

# Inkubacija ptičjih jaja na obiteljskom gospodarstvu

---

Lađarević, Vlado

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:900322>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Vlado Lađarević

Diplomski studij zootehnika - specijalna zootehnika

**INKUBACIJA JAJA PTICA NA OBITELJSKOM  
GOSPODARSTVU**

**Diplomski rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Vlado Lađarević

Diplomski studij zootehnika - specijalna zootehnika

**INKUBACIJA JAJA PTICA NA OBITELJSKOM  
GOSPODARSTVU**

**Diplomski rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Vlado Lađarević

Diplomski studij zootehnika

Smjer Specijalna zootehnika

**INKUBACIJA JAJA PTICA NA OBITELJSKOM  
GOSPODARSTVU**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv.prof.dr.sc.Zlata Kralik, predsjednik
2. prof.dr.sc.Zoran Škrtić, mentor
3. izv.prof.dr.sc.Dalida Galović, član

Osijek, 2020.

## ZAHVALA

Ovime se zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Zoranu Škrtiću na iskrenim savjetima, mentoriranju, organiziranosti i iskazanoj želji za uspjehom mog studija i diplomskog rada.

Iskreno hvala mojoj predivnoj obitelji, supruzi i kćerkama koje su me trpile i što su imale razumijevanja za moj studij a zakidao sam ih za vrijeme koje sam trebao provoditi s njima. Bile ste mi, i još uvijek jeste, moja najveća snaga i podrška u životu.

Zahvaljujem se i prof. dr. sc Davoru Kraliku koji me potakao i pomogao svojim savjetima da upišem i završim ovaj studij.

Hvala mom prijatelju Darku Karamazanu najpoznatijem zmijolovcu u Hrvatskoj od kojeg sam puno naučio.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1 Proizvodnja kokošnjih jaja .....	3
2.2 O noju kao vrsti .....	4
2.3 Karakteristike leženja jaja kod nojeva.....	5
2.4 Tehnološka oprema.....	6
3. MATERIJAL I METODE .....	8
3.1. Opis inkubatora za inkubaciju i validbu nojevih jaja .....	8
3.2. Inkubatori za kokošja jaja.....	12
3.3 Odabir tipa inkubatora .....	14
3.4 Proizvodnja jaja na gospodarstvima .....	16
3.4.1 Lampiranje jaja prije ulaganja .....	16
3.4.2 Dezinfekcija jaja prije ulaganja u inkubator.....	16
3.4.3 Lampiranje jaja 14 - tog dana inkubacije .....	17
3.4.4 Kvaliteta inkubacije jaja .....	18
3.5. Valenje pilića i nojića .....	19
4. REZULTATI .....	21
5.0 RASPRAVA.....	24
6.0 ZAKLJUČAK.....	26
7. POPIS LITERATURE.....	27
8. SAŽETAK .....	28
9. SUMMARY .....	29
10. POPIS SLIKA .....	30
11. POPIS GRAFIKONA.....	31
12. POPIS TABLICA.....	32

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	33
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	34
Životopis .....	35
BIOGRAPHY .....	36

## 1. UVOD

U radu je opisan proces od samog početka, inkubacijom rasplodnih jaja kokoši i nojeva, odnosno sortiranjem, ulaganjem u inkubator, te vađenjem, sortiranjem i pakiranjem jednodnevnih pilića, nojića. Prema (Vučevac Bajt, 2000. ) U Hrvatskoj, također, postoji duga tradicija uzgoja ptica o čemu postoje zapisi iz 15. stoljeća . Naprotiv, peradarstvo je bilo zaostalo i zapostavljeno. Predstavljalo je sporednu granu stočarstva isključivo vezanu uz seljačka domaćinstva. U 18. stoljeću pojavljuje se prvo djelo “Ljekaruša” grofice Oršić s uputama kako treba liječiti kokoši. U svijetu se, međutim, već odavno, traže rješenja kako osigurati dovoljne količine jeftine hrane. Tako je kroz nove genetike, selekciju, tehnologiju držanja, hranidbu i zdravstvenu zaštitu Francuska 1823. godine imala 47 milijuna kokoši sa 6800 milijuna jaja, a samo na pariškoj tržnici prodalo se godišnje 240 milijuna jaja, 5,5 milijuna kokoši, 1 milijun pataka, 670 tisuća gusaka i 427 tisuća purana. Čak i u uvjetima ekstenzivne proizvodnje u Hrvatskoj, izvoz mesa peradi i jaja zauzeo je značajno mjesto još prije Prvog svjetskog rata. Naročito poznat i cijenjen na europskom tržištu bio je zagorski puran. No, početkom šezdesetih godina sazrijeva svijest o potrebi razvoja intenzivne peradarske proizvodnje. Prvi počeci su na društvenom dobru Belje 1946. godine. Prijelomna godina s prijelazom na intenzivnu proizvodnju smatra se 1953. izgradnjom farme Kokingrad. Međutim, prva osnova za razvoj intenzivnog peradarstva u Hrvatskoj ipak je postavljena 1961. godine izgradnjom prvih dviju farmi Koke Varaždin. Od tada pa nadalje grade se zaokružene peradarske cjeline u društvenom, ili pojedini objekti u privatnom sektoru. Počeci i nisu bili baš jednostavni. Pile izvaljeno pod “umjetnom kvočkom” nije bilo prihvaćeno u seoskim domaćinstvima. Da bi privukla pažnju takvog pučanstva Veterinarska stanica Đakovo koja je već 1959. godine nabavila prve valionike, postavila je u izlog prodavaonice nekoliko pilića s natpisom “Stari smo jedan dan”. Natpis se sa starošću pilića svaki dan mijenjao. Kako su pilići rasli, a ostali živi, selo je pomalo prihvatilo pile iz inkubatora, navode autori. Osobno sam imao priliku raditi u jednoj od najstarijih valionica u Hrvatskoj. U veterinarskoj stanici Đakovu gdje se poneki inkubatori nisu mijenjali od 1959.g. Za inkubatore u Đakovu proizvođač Victoria iz Italije se čudio kako još uopće rade toliko dugo!

Cilj istraživanja je bio prikazati inkubatore osobne izrade sa sastavnim komponentama i tehničko tehnološke mogućnosti u inkubaciji.



Način i uvjete prikupljanja nojevih i kokošjih jaja, uvjete skladištenja, plinjenje ili fumigaciju, ulaganje u inkubator te rezultate valivosti prikazati kako su se u praksi odvijali na obiteljskom gospodarstvu.

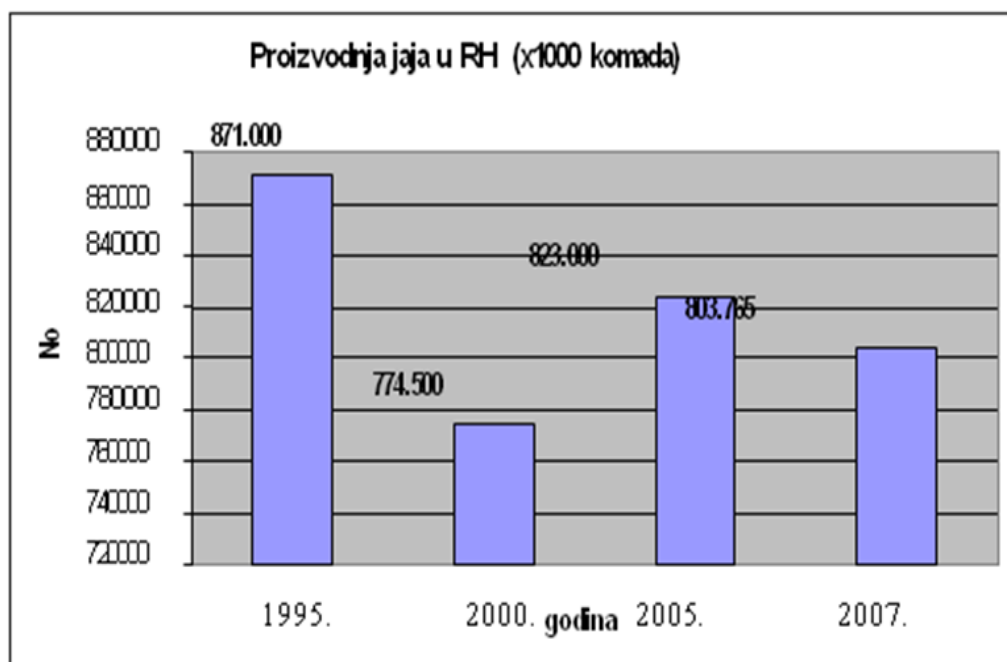
## 2.0 PREGLED LITERATURE

Prema podacima državnog zavod za statistiku koji ne objavljuje podatke o broju pojedinih kategorija peradi. Prema podacima Centra za peradarstvo procjenjuje se da u Hrvatskoj godišnje ima oko 660 tisuća rasplodnih nesilica teških linija, 47 tisuća rasplodnih nesilica lakih linija, 1,5 milijun konzumnih nesilica, utovi se oko 30 milijuna pilića, nešto više od milijun purića, te stotinjak tisuća pačića i guščića.

### 2.1 Proizvodnja kokošjih jaja

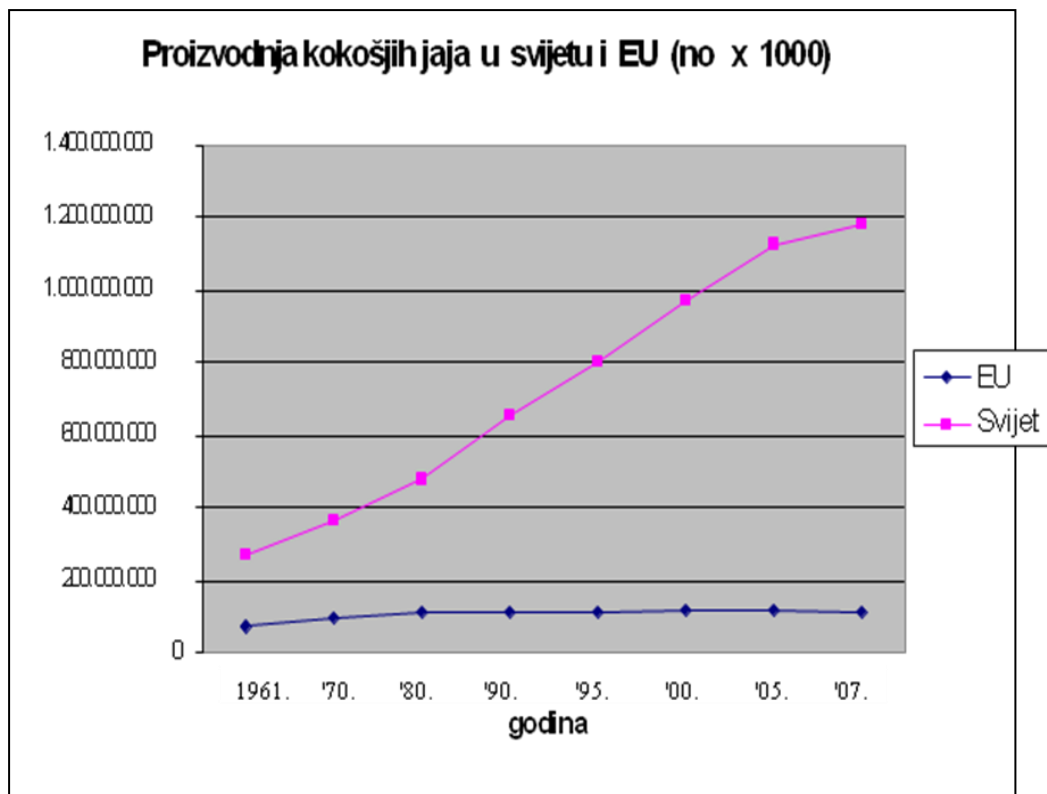
U razdoblju od 1961. do 1999. godine (Vučevac Bajt, 2000.) proizvodnja kokošjih jaja iznosila je prosječno godišnje 806 milijuna komada uz prosječno godišnje povećanje 2,5 % (u poslovnim subjektima 11,3 %, a u obiteljskim gospodarstvima 1,4 %). Poslije 1991. godine ukupna proizvodnja jaja opada uz prosječno godišnje smanjenje 1 %.

Važno je istaći da je u zadnjem desetljeću proizvodnja jaja na obiteljskim gospodarstvima u laganom porastu dok u farmama poslovnih subjekata opada uz prosječno godišnje smanjenje od 3,8 %.



**Grafikon 1. Ukupna proizvodnja kokošjih jaja u RH**

Izvor: Vučevac Bajt (2000.)



**Grafikon 2. Ukupna proizvodnja kokošjih jaja u EU**

Izvor: Vučevac Bajt, (2000.)

## 2.2 O noju kao vrsti

Noj (*lat. Struthio camelus*) spada u red ptica koje ne lete. Tijekom milijuna godina, noj je izgubio mogućnost letenja. Krila su mu zakržljala, a tijelo postalo preteško. No, zato je razvio drugo svojstvo koje je omogućilo opstanak vrste, a to je brzina (trčanje). Može razviti brzinu do 65 km/h i u desetinkama sekunde mijenjati pravac kretanja.

Priradni uvjeti života su mu pustinja i polupustinja (bush). No, prilagodljiv je skoro svim klimatskih uvjetima. U prošlosti je bio rasprostranjen uglavnom po cijelom afričkom kontinentu. U Sjevernoj Africi je skoro došlo do istrebljenja pa je sjevernoafrički noj danas zaštićena vrsta.

U doba parenja (početak ljeta i kišne sezone) mužjak se odvoji od jata s jednom do tri ženke. Ženke naprave gnijezdo u pijesku i tu se nakon 42 dana izlegu prvi nojevi.

Odrasli noj u prirodi ima malo neprijatelja. Vrlo rijetko postaje žrtva lava ili leoparda. Odbrana su mu noge kojima može usmrtniti lava ako ga udari u glavu. Mali nojevi su u stalnoj opasnosti od svih mesojeda. Još dok su jaja u gnijezdu, obično pola od ukupnog broja pokradu majmuni. Od 15 jaja u gnijezdu samo dva do tri uspiju postati odrasli nojevi. Na slobodi noj kraće živi nego na farmama i sporije spolno sazrijevaju. Raspon života mu je od 20 - 30 godina, a na farmama živi i 20 godina duže. Spolnu zrelost doživljava oko četvrte godine života, dok na farmi može postati spolno zreo već od 20 mjeseci. Mužjak je veći i teži od ženke te naraste do 2,7 m visine i može postići težinu od 160 kg. Ženka u sezoni snese prosječno 50 jaja prosječne mase 1400g. Ženka ima sivo ili smeđe perje, a mužjak crno perje.

Da je mužjak u sezoni parenja vidi se po tome što mu koža na nogama ispod koljena i koža oko kljuna i očiju jako pocrveni. Ženka u sezoni parenja spusti krila vrlo nisko i hoda kao polupijana. U doba parenja mužjak može biti agresivan.

Inače noj na slobodi jede travu i nisko raslinje, ali proguta i žabu, miša i kukce na koje naiđe. Vodu pije kad je ima, a može bez nje ostati mjesecima (Bonsai B.T. 1996.).

### **2.3 Karakteristike leženja jaja kod nojeva**

Karakteristika leženja jaja kod nojeva je mali postotak valenja (45%), visoki postotak neplodnih jaja (20%) i puno smrtnosti pri izlasku iz ljuske (30%). Parovi su sposobni proizvesti dvije serije po sezoni od cca. 15-30 jaja po gnijezdu. Mužjaci su spolno zreli sa 3 i pol , a ženke sa 2 i pol godine. Pticama koje proizvode jaja treba dati period odmora, najbolje u jesen jer se tada smanjuje plodnost i proizvodnja.

Da bi se osigurao normalan razvoj embrija jaja moraju sadržavati dovoljnu količinu hranjivih tvari. Minerali i vitamini su posebno važni u hrani za ptice koje nose jaja. Nedostatak određenih minerala i vitamina može dovesti do velikog broja smrtnosti embrija tijekom 42-dnevnog perioda inkubacije. U hrani uvijek mora biti potrebna količina minerala i vitamina (Bonsai B.T. 1996.).

## **2.4 Tehnološka oprema**

Prema pravilniku o valionicima (Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati objekti za valenje domaće peradi i pernate divljači, NN 36/95) izgrađeno je ili adaptirano 46, u izgradnji su 3, a planiraju se izgraditi još 2 što čini ukupno 51 valionicu.

Sve one su ili registrirane ili je predana dokumentacija Upravi za veterinarstvo Ministarstva poljoprivrede i šumarstva (MPŠ).

Mnoge od njih imaju nove aparate što je omogućilo dobru valivost i dobar higijensko-sanitarni nadzor. U posljednje vrijeme za proizvodnju veću od 5000 peradi prema zakonu o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti okoliša (NN 128/99), te pravilnikom o procjeni utjecaja na okoliš (NN 59/00) nužno je izraditi ekološke studije.

Za izradu ekoloških studija ovlašteno je nekoliko pravnih osoba koje po stručnom mišljenju ne poznaju peradarsku problematiku, zaključak je grupe znanstvenika (Nemanič i sur., 2000.). sa Hrvatskog veterinarskog instituta odjela za peradarstvo.

Jednako tako smatraju da za taj broj peradi nije potrebna ekološka studija. Zato su Ministarstvu zaštite okoliša i prostornog uređenja uputili zahtjev za izmjenom ovog vrlo nelogičnog pravilnika.

U tom prijedlogu samo velike peradarske aglomeracije bi trebale imati ekološku studiju koju bi morali izraditi stručnjaci koji dobro poznaju peradarsku problematiku. Mnoge sortirnice su novosagrađene, no i one adaptirane rađene su prema zakonskim normativima (Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati objekti za klanje životinja, obradu, preradu i uskladištenje proizvoda životinjskog podrijetla, NN 20/92 i 75/93).

Od ukupno 33 evidentiranih registrirano je 15, a za ostale je predana dokumentacija u MPŠ. Registrirano je i 6 skladišta za jaja uz tržnice većih gradova.

## **2.5 Hranidba**

Pojava dioksina podigla je veliku prašinu u zemljama Europske unije. On je ozbiljna prijetnja zdravlju ljudi. Iako nije dokazan u mesu peradi proizvedenom u Hrvatskoj neophodan je program za sprečavanje izlaganja dioksinu na nacionalnoj razini.

Posebno je potrebna edukacija pučanstva za očuvanje okoliša, te više znanstvenih projekata jer do sada nije unatoč osjetljivoj problematici provedeno niti jedno istraživanje, mada se u javnosti meso peradi često optužuje da je izvor ovog neželjenog nusproizvoda procesa sagorijevanja kemijske industrije.( Nemanič i sur., 2000.)

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Opis inkubatora za inkubaciju i validbu nojevih jaja

Nojići, nojevići su valjeni u inkubatoru osobne izrade "Lađa 54 V 18". Inkubator je izrađen na osnovi praktičnih rješenja tvornički izrađenih inkubatora, te dodacima i poboljšanjima poradi usavršavanja rada uređaja. Naglasak je stavljen na preciznost održavanja zadanih parametara (temperatura, vlaga, interval okretanja) i sigurnosnih zaštita - alarmi pasivni i aktivni za održavane parametre. Inkubator lađa 54 V 18 izrađen je 1998. g. Kućište je volumena 400 l primijenjeno od zamrzivača korištenog u kućanstvu. Vanjska stjenka je od impregnirane medijapan ploče, dok je unutar aluminijskih lim. Između stijenki je poliuretanska izolacija, tzv. "pur pjena" pjena. Debljina stijenke je 60 mm, što je za uređaj zadovoljavajuća debljina izolacije. Police za jaja izrađene su u obliku valova od pocinčane žice debljine 1,1 mm sa promjerom varenih kvadratića 10 mm.

Svih devet polica u zadnjem dijelu su povezane i spojene na mehanički prijenos elektromotora. Elektromotorom upravlja vremenski relej, namješten na intervale za okretanje svakih 6 sati. Pri jednom okretu mikro prekidač gasi motor i odbrojava 1 na brojaču okretaja. Police jaja u odnosu na zamišljenu os vertikale izvrše put od  $45^{\circ}$  lijevo ili  $45^{\circ}$  na desno, tako da pri svakom okretanju jaje biva pomaknuto za ukupno  $90^{\circ}$  na lijevu ili na desnu stranu.

Ventilacija je izvedena tako da je na dno i strop smješten po jedan ventilator snage 50 W. Gornji ventilator osigurava dotok svježeg odvlaženog i hladnog zraka. Donji ventilator izbacuje prodisani zrak iz uređaja. Ovi ventilatori ujedno miješaju zrak i ravnomjerno raspoređuju toplinu što je zrače grijači. Ventilatori su zaštićeni žičanom mrežom od slučajnih dodira osobe koja rukuje ili pak izvaljenih nojića.

Grijači su smješteni na dno i strop uz ventilatore svaki snage po 250 W. Grijačima upravlja termostat smješten na stropu, izrađeni su od krom-nikal žice promjera 0,3 mm, u obliku grijaćih spirala. Specifičnost grijaćih spirala je ta da nisu inertne za razliku od cijevno - štapnih grijača. To u praksi znači slijedeće: kad se grijač uključi, odmah zrači toplinu koju ventilatori zračnim strujanjem prenose po kućištu. Kad se grijač isključi: odmah prestaje zračiti toplinu.



**Slika 1. inkubator lađa P54 + V18**

Izvor: Vlado lađarević



**Slika 2. Unutrašnjost inkubatora**

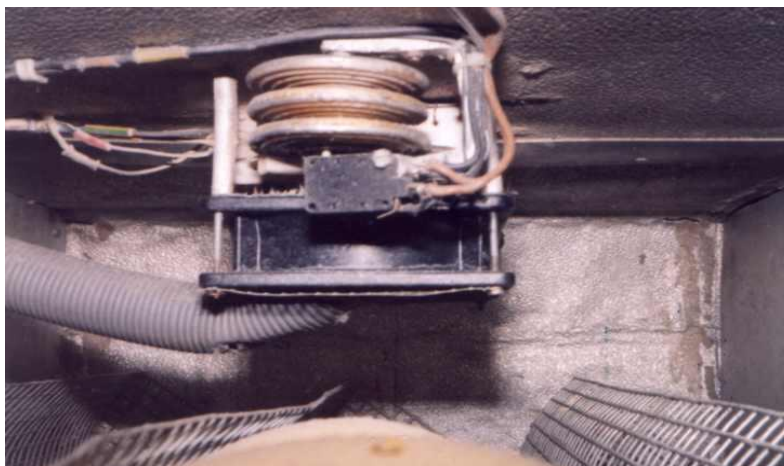
Izvor : Vlado Lađarević

Ova brza reakcija početka i završetka zračenja grijača ne odnosi se na cijevne - štapne grijače koji su vrlo inertni i povećavaju histerezu održavanja temperature zraka te uslijed tromosti ne može se precizno regulirati temperatura. Tada je i kvalitetan termostat nemoćan i ne dolazi u cijelosti do izražaja njegovo funkcioniranje. Termostat je troslojni – membranski, izrađen je od mjedene lima debljine 0,2 mm. Sastavljen je od tri zasebna volumena napunjena sa eterom.

U sastavu termostata su tri mikro sklopke:

1. sklopka za radnu temperaturu
2. sklopka za pasivni alarm – sirena
3. sklopka za aktivni alarm vrši isključivanje grijača u slučaju previsoke temperature

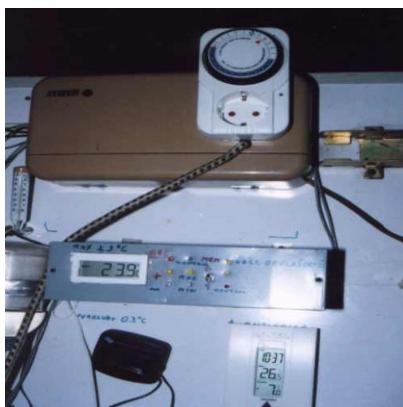




**Slika 3. Sastavni elementi elektromehaničkog termostata**

Izvor: Vlado Lađarević

Pri zagrijavanju eter stvara unutrašnji tlak u membranama i membrane se šire. Širenjem, membrane aktiviraju vrh osjetljive mikro sklopke koja isključuje grijač. Pri padu temperature membrane se skupljaju, a mikro sklopka uključuje grijač. Samo jedna mikro sklopka (sklopka za radnu temperaturu) je pri radu stalno aktivna. U položaju 1 ili 0. Preostale se dvije (sigurnosne sklopke) uključuju samo pri niskoj ili visokoj temperaturi. Higrostat je izrađen od tvorničkog, serijskog, elektroničkog, termostata. Radi na principu psihrometra. To znači da je na temperaturnom senzoru pamučna vlažna čarapica sa stalnom i izravnom vezom destilirane vode. Na osnovu razlike suhog i vlažnog termometra, a uz uvid psihrometrijske tablice (Molierov diagram).



**Slika 4. Modul za regulaciju vlage zraka –higrostat**

Izvor: Vlado Lađarević

Odvlaživač zraka izrađen je od hladnjaka za kućanstvo u koji je smješten rezervoar sa 15 l antifrizu, pumpica za antifriz i isparivač zamrzivača.



**Slika 5. Vanjština odvlaživača zraka**

Izvor: Vlado Lađarević

Uslijed povišene vlage higrostat uključuje pumpicu, pumpica tjera antifriz koji je ohlađen na približno  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Antifriz prolazi kroz isparivač i smrzava njegova rebra. Preko rebara isparivača vrši se usisavanje svježeg zraka za inkubator. Svježi zrak je približno  $20 - 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $50 - 90\%$  RH. Zrak prelazi preko isparivača, hladi se, a vlaga orošava – pretvara se u vodu i smrzava.

Iz odvlaživača iskapljava voda, a zrak osušen i ohlađen ( $5-10\%$  RH i oko  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ulazi u inkubator i preko grijača se predgrijava i dalje ga ventilatori miješaju

Zbog nesrazmjera u broju prikupljenih i inkubiranih jaja (53 nojeva i 4041 kokošnjih jaja) nije proveden test statističke značajnosti ( $P < 0,05$ ) između jaja različitih vrsta ptica. Korištena deskriptivna statistika (srednja vrijednost ( $\bar{x}$ ), mod (mod), medijan (med), standardna devijacija (s), standardna greška ( $s_x$ ) i postotci (%)) smatra se dovoljnom kako bi se zabilježili i opisali trendovi u inkubaciji jaja kod nojeva i kokoši na obiteljskom gospodarstvu u stvarnim uvjetima.

### 3.2. Inkubatori za kokošja jaja

Naziv inkubator potječe od latinske riječi *Inkubatio*, što znači nasađivanje jaja. Inkubatori su aparati u koje se ulažu jaja, a građeni su tako da osiguravaju sve potrebne uvjete za razvoj zametka.

Razlikuju se s obzirom na veličinu, izvor topline, oblik i uređaje u njima, a sve ih možemo svrstati u tri osnovna tipa:

- jednoslojni,
- višeslojni
- sekcijski

**U jednoslojnim inkubatorima** jaja se zagrijavaju samo odozgo, kao kad na njima sjedi kvočka, a u višeslojnim se zagrijavanje odvija sa svih strana, pomoću umjetne ventilacije. Jednoslojni inkubator izgleda poput plosnate kutije ili stola, a u nj stane samo nekoliko stotina jaja.

**Višeslojni inkubator** sastoji se od predvalionika i valionika, ima oblik ormara ili sobe, a u nju stane 10 000 – 150 000 jaja. Jaja se ulažu na police, u obliku bubnja ili ladice s pokretnim kolicima. Predvalionici i valionici nalaze se u odvojenim prostorijama, s kondicioniranom mikroklimom. Prostorni omjer predvalionika prema valioniku jest 3:1, a u broju jaja 6:1.

**Sekcijski inkubator** sastoji se od većeg broja jednoslojnih inkubatora povezanih u cjelinu, s jedinstvenim sistemom zagrijavanja. U taj inkubator stane 10 000 – 30 000 jaja. U jednoslojnom inkubatoru temperatura se mjeri koljenastim termometrom čija se skala može očitati izvana, ili još praktičnije digitalnim termometrom. Osim jednostavnog termometra, upotrebljava se minimum-maksimum termometar, a u velikim inkubatorima termograf. (Brinzej i sur. 1991.)

Vlažnost se mjeri pomoću običnog higrometra, a najčešće psihrometrom. Optimalna temperatura i vlažnost održavaju se pomoću regulatora koji djeluje automatski, u vrlo uskim granicama. Jaja se u jednoslojnim inkubatorima okreću ručno, a u višeslojnim inkubatorima pomoću ugrađenog nagibnog mehanizma, kojim se police s jajima nagibaju u odnosu prema horizontalnom položaju za 45° na svaku stranu.

Zrak se u inkubatorima izmjenjuje i mješa prisilno, pomoću ventilatora, koji jednolično raspoređuju toplinu unutar inkubatora. Temperaturu, vlagu, okretanje, provjetravanje, razinu ugljičnog dioksida i automatsko napajanje reguliraju u današnje vrijeme digitalni termokontroleri ili još bolje mali programirani digitalni procesorski interfejsi sa sensorima.

Najcjenjeniji su senzori koji izlaznu vrijednost daju u digitalnom obliku odnosno u jedinicama i nulama. Osobno u svom inkubatoru, kapaciteta predvalionika 3200 jaja i 1000 jaja kapaciteta valionika koristim Sensirion Švicarske senzore.

Senzori su za mjerenje temperature i vlage sa digitalnim izlazom tvornički umjereni i sa mogućnošću za ponovno umjeravanje vrijednosti svakog mjerenog parametra. Senzore umjeravam pomoću laboratorijskog, staklenog termometra za inkubiranje, takozvani koljenasti termometar sa skalom od 35 do 40°C i podjelom od 1/10°C. Senzori za vlagu su umjereni pomoću tri vrste soli minimalne 11,1% RV, srednje 54,4% RV i maksimalne 75,4% RV). Osim nabrojanih i prikazanih dijelova kako aktivnih tako i pasivnih značajni su i ostali dijelovi i njihova funkciju u samom uređaju.

Električni grijač ovisno o izvedbi može biti brzi-žičani, tromi inertni-cijevni. Njegova funkcija je da osigurava potrebnu toplinsku energiju za pravilan proces inkubacije. Sustav za hlađenje, obično se koriste bakreni radijatori kroz koje prolazi hladna voda iz vodovoda.

Ovlaživač zraka, može biti raznih izvedbi: plitica sa grijanom i negrijanom vodom, rotirajući mokri diskovi i najučinkovitiji ovlaživači kompresorski. Oni u volumen inkubatora ubacuju vodeni aerosol koji se u toplom zraku pretvara u vodenu paru-vlagu, te na taj način vrlo brzo i precizno je održavaju bez većih odstupanja.

Ovo je osobito bitno u samom valioniku gdje je nakon otvaranja i ponovnog zatvaranja vrata potrebno postići, imati i održavati visoku vlagu za izlazak pileta i sušenje bez negativnih čimbenika.



**Slika 6. Programabilni multi kontroler, osobne izrade u poslovnom partnerstvu**



**Slika 7. Sensirion SHT 75 senzor, Švicarske proizvodnje.**



**Slika 8. Izgled unutrašnjosti inkubatora, kapaciteta 10 000 kokošnjih jaja, tvorničke proizvodnje**



**Slika 9. Izgled predvalionika-valionika, 400+200 kokošnjih jaja osobne izrade**

Izvor: Vlado Lađarević (slike od 6-9)

### 3.3. Odabir tipa inkubatora

Postoje dvije vrste višeslojnih inkubatora, od kojih su jedni s ladicama za jaja, smještenim jedna iznad druge u obliku pokretnih kolica, a drugi su tzv. rotacijski inkubatori koji imaju valjak (bubanj) što se okreće oko vodoravne ose i služi za smještaj polica s jajima.

Održavanje najbolje temperature i vlažnosti su osnovne karakteristike kvalitetnog inkubatora. Odabir inkubatora najčešće je uvjetovan njegovom cijenom. Prije donošenja odluke o tome koji tip inkubatora će se nabaviti, treba proučiti temperature i relativnu vlažnost zraka u dotičnim područjima. Kontroliranje okoline inkubatora je često vrlo skupo pa bi bilo ekonomičnije kupiti elektronički inkubator koji optimalno radi pod različitim uvjetima okoline.

Smještanjem inkubatora treba osigurati:

- prijemni odjeljak gdje će se jaja dezinficirati i dimiti
- prostor za smještanje jaja
- odjeljak za leženje
- praonica

Prostor za inkubaciju treba smjestiti tako da pojedini odjeljci budu smješteni odmah jedan iza drugoga. Valionica je izdvojena iz kompleksa peradnjaka. Valionica treba biti jako dobro termoizolirana. Na jednom kraju zgrade ulaze jaja, a na drugu stranu izlaze pilići. Ne smije biti križanja tehnoloških putova, niti miješanja radnika. Grijanje i ventilacija valionika je u potpunosti automatizirana. Ventilacija valionika se u pravilu provodi na podtlak. Zrak prije ulaska u valionik prolazi proces čišćenja, dezinfekcije i zagrijavanja (termoregulacije).

Mikroklima u prostorijama gdje se nalaze predvalionici je 22-23°C, relativna vlaga od 55-60% i ventilacija intenziteta 1 m<sup>3</sup>/h x 100 jaja (10 dm<sup>3</sup>/jajetu). Mikroklima u prostorijama gdje su smješteni valionici je 22-23°C, relativna vlaga od 60-65%, ventilacija intenziteta 3 m<sup>3</sup>/h x 100 jaja (30 dm<sup>3</sup>/jajetu). Mikroklima u skladištima za piliće je 23-25°C, relativna vlaga od 55-60%, ventilacija intenziteta 150 dm<sup>3</sup>/piletu (Brinzej i sur. 1991).

### **3.4 Proizvodnja jaja na gospodarstvima**

Posebno treba obratiti pažnju na starost jaja koja se ulažu u inkubator. Vrijeme inkubacije ovisi o starosti jaja. Starija jaja mogu imati 10-18 sati duže vrijeme inkubacije od svježih jaja. Jaja se ulažu u inkubator jednom tjedno i vodi dnevnik inkubacije. Optimalna temperatura za čuvanje nojevih jaja je 15 do 20 °C s relativnom vlagom od 75 do 80%. Jaja ne bi trebalo držati u skladištu više od jedan tjedan. Jaja se okreću jednom dnevno.

Ako se jaja prevoze na velike udaljenosti, treba ih ostaviti da miruju najmanje 12 sati kako bi se stabilizirala. ( Bonsai B.T.1996. g.) Kako za nojeva tako i za kokošja jaja, na gospodarstvu se ne ulažu starija jaja od sedam dana. Program ulaganja jaja planira se na način kako ne bi došlo do temperaturnog šoka. Jaja se slažu u ladice predvalionika ručno. Nakon slaganja jaja se postupno predgrijavaju u prostorijama. Jaja se ulažu u predvalionik navečer kako bi piliće planirano vadili iz valionika ujutro. Računamo da ciklus traje 20 dana +cca 8 sati do vađenja izvalitih pilića iz valionika i prema tome korigirati temperaturu i vlagu da tako i bude.

Za nojeva jaja računamo da se nojići izliježu od 40-42 dana, a nakon toga trebaju provesti još oko 4 dana u valioniku. To je potrebno kako bi potrošili sve zalihe hrane i nebi došlo do upale i posljedičnog uginuća.

#### **3.4.1 Lampiranje jaja prije ulaganja**

Za provođenje prosvjetljivanja i određivanje zračnog prostora korištena je za tu namjenu posebno konstruirana lampa. U lampu je ugrađena halogena žarulju snage 50W pomoću koje se jasno i brzo određivao i obilježavao položaj zračnog prostora u jajetu.

#### **3.4.2 Dezinfekcija jaja prije ulaganja u inkubator**

Dezinfekciju prije ulaganja jaja u inkubator obavljena je fumigacijom ili plinjenjem. Polica dimenzija 950 x 275 x 100 mm i kapaciteta 14 jaja koristila je tako da je poklopljena s kartonskom kutijom dimenzija 1080 x 390 x 210 mm.

U policu prije zatvaranja u malu plastičnu posudu dozirano je:

2 ml destilirane vode

2 ml 36% HCHO (formalin)

2 g kalij permanganat

Nakon dodavanja kalij permagansa dolazi do kemijske reakcije tj. do plinjenja. Tako zatvorena jaja tretirana su 20-30 minuta. Pri otklapanju kutije jaja su ostavljena desetak minuta da se prozrače, a zatim su ulagana u inkubator. Istom metodom i koncentracijom plina su dezinficirana i kokošja jaja.

### **3.4.3 Lampiranje jaja 14 - tog dana inkubacije**

Cilj lampiranja bio je utvrditi plodnost jaja. Obavljeno je vizualno pri čemu se jasno vidjelo da li se zametak razvio pravilno, uginuo ili je jaje neplodno. Oplođena jaja su evidentirana, a neoplođena izlučena iz inkubatora. Kod inkubacije nojevih jaja 28. dan obavljeno je prosvjetljivanje radi kontrole razvoja zametka. Vizualno je utvrđeno da li je veličina i položaj zametka odgovarajuća njegovoj dobi i stupnju razvoja.

Tijekom 38. dana lampiranjem se utvrđivao položaj nojića i bušila se u ljusci rupica promjera 2 mm na mjestu gdje se nalazila zračna komorica. Ova rupica je bila potrebna kako bi se osigurala dovoljna količina zraka i spriječilo gušenje nojića, dok kod kokošnjih jaja navedeno nije potrebno.





**Slika 10. Poslagana i uložena jaja u predvalioniku, kapaciteta 3200 jaja**

Izvor: Vlado Lađarević

#### **3.4.4 Kvaliteta inkubacije jaja**

Osim o kvaliteti nasadenih jaja prema Brinzej i sur., (1991.) uspjeh inkubacije ovisi i o vanjskim čimbenicima, kao što su:

- temperatura,
- vlaga,
- zračenje,
- okretanje i prskanje, odnosno hlađenje jaja,
- prosvjetljivanje ili ovoskopiranje.
- 

Najviše na razvitak zametka utječe temperatura. Optimalna temperatura razlikuje se kod jednoslojnih i višeslojnih inkubatora. U višeslojnim inkubatorima jaja su okružena sa svih strana jednakom toplinom i zbog toga je u njima niža temperatura nego u jednoslojnim inkubatorima.

Bitna variranja temperatura izvan najpovoljnijih granica dovodi do visokog postotka uginuća zametaka. Kratkotrajna i rijetka variranja temperature (osim temperature više od 44°C) ne prouzrokuje veće posljedice.

Više temperature od dopuštenih ubrzavaju, a niže temperature usporavaju rast zametka, što je posebno značajno prvih dana nasađivanja. Štetan utjecaj visokih ili niskih temperatura osobito se očituje u prvim danima.

Vlažnost zraka je drugi važan čimbenik uspješnog valenja podmlatka. Opseg isparavanja vode iz jajeta u prvom dijelu inkubacije ovisi o vlažnosti zraka, a u drugom dijelu o vlažnosti zraka ovisi i opseg odavanja topline. Pri nedovoljnoj vlažnosti zraka izvaljeni pilići su sitni, slijepjeni, teško izlaze iz ljuske, zbog čega veći broj i ugine. Pri visokoj vlažnosti zraka vale se teški i avitalni pilići.

Pri najpovoljnijoj vlažnosti zraka visina zračne komorice 8. dana inkubacije je oko 18 mm, 14. dana 19,5 mm, a 19. dana je 23,5 mm. Ukoliko je zrak suši, visina zračne komorice bit će veća. Treći bitan čimbenik za valenje podmlatka je kisik. Pravilnim prozračivanjem postiže se i dostatna opskrbljenost zametaka kisikom.

### **3.5. Valenje pilića i nojica**

Izleženi pilići se slažu u kutije, 100 pilića po kutiji. Pri tome se razvrstaju prema spolu ako je moguće i potrebno. Kako pilići posjeduju rezervu žumanjka, mogu provesti 72 h (3 dana) bez hrane.

Da bi se bolje osušili, poslije vađenja iz valionika piliće treba do prijevoza i transporta smjestiti u prostoriju sa reguliranom i primjerenom mikroklimom. suvremene inkubatorske stanice moraju imati sljedeće prostore:

- odjel za prijem jaja,
- sortirnicu i skladište za jaja,
- plinsku komoru,
- prostoriju za predvalionike,
- prostoriju za valionike,
- sobu za čišćenje i raskužbu tekućim dezinficijensima,
- prostoriju za smještaj,
- sortiranje i pakiranje jednodnevnog podmlatka i
- prostoriju za otpremu podmlatka.

Treba osigurati i prostor za administriranje, garderobu, društvene prostorije i sanitarni prostor za radnike. Tijekom valenja treba uklanjati odbačenu ljusku koja smeta podmlatku što se vali (Senčić 1994.).



**Slika 11. Izleženi i osušeni pilići u ladicama valionika**

Izvor: Vlado Lađarević

#### 4.0 REZULTATI

Istraživanje je obavljeno na 53 nojeva i 4041 kokošnjih jaja. Jaja su valjena uslužno nekolicini različitih uzgajivača. Tijekom pet mjeseci vođena je evidencija o broju pristiglih jaja, broju neoplođenih jaja, broju uginulih zametaka i broju izvaljenih ptića. Nakon što su jaja pristigla, obavljena je dezinfekcija u skladištu pomoću 12% otopine HCHO (formaldehid), a višak rose i kapljica sa ljuske je odstranjen isparavanjem ili brisanjem čistom pamučnom krpom. Postupak je proveden kao što je opisano uz određena odstupanja ovisno o uvjetima koje je uzgajivač imao.

Na Tablici 1 prikazani su rezultati inkubacije nojevih jaja u istraživanom razdoblju. Od 53 zaprimljenih rasplodnih nojevih jaja u inkubator nije uloženo njih šest jer nisu zadovoljili uvijete inkubacije (oštećena ili nepravilna ljuska).

**Tablica 1. Inkubacija nojevih jaja**

	Kom.	%
Zaprimljeno jaja	53	100,00
Uloženo jaja u inkubator	47	100,00
Oplođena jaja	36	76,60
Neoplođena jaja	11	23,40
Uginulih zametaka	13	27,66
Ukupno izvaljenih nojića	23	48,94

Od ukupnog broja uložениh jaja u inkubator 47 komada, izleglo se 23 nojića ili 48,94%, što je u skladu s navodima iz literature gdje ističu da je valivost za nojeva jaja 45%. Također, postotak neoplođениh jaja (23,4%) odgovara navodima iz literature (20%) (Bonsai B.T. 1994.).

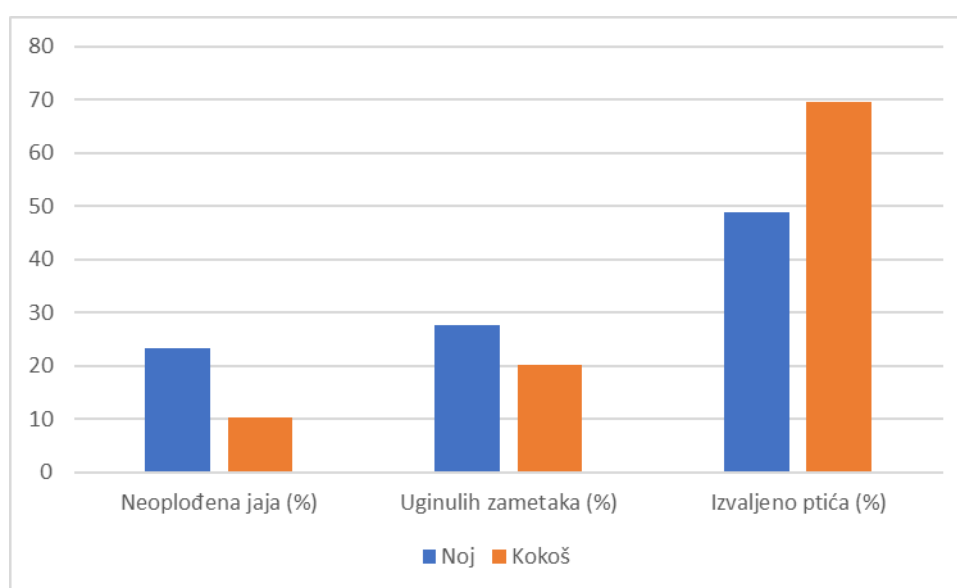
Na Tablici 2 prikazani su rezultati inkubacije kokošnjih jaja. Jaja su uslužno valjena i podrijetlom su iz više različitih obiteljskih gospodarstava.

Ukupno je u istraživanom razdoblju nasađeno 4041 kokošnjih jaja u 32 turnusa. Postotak (%) se odnosi na udio od ukupnog broja nasađениh jaja.

**Tablica 2. Inkubacija kokošnjih jaja**

	x	Med	Mod	s	S <sub>x</sub>
Neoplođena jaja, kom	12,97	12,5	16	4,37	0,77
Neoplođena jaja, %	10,28	10	10	3,37	0,59
Uginulih zametaka, kom	25,16	24	35	6,98	1,23
Uginulih zametaka, %	20,12	19,29	26,92	6,14	1,09
Izvaljenih pilića, kom	88,16	90	103	13,32	2,36
Izvaljenih pilića, %	69,60	69,50	79,23	7,56	1,33

Oko 10% jaja uloženi u inkubator bilo je neoplođeno te je odstranjeno iz procesa inkubacije nakon lampiranja. U ovisnosti o turnusu % neoplođenih jaja kretao se od 3,85% do 18,46%. Veći postotak neoplođenih jaja upućuje na probleme u uzgoju roditeljskog jata. Također, i postotak uginulih zametaka tijekom inkubacije značajno je varirao: od 10% pa do čak 37,78%. Zabilježene visoke varijacije nastale su uslijed razlika između dobavljača nasadnih jaja tj. zbog različitih načina njihova uzgoja. U prosjeku, izvaljeno je 69,9% jednodnevnih pilića od ukupno nasadenih jaja što je za otprilike 10% manje nego što se ostvaruje u suvremenim inkubatorima. Postotak izvaljenih pilića bio je od 52,22% do 83,85%. U četiri turnusa od ukupno 32 ostvarena je visoko zadovoljavajuća valivost (80% i više izvaljenih pilića od ukupno nasadenih jaja)

**Grafikon 3. Inkubacija kokošnjih i nojevih jaja na obiteljskim gospodarstvima**

Na Grafikonu 3. prikazani su rezultati inkubacije nojevih i kokošnjih jaja (% neoplođenih jaja, % uginulih zametaka i % izvaljenih ptica). Primjetni su bolji rezultati ostvareni u inkubaciji kokošnjih jaja u odnosu na jaja nojeva. Kod kokoši je utvrđen manji postotak neoplođenih jaja i uginulih zametaka u odnosu na nojeva jaja. Posljedično tome, utvrđeno je za otprilike 20% više izleženih pilića nego nojića.

## 5.0 RASPRAVA

Uspjeh valjenja pilića ovisi o:

- genetskoj osnovi kokoši
- tehnologiji držanja i zdravlja nesilica
- kakvoći jaja
- rukovanju jajima
- tehnološkom procesu inkubacije

Kakvoća jaja je određena ponajviše s ovim osobinama jaja:

- ljuska jaja, debela oko 0,35 mm, sadrži 7-9 tisuća pora promjera oko 10  $\mu\text{m}$ .
- potkožica
- zračna komorica – povećava se sa starošću jajeta.

Zametna pločica je veličine 2-3 mm. Smještena je na površini žumanjka, bliže zračnoj komorici. Debljina ljuske važna je za normalan prijevoz i valenje pilića. Kontrolom valjenja procjenjuje se uspješnost rada. Zadovoljavajući rezultati su ukoliko je postotak oplodnje 95%, a valivost 87-89%. Uginuća na koja se mora računati su u 1. tjednu 3%, 2. tjednu, 0.5-0.8%, 3. tjednu, 3-4%.

Valivost je postotak izvaljenih pilića od nasađenih ili oplodjenih jaja. Kod kokoši valjenje ne bi smjelo biti manje od 85 posto. Selekcija na bolju valivost jaja nije u svezi s oplodenošću jaja, jer su to dva različita svojstva.

Sposobnost valjenja je zajedničko svojstvo obaju roditelja. Na valivost utječu razni čimbenici - genetski i paragenetski, osobito uvjeti inkubiranja. (Senčić, 1994.)

Inkubacija nojevih jaja u skladu je s literaturnim podacima, dok je kod kokošnjih jaja udio izvaljenih pilića niži od onih ostvarenih u industrijskim inkubatorima.

Krejčir (2020.) u svom istraživanju navodi da je valivost domaćih pilića u inkubatoru marke EL-KA Kalimero K63 bila 79,36%, što je znatno više u usporedbi s našim vrijednostima.

U ispitivanju kvalitete rada solarnog inkubatora za kokošja jaja Osanyinpej i sur. (2012.) uložili su ukupno kokošnjih 150 jaja, čija je oplođenost bila je vrlo niska (64% odnosno 93 jaja), a valivost svega 44% odnosno 41 jaje. U usporedbi s našim rezultatima navedeni autori imali su slabiju valivost, što može upućivati da su kod njih uvjeti u inkubatoru bili nezadovoljavajući.

Međutim, s obzirom da se radi o domaćim pasminama peradi, a ne hibridnim, različitim uzgajivačima, načinima uzgoja matičnih jata, 70% valivost jednodnevnih pilića svakako predstavlja uspjeh u navedenim uvjetima inkubacije jaja.



## 6.0 ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja razlika u inkubaciji između kokošnjih i nojevih jaja na poljoprivrednim gospodarstvima u istočnoj Slavoniji zaključuje se slijedeće:

- od ukupnog broja uloženi jaja u inkubator (47) izleglo se 23 nojića ili 48,94%. Postotak neoplođeni jaja bio je 23,4%, dok je uginulih zametaka bilo 27,66%.
- utvrđena je visoka varijabilnost izvaljenih pilića (od 52,22% do 83,85%) uslijed različitih dobavljača i načina uzgoja.
- u prosjeku, izvaljeno je 69,9% jednodnevnih pilića od ukupno nasađeni jaja.
- manji udio (%) neoplođni jaja i uginulih zametaka utvrđen je kod kokošnjih u odnosu na nojeva jaja. Posljedično tome utvrđena je veća valivost pilića u odnosu na nojiće za oko 20%.
- inkubacija nojevih jaja u skladu je s literaturnim podacima, dok je kod kokošnjih jaja udio izvaljenih pilića niži od onih ostvarenih u industrijskim inkubatorima.

## 7.0 POPIS LITERATURE

1. Brinzej, M., Caput, P., Čaušević, Z., Jurić, I., Kralik, G., Mužic, S., Nikolić, M., Petričavić, A., Srečković, A., Steiner, Z. (1991.): Stočarstvo, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb.
2. Krejčir, M. (2020.): Inkubacija kokošnjih jaja. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Završni rad, 1-28.
3. Nemanič, A., Raguž-Đurić, R., Amšel Zelenika A. (2001.): Hrvatsko peradarstvo - stanje i budućnost. Stočarstvo, 55(3): 199-218.
4. Osanyinpeju, K. L., Aderinlewo, A. A., Adetunji, O.R., Ajisegiri, E.S.A. (2018.): Performance Evaluation of a Solar Powered Poultry Egg Incubator. International Research Journal of Advanced Engineering and Science, 3(2): 255-264.
5. Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati objekti za klanje životinja, obradu, preradu i uskladištenje proizvoda životinjskog podrijetla, NN 20/92 i 75/93
6. Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati objekti za valjenje domaće peradi i pernate divljači, NN 36/95
7. Senčić, Đ. (1994.): Peradarstvo, Gospodarski list d.d. Zagreb.
8. Uzgoj nojeva » Bonsai B.T. Micropress KFT MISKOLC 1996. g.
9. Vučevac Bajt, V. (2000.): Peradarstvo u Hrvatskoj literaturi od srednjeg vijeka do danas. Veterinarski fakultet Zagreb.
10. Zakon o zaštiti okoliša (NN 128/99), te pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (NN 59/00).

## 8.0 SAŽETAK

Istražene su razlike u inkubaciji između kokošnjih i nojevih jaja. Inkubirano je ukupno 4041 kokošje jaje u 32 turnusa i 47 nojevih jaja. Jaja su podrijetlom sa obiteljskih gospodarstava iz istočne Slavonije. Inkubacija jaja obavljena je u inkubatoru vlastite proizvodnje (Lađa 54 V 18 i Lađa 3200 V 1000).

Prikupljanje jaja za inkubaciju i inkubacija je trajala pet mjeseci. Opisani su postupci prikupljanja i rukovanja s jajima prije i tijekom inkubacije. Od ukupnog broja uloženi jaja u inkubator (47) izleglo se 23 nojića ili 48,94%. Postotak neoplođenih jaja bio je 23,4%, dok je uginulih zametaka bilo 27,66%. U prosjeku, izvaljeno je 69,9% jednodnevnih pilića od ukupno nasađenih jaja.

Utvrđena je visoka varijabilnost izvaljenih pilića (od 52,22% do 83,85%) uslijed različitih dobavljača i načina uzgoja. Bolja valivost za oko 20% utvrđena je kod kokošnjih u odnosu na nojeva jaja.

**Ključne riječi:** inkubatori, inkubacija, jaja, kokošnjih, nojevih

## **9.0 SUMMARY**

Differences in incubation between hen and ostrich eggs were investigated. A total of 4041 hen eggs were incubated in 32 shifts and 47 ostrich eggs. The eggs originate from family farms in Eastern Slavonia. Incubation of eggs was performed in an incubator of own production (Boat 54 V 18 and Boat 3200 V 1000).

Collection of eggs for incubation and incubation lasted five months. Procedures for collecting and handling eggs before and during incubation are described. Of the total number of eggs placed in the incubator (47), 23 ostriches or 48.94% hatched. The percentage of unfertilized eggs was 23.4%, while the number of dead embryos was 27.66%. On average, 69.9% of day-old chicks hatched from the total number of eggs laid. High variability of hatched chickens (from 52.22% to 83.85%) was found due to different suppliers and methods of rearing. Better hatchability by about 20% was found in hens compared to ostrich eggs.

**Key words:** incubators, incubation, eggs, hens, ostriches

## 10. POPIS SLIKA

<b>BROJ SLIKE</b>	<b>NAZIV</b>	<b>STRANICA</b>
1.	Inkubator Lađa P54 + V18	9
2.	Unutrašnjost inkubatora i valionika	9
3.	Sastavni elementi elektromehaničkog termostata	10
4.	Modul za regulaciju vlage zraka –higrostat	10
5.	Vanjština odvlaživača zraka	11
6.	Programabilni multi kontroler, osobne izrade u poslovnom partnerstvu	14
7.	Sensirion SHT 75 senzor, Švicarske proizvodnje	14
8.	Izgled unutrašnjosti inkubatora, kapaciteta 10 000 kokošnjih jaja, tvorničke proizvodnje	14
9.	Izgled predvalionika-valionika, 400+200 kokošnjih jaja osobne izrade	14
10.	Poslagana i uložena jaja u predvalionik kapaciteta 3200 jaja	18
11.	Izleženi i osušeni pilići u ladicama valionika	20

## **11. POPIS GRAFIKONA**

<b>BROJ GRAFIKONA</b>	<b>NAZIV</b>	<b>STRANICA</b>
<b>1.</b>	Proizvodnja kokošnjih jaja u svijetu i EU	<b>3</b>
<b>2.</b>	Proizvodnja jaja u RH	<b>4</b>
<b>3.</b>	Inkubacija kokošnjih i nojevih jaja na obiteljskom gospodarstvu	<b>22</b>

## **12. POPIS TABLICA**

<b>BROJ TABLICE</b>	<b>NAZIV</b>	<b>STRANICA</b>
<b>1.</b>	Inkubacija nojevih jaja	<b>21</b>
<b>2.</b>	Inkubacija kokošnjih jaja	<b>22</b>

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti**

**Diplomski rad**

**Sveučilišni diplomski studij, zootehnika - specijalna zootehnika**

### **Inkubacija jaja ptica na obiteljskom gospodarstvu**

**Vlado Ladarević**

**Sažetak:** Istražene su razlike u inkubaciji između kokošnjih i nojevih jaja. Inkubirano je ukupno 4041 kokošje jaje u 32 turnusa i 47 nojevih jaja. Jaja su podrijetlom sa obiteljskih gospodarstava iz istočne Slavonije. Inkubacija jaja obavljena je u inkubatoru vlastite proizvodnje (Lađa 54 V 18 i Lađa 3200 V 1000). Prikupljanje jaja za inkubaciju i inkubacija je trajala pet mjeseci. Opisani su postupci prikupljanja i rukovanja s jajima prije i tijekom inkubacije. Od ukupnog broja uloženi jaja u inkubator (47) izleglo se 23 nojica ili 48,94%. Postotak neoplođenih jaja bio je 23,4%, dok je uginulih zametaka bilo 27,66%. U prosjeku, izvaljeno je 69,9% jednodnevnih pilića od ukupno nasadenih jaja. Utvrđena je visoka varijabilnost izvaljenih pilića (od 52,22% do 83,85%) uslijed različitih dobavljača i načina uzgoja. Bolja valivost za oko 20% utvrđena je kod kokošnjih u odnosu na nojeva jaja.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc. Zoran Škrtić

**Broj stranica:** 36

**Broj grafikona i slika:** 14

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 10

**Broj priloga:** 2

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** inkubatori, inkubacija, jaja, kokošnjih, nojevih

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv.prof.dr.sc.Zlata Kralik, predsjednik
2. prof.dr.sc.Zoran Škrtić, mentor
3. izv.prof.dr.sc.Dalida Galović, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek.



## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences**

**Graduate thesis**

**University Graduate Studies, Zootechnics - Special zootechnics**

**Incubation of bird eggs on a family holding**

**Vlado Ladarević**

**Abstract:** Differences in incubation between hen and ostrich eggs were investigated. A total of 4041 hen eggs were incubated in 32 shifts and 47 ostrich eggs. The eggs originate from family farms in Eastern Slavonia. Incubation of eggs was performed in an incubator of own production (Boat 54 V 18 and Ladja 3200 V 1000). Collection of eggs for incubation and incubation lasted five months. Procedures for collecting and handling eggs before and during incubation are described. Of the total number of eggs placed in the incubator (47), 23 ostriches or 48.94% hatched. The percentage of unfertilized eggs was 23.4%, while the number of dead embryos was 27.66%. On average, 69.9% of day-old chicks hatched from the total number of eggs laid. High variability of hatched chickens (from 52.22% to 83.85%) was found due to different suppliers and methods of rearing. Better hatchability by about 20% was found in hens compared to ostrich eggs.

**Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek**

**Supervisor:** Prof.Ph.D. Zoran Škrčić, mentor

**Number of pages:** 36

**Number of figures:** 14

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 10

**Number of appendices:** 2

**Original in:** Croatian

**Key words:** incubators, incubation, eggs, hens, ostriches

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Assoc.Prof.PhD. Zlata Kralik, president of the commission
2. Prof.PhD. Zoran Škrčić, supervisor
3. Assoc.Prof.PhD. Dalida Pešerović, member of the commission

**Thesis deposited at:** Library Faculty of agrobiotechnical science Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek.

## ŽIVOTOPIS

Vlado Lađarević rođen je u Đakovu 17. rujna 1976. godine. Nakon završene srednje škole smjer elektrotehničar, u Osijeku upisuje stručni studij stočarskog smjera. Završava ga 2002.g. sa diplomskim radom o inkubaciji nojevih jaja u inkubatoru kojeg je samostalno izradio. Bio je jedan od prvih uzgajivača nojeva u Hrvatskoj.

Radio je u Grawe osiguranju, građevinskom poduzeću Beljan d.o.o. , Logistici d.o.o. veterinarskoj stanici Đakovo. Selidbom u Slavonski Brod otvara OPG i bavi se inkubacijom domaćih vrsta peradi, uzgojem zagorskih pura, uzgojem janjića.

U slobodno vrijeme bavi se planinarenjem te je ujedno i predsjednik Planinarskog društva Dilj gora Slavonski Brod od 15.02. 2020. Također hobi mu je i kuhanje domaćeg piva, a strast hvatanje zmija.

Od 2019. je dopredsjednik Udruge Zmijolovac, jedine organizacije koja ima dozvolu Ministarstva zaštite okoliša i energetike za izmještanje posebno zaštićenih životinjskih vrsta zmija. Jedan je od dva najpoznatija zmjolvca u Hrvatskoj.

## **BIOGRAPHY**

Vlado Lađarević was born on September 17, 1976. After completing his secondary education, as an electrician, he graduated in animal studies at the University in Osijek in 2002., with a thesis about incubation of ostrich eggs in the incubator which he built on his own. He is one of the first ostrich egg breeder in Croatia.

He worked in an insurance company Grawe, a construction companies Beljan and Logistika and a veterinary station in Đakovo. Moving to Slavonski Brod he opens a family farm and is engaged in the incubation of domestic poultry species and in breeding of Zagorje turkeys and lambs.

In his spare time, he is involved in hiking, and he is also the president of the mountaineering society „Dilj gora“ Slavonski Brod since February 15, 2020. His hobby is brewing homemade beer, and his passion is catching snakes.

Since 2019. he is one of the founders and vice president of „Zmijolovac“, the only organisation that has permission of the Ministry of Environment and Energy to relocate specially protected animal species like snakes. He is one of the two most famous snake hunter in Croatia