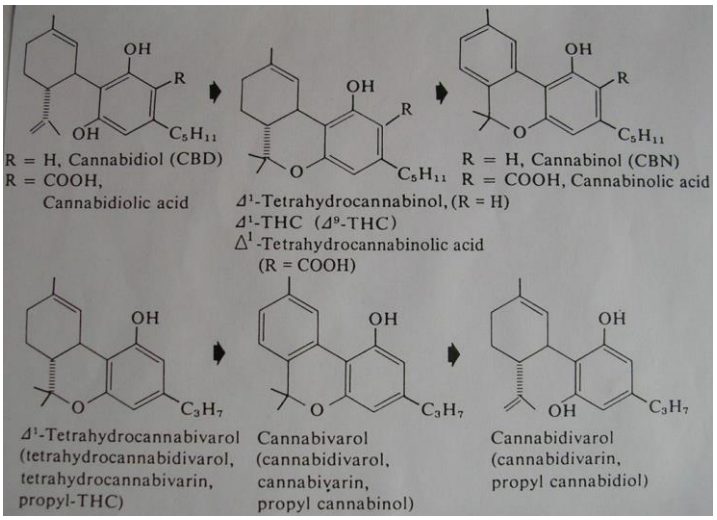
U sjemenu konoplje se također nalazi i karoten kao prekursor za vitamin A, a u sjemenu konoplje nalazi se oko 2 – 5,3 mg / 100 g ulja karotena.

6.8. Klorofil

Klorofil daje ulju konoplje tamnozelenu boju, ali i ubrzava auto-oksidaciju ulja pri izlaganju ulja svjetlosti.

6.9. Kanabinoid

Kanabidiol se može pronaći u ulju konoplje, ali ga ne bi trebalo biti, smatra se kontaminantom. On dospjeva u ulje od slabo ispranih sjemenki koje još uvijek imaju ostatke cvijeta ili adhezivne smole.



Slika 4. Kanabinoidi u industrijskoj konoplji.

Izvor: http://zeeflypeople.blogspot.com/2006/03/kanabinoidi.html

6.10. Antinutrijenti

Antinutritivni sastojci poput kondenziranih tanina, fitinske kiseline i inhibitora tripsina su u niskim koncentracijama u sjemenki konoplje. Ovi antinutritivni sastojci koji su priustni u sjemenki konoplje mogu smanjiti dostupnost proteina taloženjem ili inhibiranjem probavnih enzima. Također mogu ograničiti apsorpciju vitamina i minerala. (Garcia, Agustin G.M., 2017.).

7. PERADARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ

Peradarstvo u Republici Hrvatskoj temelji se na visokom stupnju industrijalizacije. Veliki peradarski sustavi u proizvodnji mesa i jaja upotrebljavaju genetski potencijal peradi koji omogućava visoku proizvodnju (hibridi-ross, cobb, hubbard, sasso i dr.). Takva proizvodnja uključuje uzgoj i držanje rasplodnih nesilica hibrida lakih pasmina, uzgoj pilenki za proizvodnju konzumnih jaja, uzgoj i držanje nesilica hibrida teških pasmina, proizvodnju jednodnevnog podmlatka, tov pilića, purića, pačića i guščića (Hrvatska poljoprivredna agencija: Stočarstvo: Peradarstvo.). Razvoj i napredovanje peradarske proizvodnje ovise o različitim čimbenicima, a najviše se ističu genetika i hranidba. Hranidba danas ima izuzetno veliku ulogu u uzgoju. Poznavanjem krmiva i njegovom pravilnom upotrebom te pravilnim omjerima, potrebno je zadovoljiti uzdržne i produktivne potrebe životinja u uzgoju. Razvojem same peradarske industrije skratilo se i vrijeme trajanja tova pilića na 35-39 dana. To se postiglo uvođenjem novih hibrida u proizvodnju, pravilnom hranidbom te ispunjavanjem svih ostalih uvjeta. Uz postignuta poboljšanja pojavili su se i neki problemi kao što je zagađenje okoliša zbog nekvalitetnog iskorištenja proteina, koje ima za posljedicu emisiju dušika u okoliš, te meso slabije kvalitete.

Tovna svojstva pilića brojlera (intenzitet rasta, iskorištenje hrane) ovise i o njihovoj dobi. Kod mlađih brojlera uzdržne potrebe su male, a potencijal rasta je vrlo velik, te su i produktivne potrebe visoke. Starija tovna perad ima veće uzdržne potrebe u odnosu na produktivne. Rezultat toga je da mlađa perad ima relativno visoke potrebe za proteinima i esencijalnim aminokiselinama, dok su potrebe za njima u starijih životinja komparativno manje (Belyavin, 1999.). Konvencionalni tov pilića danas traje 35-39 dana, ali se sve više primjenjuje produženi tov (ženski pilići 49, a muški pilići do 70 dana) uz dobivanje posebnih „roaster“ pilića (pilići mase veće od 3kg).

8. TOV BROJLERA

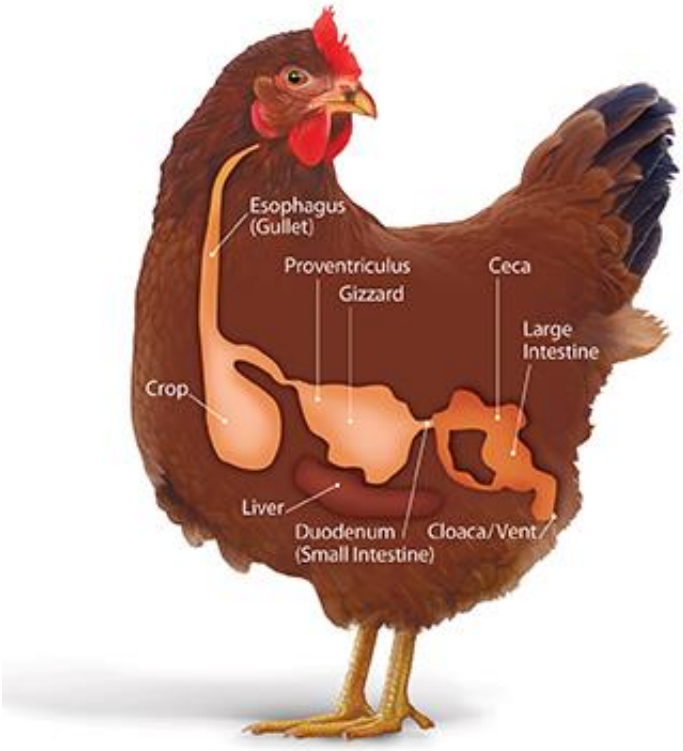
Tov brojlera je intenzivan oblik proizvodnje mesa, te zahtjeva hranidbu kompletnim smjesama. Kompletne smjese trebaju zadovoljiti uzdržne i produktivne potrebe životinje unošenjem svih potrebnih hranjivih i biološki vrijednih tvari u njen organizam. Pravilan odnos hranjivih tvari u krmnoj smjesi za perad zahtjeva poznavanje potrebnih koncentracija metaboličke energije i sirovih proteina, aminokiselina, minerala i vitamina. Koriste se tri vrste kompletnih smjesa: starter, grover i finišer. Odnos sirovih proteina (%) i metaboličke energije kreće se oko 1:570, u starter smjesi, a 1:649 u finisher smjesi. Kod novih višelinijskih hibrida pojavljuje se i predstarter kao hrana u prvom tjednu tova. Smjese koje se koriste mogu biti brašnaste i peletirane, a trebaju zadovoljavati sve norme pravilne hranidbe brojlera. Hranidba uvijek mora biti po volji životinje. Ukupna potrošnja hrane ovisi o brojnim faktorima: kvaliteti pilića, opremljenosti tovilišta, kvaliteti i obliku hrane, prostora za hranjenje, starosti pri isporuci itd. Planira se utrošak 1,8 - 2,0 kg hrane za 1kg mase pilića, dok je nekada bilo potrebno 4 – 5 kg hrane za 1kg mase pilića. Potrebe za hranidbenim prostorom su 5 – 6 cm po piletu ako se primjenjuje lanac za hranjenje ili jedna hranilica promjera 33 cm na 50 - 60 pilića. Potrebno je redovno čistiti hranilice, sprječavati rasipanje hrane, redovno uzimati uzorke za analize, te redovno voditi evidenciju dnevnog utroška hrane jer slab apetit brojlera ukazuje na početak problema. Potrebe za vodom ovise o uvjetima tova, starosti, mikroklimatskim uvjetima, kvaliteti vode i hrane, aktivnosti pilića itd. U praksi potrošnja vode je u prosjeku 150 - 250 ml po piletu dnevno, što uključuje i potrebe vode za održavanje higijene. Budući da dolazi do proljevanja vode, isparavanja i trošenja za neke druge namjene u objektu potrebno je osigurati 300 - 400 ml vode po piletu dnevno. Voda mora biti higijenski i bakteriološki ispravna. Razlikujemo dva sustava napajanja: otvoreni sustav putem pojilica i zatvoreni sustav putem automatskih nipl pojilica. Današnji hibridi sa modernom genetikom (Ross 308, Cobb 500, Hubbars, …itd) osjetljivije reagiraju na razne utjecaje okoline nego domaće vrste, ali pružaju mogućnost postizanja vrhunskih rezultata. Osobine samih hibrida vidljive su golim okom, iskusan uzgajivač prepoznaje hibride i samim time zna i njihove karakteristike, zdravstveno stanje, najbolje mogućnosti eksploatacije, kondiciju, izgled, boje, razvoj itd. Također, postoje i unutrašnje osobine, koje ovise o genetskom potencijalu i uvjetima okruženja. U unutrašnje osobine ubrajaju se i sposobnost konverzije hrane, zdravlje, brzina razvoja, osjetljivost, temperamentnost, izdržljivost itd. Sve ove osobine

zajedno su bitne za postizanje idealnih rezultata i zato ih ne smijemo zanemariti. Jedan od najčešćih hibrida u uzgoju je Ross 308 koji svojom šarolikom upotrebom pruža mnoge mogućnosti od visoke nesivosti, visoke valivosti te uz dobru konverziju hrane brzo postiže završnu težinu u tovu. Osim toga uvelike zadovoljava potrebe mesne industrije (Jović, 2015.).

9. PROBAVNI SUSTAV PERADI

Probavni sustav peradi je relativno kratak. Ima ulogu primiti, usitniti i transportirati hranu, probaviti je te preostali dio izlučiti iz organizma. Usta peradi se odlikuju nedostatkom usana, obraza i zubi, a čeljusti pokrivene kljunom koji zamjenjuje usne, a djelomično i zube. Također služi za hvatanje i uzimanje hrane te je prekriven keratinom. Jezik kokoši je uzak i pokreću ga dobro razvijeni jezični mišići te mu je zadaća da hranu transportira iz kljuna do ušća jednjaka. Brojne mukozne žlijezde u ustima proizvode slinu koja navlažuje hranu i omogućava joj lakši prolaz, a sadrži i enzime amilazu i lipazu. Jednjak je mišićna cijev koja se pruža od završetka usne šupljine do žljezdanog želuca. To je vrlo elastična cijev, koja se znatno rasteže, što naročito dolazi do izražaja kod uzimanja vode i gutanja velikih zalogaja hrane. Na ulazu u prsnu šupljinu jednjak tvori divertikul ili voljku, a to je vrečasto proširenje jednjaka. Ovisno o sastavu, hrana se u voljci zadržava kratkotrajno, pri čemu se vlaži i macerira. U voljci su ustanovljene male količine amilaze, saharaze i maltaze te saprofitna mikroflora. Hrana dalje prolazi u želudac, koji je podijeljen u dva samostalna dijela, žljezdani i mišićni dio. Žljezdani želudac je duguljast i cjevast organ s nešto zadebljalom stijenkom, čija sluzokoža luči sokove koji sadrže pepsin i kloridnu kiselinu. Reakcija mu je kisela (pH 0,5 - 2,0). Po volumenu taj je želudac vrlo malen (dug je oko 4 cm) i hrana nakon miješanja sa sokovima brzo prolazi u mišićni želudac. Mišićni želudac ili mlin ima zadaću mljevenja i usitnjavanja hrane. Unutarnja strana snažne i debele mišićne stijenke mlina presvučena je čvrstom kutikulom koalina na površini koje su nabori. Reakcija sadržaja mlina u domaće peradi je kisela (pH 2 - 4). Usitnjavanju hrane u mišićnom želucu kod slobodno držane peradi pomažu i kamenčići ili grit. Probava dobro samljevene i usitnjene hrane nastavlja se u tankom crijevu. Tanko crijevo peradi sastoji se od tri dijela: duodenuma, jejunuma i ileuma. Ono obavlja probavu i absorbciju hrane. U duodenumu se hrana zadržava dosta dugo, i nastavlja se djelovanje pepsina. U duodenum se izljeva žuč kojoj je reakcija također kisela (pH=6). Žuč pomaže resorpciju masti i aktivira pankreasnu lipazu. U početni dio duodenuma luči se još i sok gušterače, koji je blago alkaličan, a djeluje amilolitički, lipolitički i proteolitički. Sluznica tankog crijeva stvara enzime proteazu, amilazu i saharazu. Pod djelovanjem enzima visokomolekularni spojevi se u probavilu peradi razgrađuju na niskomolekularne spojeve koji su prikladniji za resorpciju. Apsorpcijska površina i moć tankog crijeva povećana je prisustvom brojnih crijevnih resica. Perad ima vrlo kratko debelo crijevo koje se sastoji iz dva slijepa crijeva i kolona koji završava kloakom. U slijepa crijeva ne ulazi sva hrana iz tankog crijeva, nego

samo dio bogat sirovim vlaknima, koji mikroorganizmi pretvaraju u hlapljive masne kiseline. U slijepim crijevima kao i u kolonu dolazi do resorpcije vode. Dio hrane koji nije probavljen se preko kolona i kloake izbacuje van. Perad prazni crijeva nekoliko desetaka puta dnevno i pri tome izlučuje dvije vrste izmeta, a to je izmet koji je izravno izbačeni sadržaj iz završnog dijela debelog crijeva i izmet izbačen iz slijepih crijeva. Kloaka ili nečisnica je izlazni otvor, tj. prostor u koji utječe probavni, urinarni i genitalni sustav, prema tome se i dijeli na tri dijela: koprodeum (nastavak debelog crijeva), urodeum (srednji i najmanji dio) te proktodeum (završava otvorom). Dodatni organi probavnog sustava su gušterača i jetra. Jetra proizvodi žuč, koja je smještena u žučnom mjehuru ispod desnog jetrenog režnja. U jetri je uskladišten glikogen. Jetra služi kao pročišćivač probavljene hrane, te pretvara ostatke probave bjelančevina i nekih drugih produkata u mokraćnu kiselinu koji se izlučuju putem bubrega (Janječić, 2017.).



Slika 5. Probavni sustav peradi.

Izvor: https://www.nutrenaworld.com/blog/the-poultry-digestive-system

10. UTJECAJ KONOPLJE I NJENIH NUSPROIZVODA NA UZGOJ PERADI

Časpois Pakistan Veterinary Journal objavio je rad u kojem je istraživanje provedeno nad 40 pilića starosti 160 dana. Naime, oni su proučavali učinak hranjenja sjemenkama industrijske konoplje u prahu na trup pilića. Pilići jednake težine bili su podjeljeni u četiri skupine (A, B, C, D). U svakoj je skupini bilo deset jedinki. Osušene sjemenke konoplje dodane su u hranu B, C i D skupina po stopi od 5, 10 i 20% dok je A grupa služila kao kontrolna skupina. Parametri koji su se proučavali bili su tjelesna težina, unos hrane, konverzija hrane, postotak smrtnosti i ekonomičnost. Nakon eksperimentalnog razdoblja od 42 dana svi su podaci statistički obrađeni. Iz rezultata se moglo zaključiti da je porast težine bio znatno veći, dok je unos hranjenja bio značajno niži u skupini D u odnosu na kontrolnu skupinu. Konverzija hrane je bila značajno bolja kod pilića iz D skupine u usporedbi sa onima iz kontrolne skupine. Razlike u smrtnosti i oboljenju pilića nisu bili značajni među skupinama. Ekonomski se najisplativijom u ovom pokusu pokazala također D skupina u usporedbi sa skupinama A i B. Iz tih se rezultata može zaključiti da sjeme industrijske konoplje ima izvanredan utjecaj na rast pilića brojlera te može pomoći u smanjenju troškova hrane tijekom proizvodnog ciklusa (Rifat Ullah Khan i sur., 2009.).

11. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno sa 120 tovnih pilića koji su bili podjeljeni u tri skupine: kontrolnu, pokusnu 1 i pokusnu 2 skupinu. Korišteni su hibridi Ross 308. Hranjenje i pojenje pilića tijekom pokusa bilo je po volji. Mikroklimatski uvjeti automatski su regulirani prema tehnološkim parametrima.U pokusnoj skupini 1 dodano je 6% konoplje, a u pokusnoj skupini 2 dodano je 12% konoplje. Pokus je trajao 42 dana. U tablici 2 vidi se nutritivni sastav sirovih hranjivih tvari u pogači industrijske konoplje koja je korištena u pokusu.

Tablica 2. Postotak sirovih hranjivih tvari u pogači industrijske konoplje.

% Sirovih hranjivih tvari							
Uzorak	Suha tvar	Sirovi pepeo	Sirove bjelančevine	Sirova vlakna	Sirove masti	pH	NET
1	92,01	6,10	31,14	26,12	9,80	6.80	18,85
2	91,87	6,13	31,15	26,02	9,74		18,83

Tablica 3. Hranidba pilića u pokusnom tovu.

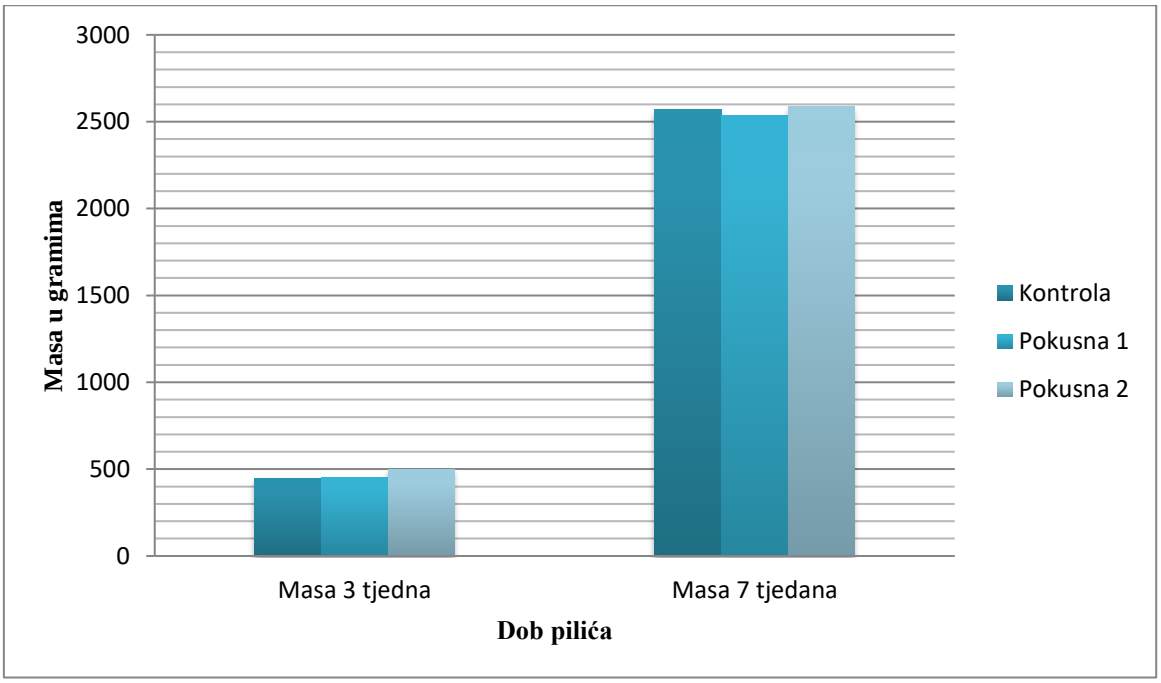
Krmivo	% udjela		
Kukuruz	39	37,5	36,3
Konoplja		**6**	**12**
Ječam	4	4	4
Zob	4	4	4
Pšenične Posije	7	7	7
Sačma soje	4	4	4
Soja punomasna tostirana	38,3	33,8	29
Vapnenac	0,7	0,7	0,7
VAM-panto	3	3	3
UKUPNO:	100	100	100

12. REZULTATI

Pokus je proveden nad tri skupine pilića, kontrolnom, pokusnom 1 i pokusnom 2 skupinom. U smjesu pokusne 1 skupine dodano je 6% konoplje, dok je u pokusnu 2 skupinu dodano 12% konoplje. U prvom dijelu pokusa, nakon 3 tjedna nakon odrađenih mjerenja došli smo do rezultata koji su pokazivali da su pilići iz Pokusne 2. skupine najbolje napredovali i ta je razlika bila značajna u odnosu na Kontrolnu i Pokusnu 1 skupinu.

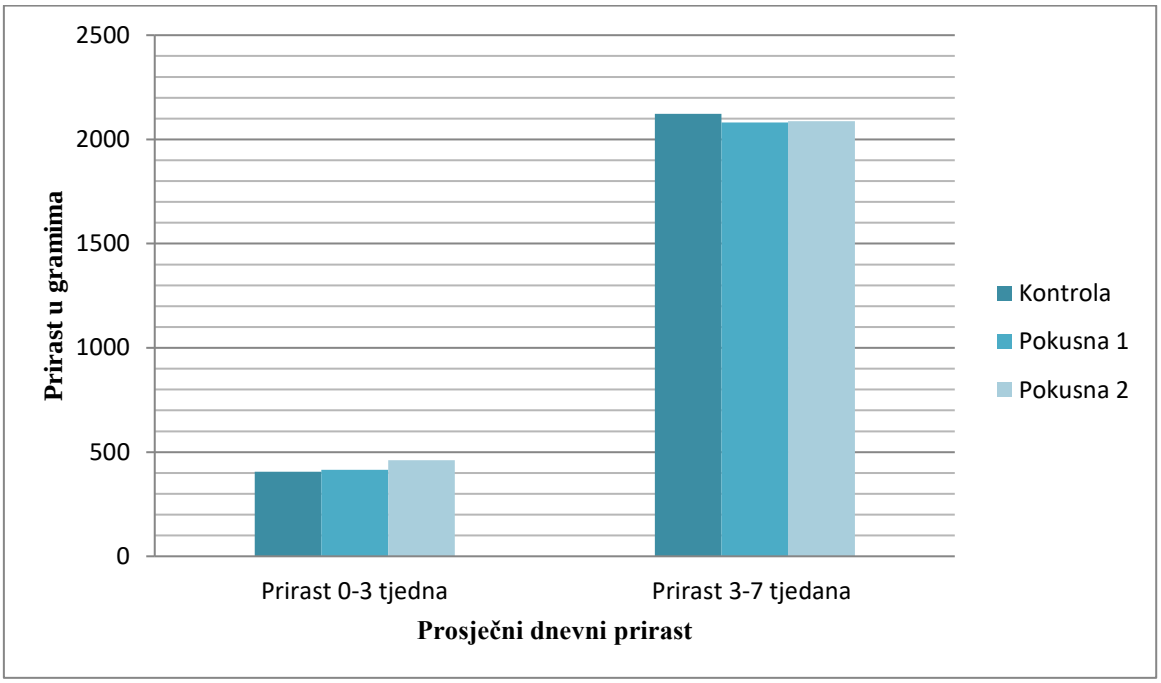
Nakon završetka eksperimentalne faze piliće smo ponovno izvagali i usporedili rezultate koji su nam ovoga puta pokazali da su se mase pilića iz tri skupine izjednačile i da nema značajnih razlika među skupinama.

Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da korištenje pogače konoplje nema negativan utjecaj u tovu pilića. U prikazanim grafikonima vide se razlike u napredovanju pilića tj. masa i prirast pilića nakon prvog i drugog vaganja pilića.



Grafikon 1. Masa pilića nakon 3 tjedna i nakon 7 tjedana tova.

Iz navedenog grafikona 1 je vidljivo da je do najvećeg povećanja tjelesne mase nakon tri tjedna došlo kod pokusne skupine 2, dok su se nakon sedam tjedana tjelesne mase gotovo izjednačile što znači da dodano krmivo ne utječe negativno na iskorištenje hrane i napredovanje pilića.



Grafikon 2. Prirast pilića od početka pokusa do trećeg tjedna, te od trećeg do sedmog tjedna tova.

Iz navedenog grafikona 2 je vidljivo da je u prvom dijelu pokusa najbolje napredovala pokusna skupina 2, dok je u drugom dijelu pokusa kontrolna skupina imala najbolji rezultat prirasta, iako značajnijih razlika nije bilo.

13. ZAKLJUČAK

Nakon obavljenog pokusa, obrade rezultata i proučavanja literature vidljivo je kako pogača industrijske konoplje nema nikakav štetan utjecaj na zdravlje, reprodukciju kao ni na proizvodna svojstva peradi. Također, vidljivo je da njeno korištenje može pozitivno i korisno djelovati na životinje kada se ona koristi u odgovarajućim količinama, te osim djelovanja na proizvodne pokazatelje može pomoći i pozitivno djelovati kod smanjenja veterinarskih troškova i troškova liječenja jer sama konoplja ima razna blagotvorna djelovanja na samo zdravlje i funkcioniranje organizma. Osim svih pozitivnih utjecaja na organizam, korištenjem pogače industrijske konoplje može se smanjiti dodavanje nekih drugih proteinskih krmiva u krmne smjese kao što je sačma soje. Uzgajivači bi se trebali više okrenuti ekološki prihvatljivijim krmivima koji kasnije daju kvalitetnije i zdravije finalne proizvode kao što je u ovom slučaju meso brojlera. Smatram da će se konoplja sve više koristiti kao dodatak krmnim smjesama u hranidbi životinja, kako monogastričnih tako i preživača.

14. POPIS LITERATURE

1. Apostol L, Popa M, Mustatea G: Cannabis sativa L partially skimmed flour as source of biocompounds in the bakery industry. Romanian Biotechnological Letters, 20(5):10835– 10844, 2015.
2. Agro klub: Industrijska konoplja https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/industrijska-konoplja-80/
3. Agustin Gonzalo Miguel Garcia (2017.): Hemp: a composition review plus. https://pdfs.semanticscholar.org/3df1/5b1b72b2902e284626ce5881dd84789e5f65.pdf
4. Belyavin, C. G. (1999): Nutrition management of broiler programs. 93-105 in ances in Animal Nutrition. Nottingham University Press, Leicestershire, Recent Adv UK.
5. Callaway JC, Pate DW: Hempseed oil. U Gourmet and Health- Promoting Specialty Oils Urbana Il (Moreau URA, Kamal-Eldin A, ur.) American Oil Chemists Society Press, 185- 213, 2009.
6. David Šimić (2018.): Potencijali u proizvodnji industrijske konoplje u Osječko-baranjskoj županiji. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.
7. Hemp: The future of hemp-fed meat: https://thehempmag.com/?s=hemp+for+animal+food
8. Hemp gazette: Other Agricultural Uses For Industrial Hemp https://www.hempgazette.com/industrial-hemp/agricultural-uses-hemp/
9. Hrvatska gospodarska komora: Andrea Gross-Bošković (2017.): Ulje od sjemenki industrijske konoplje rizik ili izvor hranjivih tvari? https://www.hgk.hr/documents/ulje-sjemenki-industrijske-konoplje596f21c32c2a3.pdf
10. Hrvatska poljoprivredna agencija: Stočarstvo: Peradarstvo: https://hpa.mps.hr/stocarstvo-peradarstvo/
11. Gospodarski list: Prilog broja: Hranidba peradi https://gospodarski.hr/casopis/prilog-broja-hranidba-peradi/
12. Italian Journal of Animal Science: Effects of Different Levels of Hemp Seed (Cannabis Sativa L.) and Dextran Oligosaccharide on Growth Performance and Antibody Titer Response of Broiler Chickens

https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.4081/ijas.2015.3473?needAccess=true

13. Ivana Keller (2015.): Ljekovita svojstva tri podvrste biljaka roda Cannabis. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
14. Karlsson L, Finell M, Martinsson K: Effects of increasing amounts of hempseed cake in the diet of dairy cows on the production and composition of milk. Animal, 4:11,1854–1860, 2010.
15. Katarina Jović (2015.): Evaluacija upotrebe nusproizvoda tvornice etanola u tovu pilića. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
16. Kolodziejczyk P, Ozimek L, Kozłowska J: The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. U Handbook of Natural Fibres (Vol. 2). Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 329-366, 2012.
17. Marina Žgela (2017.): Analiza tehničko-tehnoloških parametara sjemena, ulja i pogače konoplje sa hrvatskog tržišta. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu. Prehrambeno-biotehnološki fakultet. Zagreb.
18. M. Neijat, N. Gakhar, J. Neufeld, J. D. House: Performance, egg quality, and blood plasma chemistry of laying hens fed hempseed and hempseed oil https://pdfs.semanticscholar.org/f6ac/2de0993d4b42028197aca95a2095296c3263.pdf
19. NCSU Researchers Wrap-Up Initial Hemp in Animal Feed Trial: https://industrialhemp.ces.ncsu.edu/2018/02/ncsu-wraps-up-hemp-animal-feed-trial/
20. NN 107/01 Zakon o Suzbijanju Zlouporabe Opojnih Droga
21. Norajit K, Gu BJ, Ryu G-H: Effects of the addition of hemp powder on the physicochemical properties and energy bar qualities of extruded rice. Food Chemistry, 129:1919–1925, 2011.
22. Oomah BD, Busson M, Godfrey DV, Drover JC: Characteristics of hemp (Cannabis sativa L.) seed oil. Food Chemistry, 76(1):33–43, 2002.
23. Pakistan Veterinary Journal: Influence of Feed Supplementation with Cannabis Sativa on Quality of Broilers Carcass http://www.pvj.com.pk/pdf-files/30_1/34-38.pdf

POPIS TABLICA

Tablica 1. Postotak sirovih hranjivih tvari u pogači industrijske konoplje.

Tablica 2. Hranidba pilića u pokusnom tovu.

POPIS SLIKA

Slika 1. Cannabis sativa.

Slika 2. Pogača industrijske konoplje.

Slika 3. Kemijska struktura Omega-6 i Omega-3 masnih kiselina.

Slika 4. Kanabinoidi u industrijskoj konoplji.

Slika 5. Probavni sustav peradi.

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Masa pilića nakon tri tjedna i nakon sedam tjedana tova.

Grafikon 2. Prirast pilića od početka tova do trećeg tjedna, te od trećeg do sedmog tjedna tova.