# Mogućnost korištenja kokoši pasmine Hrvatica u alternativnoj proizvodnji jaja

**Leko, Marina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:847620

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

*Repository / Repozitorij:*

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Marina Leko

# MOGUĆNOST KORIŠTENJA KOKOŠI PASMINE HRVATICA U ALTERNATIVNOJ PROIZVODNJI JAJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET
MS studij - Proizvodnja i prerada mesa

MARINA LEKO

# MOGUĆNOST KORIŠTENJA KOKOŠI PASMINE HRVATICA U ALTERNATIVNOJ PROIZVODNJI JAJA

DIPLOMSKI RAD

Mentor: prof.dr.sc. Zlatko Janječić

Zagreb, rujan 2016.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____
s ocjenom _____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Prof.dr.sc. Zlatko Janječić _____

2. Izvr.prof.dr.sc. Jasna Pintar _____

3. Doc.dr.sc. Dalibor Bedeković _____

# SAŽETAK

U Hrvatskoj postoji izvorna pasmina kokoši pod nazivom hrvatica koja je stvorena na području Međimurja i Podravine, a kao pasmina je priznata 1937. godine. Ova hrvatska pasmina kokoši odlikuje se skromnošću u hranidbi dobrom nesivosti i ukusnim mesom pri čemu masa odraslih kokoši iznosi 1,6-1,8 kg, a pijetlova 2,2-2,6 kg. Bila je gotovo iskorijenjena, a sada je zahvaljujući poticajima za zaštitu izvornih pasmina broj životinja povećan i iznosi oko 4800 rasplodnih životinja te se njen uzgoj odvija u sedam hrvatskih županija. Kako je relativno malo podataka o hranidbi, uzgoju i proizvodnim rezultatima u slobodnom uzgoju kokoši hrvatica nametnula se potreba istraživanja na obiteljskim gospodarstvima kako bi proizvođači uz što manje troškove ostvarili što veći profit, a potrošači dobili što kvalitetniji proizvod uz pristupačnije cijene na tržištu. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi proizvodne rezultate i kvalitetu jaja kokoši hrvatica u uvjetima slobodnog načina držanja na obiteljskim gospodarstvima. Kokoši u starosti od 20 tjedana useljene su na 11 obiteljskih gospodarstava, gdje su na svakom gospodarstvu bila dva jata po 10 kokoši. Nakon 32 tjedna praćenja proizvodnih rezultata prosječan broj jaja po nesilici iznosio je 130,98 jaja uz prosječnu masu jajeta od 51,4 grama i konverziju krmne smjese 3,46 kg po kg jajčane mase. Čvrstoća ljuske bila je 3,10 kp/cm², boja žumanjka 11 po skali LaRoche, a vrijednost Haugovih jedinica 66,02. Ukupni prihodi iznosili su 57.742,50 kuna, dok su ukupni varijabilni troškovi iznosili 21.666,90 kuna. Ukupni prihodi uključivali su i iznose koji su dobiveni prodajom jaja te državna poticajna sredstva. Pokriće varijabilnih troškova za jedno gospodarstvo iznoslilo je 3.279,63 kune, dok je za svih jedanaest gospodarstava iznosilo 36.075,90 kuna. Iz navedenih rezultata može se zaključiti da se kokoš hrvatica može preporučiti za proizvodnju jaja slobodnim načinom uzgoja na malim gospodarstvima.

Ključne riječi: kokoš hrvatica, slobodno držanje, proizvodnja jaja

# SUMMARY

The Croatian Hen (kokoš hrvatica) is an indigenous breed of chicken which was created in the Međimurje and Podravina regions and recognized as a breed in 1937. This Croatian breed of chicken is characterized by modest feeding requirements, good egg production and tasty meet with adult hens weighing 1,6-1,8 kg and roosters 2,2-2,6 kg. The breed was almost eradicated, but now, thanks to subsidies for the protection of indigenous breeds, their numbers have increased and now count around 4800 breeding animals which are being grown in seven Croatian counties. Since there is relatively little data on feeding, breeding and production results in free range breeding of the Croatian Hen, there is a need to conduct research on family farms in order for the manufacturers to achieve higher profits with less cost, and for the consumers to get a better quality product at an affordable market price. The aim of this research was to determine the production results and quality of eggs of the Croatian Hen in free range conditions on family farms. Hens aged 20 weeks were settled on 11 family farms, where each farm had two flocks of 10 chickens. After 32 weeks of monitoring production results, the average number of eggs per laying hen was 130,98 eggs with an average egg mass of 51,4 grams and feed conversion of 3,46 kg per kg of egg mass. The shell hardness was 3,10 kp/cm$^2$, yolk colour was 11 at the LaRoche scale, and the Haugh unit value was 66,02. Total income amounted to HRK 57.742,50 while the total variable costs amounted to HRK 21.666,90. Total income also included amounts gained through sale and government subsidies. Variable cost coverage for one farm amounted to HRK 3.279,63 while it was HRK 36.075,90 for all eleven farms. From the above stated results it can be concluded that the Croatian Hen can be recommended for the production of free range eggs on small farms.



Keywords: The Croatian Hen, free range, egg production

# SADRŽAJ

**1. UVOD ..... 1**

**2. PREGLED LITERATURE ..... 2**

2.1 PROIZVODNJA KONZUMNIH JAJA ..... 2

2.2 PREHRAMBENA VRIJEDNOST I GRAĐA KOKOŠJIH JAJA ..... 2

2.3 KLASIRANJE I OZNAČAVANJE KONZUMNIH JAJA ..... 5

2.4 OCJENA SVJEŽINE JAJA ..... 7

2.5 NAČINI PROIZVODNJE (DRŽANJA) ..... 8

2.6 PASMINA (KOKOŠ HRVATICA) ..... 10

2.7 CILJ ISTRAŽIVANJA ..... 16

**3. MATERIJALI I METODE RADA ..... 17**

3.1 MATERIJAL ..... 17

3.2 METODE ..... 18

**4. REZULTATI I DISKUSIJA ..... 21**

**5. ZAKLJUČAK ..... 25**

**6. LITERATURA ..... 26**

**7. ŽIVOTOPIS ..... 28**

# 1 UVOD

Važnost peradarstva u ukupnoj stočarskoj proizvodnji u stalnom je porastu u cijelom svijetu, a posebice u zemljama u razvoju i srednje razvijenim zemljama. Izuzetna biološka svojstva peradi - visoka sposobnost reprodukcije, relativno brzi rast, visok stupanj iskoristivosti hrane i kratak generacijski interval; omogućuju intenzivnu proizvodnju. U pravilu se koriste visoko selekcionirani hibridi kokoši koje se drže uglavnom u zatvorenim objektima kaveznim načinom. Zbog velikog pritiska pokreta za dobrobit životinja i sve veće svjesnosti potrošača o hrani raste interes za proizvodnjom kokošjih jaja u tzv. slobodnom uzgoju. Od 1. siječnja 2012. godine u Republici Hrvatskoj zabranjena je uporaba klasičnih kaveza za držanje kokoši nesilica za proizvodnju konzumnih jaja. Zabrana je propisana direktivom EU 1999/74/EC.

Jaje predstavlja veliku koncentraciju gotovo svih hranjivih tvari potrebnih čovjeku, pogotovo bjelančevina, masti, minerala, esencijalnih aminokiselina i vitamina. Konzumna se jaja danas proizvode na mnogo načina glede veličine i oblika farme, tipa nesilica i načina njihove hranidbe. U intenzivnoj proizvodnji konzumnih jaja najčešće se koriste hibridne kokoši nesilice, koje nesu jaja smeđe ljuske. U ekstenzivnoj proizvodnji na manjim obiteljskim farmama nerijetko se koriste čiste pasmine kokoši nesilica, koje su svojim fenotipskim i genotipskim obilježjima prilagođene podneblju u kojem se uzgajaju. U Hrvatskoj se za tu namjenu sve više koristi hrvatska izvorna pasmina kokoši – kokoš Hrvatica. Zabranom držanja kokoši u klasičnim kavezima, koja je stupila na snagu 01.01.2012. godine, svi dosadašnji proizvođači, kao i oni koji se tek namjeravaju početi baviti proizvodnjom konzumnih jaja, moraju se odlučiti za jedan od navedenih sistema koji su dopušteni u zemljama članicama EU-a. Dopušteni su sistemi držanja kokoši nesilica za proizvodnju konzumnih jaja: slobodni sistem s velikim ispustima, poluintenzivno držanje s manjim ispustima, podni sistem držanja na dubokoj stelji, etažni sustav držanja u nastambi – volijere i obogaćeni kavezi.

# 2 PREGLED LITERATURE

## 2.1 Proizvodnja konzumnih jaja

U cijelom svijetu, posebice u zemljama u razvoju i srednje razvijenim zemljama, raste značenje peradarstva. Ove stope rasta rezultat su porasta proizvodnje i potrošnje peradarskih proizvoda u zemljama intenzivnog rasta životnog standarda (Jugoistočna Azija, Južna Amerika) dok Europa, Sjeverna Amerika i Azija ostvaruju lagani porast ili stagnaciju.

Tijekom 2012. godine u svijetu je prema podacima FAOSTAT-a, proizvedeno 67,8 milijuna tona jaja. Godišnja proizvodnja kokošjih jaja u EU kreće se na razini od 6,7 milijuna tona i ne očekuje se značajniji porast proizvodnje. Prosječna potrošnja jaja u EU iznosi oko 225-230 komada godišnje i očekuje se lagani porast, koji će se nadomjestiti prvenstveno iz uvoza jeftinijih jaja.

U Republici Hrvatskoj (Državni zavod za statistiku: Statistički ljetopis 2013) se bilježi pad broja nesilica u zadnje dvije godine u odnosu na prethodne dvije godine za prosječno 8 % godišnje. Od ukupno 4.200.000 nesilica u 2012. godini blizu 50 % smješteno je kod registriranih farmi za proizvodnju konzumnih jaja, a ostatak se nalazi kod samoopskrbnih gospodarstava. Ukupna proizvodnja konzumnih jaja u RH u zadnje dvije godine procjenjuje se na oko 700.000.000 komada, od čega se kod registriranih proizvođača konzumnih jaja proizvede godišnje nešto ispod 550.000.000 komada. Procjenjuje se da je od ukupnog broja nesilica kod robnih proizvođača oko 2.000.000 komada.

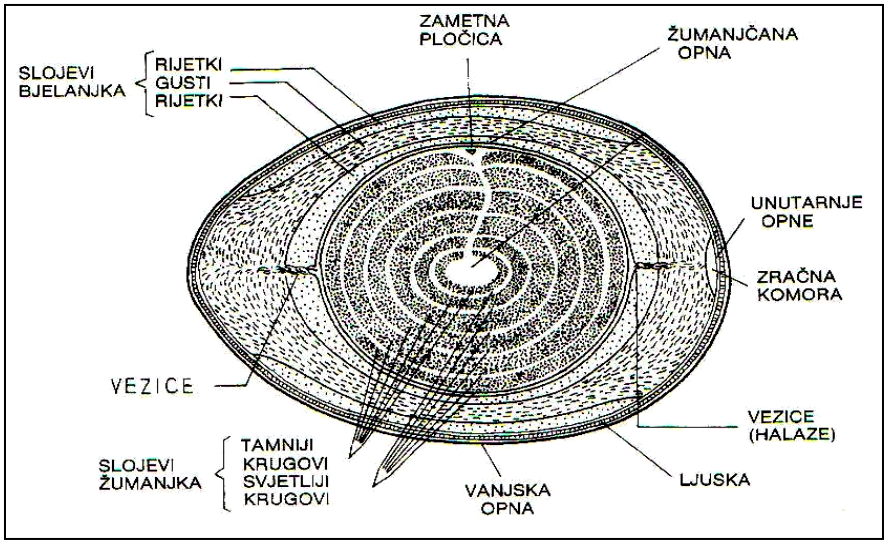
Udio uvoza konzumnih jaja u ukupnoj proizvodnji u 2012. godini iznosio je 1,5 % ukupne proizvodnje jaja, pa je i samodostatnost u ovom sektoru kontinuirano na razini od oko 99 %. Potrošnja konzumnih jaja *per capita* u RH procjenjuje se na oko 160 komada i značajno zaostaje u odnosu na potrošnju u EU koja iznosi oko 225-230 komada.

Europska peradarska proizvodnja zadnjih godina doživljava dosta promjena zbog proširenja EU, zahtjeva pokreta za dobrobit životinja i ekologije pa je tako i u Hrvatskoj glavni problem zadovoljiti europsku i hrvatsku legislativu u pogledu napuštanja klasičnih kaveza i prelazak na alternativne načine držanja nesilica.

## 2.2 Prehrambena vrijednost i građa kokošjih jaja

Kokošja jaja su izvanredan izvor hranjivih tvari potrebnih svakodnevnoj ishrani ljudi, te je njihova biološka i hranjiva vrijednost nezamjenjiva. Jedan su od najjeftinijih izvora bjelančevina i energije, te su pogodna za potrošnju u svim dobnim skupinama stanovništva. Jedno jaje, ovisno o veličini, osigurava između 4,5-6 g bjelančevina, a od ukupnih masti u jajetu više od polovice otpada na nezasićene masne kiseline (Kaić i Degač 1998). U jajetu teškom 60 g ima oko 213 mg kolesterola za kojeg se danas pouzdano zna da je esencijalni metabolit, koji je potreban za izgradnju membrane svake stanice ljudskog tijela. Prema suvremenim spoznajama jaja nisu rizik za povišenje razine kolesterola krvi većine ljudi ako se ne pretjeruje u količini i učestalosti potrošnje. Za razumijevanje kemijskog sastava i unutarnjih odnosa u jajetu, potrebno je opisati građu jajeta.

Osnovnu građu jaja čini ljuska, bjelanjak i žumanjak. Ljuska jaja štiti osjetljive dijelove jaja od vanjskih utjecaja, a pri tome omogućuje izmjenu plinova i prijenos topline. Gledajući od površine prema unutrašnjosti jaje ima sljedeće dijelove: kutikula, ljuska, jajčane opne, vanjski rijetki bjelanjak, gusti bjelanjak, unutarnji rijetki bjelanjak, halaziferni bjelanjak, opna žumanjka i žumanjak. Iz halazifernog sloja bjelanjka odvajaju se prema polovima jajeta vezice (halaze) koje uglavljenjem u gustom sloju bjelanjka, drže žumanjak u centru jajeta. Građa jajeta prikazana je Slikom 1.




**Slika 1. Građa jajeta**

Prosječno kokošje jaje teži oko 60 g, od čega 11 % čini ljuska, 58 % bjelanjak i 31 % žumanjak. Prosječni kemijski sastav kokošjeg jajeta prikazan je u Tablici 1.

**Tablica 1. Prosječni kemijski sastav kokošjeg jajeta**

| Sastojak, % | Cijelo jaje s ljuskom | Cijelo jaje bez ljuske | Bjelanjak | Žumanjak |
|---|---|---|---|---|
| **Voda** | 65,6 | 74,6 | 87,9 | 48,7 |
| **Bjelančevine** | 12,1 | 12,1 | 10,6 | 16,6 |
| **Masti** | 10,5 | 11,1 | - | 32,6 |
| **Ugljikohidrati** | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 1,0 |
| **Mineralne tvari** | 10,9 | 1,0 | 0,6 | 1,1 |

*Izvor: Prezentacija"Animal production", Janječić, Z.*

Uz podatke prikazane u tablici treba dodati da žumanjak jednog kokošjeg jajeta sadrži vitamine A, D, E i K u količinama koje pokrivaju 10-15 % dnevnih potreba čovjeka. Jaje sadrži i karotenoide (750-1500 μg karotena), koji žumanjku daju boju i imaju antioksidativno djelovanje. Od mineralnih tvari, značajnih za opskrbu ljudskog organizma u jajima nalazimo kalcij (30 mg), natrij (65 mg), (68 mg), fosfor (105 mg), i magnezij (6,0 mg).

Bjelančevine bjelanjka su ovalbumin, konalbumin, ovomukoid, lizozim, ovomucin, ovoglobulin, avidin i ovoinhibitor, a proteini žumanjka fosfitin, lipovitelin, livetin i lipoproteini male gustoće. Jaje sadrži aminokiseline: izoleucin, leucin, valin, metionin, cistin, fenilalanin, tirozin, treonin, triptofan, lizin, histidin i arginin. Bjelančevine, većina su albumini u bjelanjku jajeta, biološki su najvredniji odnosno najiskoristiviji proteini u prehrani ljudi. Sastav aminokiselina u cijelom jajetu kokoši ponekad služi kao standard za komparaciju biološke iskoristivosti proteina iz drugih prehrambenih izvora.

Masti žumanjka sastoje se od 65,5 % triglicerida, 28,3 % fosfolipida i 5,2 % kolesterola. Od masnih kiselina u najvećoj količini prisutne su palmitinska i stearinska (30 do 38 %), a u manjim količinama oleinska i linolenska te druge nezasićene masne kiseline. Dodavanjem ribljeg ulja u hranu za kokoši nesilice, mijenja se sastav masnih kiselina. Takva su jaja izvor višestruko nezasićenih masnih kiselina dugih lanaca (Maver i Matasović, 1998).

Zbog učestalosti bolesti krvožilnih sustava u ljudi pojačano je zanimanje za stvaranje jaja s nižom razinom kolesterola, a s višim sadržajem polinezasićenih masnih kiselina, tj. za stvaranje tzv. dizajniranih jaja.

## 2.3 Klasiranje i označavanje konzumnih jaja

Glavni kriteriji za kvalitetno razvrstavanje konzumnih jaja za tržište su svježina i visina zračne komore, čistoća površine i neoštećenost ljuske te težina jaja. Prema Pravilniku o kakvoći jaja (NN RH 115/2006) s obzirom na kakvoću jaja se klasiraju na:

1. jaja "A" klase ili svježa jaja,
2. jaja "B" klase namijenjena industrijskoj preradi.

Jaja "A" klase moraju u trenutku pakiranja ispunjavati najmanje sljedeće uvjete:

- da je ljuska i pokožica normalnog oblika, čista i neoštećena,
- da zračna komora nije viša od 6mm i da je nepokretna, dok za jaja koja će se označiti kao "ekstra" ne smije prelaziti 4mm,
- da je bjelanjak bistar, proziran i kompaktan,
- da se žumanjak pri prosvjetljavanju jaja vidi kao sjena nejasnih obrisa i da je pri naglom okretanju jaja nepokretan ili neznatno pokretan te da se nalazi u sredini jaja,
- da je zametak neprimjetnog razvoja,
- da nema stranih tvari,
- da nema stranog mirisa.

Jaja "A" klase ne smiju biti prije ni poslije klasiranja prana ni na bilo koji način čišćena, ne smiju biti podvrgnuta postupku konzerviranja ili biti hlađena na temperaturi nižoj od +5 °C. Jaja koja su podvrgnuta postupku hlađenja ne smiju se označavati kao "A" klasa čak i ako ispunjavaju ostale zahtjeve za tu klasu jaja, te se moraju označiti riječima "hlađena jaja". Jaja "B" klase su jaja koja ne ispunjavaju zahtjeve primjenjive za jaja "A" klase.

Jaja “A” klase se prilikom stavljanja u promet obzirom na težinu razvrstavaju u četiri razreda i označavaju kao što je prikazano u Tablici 2.

**Tablica 2. Označavanje jaja po težini**

| Klasa jaja | Težina |
|---|---|
| XL - vrlo velika | od 73 g |
| L – velika | od 63 do73 g |
| M – srednja | od 53 do 63 g |
| S – mala | manja od 53g |

*Izvor: Pravilnik o kakvoći jaja (2006)*

Minimalni rok trajanja mora se označiti na pakiranju jaja, a označava se sukladno odredbama posebnog propisa o općem deklariranju ili označavanju hrane (Anonimno, 2006) Minimalni rok trajanja označava se riječima “najbolje upotrijebiti do... “ i datum. Oznaka datuma pakiranja može se staviti na pakiranje jaja predviđeno za prodaju, a sastoji se od riječi: “datum pakiranja” iza kojih se nalazi datum. Minimalni rok trajanja ne smije biti duži od 28 dana nakon nesenja. Pored datuma minimalnog roka trajanja može se u trenutku pakiranja na jaja i/ili na pakiranja staviti oznaka preporučenog datuma prodaje koja se sastoji od riječi “prodati do” iza kojih se nalazi datum. Preporučeni rok prodaje ne smije prelaziti 21 dan nakon nesenja do prodaje potrošaču.

Na svakom jajetu mora se nalaziti: oznaka zemlje u kojoj je jaje proizvedeno (HR, D, S, NL…), način na koji je jaje proizvedeno te broj proizvedenog objekta.

Način na koji je jaje proizvedeno označava se na sljedeći način:

0 - predstavlja organsku proizvodnju,

1 - označava sustav slobodnog držanja s primjenom vanjskog držanja,

2 - označava podni sustav držanja i

3 - jaja proizvedena u obogaćenim kavezima.

Datum nesenja jaja i oznaka proizvođača su dodatne opcije.

Uvjeti koji moraju udovoljavati pakirni centri kao i postupak odobravanja pakirnih centara propisani su posebnim propisima. Prostor pakirnog centra mora biti isključivo namijenjen obradi (klasiranje, pakiranje, označavanje) i čuvanje jaja. Pakirni centar mora imati sljedeću tehničku opremu:

- za osvjetljivanje jaja (pojedinačna neovisna lampa) koja omogućava provjeru kakvoće svakoga pojedinog jajeta,
- uređaj koji mjeri visinu zračne komore u jajetu,
- za klasiranje jaja po težini,
- jednu ili više atestiranih vaga za vaganje jaja i
- za označavanje (žigosanje) jaja.

## 2.4 Ocjena svježine jaja

U maloprodaji bi se trebala nalaziti samo svježa jaja. Theron i sur. (2003) ističu da jaja moraju biti prodana i upotrijebljena u roku od 21-28 dana nakon nesenja. Svježina koja je osnovni pokazatelj kvalitete jaja opada nakon nesenja, a ovisi o vremenu i temperaturi pohrane. To gubljenje kvalitete je povezano s kemijskim, hranidbenim, funkcionalnim i higijenskim promjenama. Radi očuvanja kvalitete, jaja moraju, uz povoljne mikroklimatske uvjete biti spremljena u odgovarajuću ambalažu. Temperatura i vlažnost zraka okoline čuvanja su uz dane starosti od odlučujućeg značaja za svježinu jajeta. Jaje čuvano na temperaturi od 30 ºC i relativnoj vlažnosti zraka od 40 % za dva do tri dana više nije svježe. Naprotiv, jaja uskladištena na 4-8 ºC i 75 % relativne vlažnosti, i nakon 15 dana ne gube na svježini.

Svježinu jaja možemo jednostavno odrediti denzimetrijom i prosvjetljavanjem. Denzimetrijska metoda je najbrža metoda određivanja svježine jaja potapanjem u 12 % otopinu soli. Pri tome svježe jaje tone, jaje staro 2 dana lebdi bliže dnu posude, a jaje 15 dana starosti pliva na površini. Prosvjetljavanje je metoda kojom se pomoću svjetiljke određuje visina zračne komore, homogenost bjelanjka, intenzitet i pokretljivost žumanjka. Zrak ulazi kroz pore ljuske jajeta te povećava zračnu komoricu u jajetu. Visina zračne komorice oko 3 mm nam ukazuje na to da je jaje svježe. Stajanjem se povećava visina i to proporcionalno svaki dan za otprilike 0,32 mm dnevno (Hadžiosmanović i Pavičić, 1998).

Svježina i druge karakteristike mogu se provjeriti pažljivim izlijevanjem sadržaja (razbijanjem) jajeta na ravnu horizontalnu površinu što omogućuje utvrđivanje unutarnjih svojstava jaja. Prvo svojstvo koje uočimo je boja žumanjka. Obojenost žumanjka možemo mijenjati ovisno tome koliko smo u hrani za nesilice osigurali pigmenta ili tvari koje svojim prisustvom boje žumanjak. Ti pigmenti mogu biti prirodnog (kukuruz, lucerkino brašno, tagetes) ili sintetskog porijekla. Svježe, kvalitetno jaje mora imati loptasti žumanjak te oko njega relativno gust i na maloj površini razliven bjelanjak s izraženom granicom gustog i rijetkog dijela. Jaje s mlohavim i plosnatim žumanjkom, te razlivenim bjelanjkom bez odvajanja gustog i rijetkog, smatra se starim odnosno nekvalitetnim.

Pojava crvenkastih mrlja koje podsjećaju na krv u žumanjku ili bjelanjku smatraju se manjim pogreškama u kvaliteti jaja i nisu poželjne, ali ne utječu na zdravstvenu upotrebljivost takvih jaja. Svojstva unutarnje kvalitete jaja mogu se kvantificirati nizom pokazatelja kao što su: indeks žumanjka, indeks bjelanjka, Haugh jedinica, indeks pjenjenja bjelanjka i niz drugih. Kokošja jaja vrlo su osjetljiva na uvjete umanjivanja kakvoće u svim fazama prehrambenog lanca od primarne proizvodnje do potrošnje u kućanstvima, ugostiteljstvu ili industriji. Vrlo fine pore i nehermetičnost ljuske čine jaja pokvarljivom namirnicom ograničena roka valjanosti i osjetljivom na mikroklimu čuvanja ili izlaganju prodaji.

Kokoši nesu jaja različite veličine koja se najlakše definira njihovom težinom, a kreće se većinom u rasponu od 40-75 grama. Selekcijom, uzgojem i hranidbom kokoši nesilica može se znatno utjecati na težinu jaja.

## 2.5 Načini proizvodnje (držanja)

Današnje peradarstvo može se podijeliti na komercijalno i hobi (uzgoj) držanje peradi. Nadalje, komercijalno peradarstvo možemo podijeliti na intenzivno (industrijsko) i ekstenzivno. Proizvesti što više i jeftinije je motiv koji je rezultirao kaveznim načinom držanja konzumnih nesilica. Tako se do 70-tih godina prošlog stoljeća glavnina svjetske proizvodnje konzumnih jaja odvijala u kaveznim više etažnim sistemima. Sistematizacija proizvodnje konzumnih kokošjih jaja dosad je izvršena na više načina.

Zbog velikog pritiska pokreta za dobrobit životinja i porasta interesa za proizvodnjom kokošjih jaja u tzv. slobodnom uzgoju.

Ostali mogući načini držanja kokoši nesilica su:

- "Obogaćeni" kavezi – (Enriched cages) -

Velike kompanije smatraju da je ovaj način držanja prihvatljiv za proizvodnju konzumnih jaja i zadovoljava dobrobit nesilica. Kavezi imaju najmanje 750 $cm^2$ podne površine po kokoši, u svakom se nalazi gnijezdo, stelja za kljucanje i kupanje, prečka dužine 15 cm, žljeb za hranjenje i sustav napajanja.

- Slobodno držanje – (Free range) -

Podrazumijeva da kokoši imaju neprekidan pristup otvorenom zemljištu prekrivenim vegetacijom, naseljenost se kreće do 1000 kokoši po hektaru odnosno 10 $m^2$ po jednoj kokoši. Slobodni način osigurava kokošima slobodu kretanja, mogućnost prpošenja te napasivanja. Glavni nedostatak je manji broj jaja po nesilici, higijena jaja, prisutnost predatora, te mnogi drugi nepredvidivi utjecaji okoline.

- Polu-intenzivno držanje – (Semi-intensive) -

Ovdje kokoši također moraju imati neprekidan pristup otvorenom prostoru, najveća naseljenost ne smije biti veća od 4000 kokoši po hektaru odnosno po jednoj kokoši se treba osigurati 2,5 $m^2$ . Glavni nedostatak je i ovdje manji broj jaja po nesilici, otežana higijena jaja, predatori, veći zahtjevi za ljudskim radom, nepredvidivi utjecaji vanjskih čimbenika.

- Držanje na dubokoj stelji – (Deep litter) -

Kod ovog načina držanja najveća naseljenost ne smije biti veća od 7 kokoši po $m^2$ iskoristivog podnog prostora. Prednost ovakvog načina držanja je komoditet nesilica, higijena jaja je bolja, manji su zahtjevi za ljudskim radom, nema nepredvidivih utjecaja vanjske okoline no i dalje je broj jaja po nesilici smanjen.

- Etažno držanje u staji – (Perchery-barn) -

Najveća naseljenost ne smije biti veća od 25 kokoši po $m^2$ iskoristivog podnog prostora, staja mora imati prečke za sjedenje najmanje 15 cm za svaku jedinku. Prednost je veći komoditet životinja, mogućnost držanja većeg broja nesilica u jednom objektu, higijena jaja je bolja, ekonomičnost proizvodnje veća nego ostalih načina držanja, nedostatak je još uvijek u manjem broju jaja po nesilici.

## 2.6 Pasmina (Kokoš Hrvatica)

Uzgoj kokoši hrvatice „dudice“ započeo je na području uz tok rijeke Drave u prvoj polovici 20. stoljeća, i do danas se proširio na ostale krajeve Hrvatske. Ivan Lakuš iz mjesta Torčec u Podravini križao je 1917. godine domaću kokoš s pijetlovima pasmine Leghorn i tako krenuo u uzgoj pod stručnim nadzorom i odabirom ove kokoši. Ostavljao je jedinke s crnom, crvenom, smeđom i jarebičastom bojom perja, a isključivao iz daljnjeg uzgoja jedinke bijelog perja. Izgled i odlike kokoši Hrvatice kakvu poznajemo danas dobiva križanjem s pasminom Wellsummer (Posavi i sur, 2002).

Ova kokoš osvaja treću nagradu na izložbi malih životinja u Zagrebu 1936. godine, a godinu dana kasnije u Leipzigu prvu. Najveći uspjeh domaća kokoš postiže 1937. godine na državnom dobru “Karađorđevo“ kraj Bačke Palanke, gdje je održano natjecanje kokoši u nesenju jaja. Ova je pasmina dala najbolje rezultate i tom prilikom dobila ime Hrvatica te je priznata kao pasmina (Posavi i sur, 2004). Zbog kasnijeg prodora hibridnih nesilica uzgoj kokoši Hrvatica bio je potpuno potisnut. Krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća zahvaljujući entuzijazmu pojedinaca iz Međimurske i Virovitičko-podravske županije pokrenuta je akcija za revitalizacijom uzgoja kokoši Hrvatice te povećanjem broja rasplodnih životinja (Vostrel, 2005).

Kokoš hrvatica ubraja se u pasmine kombiniranih svojstava, a danas se u RH uzgaja u četiri soja: *crveni, crni, jarebičasto-zlatni i crno-zlatni*. Za sve su sojeve karakteristični bijeli podušnjaci, kod crvenog i jarebičasto-zlatnog soja bijele noge, dok su kod crnog i crno-zlatnog

soja sive noge. Tjelesna masa kokoši je od 1,5-2 kg, a pijetla 2,2-2,8 kg (Janječić i sur., 2007). Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera za četiri soja kokoši i četri soja pijetlova nalaze se u Tablici 3 i Tablici 4.

**Tablica 3. Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera četiri soja kokoši**

| Tjelesna mjera | Crveni soj | Crni soj | Jarebićasto-zlatni soj | Crno-zlatni soj |
|---|---|---|---|---|
| Tjelesna masa, kg | 1,87 | 1,81 | 1,62 | 1,76 |
| Duljina trupa, cm | 17,80 | 17,54 | 16,61 | 17,25 |
| Duljina prsne kosti, cm | 10,48 | 10,33 | 10,11 | 10,50 |
| Duljina batka, cm | 13,56 | 13,38 | 13,11 | 13,13 |
| Duljina piska, cm | 9,61 | 9,54 | 8,94 | 9,50 |
| Duljina glave, cm | 7,36 | 7,47 | 7,17 | 7,34 |
| Duljina kljuna, cm | 1,94 | 2,01 | 1,94 | 1,87 |
| Širina glave, cm | 2,68 | 2,62 | 2,62 | 2,70 |
| Širina trupa, cm | 5,52 | 5,54 | 5,11 | 5,50 |
| Dubina prsiju, cm | 11,02 | 11,17 | 10,83 | 10,63 |
| Širina piska, cm | 0,89 | 0,88 | 0,84 | 0,90 |

*Izvor: Z. Janječić i sur.: Fenotipska obilježja kokoši Hrvatica (2007)*

**Tablica 4. Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera četiri soja pijetlova**

| Tjelesna mjera | Crveni soj | Crni soj | Jarebičasto-zlatni soj | Crno-zlatni soj |
|---|---|---|---|---|
| Tjelesna masa, kg | 2,46 | 2,37 | 2,15 | 2,05 |
| Duljina trupa, cm | 20,50 | 21,00 | 20,55 | 20,51 |
| Duljina prsne kosti, cm | 12,29 | 12,00 | 11,03 | 11,56 |
| Duljina batka, cm | 15,79 | 15,67 | 16,04 | 16,34 |
| Duljina piska, cm | 11,79 | 10,83 | 11,20 | 11,25 |
| Duljina glave, cm | 8,11 | 8,03 | 8,43 | 8,02 |
| Duljina kljuna, cm | 2,04 | 2,27 | 2,18 | 2,33 |
| Širina glave, cm | 2,66 | 2,87 | 3,05 | 3,14 |
| Širina trupa, cm | 6,43 | 6,33 | 6,22 | 6,18 |
| Dubina prsiju, cm | 12,14 | 12,83 | 11,55 | 11,54 |
| Širina piska, cm | 1,12 | 1,12 | 1,24 | 1,24 |

*Izvor: Z. Janječić i sur.: Fenotipska obilježja kokoši Hrvatica (2007)*

**Crveni soj** - Pijetao i kokoš crvenog soja imaju osnovnu ciglastocrvenu boju perja s narančastozlatnim vratom bez crnog crteža. Pijetao ima crni rep metalnozelenog sjaja, dok je kod kokoši crno obojen samo vrh repa (Slika 2).

**Crni soj** - Crni soj karakterizira posve crna boja perja, metalnog sjaja i kod kokoši i kod pijetlova (Slika 3).



**Slika 2. Crveni soj**



**Slika 3. Crni soj**

**Jarebičasto-zlatni soj** - Jarebičasto-zlatni pijetao ima narančastozlatni vrat i bočna pera sedlišta, dok su im leđa, gornji dio krila i letna pera sjajne tamnocrvene boje. Prsa, trbuh, rep i poprečna krilna crta crne su boje metalnozelenog sjaja. Kokoši imaju narančastozlatni vrat dok je ostatak tijela pokriven perjem koje je simetrično obrubljeno okernožutom i sivosmeđom bojom, a vrh repa crne je boje (Slika 4).

**Crno-zlatni soj** - Pijetao ovog soja ima narančastozlatni vrat, leđa i zavjesu sedlišta, dok je ostatak tijela pokriven crnim perjem metalnozelenog sjaja, kokoši imaju narančastožuti vrat, a ostalo je perje crne boje metalnozelenog sjaja (Slika 5).



**Slika 4. Jarebičasto-zlatni soj**



**Slika 5. Crno-zlatni soj**

Prepoznajući značaj kokoši hrvatice kao izvorne pasmine peradi Sabor Republike Hrvatske donio je odluku o isplati novčanih poticaja za svaku uzgojno valjanu životinju. Djelatnici Hrvatske poljoprivredne agencije (HPA) vrše umatičavanje rasplodnih jata kojeg čini jedan pijetao i do deset kokoši istog soja, a za svaku je rasplodnu životinju moguće ostvariti novčani poticaj u iznosu od 60,00 kn. Uzgajivači su dužni umatičeno jato držati u uzgoju godinu dana, pratiti njihove proizvodne pokazatelje te ih u obliku očevidnika dostavljati u HPA. Ako na gospodarstvu ima umatičeno više jata kokoši hrvatica onda se moraju držati fizički odvojeno da bi se njihovi proizvodni rezultati mogli pratiti zasebno. U 2005. godini u Hrvatskoj je bilo oko 2000 jedinki. Tijekom 2008. godine upisano je 35 rasplodnih jata kokoši hrvatice sa 361 kljunova, a tijekom 2009. godine registrirano je 40 rasplodnih jata s 389 kljunova. Izbor matičnih životinja provode djelatnici HPA-e, kad su životinje stare najmanje 18 tjedana. Sve rasplodne muške i ženske jedinke obilježavaju se trajnim nožnim prstenom s utisnutim matičnim brojem (HPA). U Tablici 5 prikazan je broj umatičenih kokoši Hrvatica po županijama u Republici Hrvatskoj u 2008., 2009. i 2010. godini.

**Tablica 5. Broj kokoši hrvatica upisanih u Jedinstveni registar domaćih životinja, koji vodi Hrvatska poljoprivredna agencija, od 2008. do 2010. godine, po županijama**

| Županija | 2008. godina | | 2009. godina | | 2010. godina | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Kokoši* | *Pijetlovi* | *Kokoši* | *Pijetlovi* | *Kokoši* | *Pijetlovi* |
| Brodsko-posavska | 10 | 1 | 20 | 2 | 50 | 5 |
| Dubrovačko-neretvanska | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 7 |
| Koprivničko-križevačka | 20 | 2 | 30 | 3 | 40 | 4 |
| Ličko-senjska | 36 | 4 | 36 | 4 | 16 | 2 |
| Osječko-baranjska | 25 | 3 | 23 | 3 | 23 | 3 |
| Primorsko-goranska | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| Varaždinska | 10 | 1 | 10 | 1 | 155 | 17 |
| Virovitičko-podravska | 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 10 |
| Vukovarsko-srijemska | 231 | 21 | 230 | 23 | 59 | 6 |
| Zagrebačka | 290 | 3 | 40 | 4 | 40 | 4 |
| Ukupno | 361 | 35 | 389 | 40 | 532 | 59 |

*Izvor:HPA, izvješće za 2010. godinu*

U istraživanju koje su proveli Janječić i sur. (2007) cilj rada bio je istražiti %-tak nesivosti, utrošak hrane te kakvoću jaja do dobi od 44 tjedna u 4 soja. U istraživanje je bilo uključeno 120 kokoši Hrvatica koje su u dobi od 18 tjedna bile raspoređene u 30 kaveza. U 28 tjednu istražen je udio ljuske, bjelanjka i žumanjka u cijelom jajetu. Prosječna je nesivost u prvih pet tjedana bila podjednaka kod crvenog i jarebičastog soja kokoši Hrvatica. Nešto slabija nesivost zabilježena je u kokoši crno-zlatnog soja, dok je u kokoši crnog soja nesivost bila najslabija, što je povezano i s kasnijim proneskom od gotovo dva tjedna u odnosu na ostala tri soja. U jajima kokoši Hrvatica zabilježen je relativno visok udio žumanjka. Do istih su spoznaja došli Mikec i Dinarina-Sablić (2007) koji navode da je udio žumanjka u jajima kokoši Hrvatica značajno veći nego u nekoliko hibrida kokoši nesilica. Udio ljuske u jajima kokoši Hrvatica veći je za gotovo 2 % od udjela ljuske hibridnih nesilica Isa Brown (Strakova i sur., 2006). Između pojedinih sojeva kokoši Hrvatica postoje razlike u proizvodnim svojstvima te je s obzirom na to da se radi o primitivnoj pasmini, potrebno raditi na konsolidaciji pasmine kako bi se njezin genski potencijal mogao još bolje ostvariti.

U istraživanju Herak-Perković i sur. (2007) svrha je bila preventivno zaštiti životinje tjekom jednogodišnjeg pokusa primjenom odgovarajućeg programa vakcinacije prikupljeni podaci postali su informacija o imunoreaktivnosti ove autohtone domaće kokoši. Podaci su prikupljani od 294 pokusnih pilića od kojih su u dobi od 18 tjedana isključeni pjetlići, a istraživanje je nastavljeno na 120 budućih nesilica cijepljenih živim i inaktiviranim cjepivima protiv nekoliko virusnih zaraznih bolesti peradi. Istraživan je njihov humoralni imunosni odziv. Vrijeme prvih vakcinacija protiv najvažnijih virusnih bolesti peradi određeno je na osnovi razina njihove pasivne imunosti. Životinje su u prvih 10 tjedana života višekratno cijepljene živim cjepivima protiv zaraznog bronhitisa kokoši, Marekove bolesti, newcastleske bolesti, zarazne bolesti burze i boginja peradi. Učinak vakcinacije procjenjivan je na osnovi dinamike stvaranja specifičnih serumskih protutijela za ispitivane zarazne bolesti. Tijekom čitavog pokusa zdravstveni status i proizvodni parametri životinja bili su vrlo dobri. Primjenom Veterininih virusnih živih i inaktiviranih cjepiva postignut je visok, ujednačen i dugotrajan humoralni odziv u svih pokusnih kokoši. No kokoši crvenog soja stalno su imale najbolji imunosni odziv iako on nije bio statistički značajno viši od onoga ustanovljenog u kokoši drugih sojeva.

Radi kontrole i iskorjenjivanja infekcijskih bolesti peradi nužno je provođenje optimalnih vakcinalnih programa, kako u intenzivnoj farmskoj, tako i u ekstenzivno ruralnoj peradarskoj proizvodnji te eksperimentalnim istraživanjima.

Najviši titar protutijela dosegnut je tri do šest tjedana nakon vakcinacije (srednja vrijednost za sva četiri soja 25), a tu su prosječnu vrijednost zadržale do kraja pokusa. Kokoši crno-zlatnog soja najslabije su imunosno reagirale. Nisu zamijećena signifikantna kolebanja u razini protutijela između spolova, ali su postojale male razlike u imunoreaktivnosti sojeva, pri čemu su kokoši crvenog i crnog soja imale najbolji imunosni odziv. Uginuća pilića tijekom pokusa bila su sporadična i različitih uzroka. U prvih mjesec dana pokusa uginulo je 27 od ukupno 294 pilića (9,0 %), a uginuli su zbog slabije vitalnosti, zaostajanja žumanjčane vrećice, aspergiloze i sindroma zarazne kržljavosti. Mortalitet je bio povećan i u dobi od tri mjeseca kada se pojavio kanibalizam s posljedičnim pojedinačnim gubicima zbog iskrvarenja, naime kokoš Hrvatica poznata je po svojoj temperamentnosti koja pri ograničenom kretanju uzrokuje međusobno kljucanje i nemir.

## 2.7 Cilj istraživanja

Kako je relativno malo podataka o hranidbi, uzgoju i proizvodnim rezultatima u alternativnom uzgoju kokoši hrvatica nameće se potreba istraživanja na obiteljskim gospodarstvima kako bi proizvođači uz što manje troškove ostvarili što veći profit, a potrošači dobili što kvalitetniji proizvod uz pristupačnije cijene na tržištu.

Polazeći od navedenog, cilj ovoga rada je istražiti mogućnost alternativne proizvodnje jaja uz korištenje kokoši hrvatica na obiteljskim gospodarstvima pri čemu će biti praćeni sljedeći pokazatelji:

- Prosječni proizvodni pokazatelji,
- Prosječne vrijednosti kvalitete jaja,
- Prosječne vrijednosti tjelesnih izmjera,
- Cost benefit analiza.

# 3 MATERIJALI I METODE RADA

## 3.1 Materijali

U istraživanju je korišteno 220 kokoši hrvatica i 22 pijetla. Istraživanje je provedeno na 11 obiteljskih gospodarstava sa područja grada Slatine. Formirana su 22 jata na način da su na svakom gospodarstvu formirana po dva jata (jedan pijetao i deset kokoši hrvatica). Na svakom je gospodarstvu bio izgrađen drveni objekt (Slika 6) za odvojeno držanje dvaju jata, a svako je jato na raspolaganju imalo i zasebnu zatravljenu površinu od 100 $m^2$ koja je kokošima služila za slobodno kretanje i napasivanje.



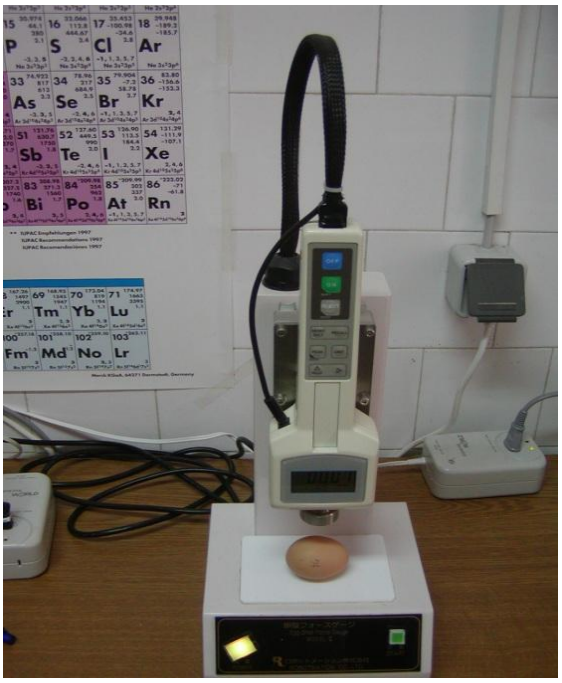
**Slika 6. Izgled drvenog objekta**

## 3.2 Metode

Tijekom istraživanja sve su kokoši hranjene komercijalnom kompletnom krmnom smjesom za hranidbu kokoši nesilica (15 % SB i 11,28 MJ/kg ME) u koje nije bio dodan nikakav dodatak za poboljšanje boje žutanjka. Hranilice su krmnom smjesom punjene jednom tjedno, vagnut je ostatak i na taj način praćena konzumacija. Istodobno je vršeno vaganje jaja tog dana kako bi se utvrdila prosječna konverzija krmne smjese. Tijekom 8 mjeseci praćena je proizvodnja jaja, utrošak krmne smjese te je na temelju dobivenih podataka izračunata konverzija hrane. Također su praćeni rezultati proizvodnje jednodnevnog pomlatka. Izvršene su osnovne kemijske analize krmnih smjesa korištenih u hranidbi kokoši nesilica. Utvrđivanje kemijskog sastava krmnih smjesa za hranidbu kokoši nesilica provedeno je po metodama AOAC (1998).

Za potrebe utvrđivanja kvalitete snesenih jaja prikupljeno je po 10 jaja iz svakog jata, te su korištene metode kojima se utvrđuje kvaliteta jaja. Za određivanje duljine i širine jaja korištena je pomična mjerka, za čvrstoću ljuske aparat *Sanovo Egg Force Gauge*, a aparat *Sanovo Egg Analyzer* za određivanje boje žumanjka te Haugh jedinica.

U svježim jajima određeni su parametri kvalitete. Nakon izmjerene širine i dužine jajeta pomičnom mjerkom, indeks oblika izračunat je kao omjer širine i dužine pomnožen sa 100 %. Čvrstoća ljuske određena je instrumentalno mjerenjem sile potrebne za puknuće ljuske (Egg Shell Force Gauge, Model 1, Robotmation Co. Ltd., Japan; (Slika 8), a debljina ljuske digitalnom pomičnom mjerkom. U razbijenim jajima određena je visina bjelanjaka te pripadajuće Haughovejedinice (HJ; Egg Multi Tester EMT-5200, Robotmation Co. Ltd., Japan; (Slika 9)).



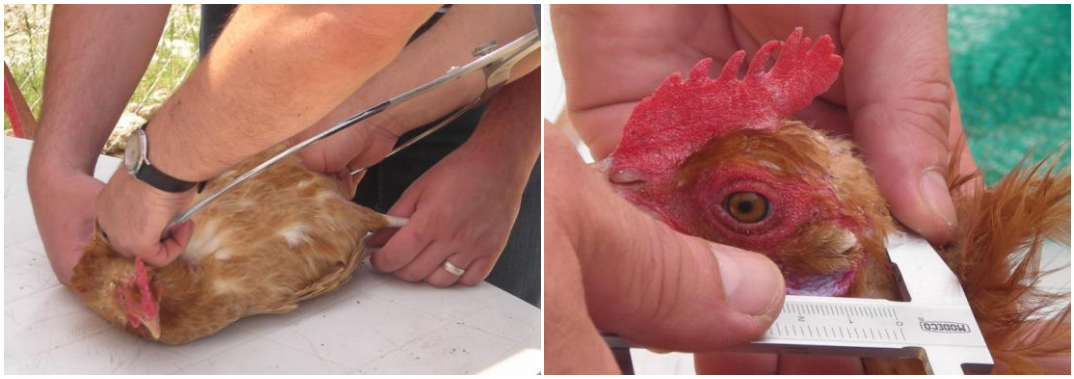
**Slika 8. Uređaj za određivanje čvrstoće ljuske**




**Slika 9. Instrumentalno određivanje kvalitete jaja**

Radi utvrđivanja fenotipskih karakteristika utvrđene su tjelesne izmjere kokoši i pijetlova (Slika 7). Utvrđivanje fenotipskih obilježja provedeno je po metodi koju je opisao Kodinetz (1940) na način:

- *Duljina trupa* - kao ishodišne točke za ovu mjeru služile su: vrh sjedne kosti s jedne strane i frontalni rub ključne kosti s druge strane.
- *Duljina prsne kosti* – mjerena su ishodišta kranijalnog i kaudalnog vrha ove kosti
- *Duljina batka* - mjerena je od koljenog do tarzalnog zgloba
- *Duljina piska* – mjerena je duljina od tarzalnog do metatarzalnog zgloba
- *Širina trupa* - uzimana je mjera na međusobno najudaljenijim točkama rebara
- *Dubina prsiju* - mjerena je od najdublje točke prsne kosti do leđnog kralješka što leži iznad ove točke
- *Duljina glave* - mjeren je razmak od vrška kljuna do njemu nasuprot ležeće točke zatiljka.
- *Duljina kljuna* – mjerena je duljina od vrška kljuna pa do točke učvršćivanja kljuna na glavi, odnosno do mjesta gdje se kljun veže sa nosnom kosti.
- *Širina glave* - uzimana je mjera međusobno udaljenih arcusa zygomaticus-a.



**Slika 7. Utvrđivanje tjelesnih izmjera kokoši**

*Cost benefit* analizom na kraju istraživanja određeni su ekonomski pokazatelji ovakvog načina držanja kokoši nesilica. Osim doprinosa pokrića proračunato je vrijeme povrata ulaganja, te ekonomičnost, rentabilnost i proizvodnost uzgoja na obiteljskoj farmi preporučenog kapaciteta od ukupno 250 nesilica i pijetlova. Svi dobiveni podaci obrađeni su statističkim programom (SAS, 2007).

# 4 REZULTATI I DISKUSIJA

Proizvodni pokazatelji kokoši hrvatica tijekom istraživanja prikazani su u Tablici 6.

**Tablica 6. Prosječni proizvodni pokazatelji**

| Statistički pokazatelj | Broj jaja | Nesivost, % | Konverzija, kg/kg | Masa jaja, g |
|---|---|---|---|---|
| **X** | 130,98 | 58,47 | 3,46 | 51,36 |
| **Sx** | 1,31 | 0,59 | 0,13 | 0,49 |
| **S** | 2,94 | 1,31 | 0,33 | 1,71 |
| **Cv** | 2,24 | 2,24 | 9,46 | 3,32 |

Po svakoj je kokoši tijekom 32 tjedna ili 224 dana nesenja u prosjeku bilo sneseno 130,98 jaja (Tablica 6), tj. prosječna nesivost po jednoj kokoši je iznosila 58,47 %. Relativna niska nesivost karakteristična je za kokoši hrvatice (Janječić i sur., 2007), ali uz dugotrajan selekcijski rad ovi bi se pokazatelji mogli poboljšati. Zabilježene su i relativno male prosječne težine jaja što je povezano sa lošijom konverzijom krmne smjese za proizvodnju jednog kilograma mase jaja. S druge strane kokoši su u prosjeku dnevno unatoč slobodnom kretanju konzumirale oko 126 grama krmne smjese i veliku količinu zelene trave.

U Tablici 7 možemo vidjeti da je prosječna čvrstoća ljuske kod analiziranih jaja bila zadovoljavajuća jer su kokoši dio gradivnih elemenata za tvorbu ljuske zasigurno podmirivale i hranjivima pronađenim u ispustima. U prilog tome govori i boja žutanjka koja je bila intenzivno žuta do narančasta i rezultat je apsorpcije i deponiranja karotenoida koje su kokoši pohranile iz konzumirane trave u žutanjak jajeta. Nešto lošije vrijednosti Haugh jedinica (A) mogu se pripisati visokim dnevnim temperaturama (iznad 30 °C) tijekom mjeseca srpnja i nepravilnog dnevnog sakupljanja jaja.

**Tablica 7. Prosječne vrijednosti kvalitete jaja**

| Statistički pokazatelj | Čvrstoća ljuske, kp/cm² | Boja žutanjka, La Roche | HJ |
|---|---|---|---|
| **X** | **3,10** | **10,99** | **66,02** |
| **Sx** | **0,04** | **0,09** | **0,61** |
| **S** | **0,54** | **1,26** | **8,97** |
| **Cv** | **17,49** | **11,48** | **13,59** |

Radi utvrđivanja fenotipskih karakteristika utvrđene su tjelesne izmjere kokoši i pijetlova. Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera za kokoši i pijetlove dana je u Tablici 8 i Tablici 9.

**Tablica 8. Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera kokoši**

| | Tjelesna masa, kg | Duljina trupa, cm | Duljina prsne kosti, cm | Duljina batka, cm | Duljina piska, cm | Širina piska, cm | Duljina glave, cm | Duljina kljuna, cm | Širina glave, cm | Širina trupa, cm | Dubina prsiju, cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prosječna vrijednost | 1,76 | 17,34 | 10,06 | 13,02 | 9,60 | 1,20 | 7,34 | 1,98 | 2,82 | 5,51 | 10,32 |
| Standardna pogreška | 0,03 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,09 | 0,07 |
| Standardna devijacija | 0,25 | 0,77 | 0,71 | 0,61 | 0,41 | 0,08 | 0,25 | 0,16 | 0,18 | 0,73 | 0,53 |
| Min. vrijednost | 1,00 | 14,90 | 7,50 | 11,20 | 9,00 | 1,10 | 6,70 | 1,70 | 1,80 | 4,00 | 8,50 |
| Max. vrijednost | 2,40 | 19,00 | 11,00 | 14,50 | 10,50 | 1,40 | 8,00 | 2,40 | 3,20 | 7,30 | 11,50 |
| Koeficijent varijacije | 13,93 | 4,45 | 7,09 | 4,66 | 4,30 | 6,45 | 3,40 | 7,91 | 6,30 | 13,28 | 5,18 |

**Tablica 9. Prikaz prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera pijetlova**

| | Tjelesna masa, kg | Duljina trupa, cm | Duljina prsne kosti, cm | Duljina batka, cm | Duljina piska, cm | Širina piska, cm | Duljina glave, cm | Duljina kljuna, cm | Širina glave, cm | Širina trupa, cm | Dubina prsiju. cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prosječna vrijednost | 2,45 | 20,80 | 12,20 | 15,85 | 12,30 | 1,62 | 8,36 | 2,17 | 3,25 | 6,45 | 12,60 |
| Standardna pogreška | 0,11 | 0,35 | 0,17 | 0,22 | 0,33 | 0,04 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,19 | 0,35 |
| Standardna devijacija | 0,35 | 1,11 | 0,54 | 0,71 | 1,03 | 0,12 | 0,39 | 0,27 | 0,27 | 0,60 | 1,10 |
| Min. vrijednost | 1,95 | 19,00 | 11,00 | 14,50 | 11,00 | 1,40 | 7,80 | 1,70 | 2,80 | 5,50 | 11,50 |
| Max. vrijednost | 3,15 | 22,50 | 13,00 | 17,00 | 14,50 | 1,80 | 8,90 | 2,50 | 3,60 | 7,50 | 15,00 |
| Koeficijent varijacije | 14,18 | 5,34 | 4,41 | 4,47 | 8,40 | 7,59 | 4,69 | 12,49 | 8,36 | 9,28 | 8,73 |

Napravljena je i Cost benefit analiza. U Tablici 10 prikazani su ukupni prihodi koji su uključivali iznose dobivene prodajom jaja i državna poticajna sredstva i iznosili su 57.742,50 kn, dok su ukupni varijabilni troškovi bili 21.666,60 kn. Pokriće varijabilnih troškova za svih 11 obiteljskih gospodarstava iznosio je 36.075,90 kn odnosno 3.279,63 kn za jedno gospodarstvo. Ako bi se u prihode uračunala i dobit od eventualne prodaje jednodnevnih pilića tada bi i pokriće varijabilnih troškova za svako gospodarstvo bilo znatno veće. Prema navedenom, projekt se s organizacijsko-ekonomskog stajališta može u potpunosti preporučiti za širu primjenu u peradarskoj praksi naših obiteljskih gospodarstava.

**Tablica 10. Cost benefit analiza**

| | Količina | Mjerna jedinica | Cijena, kn | Ukupno, kn |
|---|---|---|---|---|
| **VARIJABILNI TROŠKOVI** | | | | |
| *Kokoši i pijetlovi* | 242 | Kljun | 25,00 | 6.500,00 |
| *Krmna smjesa* | 6.200 | Kg | 2,50 | 15.500,00 |
| *Veterinarski troškovi* | 242 | Kljun | 0,48 | 116,60 |
| *Ukupni varijabilni troškovi* | | | | 21.666,60 |
| **PRIHODI** | | | | |
| *Jaja* | 28.815 | Komad | 1,50 | 43.222,50 |
| *Državni poticaji* | 242 | Kljun | 60,00 | 14.520,00 |
| **UKUPNI PRIHODI** | | | | **57.742,50** |
| **Pokriće varijabilnih troškova** | | | | **36.075,90** |

# 5 ZAKLJUČAK

Iz provedenog istraživanja dobili smo sljedeće rezultate. Prosječan broj jaja po nesilici iznosio je 130,98 jaja uz prosječnu masu jajeta od 51,4 grama i konverziju krmne smjese 3,46 kg po kg jajčane mase. Čvrstoća ljuske bila je 3.10 kp/cm², boja žumanjka 11 po skali LaRoche, a vrijednost Haugovih jedinica 66,02. Ukupni prihodi iznosili su 57.742,50 kuna, dok su ukupni varijabilni troškovi iznosili 21.666,90 kuna. Ukupni prihodi uključivali su i iznose koji su dobiveni prodajom jaja te državna poticajna sredstva. Pokriće varijabilnih troškova za jedno gospodarstvo iznoslilo je 3.279,63 kune, dok je za svih jedanaest gospodarstava iznosilo 36.075,90 kuna. Iz navedenih rezultata može se zaključiti da se kokoš hrvatica može preporučiti za proizvodnju jaja slobodnim načinom uzgoja na malim gospodarstvima. Također istraživanje je pridonijelo popularizaciji hrvatske pasmine kokoši te njezinom daljnjem širenju u druge dijelove Hrvatske.

# 6 LITERATURA


1. AOAC (1998): Official methods of analysis.
2. DIRECTIVE 1999/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens: Official Journal of the European Communities.
3. Državni zavod za statistiku (2013): Statistički ljetopis.
4. Eurostat/ FAOStat (2014): Statistics database; http://www.faostat.fao.org/.
5. Hadžiosmanović M., Pavičić Ž. (1998): Higijena namirnica animalnog podrijetla. Udžbenik za 4. Razred veterinarskih škola, 124-125.
6. Herak-Perković V., Ergotić N., Janječić Z., Mužić S., Tišljar M., Mitak M., Goletić T. (2007): Imunoreaktivnost kokoši Hrvatica. Praxis veterinaria 55 (3) 123-132.
7. HPA (2010): Godišnje izvješće 2010. HPA, Križevci.
8. Janječić Z., Mužić S. (2008): Phenotypic traits and productivity of croatian hen hrvatica. WPC, Brisbane, Australia.
9. Janječić Z., Mužić S., Herak-Perković V. (2007): Proizvodnost kokoši hrvatica. Praxis veterinaria 55 (3) 115-122.
10. Kaić A., Degač K. (1998): Prehrambena vrijednost i sastav jaja peradi. // Jaja i meso peradi u prehrani i dijetetici / Živković R.; Oberiter V.; Hađiosmanović M. (ur.). Zagreb : Hrvatska akademija medicinskih znanosti, Str. 31-34.
11. Kodinetz G. (1940): Beitrag zur Kenntnis der Rasse und der Entwicklung des Zagorianer Truthuhnes (Meleagris gallopavo). Zeitschrift für Tierzüchtung and Züchtungsbiologie, 47, 2:140-165.

12. Maver H., Matasović D. (1998): Zdravstvena ispravnost, prehrambena i tržišna vrijednost jaja. // Jaja i meso peradi u prehrani i dijetetici / Živković R.; Oberiter V.; Hađiosmanović M. (ur.). Zagreb : Hrvatska akademija medicinskih znanosti, str. 35-41.
13. Mikec M., Dinarina-Sablić M. (2007): Cholesterol content in chicken eggs dependant on various breeds, age and housing types. In Proceedings of the 7th symposium of poultry days with international participation, Croatian Veterinary Institute, Zagreb (112-118).
14. N.N, Anonimno (2006)
15. Posavi M., Ernoić M., Ozimec R., Poljak F. (2002): Hrvatske pasmine domaćih životinja. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
16. Posavi M., Ernoić M., Ozimec R., Poljak, F. (2004): Enciklopedija hrvatskih domaćih životinja. Katarina Zrinski, Varaždin
17. SAS Institute (2007), SAS/STAT 6.12, User's Guide and Softvare Release, SAS Institute Inc., Cary, NC
18. Strakova E., Šerman,V., Suchy P., Večerek V., Mas N. (2006) The plant based diet containing treated lupin seed in the nutrition of hens and the comparison of its production efficacy with the diet based on animal protein
19. Theron P., Venter J.F.R. Lues (2003): Bacterial growth on chicken eggs in various storage environments. Food Res. Int. 36, 969-975.
20. Vostrel V., (2005): Standard peradi. Hrvatski savez udruga uzgajatelja malih životinja, Virovitica.

# 7 ŽIVOTOPIS

Marina Leko (rođena Ćurak) rođena je 15.08.1987. u Livnu, Bosna i Hercegovina gdje je završila osnovnu školu. Godine 2002. seli se u Zagreb gdje upisuje školu za medicinske sestre Mlinarska. Nakon završetka srednje škole 2006. godine upisuje preddiplomski studij na Agronomskom fakultetu smjer – Agroekologija. Nakon završetka preddiplomskog studija 2010. godine upisuje diplomski studij smjer – Proizvodnja i prerada mesa. Početkom 2012. godine počinje kao student raditi u tvrtci Nielsen d.o.o. za istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mijenja na poziciji – Asistent, u administraciji i ljudskim potencijalima. Obzirom na stečeno iskustvo već početkom 2015. godine prelazi na poziciju - Voditelja administracije i recepcije gdje ostaje sve do kraja 2015. godine. Obzirom na veliku želju za učenjem i napredovanjem početkom 2016. godine prelazi u drugi odjel na poziciju – Supervizora, u odjelu za unos i obradu podataka za tržište Bosne i Hercegovine i Makedonije gdje radi i danas.