

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Petra URBANIJA

**KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH  
LOKALNIH PASEM KOKOŠI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Petra URBANIJA

**KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH LOKALNIH PASEM  
KOKOŠI**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**COGNITIVE ABILITIES OF SLOVENIAN LOCAL CHICKEN  
BREEDS**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo-zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za znanosti o rejah živali Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poizkus je bil izveden na Pedagoško raziskovalnem centru za perutninarstvo Krumperk.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Manjo Zupan.

Recenzent: doc. dr. Dušan TERČIČ

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Manja ZUPAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Dušan TERČIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Petra Urbanija

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.5:591.5(043.2)=163.6
KG	Kokoši/lokalne pasme/kognitivne sposobnosti/učenje/Slovenija
KK	AGRIS L50/6100
AV	URBANIJA, Petra
SA	ZUPAN, Manja (mentorica)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2016
IN	KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH LOKALNIH PASEM KOKOŠI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VI, 27 str., 3 pregl., 15 sl., 24 vir.
IJ	Sl
Jl	sl/en
AI	V diplomski nalogi smo preko dveh testov obnašanja ugotavljali, kakšne so sposobnosti učenja pri treh slovenskih lokalnih pasmah kokoši. Pri prvem testu je bilo želeno obnašanje kokoši sledenje tarči čez gred in pri drugem ločevanje rumene barve od modre in rdeče. Čas za posamezen test smo omejili na osem treningov po tri minute. Vključenih je bilo deset kokoši pasme slovenska grahasta kokoš (SGK), deset kokoši pasme slovenska rjava kokoš (SRK) in devet kokoši pasme slovenska srebrna kokoš (SSK). Kokoši so bile rejene v obogatenih kletkah. SSK so v povprečju potrebovale za uspešno opravljen prvi test numerično najmanj časa, z numerično največjim številom klikov na minuto. Za uspešno opravljen drugi test so v povprečju SRK potrebovale numerično najmanj časa, medtem ko so imele SSK numerično največje število klikov na minuto. Na podlagi povprečij smo opazili odstopanje kokoši pasme SSK med slovenskimi tradicionalnimi pasmami kokoši.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Vs
DC	UDC 636.5:591.5(043.2)=163.6
CX	chicken/local breeds/cognitive abilities/learning/Slovenia
CC	AGRIS L50/6100
AU	URBANIJA, Petra
AA	ZUPAN, Manja (supervisor)
PP	SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Animal Science
PY	2016
TI	COGNITIVE ABILITIES OF SLOVENIAN LOCAL CHICKEN BREEDS
DT	Graduation thesis (Higher professional studies)
NO	VI, 27 p., 3 tab., 15 fig., 24 ref.
LA	SI
AL	sl/en
AB	<p>In this thesis, we carried out two behavioural tests to investigate the learning abilities of the three Slovenian local breeds of chickens. In the first test desired behaviour was following the target over the shaft and in the second test it was the separation of the yellow colour from the blue and the red one. The time for each test was limited to eight trainings with the time of three minutes per each training. The study included 10 hens of Slovenian barred breed, 10 hens of Slovenian brown breed and 9 hens of Slovenian silver breed. Chickens were reared in enriched cages. For the successful completion of the 1<sup>st</sup> test the numerically shortest time was needed by the Slovenian silver hens with the numerically highest number of clicks per minute. For the successful completion of the 2<sup>nd</sup> test the numerically shortest time was needed by the Slovenian brown hens while the numerically maximum number of clicks per minute was recorded by the Slovenian silver hens. Based on our results we observed a deviation of the Slovenian silver hens.</p>

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>1</b>
2.1 SLOVENSKE TRADICIONALNE PASME KOKOŠI	1
2.1.1 Slovenska grahasta kokoš	2
2.1.2 Slovenska rjava kokoš	3
2.1.3 Slovenska srebrna kokoš	3
2.1.4 Rejski cilji pri selekciji slovenske srebrne kokoši, slovenske grahaste kokoši in slovenske rjave kokoši	3
2.2 REJA V OBOGATENIH KLETKAH (BATERIJSKA REJA)	4
2.3 KOGNICIJA IN UČENJE	5
2.3.1 Kognicija	5
2.3.2 Učenje	6
2.3.3 Prepoznavanje	7
2.4 TRENING S KLIKERJEM IN TARČO	8
<b>3 MATERIAL IN METODE</b>	<b>9</b>
3.1 OPAZOVALNI HLEV NA PRC KRUMPERK	9
3.2 TESTIRANJE	9
3.3 PILOTNI POSKUS	11
3.4 PRIVAJANJE NA TESTNI PROSTOR	11
3.5 INSTRUMENTALNO POGOJEVANJE (VKLIKAVANJE)	12
3.6 TEST 1 – SLEDENJE TARČI ČEZ GRED	13
3.7 TEST 2 – LOČEVANJE BARV	14
<b>4 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>15</b>
4.1 VKLIKAVANJE	16
4.2 SLEDENJE TARČI ČEZ GRED (TEST 1)	19
4.3 LOČEVANJE RUMENE BARVE OD RDEČE IN MODRE (TEST 2)	21
<b>5 SKLEPI</b>	<b>23</b>
<b>6 POVZETEK</b>	<b>23</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>25</b>
<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Rezultati vklikavanj pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši	17
Preglednica 2: Rezultati testa 1 (sledenja tarči čez gred) pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši	19
Preglednica 3: Rezultati testa 2 (ločevanje barv) pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši	21

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Slike prikazujejo slovenske tradicionalne pasme kokoši. Slovenska grahasta kokoš (a), slovenska rjava kokoš (b) slovenska srebrna kokoš	2
Slika 2: Obroček za označevanje kokoši	10
Slika 3: Testni prostor med pripravo: stene iz mreže v okvirju, plastične mreže in palet. Tla zaščiteni z belo tkanino, levo od vrat je bila postavljena pručka	10
Slika 4: Gred, ki je bila uporabljena pri vklikavanju, testu 1 – sledenje tarči čez gred in pri testu 2- ločevanje barv. Mere gredi A:40 cm,B: 4,5 cm, C:48 cm	11
Slika 5: Kliker s tarčo na teleskopski palici	12
Slika 6: Skica testnega prostora za izvedbo testa 1– sledenje tarči čez gred. Pozicija gredi in pručke, na kateri je sedel raziskovalec.	13
Slika 7: Testni prostor za izvajanje testa 2 – ločevanje barv. Na steni testnega prostora tarče na kovinski ploščici. Gred, na kateri je stala kokoš, kliker, mobilni telefon in pručka za raziskovalca	14
Slika 8: Kliker, ki smo ga uporabljali pri testu 2 – ločevanje barv	15
Slika 9: Pasma, ki so najboljše opravile vklikavanje oz. posamezen test.	16
Slika 10: Povprečni čas vklikavanja po posameznih pasmah	18
Slika 11: Povprečno število klikov na minuto, ki so jih kokoši potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje po posameznih pasmah	18
Slika 12: Povprečni čas, ki so ga kokoši potrebovale za uspešno opravljen test 1– sledenje tarči čez gred po posameznih pasmah	20
Slika 13: Število klikov na minuto za uspešno opravljen test1 – sledenje tarči čez gred po posameznih pasmah	20
Slika 14: Povprečni čas, ki so ga kokoši potrebovale za uspešno opravljen test 2 – ločevanje barv po posameznih pasmah	22
Slika 15: Število klikov na minuto za uspešno opravljen test 2 – ločevanje barv po posameznih pasmah	22



## 1 UVOD

Človeku kokoši že od nekdaj predstavljajo pomemben vir hrane. Na njih gledamo predvsem kot na proizvodne živali, večinoma pa ne pomislimo, da imajo tudi določeno sposobnost učenja. To je razvidno iz maloštevilnih raziskav, ki so bile opravljene na področju kognicije pri perutnini. V zadnjih letih se delno spreminja pogled na pogoje, v katerih so kokoši uhlevljene, njihove biološke, predvsem pa etološke potrebe. Dokaz je ukinitvev klasičnih in uvedba obogatenih kletk. S tem je okolje bolj prilagojeno osnovnim potrebam živali. Kljub izboljšanju pogojev reje še vedno ostajajo veliki problemi tako s kanibalizmom kot z anomalijami v obnašanju, zato so potrebna dodatna znanja o tem, kako izboljšati pogoje reje. Eden od načinov je proučevanje kognitivnih sposobnosti.

V diplomskem delu sta bila izvedena dva testa obnašanja s pomočjo katerih smo raziskovali kognitivne sposobnosti pri treh slovenskih pasmah kokoši; slovenska grahasta kokoš (SGK), slovenska rjava kokoš (SRK) in slovenska srebrna kokoš (SSK). Kokoši so bile uhlevljene v obogatenih kletkah. Namen diplomske naloge je bil ugotoviti, kakšne so razlike v sposobnosti učenja pri sledenju tarči čez gred in pri ločevanju barv.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SLOVENSKE TRADICIONALNE PASME KOKOŠI

Tujerodne pasme domačih živali, ki so se prilagodile na podnebne in druge pogoje v Republiki Sloveniji imenujemo slovenske tradicionalne pasme. Tujerodne pasme perutnine, koz, ovac in prašičev, ki so v Republiki Sloveniji pod rejским in selekcijskim nadzorom najmanj trideset let, uvrščamo med slovenske tradicionalne pasme. Ostale živali morajo biti v Republiki Sloveniji pod rejским in selekcijskim nadzorom vsaj petdeset let, da jih uvrščamo med slovenske tradicionalne pasme (Seznam avtohtonih in tradicionalnih pasem domačih živali, 2004). Slovenske tradicionalne pasme kokoši redijo le na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete (Bojkovski in Kompan, 2014). Za pridobivanje komercialnih nesnic na selekcijski farmi Krumperk uporabljajo tri pasme kokoši: slovensko rjavo kokoš, slovensko grahasto kokoš in slovensko srebrno kokoš. Prelux je trgovsko ime

končnih križank za prirejo jajc, ki jih dobijo s križanjem treh zgoraj navedenih pasem (Holcman in Terčič, 2012). Na selekcijskem centru za perutnino Krumperk jarčke slovenskih tradicionalnih pasem in štajerske kokoši do začetka nesnosti vzrejajo na nastilu v talni reji. V začetku nesnosti del njih preselijo v obogatene kletke.

### 2.1.1 Slovenska grahasta kokoš

Slovenska grahasta kokoš (Slika 1a) je najtežja med slovenskimi tradicionalnimi pasmami kokoši lahkega (nesnega) tipa (Rejski program za kokoši lahkega in težkega tipa, 2012). Greben pri tej pasmi je srednje visok, listnat. Imajo majhne rdeče priuhke, oči so oranžne. Barva perja je grahasta, petelini so nekoliko svetlejši. Noge so rumene barve, po spodnjem delu nog in po prstih imajo rahel črn odtenek. Barva jajčne lupine je rjava (Bojkovski in Kompan, 2014). Spolna dozorelost nastopi pri starosti 20 do 21 tednov. Povprečna masa jajc je 59,0 g. Nesnost (število znesenih jajc na leto) je 240–250 jajc. Telesna masa kokoši je 2,5–2,8 kg, masa petelinov pa 3,0–3,5 kg (Holcman in Terčič, 2012). Pasma je nastala s križanjem uvožene grahaste plimutke z belo plimutko v začetku sedemdesetih let 20. stoletja. Kasneje so odbirali na boljšo nesnost, grahast barvni vzorec in primerno telesno maso. Pasma uporabljajo za izvajanje križanj med pasmami za pridobivanje komercialnih križank prelux-G in prelux-Č. (Bojkovski in Kompan, 2014).



a)

b)

c)

Slika 1: Slike prikazujejo slovenske tradicionalne pasme kokoši. Slovenska grahasta kokoš (a), slovenska rjava kokoš (b), slovenska srebrna kokoš (c) (foto: Petrič N., 2014)

### **2.1.2 Slovenska rjava kokoš**

Perje pri slovenski rjavi kokoši (Slika 1b) je temno rjave barve. Spolna dozorelost nastopi pri starosti 19–20 tednov. Telesna masa kokoši je 1,8–2,2 kg, telesna masa petelinov pa 2,5–3,0 kg. Povprečna masa jajc je 61 g. Nesnost (število znesenih jajc na leto) je 295–305 jajc (Holcman in Terčič, 2012).

### **2.1.3 Slovenska srebrna kokoš**

Barva perja slovenske srebne kokoši (Slika 1c) je bela. Spolna dozorelost nastopi pri starosti 20–21 tednov. Telesna masa kokoši je 2,2–2,4 kg, telesna masa petelinov pa 2,7–3,2 kg. Povprečna masa jajc je 64 g. Nesnost (število znesenih jajc na leto) je 260–270 jajc. Pri nastanku pasme je sodelovalo več različnih provenienc kokoši in kokoši iz ljubiteljskih rej. Ko so bila križanja končana, je bila odbira živali vezana na spolno vezani gen za belo (srebrno) barvo perja (Bojkovski in Kompan, 2014).

### **2.1.4 Rejski cilji pri selekciji slovenske srebrne kokoši, slovenske grahaste kokoši in slovenske rjave kokoši**

Slovenska selekcija kokoši lahkega tipa ima več namenov (Holcman in Terčič, 2012):

- Ob čim boljšem izkoriščanju krme se želi povečati prirejo jajčne mase po kokoši. To je pomembno tako iz ekološkega, kot tudi iz ekonomskega vidika.
- Zrediti kokoši, odporne proti boleznim, vitalne, srednje težke, dobre nesnice, prikupne zunanosti in barve perja ter prilagodljive na različno intenzivne oblike reje (tudi manj intenzivne). Črno in grahasto križanko (prelux-Č in prelux-G) se selekcionira za ta namen, saj sta zelo primerni za sonaravne oblike reje.
- Izboljšati vse parametre kakovosti jedilnih jajc, ki so pomembni za varne živalske proizvode z vidika humane prehrane.
- Zrediti nesnico, ki bi bila primerna za rejo na tleh ali v kletkah. Za rejo v intenzivnejših pogojih reje (obogatenih kletkah) se selekcionira zlasti komercialno križanko prelux-R.

## 2.2 REJA V OBOGATENIH KLETKAH (BATERIJSKA REJA)

Kokoši nesnice redimo v štirih osnovnih načinih reje; talna reja, pašna reja, baterijska reja (reja v obogatenih kletkah) in ekološka reja. Po teh osnovnih načinih reje označujemo tudi jedilna jajca. Vsi sistemi rej kokoši nesnic morajo zadoščati naslednjim pogojem (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010):

- Zagotoviti je treba primerno osvetljenost objektov. V primeru, da imamo na voljo naravno svetlobo moramo poskrbeti, da je enakomerno porazdeljena po prostoru.
- Redno čiščenje in razkuževanje objektov, posebno pred novo vselitvijo.
- Vsak dan je potrebno odstranjevati poginjene kokoši nesnice.
- Kletke morajo kokošim nesnicam preprečevati pobeg.
- Izogibati se je treba pretirani stopnji stalnega hrupa in nenadnemu hrupu. Pretiranega hrupa ne smejo povzročati ventilatorji, krmilne naprave in ostala oprema.
- Redno je treba odstranjevati iztrebke.
- Režim osvetlitve prve dni po naselitvi kokoši nesnic moramo prilagoditi, da z njim preprečimo zdravstvene motnje in motnje v obnašanju. Program osvetlitve mora upoštevati dnevni ritem, obsegati mora najmanj osem ur teme, ki je namenjena počitku. Zatemnitev in osvetlitev morata biti izvedeni postopno.
- Vrata kletke morajo omogočati, da odraslo kokoš vzamemo iz kletke ali jo damo v kletko brez, da bi kokoš s tem izpostavljali nepotrebnemu trpljenju in poškodbam.
- Pri večetažnih kletkah mora biti zagotovljena neovirana kontrola vseh kletk in možnost dostopa do vsake kokoši.
- Ravnanja, ki bi lahko po nepotrebnem poškodovala kokoši, so prepovedana. Krajšanje kljunov za preprečevanje kanibalizma in kljuvanja perja je dovoljeno pod pogojem, da se izvaja na piščancih, mlajših od deset dni, ki so namenjeni za prirejo jajc.

V nalogi je opisana le reja v obogatenih kletkah, saj se raziskovalni del naloge nanaša na ta način reje. Reja kokoši nesnic v klasičnih kletkah je prepovedana od začetka leta 2012 (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Od leta 2003 v Evropski uniji ni bilo več možno namestiti klasičnih baterijskih kletk, prepoved uporabe teh kletk pa je bila uveljavljena s 1. januarjem 2012. Tudi Slovenija je morala kot članica Evropske unije vnesti prepoved v svoje

predpise. Vnesla jo je v Pravilnik o zaščiti rejnih živali leta 2010. Reja kokoši nesnic v obogatenih kletkah mora potekati v skladu z naslednjimi zahtevami in mora kokošim nuditi:

- Gred, ki zagotavlja vsaj 15 cm dolžine na kokoš.
- Na vsako kokoš mora biti vsaj 750 cm<sup>2</sup> površine kletke, od tega mora biti uporabne površine vsaj 600 cm<sup>2</sup>. Skupna površina kletke ne sme biti manjša od 2000 cm<sup>2</sup>.
- Dolžina krmilnika mora biti vsaj 12 cm na kokoš.
- V kletki mora biti gnezdo.
- Naklon tal ne sme presegati 14%, tla pa morajo biti izdelana tako, da podpirajo naprej obrnjene kremplje.
- V kletki mora biti priprava za obrabo krempljev.
- V dosegu vsake nesnice morata biti vsaj dva kapljična napajalnika ali napajalni skodelici. Napajalni sistem mora biti primeren številu nesnic.
- Prehod med posameznimi vrstami kletk v hlevu mora biti širok vsaj 90 cm, spodnja vrsta kletk mora biti dvignjena od tal vsaj 35 cm.

## 2.3 KOGNICIJA IN UČENJE

### 2.3.1 Kognicija

Termin kognitivnost se večinoma uporablja v širšem smislu in se nanaša na vse procese s katerimi »živali sprejemajo, obdelajo, shranijo in se odzovejo na informacije iz okolja« (Shettleworth, 1998). Ko govorimo o miselnih predstavah ne pravimo, da so le-te pri živalih zavedne na enak način kot ljudje izkusimo misel ali občutek. Vprašanje, ali se živali zavedajo svojih miselnih procesov se razlikuje od vprašanja, kako ti procesi delujejo. Študija o kognitivnosti se ukvarja le z vprašanjem, kako miselni procesi delujejo. Kognitivna revolucija se je zgodila v drugem delu 20. stoletja. Gre za proučevanje miselnih procesov skozi pazljivo vpletanje opazovanega obnašanja. Za nekatere avtorje se kognitivno nanaša na te miselne procese.

Boljša, kot je kognitivna sposobnost osebka, več možnosti ima le ta, da svoje gene prenese na naslednje generacije. Sposobnost učenja je odvisna od okoljske in socialne kompleksnosti (odvisno, v kakšnem okolju žival živi). Živali, skotene v stabilnem okolju, ki se ne

spreminja, imajo dobre možnosti za preživetje že zaradi prvinskih naučenosti. V nepredvidljivem okolju, ki se spreminja, pa je preživetje odvisno od sposobnosti učenja. Torej preživijo osebk, ki imajo boljšo sposobnost učenja (Mendl in Nicol, 2009).

Obstajajo študije, ki dokazujejo, da veliko vrst domačih živali povzame čredno/jatno učenje v določenih situacijah. Procese, povezane z učenjem v jati, so najbolje raziskali pri kokoših. Kokoši mlade piščančke s kompleksnimi hranilnimi klici in kljuvanjem v tla vodijo k hrani. Za kakovostnejšo hrano uporabljajo večjo intenziteto zvoka. S tem se piščančki naučijo, katero hrano zaužiti in katero ne (Mendl in Nicol, 2009).

### **2.3.2 Učenje**

Učenje pomeni na nek način spremembo v obnašanju, saj brez spremembe v obnašanju nikoli nebi vedeli, če je do učenja prišlo. Ta sprememba mora trajati nekaj časa in mora biti v povezavi s prejšnjo izkušnjo. Z motivacijo lahko zelo dobro manipuliramo z živalmi pri procesu učenja, saj se učenje ne zgodi brez motivacije. Povezava med učenjem in motivacijo je tako tesna, da bi bilo zelo težko izvesti eno brez druge. Da se žival uči in da potem izvaja naučeno vedenje potrebuje motivacijo (Reid, 1996). Psihologi si še vedno niso enotni glede definicije učenja, s katero bi bili vsi zadovoljni. S teorijo učenja obrazložimo kako deluje učenje in kako se učenje zgodi. Pri učenju gre za proces, ki se zgodi nekje v možganih na neki fizični ravni in teorija učenja poskuša razložiti, kako se te spremembe zgodijo. Ko se obnašanje spremeni lahko predvidevamo, da je prišlo do učenja. Štiri stopnje učenja so: učenje novega znanja, tekoče izvajanje novega znanja, generalizacija znanja, vzdrževanje. V prvi fazi se žival nauči novega znanja. Pes, ki ga učimo npr. hoditi slalom med palicami, se mora naučiti manevrirati mimo ovir, da dobi nagrado. Naučiti se mora, kaj se pričakuje od njega. V drugi fazi žival počasi osvoji določeno znanje in ga izvaja tekoče. Pes, ki hodi slalom med palicami, mora svoje telo upogibati med ovirami. Tekoče izvajanje doseže, ko razvije ritem in manevriranje med ovirami postane avtomatsko. V tretji fazi se žival nauči, da lahko novo znanje izvede v različnih situacijah in okoljih. Od psa v tej fazi že lahko zahtevamo, da hodi slalom med manjšim ali večjim številom palic, ter da hodi slalom tudi med različnimi objekti. V fazi vzdrževanja začne žival novo znanje uporabljati v njenem vedenjskem repertoarju. Ko pes sliši ukaz za slalom, poišče palice, pravilno vstopi in tekoče

izvede celotno sekvenco. Nekatere živali potrebujejo bolj pogost trening za vzdrževanje učenja in druge manj (Reid, 1996).

Eden od načinov učenja je asociativno učenje. Ko se žival nauči nekega novega obnašanja ali usmeri obnašanje na novosti v okolju, da bi dobila nagrado, to imenujemo kontroliranje (način asociativnega učenja). Asociativno učenje se odvija le, ko je nekontrolirana stimulacija biološko pomembna (nekaj, kar si žival želi, ali pa se temu želi izogniti). Nekontrolirano stimulacijo lahko poimenujemo tudi ojačevalec. Ojačevalec je lahko pozitiven (hrana) ali negativen (nekaj, čemur se žival želi izogniti). Informacije, pridobljene med asociativnim učenjem se shranijo na dva načina. Odločitvene predstave povzamejo znanje o stvareh ali povezavah (npr. zvonec napove hrano), ki omogočajo različne predstave povezati na različne načine. Nadaljevalne predstave pa vključujejo znanje o tem, kaj storiti v povezavi stimulacija-odziv (npr. ko se prižge luč se zvij). Obstajajo dokazi, da kokoši lahko povežejo informacijo o lokaciji in kakovosti krme na tej lokaciji. To informacijo lahko uporabijo pri usmerjanju odločitev. Po tem bi lahko sodili, da so sposobne tvoriti odločitvene povezave. Povsem mogoče je torej, da so kokoši in ostale domače živali sposobne bolj sofisticiranih oblik asociativnega učenja (Mendl in Nicol, 2009).

### **2.3.3 Prepoznavanje**

Prepoznavanje je proces, pri katerem se razkriva spomin (Millman in Duncan, 2001). Obstajajo dokazi o prepoznavanju pri živalih. V nekem poskusu so ovcam pokazali slike obrazov in pri tem opazili različne aktivnosti celic v zgornjem temporalnem režnju možganov (Millman in Duncan, 2001). Na ljudeh so bili izvedeni poskusi s pomočjo magnetne resonance, s katero so ugotavljali, da je aktiven del možganov, medtem ko oseba sprejme objekt, aktiven tudi, ko oseba skuša priklicati ta objekt. Poskusi z živalmi se izvajajo, vendar nesposobnost živali za komuniciranje preko govora in risanja, da bi s tem prikazale svoje miselne slike, omejujejo ugotovitve teh raziskav. Merjenje možganske aktivnosti in druge tehnike neurobiologije nam povedo malo o tem, kaj se žival nauči iz okolja in kako si to interpretira (Millman in Duncan, 2001).

## 2.4 TRENING S KLIKERJEM IN TARČO

Tako ljudje, kot živali se učimo na podlagi izkušenj (Bordjan, 2014). Večja verjetnost je, da bomo ponovili obnašanje, ki je imelo prijetne posledice. Pri živalih se je trening s pozitivno spodbudo izkazal za dolgoročno najbolj učinkovitega in ga imenujemo trening s klikerjem. Novi val odkritij o učenju živali, ki temelji na spoznanjih o principih in pogojevanju kako se ljudje in živali učimo, se je začel v začetku osemdesetih let. Trening s klikerjem oz. trening s pozitivnim ojačevalcem so najprej začeli uporabljati pri učenju morskih sesalcev. Ker delfinov in ostalih morskih sesalcev ni mogoče trenirati z uporabo klasičnih pripomočkov za učenje, kot so ovratnice, vrvi in biči, so trenerji iskali drugačne načine motivacije. Razvili so principe treninga s pozitivnimi ojačevalci. Osnova treninga s pozitivnimi ojačevalci je nagrajevanje zelenih oblik obnašanja, torej živali učimo kaj naj delajo, ne pa, česa naj ne (Bordjan, 2014).

Pri treningu s klikerjem klik (zvok klikerja) živali sporoči, da izvaja neko zaželeno obliko obnašanja. Žival se tako lažje uči, saj ji enostavno z jasnimi signali sporočimo, zakaj in kdaj si je prislužila nagrado. Tudi trenerju je s tem olajšano popravljanje detajlov in učenje kompleksnejših dinamičnih vaj. Za nagrado lahko uporabimo priboljšek, povabilo na igro ali igračo in žival ob tem pohvalimo. V nadaljevanju učenja ob kliku izrečemo ukaz za določeno vajo. Nato začnemo klik opuščati ter ga zamenjamo z ukazom (Zdovc, 2011).

Pri treningu s tarčo se pes nauči, da se s smrčkom dotakne tarče in ji tudi sledi. Pri učenju psa, da sledi tarči, se lahko namesto tarče uporablja roka. Pri tem psa ne zmede vonj hrane. V trenutku, ko se pes s smrčkom dotakne ponujene dlani, dobi nagrado. Tak trening se ponavlja nekaj dni, dokler ga pes ne osvoji. Trening se nadaljuje tako, da se psu ponudi dlan in ko se jo poskuša dotakniti s smrčkom, se dlan premakne naprej. Ko pes naredi nekaj korakov za dlanjo (tarčo) in se je dotakne s smrčkom dobi nagrado (Trbižan, 2016).



### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 OPAZOVALNI HLEV NA PRC KRUMPERK

Poskus kognitivnih sposobnosti pri slovenskih pasmah kokoši smo izvedli v prvem hlevu na PRC Krumperk. V desnem delu prvega hleva sta dve bateriji z obogatenimi kletkami za rejo kokoši nesnic (proizvajalec »Facco«, Italija). Vsaka baterija je sestavljena iz 96 obogatenih kletk. Vsaka kletka je registrirana za deset kokoši. Torej lahko v kletke ene baterije vselimo skupno 960 kokoši. Dolžina posamezne kletke je 120 cm in širina 63,50 cm. Površina posamezne kletke znaša 7620 cm<sup>2</sup>. V vsaki kletki se nahaja plastična podlaga za brskanje, grede (15cm/kokoš), cev s spiralo (ki na prostor za brskanje dovaja krmo), gnezdo dimenzij 30 cm x 60 cm. Na notranji strani krmilnika je perforiran kos pločevine, ki služi za brušenje krempljev. Stene, strop in dno kletk so iz pocinkane mreže premera 2–3 mm. Krmilno korito se nahaja na sprednji strani kletk. Po dnu krmilnega korita teče veriga, ki dovaja krmo iz silosa. Pod vsakim nadstropjem kletk se nahaja tekoči trak iz polipropilena za odstranjevanje gnoja. V hlevu je bilo osvetljevanje urejeno po tradicionalnem oz. klasičnem načinu osvetljevanja, kar pomeni, eno obdobje teme in eno obdobje svetlobe v obdobju enega dne (v 24-ih urah), v našem primeru 14 ur luči + 10 ur teme. Temperatura v hlevu je znašala 20 stopinj C. Jarčke so preselili v obogatene kletke pri starosti 16 tednov.

#### 3.2 TESTIRANJE

Naključno smo odbrali 29 kokoši, od tega deset kokoši SGK pri starosti 29 tednov, deset kokoši SRK pri starosti 31 tednov in devet kokoši SSK pri starosti 33 tednov. Kokoši SGK in SRK so bile uhlevljene po pet živali v kletki, kokoši SSK pa po tri živali v kletki. Kokoši smo pred začetkom poskusa stehali na tehtnici s krožno skalo in obročkali s kovinskimi obročki, ki so bili gravirano oštevilčeni (Slika 2).

Povprečna telesna masa kokoši SGK je bila 2046,00 g, SRK 1918,75 g in SSK 2027,14 g. Med trajanjem poskusa smo kokošim omejili dostop do krme s pomočjo lesenih desk dolžine 124 cm, širine 18,5 cm in debeline 2 cm, ki smo jih vsak dan pred testom dali na krmilna korita in na vsako desko nasuli 75 g krme. Poskus je potekal v testnem prostoru, pri katerem

je bila ena stranica sestavljena iz lesenih palet skupne dolžine 184 cm in višine 120 cm, druga stranica je bila stena hleva dolžine 184 cm, tretja stranica je bila sestavljena iz trde plastične mreže dolžine 189 cm in višine 115 cm, četrta stranica je bila iz kovinske mreže v lesenem okvirju dolžine 121 cm in višine 102 cm. Na tej stranici so bila vrata, narejena iz trde plastične mreže širine 63 cm in višine 115 cm, odpirala so se navzven (Slika 3).



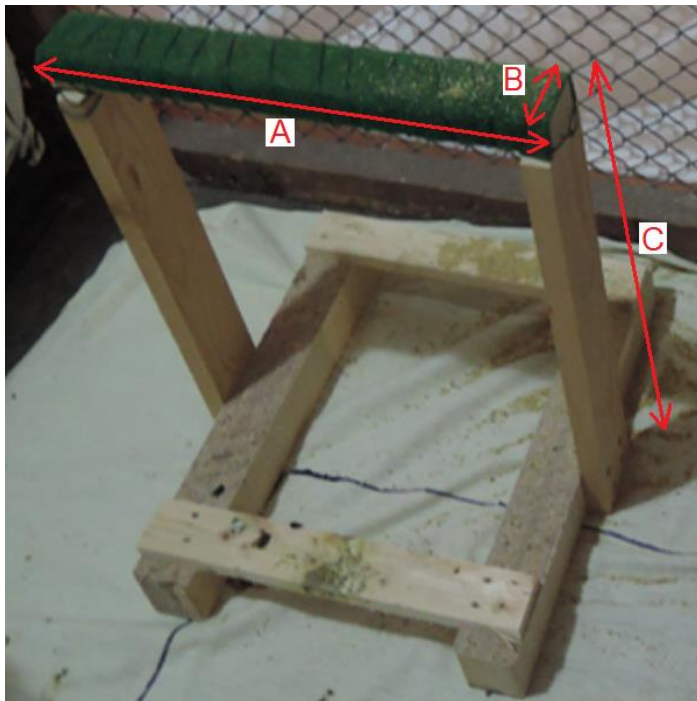
Slika 2: Obroček za označevanje kokoši (foto: Urbanija P., 2015)



Slika 3: Testni prostor med pripravo: stene iz mreže v okvirju, plastične mreže in palet. Tla zaščitena z belo tkanino, levo od vrat je bila postavljena pručka (foto: Urbanija P., 2015)

Med poskusom je bila v testnem prostoru lesena pručka, zajemalka s krmo in pripomočki, potrebni za izvajanje določenega testa. Stene smo med poskusom zastrli z belo tkanino. Raziskovalec je bil oblečen v belo haljo, nosil je črne zaščitne rokavice in meril čas z mobilnim telefonom. Med treningi so kokoši počivale v plastičnih transportnih boksih dolžine 96,5 cm, širine 67,5 cm in višine 25 cm, z navzgor odpirajočimi se vrati dolžine 37,5

cm in širine 35,5 cm. Gredi, ki smo ju uporabljali pri testih sta bili leseni, zgornja prečka je bila obložena z neдрsečo tkanino (Slika 4).



Slika 4: Gred, ki je bila uporabljena pri vklikavanju, testu 1-sledenje tarči čez gred in pri testu 2-ločevanje barv. Mere gredi A: 40 cm, B: 4, 5 cm, C: 48 cm (foto: Urbanija P., 2015)

### 3.3 PILOTNI POSKUS

Pred izvedbo poskusa je bila izvedena pilotna študija. Za pilotno študijo je bilo naključno odbranih 5 kokoši. Namen pilotne študije je bil, da se raziskovalec seznani s potekom poskusa, ter da se ugotovi, ali je zastavljen čas izvedljiv in ali kokoši zadane naloge lahko izvedejo.

### 3.4 PRIVAJANJE NA TESTNI PROSTOR

Privajanje smo izvedli v testnem prostoru, v katerem sta bili postavljeni gredi, ki sta bili kasneje uporabljeni pri poskusu. Kokoš smo postavili v testni prostor z namenom, da se privadi novega okolja. Tla so bila obložena z belo tkanino, ki je preprečevala, da bi kokoši zmotili morebitni ostanki krme. Skupni čas privajanja za vsako kokoš je bil 10 minut. Kokoš smo dali posamično v testni prostor za pet minut, nato je sledila pavza, ki je trajala 45 minut.

Po pavzi smo dali kokoš v testni prostor še drugič za 5 minut. Med privajanjem smo pozorno opazovali obnašanje in gibanje kokoši v testnem prostoru. Privajanje je bilo zaključeno, ko je kokoš začela hoditi po testnem prostoru. Kokoši SGK so v numeričnem povprečju potrebovale 66 sekund, da so se začele gibati po testnem prostoru, kokoši SRK so v numeričnem povprečju potrebovale 168,75 sekund in kokoši SSK so v numeričnem povprečju potrebovale 175,71 sekund.

### 3.5 INSTRUMENTALNO POGOJEVANJE (VKLIKAVANJE)

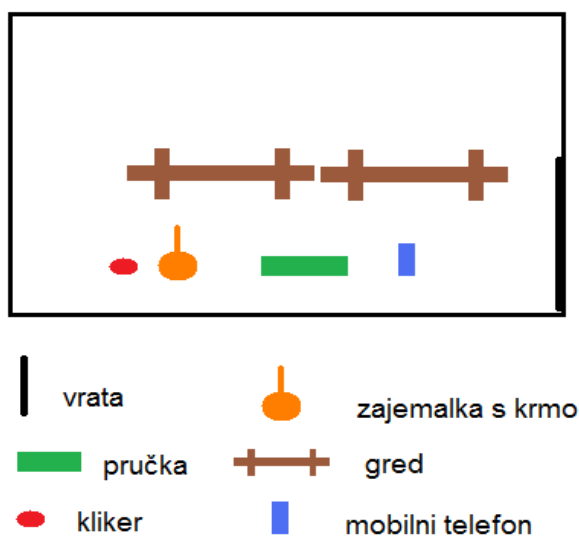
Kokoš smo dali na gred v testni prostor in ji ponudili zajemalko s krmo. Ko je začela kljuvati krmo, smo zajemalko umaknili. Poklikali smo s klikerjem (Slika 5) in kokoši takoj za tem ponudili krmo vedno na istem mestu. To smo ponavljali s ciljem, da kokoš ugotovi, da klik pomeni krmo. Vklikavanje smo izvajali skozi 4 treninge, vsak trening je trajal 3 minute. Med posameznimi treningi so imele kokoši 15 minut pavze, tega časa nismo šteli v čas treningov. Vklikavanje je bilo zaključeno, ko je kokoš ob kliku pogledala proti mestu, kjer smo ji že prej po vsakem kliku z zajemalko ponudili krmo. V trenutku, ko smo opazili opisano obnašanje kokoši je bilo vklikavanje zaključeno in smo zabeležili čas (v nadaljevanju uspešno opravljeno vklikavanje). Čas, ki smo ga upoštevali je bil skupni čas vseh treningov do trenutka, ko je kokoš ob kliku pogledala proti mestu, kjer smo ji prej vsakič po kliku z zajemalko ponudili krmo. Število klikov je skupno število klikov v vseh treningih. Izmerjen čas je v nadaljnjem tekstu naveden v formatu mm:ss, kjer mm predstavlja minute in ss sekunde.



Slika 5: Kliker s tarčo na teleskopski palici (foto: Urbanija P., 2015)

### 3.6 TEST 1 – SLEDENJE TARČI ČEZ GRED

V testni prostor smo postavili dve gredi tesno eno za drugo, da tvorita eno gred (Slika 6). Kokoš smo dali na gred in ji predstavili tarčo (kroglico na konici teleskopske palice klikerja – Slika 5). Ko je pogledala proti tarči, smo sprožili klik in jo nagradili s krmo. S tem smo ponavljali, dokler kokoš ni začela kljuvati tarče. Vsakič, ko je kljunila tarčo, smo jo nagradili. Počasi smo začeli premikati tarčo naprej, da ji je kokoš začela slediti. Nato smo gredi razmaknili za širino enega prsta, da je kokoš sledila tarči preko razmaka med gredama. Na koncu smo gredi razmaknili za širino dveh prstov in kokoš je morala tarči slediti še čez ta razmak med gredema. Pogoj za uspešno opravljen test 1 je bil, da je kokoš v istem treningu brez prekinitve sledila tarči po gredi najprej čez razmak med gredema v širini enega prsta in nato še nazaj skozi razmak med gredema v širini dveh prstov. Ko je kokoš izvedla opisano obnašanje smo zabeležili čas in test 1 je bil uspešno opravljen (v nadaljevanju uspešno opravljen test 1). Čas, ki ga je posamezna kokoš potrebovala za uspešno opravljen test 1 je skupni čas vseh treningov do trenutka, ko je kokoš izvedla opisano obnašanje. Največje število treningov je bilo osem, vsak trening je trajal tri minute. Vsaka kokoš je imela med posameznimi treningi približno 15 minut pavze, tega časa nismo šteli v čas treningov. Spremljali smo število klikov (seštevek vseh klikov skozi treninge), ki jih je kokoš potrebovala, da je test uspešno opravila.



Slika 6: Skica testnega prostora za izvedbo testa 1-sledenje tarči čez gred. Pozicija gredi in pručke, na kateri je sedel raziskovalec.

### 3.7 TEST 2 – LOČEVANJE BARV

Na steno testnega prostora smo namestili kovinsko ploščico dolžine 20 cm in širine 6 cm, ki je bila grafično razdeljena na tri enake dele. Na tla pred steno, na kateri je nameščena kovinska ploščica, smo postavili gred, na kateri je med izvajanjem testa stala kokoš. Gred smo postavili 30 cm stran od stene s tarčo (Slika 7). Za tarče smo uporabili magnete premera 2,5 cm in debeline 0,8 cm v rumeni, rdeči in modri barvi.



Slika 7: Testni prostor za izvajanje testa 2 – ločevanje barv. Na steni testnega prostora tarče na kovinski ploščici. Gred, na kateri je stala kokoš, kliker, mobilni telefon in pručka za raziskovalca (foto: Urbanija P., 2015)

Na začetku testa smo kokoš dali na gred in na kovinsko ploščico dodali tarčo rumene barve. Kokoš smo ob vsakem pogledu proti tarči ali kljuvanju le te nagradili. Ko je začela suvereno kljuvati rumeno tarčo, smo začeli menjavati njeno pozicijo po ploščici. Dodali smo rdečo tarčo in kokoš nagradili, ko je kljunila rumeno tarčo. Ko je kljub dodani rdeči tarči na ploščici kljuvala le rumeno, smo začeli menjavati pozicije rumene in rdeče tarče, dokler kokoš ni začela suvereno izbirati samo rumeno tarčo. Rumeni in rdeči tarči smo dodali še modro in kokoš spet nagradili le ob pogledu ali kljuvanju rumene tarče. Menjavali smo pozicije tarč po ploščici tako, da je bila rumena tarča najprej na desni strani ploščice, potem na sredini in nato na levi strani in obratno, obenem pa sta bili na ploščici rumena in modra tarča, ki smo jima istočasno kot rumeni tarči menjavali pozicije. Cilj je bil, da kokoš v istem treningu brez prekinitve kljune rumeno tarčo šest menjav pozicije zapored, brez da bi vmes kljunila modro ali rdečo tarčo (uspešno opravljen test 2). Ko je kokoš izvedla opisano obnašanje, smo zabeležili čas in test 2 je bil uspešno opravljen (v nadaljevanju uspešno opravljen test 2). Čas, ki ga je posamezna kokoš potrebovala za uspešno opravljen test 2 je skupni čas vseh

treningov do trenutka, ko je kokoš izvedla opisano obnašanje. Med zaporednima treningoma je imela vsaka kokoš 15 minut pavze, tega časa nismo šteli v čas treningov. Za potrjevanje željenega obnašanja smo uporabljali klasični kliker (slika 8). Kliku je sledila nagrada (krma). Največje število treningov je bilo osem, vsak trening je trajal tri minute.



Slika 8: Kliker, ki smo ga uporabljali pri testu 2 – ločevanje barv (foto: Urbanija P., 2015)

#### **4 REZULTATI IN RAZPRAVA**

Uspešnost pri posameznem testu smo ocenjevali glede na čas in število klikov, ki so jih kokoši potrebovale, da so test uspešno opravile. V rezultatih smo navedli tudi minimalen in maksimalen čas, ter minimalno in maksimalno število klikov, ki so jih kokoši znotraj pasme potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje, test 1 in test 2. Najnižji minimalni čas je bil čas kokoši z najnižjim zabeleženim časom znotraj pasme, ki je bil potreben za uspešno opravljeno vklikavanje, test 1 in test 2. Najvišji maksimalni čas je bil zabeležen čas kokoši z najvišjim zabeleženim časom znotraj pasme, ki je bil potreben za uspešno opravljeno vklikavanje, test 1 in test 2. Minimalno in maksimalno število klikov je najnižje in najvišje zabeleženo število klikov znotraj posamezne pasme za uspešno opravljeno vklikavanje, test 1 in test 2 (število klikov pri kokoši z najmanj kliki in število klikov pri kokoši z največ kliki). Ker podatki niso bili statistično obdelani, ne moremo govoriti o statistično značilnih razlikah. Lahko pa govorimo o numeričnih razlikah med pasmami kokoši. Pri vklikavanju so numerično najmanj časa potrebovale kokoši SGK, pri test 1- sledenje tarči čez gred so numerično najmanj časa potrebovale kokoši SSK, pri test 2 – ločevanje barv so numerično najmanj časa potrebovale kokoši SRK. Ker je bila uspešnost pri testu na osnovi časa odvisna od pasme, smo za določitev skupno najboljše upoštevali tudi število klikov na minuto. Sklepali smo, da je boljša tista pasma, ki ima v povprečju numerično večje število klikov na

minuto pri posameznem testu. Večje število klikov je pomenilo, da se je kokoš bolje odzvala na zvok klikerja in bila zato večkrat nagrajena, saj je bolje sodelovala z raziskovalcem. Glede na rezultate sklepamo, da so kokoši, ki so za uspešno opravljen test potrebovale numerično več časa v primerjavi z ostalimi kokošmi v testu, imele numerično gledano manjšo število klikov na minuto. Prav tako so imele manjše število klikov na minuto tiste kokoši, ki testa niso uspešno opravile. Tiste kokoši, ki so potrebovale numerično največ časa za uspešno opravljen test in tudi tiste, ki testa niso opravile, so imele manjše število klikov, ker niso sodelovale iz različnih razlogov (strah, nezanimanje za krmo, zanimanje za okolico). Slika 9 prikazuje pasmo kokoši, ki je gledano v povprečju najbolje opravila določeno nalogo.

	Minimalni čas	Največje št. klikov na minuto
Vklikavanje	SGK	SRK
Test 1	SSK	SSK
Test 2	SRK	SSK

Slika 9: Pasma, ki so najbolje opravile vklikavanje oz. posamezen test.

#### 4.1 INSTRUMENTALNO POGOJEVANJE (VKLIKAVANJE)

Vklikavanje je uspešno opravilo 24 kokoši. Vklikavanja ni opravila 1 kokoš SGK, 2 kokoši SRK in 2 kokoši SSK. Kokoš SGK, ki ni uspešno opravila vklikavanja je bila zelo plašna. Bala se je zajemalke in slabo jemala krmo. Sčasoma je popolnoma prenehala sodelovati. Pri SRK je ena kokoš, ki ni opravila vklikavanja, jedla krmo, a je ni povezala s klikom. Zanimanja ali pogleda ob kliku ni bilo zaznati. Druga kokoš je med vklikavanjem in prenosom iz kletke bruhala, zato smo jo izločili. Pri SSK je prva kokoš, ki ni opravila vklikavanja, jedla krmo iz zajemalke, a se je ob kliku prestrašila in skušala pobegniti. Druga kokoš SSK se je zelo zanimala za okolico in se razgledovala, vendar krme ni jemala.

Pri SGK je bil minimalni čas za opravljeno vklikavanje 4:21 minute, maksimalni pa 8:44 minute. Minimalno število klikov na minuto, ki so jih kokoši potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje je bilo 3,21, maksimalno pa 12,24. Pri SRK je bil minimalni čas, ki so ga kokoši potrebovale za uspešno vklikavanje 4:32 minute in maksimalni čas 9:42 minute. Minimalno število klikov na minuto, ki so jih kokoši potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje je bilo 5,66 in maksimalno 13,88 klikov na minuto. Pri SSK je bil minimalni čas

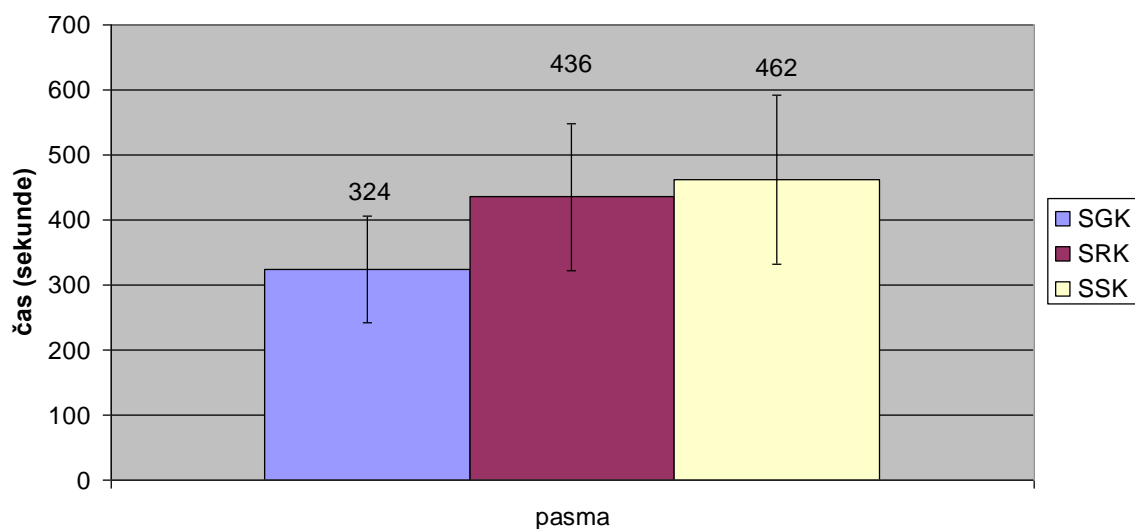


5:15 minut in maksimalni čas 8:22 minut. Minimalno število klikov na minuto, ki so jih kokoši SSK potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje je bilo 4,00 in maksimalno 9,54 klikov na minuto (preglednica 1).

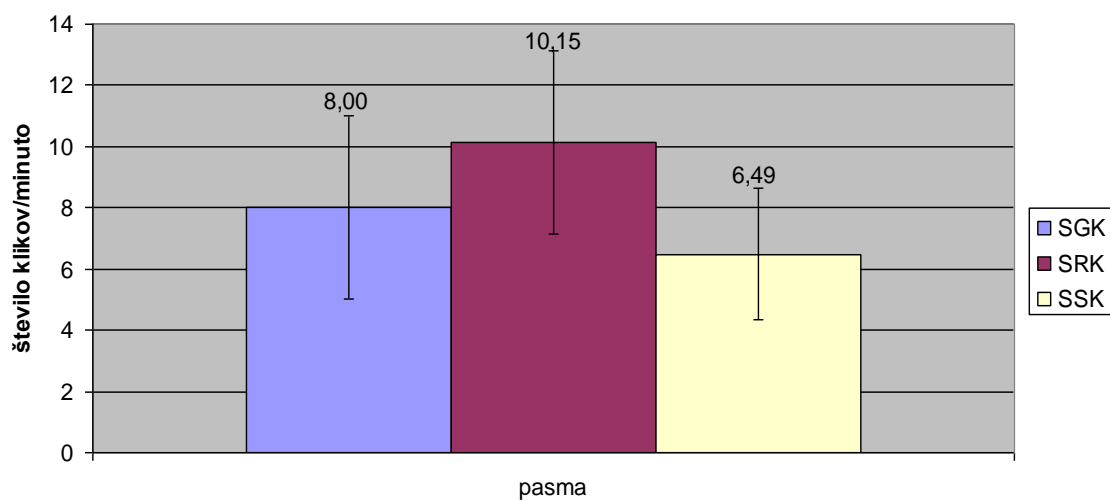
Preglednica 1: Rezultati vklikavanj pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši

Pasma	Št. kokoši	Čas vklikavanja, min				Število klikov na minuto za opravljeno vklikavanje			
		Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon	Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon
SGK	9	4:21	8:44.	5:24	1:22	3,21	12,24	8,00	3,00
SRK	8	4:32	9:42	7:16	1:53	5,66	13,88	10,15	3,00
SSK	7	5:15	8:22	7:42	2:11	4,00	9,54	6,49	2,15

Slika 10 prikazuje povprečni čas potreben za uspešno opravljeno vklikavanje med pasmami. Razvidno je, da so, gledano numerično, najdaljši čas potrebovale slovenske srebne kokoši (SSK), najkrajši pa slovenske grahaste kokoši (SGK). Na sliki 11 je prikazano, da so kokoši SSK za uspešno opravljeno vklikavanje v povprečju, gledano numerično, potrebovale najmanjše število klikov na minuto, največ pa slovenske rjave kokoši (SRK). Glede na to, da se kokoši sporazumevajo s preko 20 različnimi zvoki in dobro slišijo (Adamczyk in sod., 2015), lahko sklepamo, da so ob zvoku klikerja postale radovedne in pozorne na nov zvok. Na zvok so se odzvale s pogledom proti mestu, kjer smo jim že prej po vsakem kliku z zajemalko ponudili krmo, kar smo nagradili s krmo. Rezultati vklikavanja kažejo, da so glede na numerične razlike med povprečji najhitreje povezala zvok klikerja s krmo kokoši SGK.



Slika 10: Povprečni čas vklikavanja po posameznih pasmah



Slika 11: Povprečno število klikov na minuto, ki so jih kokoši potrebovale za uspešno opravljeno vklikavanje po posameznih pasmah

#### 4.2 SLEDENJE TARČI ČEZ GRED (TEST 1)

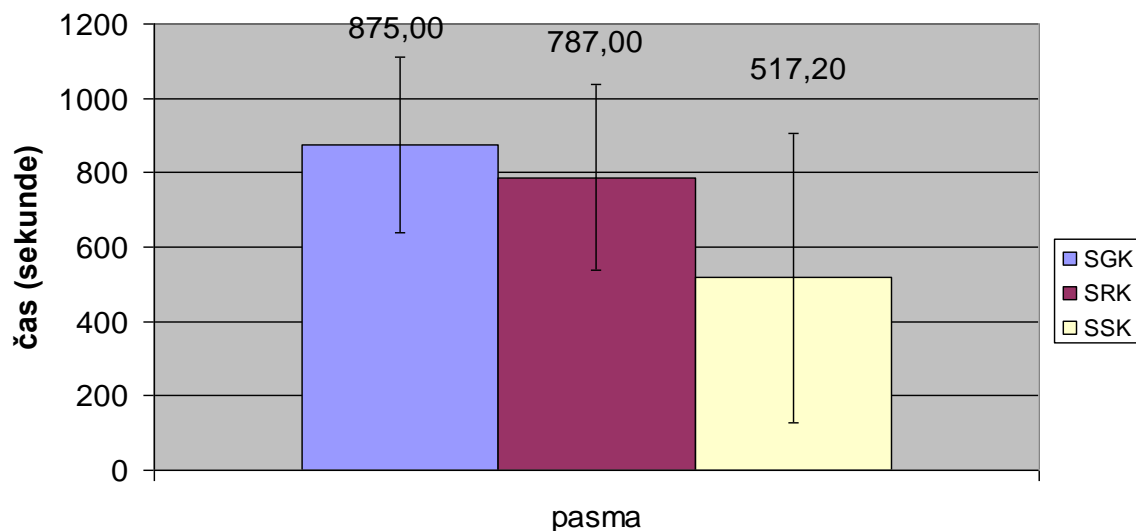
Za uspešno opravljen test 1 – sledenje tarči čez gred so kokoši SGK potrebovale od 3 do 8 treningov z minimalnim časom 8:36 minut in maksimalnim časom 20:16 minut. Minimalno število klikov na minuto za uspešno opravljen test je bilo 4,24 in maksimalno 5,93 klikov na minuto. Dve kokoši testa nista opravili. Prva kokoš je bila zelo plašna in negotova, ko smo ji približali tarči. Opravila je osem treningov, vendar skozi treninge ni bilo opaznega večjega napredka. Druga kokoš je opravila osem treningov, jemala je krmo, vendar ji do konca predvidenega časa za treninge ni uspelo končati testa, saj se ni dovolj premikala po gredi. Za uspešno opravljen test 1 so kokoši SRK potrebovale od 3 do 8 treningov z minimalnim časom 8:30 minut in maksimalnim 17:41 minut. Minimalno število klikov na minuto je bilo 3,68 in maksimalno 8,71 klikov na minuto. Ena kokoš testa ni opravila, saj se je zelo bala premikati po gredi, opravila je osem treningov. Za uspešno opravljen test so kokoši SSK potrebovale od 1 do 8 treningov. Minimalni čas za opravljen test je bil 2:47 minut in maksimalni čas 19:42 minut. Minimalno število klikov na minuto je bilo 5,79 in maksimalno 7,49 klikov na minuto (preglednica 2). Dve kokoši testa nista uspešno opravili. Prva kokoš je jemala krmo in sledila tarči po gredi, na koncu ji ni uspelo prestopiti čez najširši razmak. Druga kokoš se je bala pomikati po gredi. Vsaka od njih je opravila osem treningov.

Preglednica 2: Rezultati testa 1 (sledenja tarči čez gred) pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši

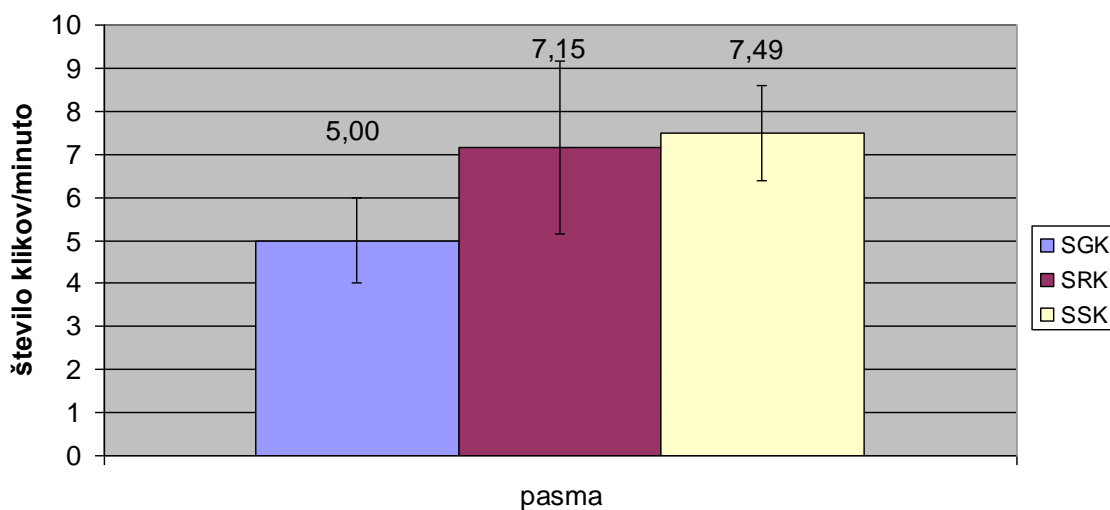
Pasma	Št. kokoši	Potreben čas za dokončanje testa 1, min				Potrebno število klikov na minuto za uspešno opravljen test 1			
		Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon	Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon
SGK	7	8:36	20:16	14:35	3:55	4,24	5,93	5,00	1,00
SRK	7	8:30	17:41	13:07	4:10	3,68	8,71	7,15	2,00
SSK	5	2:47	19:42	8:37	6:29	5,79	8,87	7,49	1,10

Slika 12 prikazuje povprečni čas potreben za uspešno opravljen test. Razvidno je, da so, gledano numerično, najdaljši čas potrebovale SGK, najkrajši pa SSK. Na sliki 13 je prikazano, da so kokoši SGK za test v povprečju potrebovale numerično gledano najmanjše število klikov na minuto, največ pa SSK. Kokoši, ki hitreje rastejo in imajo večjo telesno maso, imajo večjo možnost za deformacijo nog in se zaradi tega težje gibljejo (Nicol, 2015).

V našem vzorcu so bile kokoši SGK najtežje in najmlajše ter so najhitreje rastle, kar bi lahko bil eden izmed razlogov, da so potrebovale največ časa, da so opravile test. Predvidevamo, da so imele največ težav z gibanjem po gredi in s prestopanjem razmaka med gredema.



Slika 12: Povprečni čas, ki so ga kokoši potrebovale za uspešno opravljen test 1 – sledenje tarči čez gred po posameznih pasmah



Slika 13: Število klikov na minuto za uspešno opravljen test 1 – sledenje tarči čez gred po posameznih pasmah

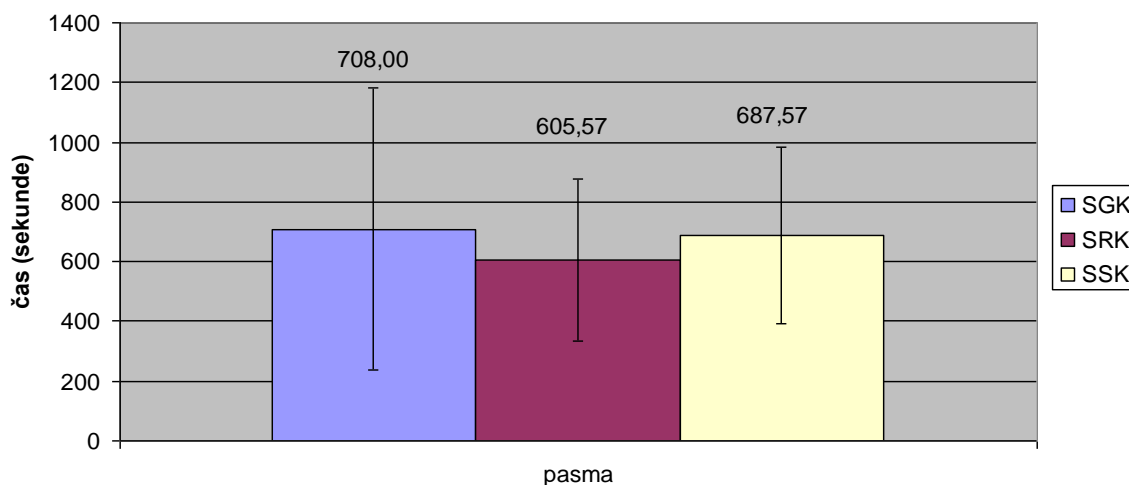
#### 4.3 LOČEVANJE RUMENE BARVE OD RDEČE IN MODRE (TEST 2)

Za uspešno opravljen test 2 – ločevanje barv so kokoši SGK potrebovale od 2 do 8 treningov. Minimalni čas za uspešno opravljen test je bil pri SGK 4:03 minute in maksimalni čas 19:38 minut. Minimalno število klikov za uspešno opravljen test je bilo pri SGK 3,12 klikov in maksimalno 6,42 klikov na minuto. Za uspešno opravljen test 2 so potrebovale kokoši SRK od dva do šest treningov. Minimalni čas za uspešno opravljen test je bil 5:26 minut in maksimalni čas 16:26 minut. Minimalno število klikov za uspešno opravljen test je bilo 4,19 in maksimalno 6,51 klikov na minuto. Ena kokoš SRK testa ni uspešno opravila. Kokoši SSK so za uspešno opravljen test potrebovale od tri do osem treningov. Minimalni čas za uspešno opravljen test 2 je bil pri SSK 7:28 minut in maksimalni čas 22:11 minut. Minimalno število klikov za uspešno opravljen test 2 pri SSK je bilo 4,81 klikov in maksimalno 8,04 klikov na minuto (preglednica 3).

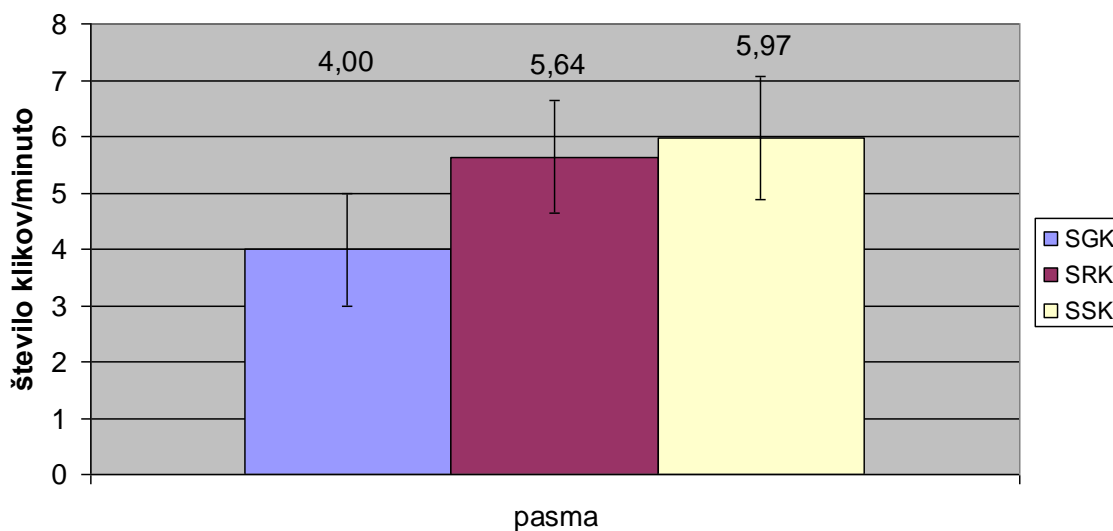
Preglednica 3: Rezultati testa 2 (ločevanje barv) pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši

Pasma	Št. kokoši	Potreben čas za dokončanje testa 2, min				Potrebno število klikov na minuto za uspešno opravljen test 2			
		Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon	Min.	Maks.	Povp.	Standardni odklon
SGK	9	4:03	19:38	11:48	7:52	3,12	6,42	4,00	1,00
SRK	7	5:26	16:26	10:06	4:32	4,19	6,51	5,64	1,00
SSK	7	7:28	22:11	11:28	4:55	4,81	8,04	5,97	1,10

Slika 14 prikazuje povprečni čas potreben za uspešno opravljen test ločevanja barv med pasmami. Razvidno je, da so, gledano numerično, najdaljši čas potrebovale SGK, najkrajši pa SRK. Na sliki 15 in v preglednici 3 je prikazano, da so kokoši SGK za uspešno opravljen test v povprečju, na osnovi numeričnih razlik, potrebovale najmanjše število klikov na minuto, največ pa SSK. Ptice imajo tetrakromatičen vid in lahko razločijo enkrat več barv kot človek (Adameczyk in sod., 2015). V našem testu so bile kokoši nagrajene, ko so kljunile tarčo rumene barve. Ker kokoši dobro razločijo barve, so z velikim zanimanjem kljuvale v tarče različnih barv. Tarčo rumene barve so brez težav povezale z nagrado. Rezultati testa so pokazali, da so kokoši SRK najhitreje ločile rumeno tarčo od rdeče in modre.



Slika 14: Povprečni čas, ki so ga kokoši potrebovale za uspešno opravljen test 2 – ločevanje barv po posameznih pasmah



Slika 15: Število klikov na minuto za uspešno opravljen test 2 – ločevanje barv po posameznih pasmah

Če povzamemo rezultate obeh testov so kokoši SSK v povprečju za test 1 in test 2 imele numerično največje število klikov na minuto in so za test 1 potrebovale numerično najmanj časa. Medtem so za opravljen test 2 numerično najmanj časa potrebovale kokoši SRK. Razlog za odstopanje rezultatov kokoši SSK je mogoče iskati v največji porabi krme za eno jajce in hkrati največji povprečni masi jajc pri kokoših pasme SSK (Strelec in sod., 2009). Po tem bi lahko sklepali, da je bila krma za kokoši pasme SSK večja motivacija kot pri

kokoših SGK in SRK. Druga možna razlaga je v manjšem številu živali v kletki. SSK so bile uhlevljene v najmanjših skupinah, s čimer so imele več prostora za gibanje. Boljše okolje vpliva na možgane in zmožnost učenja. Pri kokoših, ki imajo bolj bogato okolje (npr. v prosti reji), je bila ugotovljena večja aktivnost možganov in tudi boljši odnos med kokošmi in ljudmi (Risbrathe, 2014). Kokoši SSK so bile z starostjo 33 tednov najstarejše, kar bi lahko vplivalo na njihove boljše kognitivne sposobnosti. Medtem so kokoši SRK so za opravljen test 2 potrebovale numerično najmanj časa.

## 5 SKLEPI

- Vklikavanje so z najkrajšim, gledano le numerično, povprečnim časom opravile kokoši pasme SGK. Numerično največje povprečno število klikov na minuto za uspešno opravljeno vklikavanje smo zabeležili pri kokoših pasme SRK.
- Test 1 – sledenje tarči čez gred so v povprečju, gledano numerično, najhitreje opravile kokoši pasme SSK in imele numerično največje število klikov na minuto.
- Test 2 – ločevanje barv so v povprečju, gledano numerično, najhitreje opravile kokoši pasme SRK, medtem ko je bilo numerično največje število klikov na minuto zabeleženo pri kokoši pasme SSK.

## 6 POVZETEK

Čeprav kokoši večinoma redimo zaradi prireje jajc in mesa, ne smemo pozabiti, da imajo tudi določeno sposobnost učenja. Med procesom domestikacije je pri živalih prišlo do različnih sprememb. Ena teh sprememb je velikost možganov glede na telesno maso. Udomačene živali imajo v primerjavi z divjimi manjše možgane glede na maso telesa. Po tem lahko sklepamo, da imajo slabše kognitivne sposobnosti kot divje, saj jim ni treba iskati hrane in se izogibati plenilcem, kot bi to morale početi v divjini. Raziskovanje in odkrivanje kognitivnih sposobnosti nam pomaga, da lahko boljše razumemo potrebe kokoši in na podlagi novih spoznanj prilagodimo okolje, v katerem jih redimo.

Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti, kakšne so sposobnosti učenja pri treh slovenskih lokalnih pasmah kokoši in ugotoviti, kakšne so razlike med njimi. Za poskus smo naključno

odbrali deset kokoši pasme slovenska grahasta kokoš (SGK), deset kokoši pasme slovenska rjava kokoš (SRK) in devet kokoši pasme slovenska srebrna kokoš (SSK). Poskus smo izvedli v testnem prostoru na hodniku hleva za kokoši nesnice na PRC Krumperk. Kokoši so bile uhlevljene v obogatenih kletkah. Izvedli smo dva testa. Pri testu 1 je bilo željeno obnašanje, da kokoši sledijo tarči po gredi in prestopijo razmak med dvema gredama v širini dveh prstov. Pri testu 2 je bilo željeno obnašanje, da kokoši izmed treh barvnih tarč (rdeča, modra in rumena), vedno kljunejo rumeno tarčo. Menjavalni smo vrstni red barvnih tarč na kovinski ploščici. Cilj je bil, da kokoši vedno kljunejo le rumeno tarčo ne glede na katero pozicijo predstavimo tarčo na ploščici. Pri obeh testih smo merili čas, ki ga je kokoš potrebovala, da je uspešno opravila test. Šteli smo tudi število klikov, ki jih je kokoš potrebovala, da je uspešno opravila test. Skupni čas za posamezni test smo omejili na maksimalno osem treningov, vsak trening je trajal tri minute. Če v osmih treningih kokoš ni izvedla zelenega obnašanja, testa ni opravila. Med treningi so imele kokoši odmore, da jih nismo preveč obremenili. Posamezna kokoš je v dveh dneh opravila treninge za en test (največ štiri treninge na dan). V rezultate posameznega testa so bile vključene kokoši, ki so opravile ta test. Uspešnost kokoši pri posameznem testu smo ocenjevali glede na čas, ki so ga potrebovale, da so test opravile in glede na število klikov na minuto za opravljen test. Za uspešno vklikavanje so v povprečju, gledano numerično, najmanj časa potrebovale SGK, numerično največje število klikov na minuto pa SRK. Za uspešno opravljen test 1 so v povprečju numerično najmanj časa ter z numerično največjim številom klikov na minuto potrebovale SSK. Za uspešno opravljen test 2 so v povprečju, gledano numerično, najmanj časa potrebovale SRK, med tem ko je numerično največje število klikov na minuto bilo opaženo pri SSK. Glede na pridobljene rezultate izstopajo kokoši pasme SSK, ki so test 1 opravile v povprečju z numerično največjim številom klikov na minuto in numerično najnižjim povprečnim časom, ter prav tako opravile test 2 z numerično največjim številom klikov na minuto. Pasma z večjim številom klikov na minuto se je boljše odzivala na zvok klikerja in je boljše sodelovala z raziskovalcem. Raziskave na temo učenja pri farmskih živalih, kot je naša, bodo pomagale ozaveščati ljudi o kognitivnih sposobnostih kokoši, da bodo boljše razumeli njihove potrebe in obnašanje. Nova dognanja glede kognitivnih sposobnosti nam bodo v pomoč pri načrtovanju življenjskega okolja za kokoši, predvsem v intenzivni reji.



## 7 VIRI

- Adamczyk K., Gorecka - Bruzda A., Nowicki J., Gumulka M., Molik E., Schwarz T., Earley B., Klocek C. 2015. Perception of environment in farm animals. Krakow, University of Agriculture in Krakow: 589 str.
- Bojkovski D., Kompan D. 2014. Slovenske avtohtone in tradicionalne pasme domačih živali. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: 80 str.
- Bordjan A. 2014. Več kot klik za dober stik. O konjih, 22, 12: 10-12.  
[http://www.mojikonji.si/wp-content/uploads/2014/12/Kliker-trening\\_10-13.pdf](http://www.mojikonji.si/wp-content/uploads/2014/12/Kliker-trening_10-13.pdf) (15. apr. 2016)
- Holcman A. 1988. Perutninarstvo. 1. izdaja. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 78 str.
- Holcman A., Salobir J., Zorman-Rojs O., Kavčič S. 2004. Reja kokoši v manjših jatah. 1. izdaja. Ljubljana, Kmečki glas: 226 str.
- Holcman A., Terčič D. 2012. Rejski program za kokoši lahkega in težkega tipa. 1. izdaja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 106 str.
- Holcman A., Salobir J., Zorman Rojs O., Kavčič S. 2014. Reja kokoši in piščancev. Ljubljana, Kmečki glas: 152 str.
- Ločniškar F. 1984. Reja perutnine. Ljubljana, Časopisno založniško podjetje Kmečki glas: 199 str.
- Malik V., Malikova B. 1988. Kokoši, purani, pegatke, prepelice. 1. izdaja. Koper, Založba Lipa: 169 str.
- Mendl M., Nicol C.J. 2009. Learning and Cognition. V: The Ethology of Domestic Animals. 2nd ed. Jensen P. (ed.). London, Bia: 57-72

- Millman T. S., Duncan H. J. 2001. Social Cognition of Farm Animals. V: Social Behaviour in Farm Animals. Keeling in Gonyou (ed.). Oxon, Bia: 373-381
- Nicol J. 2015. The Behavioural Biology of Chickens. Oxforshide, CABI Publishing: 200 str.
- Pravilnik o zaščiti rejnih živali. Ur. l. RS št. 51-2767/2010
- Reid P. J. 1996. Excel-erated Learning. Barkeley, James & Kenneth Publishers: 172 str.
- Risbrathe M. 2014. Do free-range chickens have better memory than caged chickens?. ScienceNordic.  
<http://sciencenordic.com/do-free-range-chickens-have-better-memory-caged-chickens>  
(1. avg. 2016)
- Seznam avtohtonih in tradicionalnih pasem domačih živali. Ur. l. RS št.. 77-3404/2004
- Shettleworth J. S. 1998. Cognition, Evolution, and Behaviour. New York, Oxford University Press: 670 str.
- Strelec A., Terčič D., Malovrh Š., Holcman A. 2008. Prireja in fizikalne lastnosti jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa. Acta agriculturae Slovenica, 94, 1: 5-12.  
<http://aas.bf.uni-lj.si/zootehnika/94-2009/PDF/94-2009-1-5-12.pdf> (20. maj 2016)
- Trbižan N. 2016. Razlikovanje leve in desne smeri. Aktualno po pasje, 3: 20.  
[www.canifit.si/revija/wp-content/uploads/2014/12/APP-3\\_16.pdf](http://www.canifit.si/revija/wp-content/uploads/2014/12/APP-3_16.pdf) (16. maj 2016)
- Uredba komisije (ES) št. 889/2008 o določitvi podrobnih pravil za izvajanje Uredbe Sveta (ES) št. 834/2007 o ekološki pridelavi in označevanju ekoloških proizvodov glede ekološke pridelave, označevanja in nadzora. Uradni list Evropske unije. UL L št. 250 z dne 18.9.2008.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:sl:PDF>

Uredba komisije (ES) št. 589/2008 o podrobnih pravilih za izvajanje Uredbe Sveta (ES) št. 1234/2007 glede tržnih standardov za jajca. Uradni list Evropske unije. UL L št. 163 z dne 24.6.2008.

[http://www.gvin.com/einform\\_guideline\\_directives\\_article\\_news/Priloge/UradniListEU/Zakonodaja/2008/L163-1.pdf](http://www.gvin.com/einform_guideline_directives_article_news/Priloge/UradniListEU/Zakonodaja/2008/L163-1.pdf)

Weary D.M. and Fraser D.2009.Social and Reproductive Behaviour.V: The Ethology of Domestic Animals, 2nd Edition. Jensen P. (ed.). London, Bia: 73

Wilcox C. 2010. Does domestication produce dummies?. Scienceblogs.

<http://scienceblogs.com/observations/2010/04/01/domesticated-dummies/> (18. jul. 2016)

Zdovc B. 2011. Šolanje psov. Kinologija, 102: 56.

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Gradiva\\_ESS/Biotehniska\\_podrocja\\_\\_sole\\_za\\_zivljenje\\_in\\_razvoj/BT\\_PODROCJA\\_84VETERINA\\_RSTVO\\_Kinologija\\_Zdovc.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Gradiva_ESS/Biotehniska_podrocja__sole_za_zivljenje_in_razvoj/BT_PODROCJA_84VETERINA_RSTVO_Kinologija_Zdovc.pdf) (16. maj 2016)

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici dr. Manji Zupan za strokovno pomoč in naklonjen čas.

Zahvaljujem se Poloni Železnikar za pomoč pri izvedbi poskusa.

Zahvaljujem se tudi družini in fantu za vso spodbudo in razumevanje v času študija in pisanja diplomske naloge.