

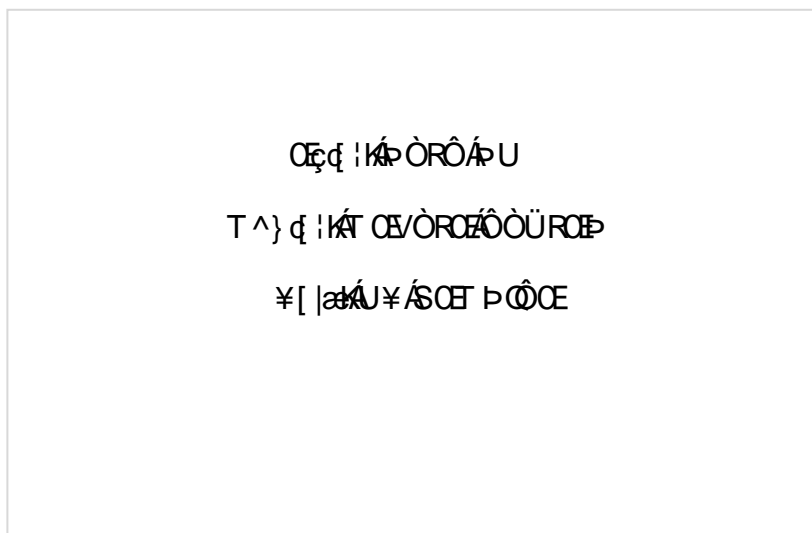
»Mladi za napredek Maribora 2013«

30. srečanje

UGOTAVLJANJE PRISOTNOSTI UMETNIH BARVIL V JAJČNIH RUMENJAKIH

Raziskovalno področje: BIOLOGIJA

Raziskovalna naloga



0Eç q | k P Ò R Ô Á P U

T ^ } q | k T O E V Ò R O Z Á Ö Ü R O E P

¥ [| æ U ¥ Á S O E T P Ö O E

februar 2013

KAZALO

UGOTAVLJANJE PRISOTNOSTI UMETNIH BARVIL V JAJČNIH RUMENJAKIH	1
POVZETEK	3
1 UVOD	5
1.1 Namen raziskovalne naloge.....	5
1.2 Hipoteze	5
1.3 Definicija in biološki pogled na jajca	6
1.4 Pomen jajc v prehrani.....	8
1.5 Zgradba jajc	10
1.6 Kemijska sestava jajc	11
1.7 Jajca in holesterol	12
1.8 Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka	13
2 METODOLOGIJA DELA	14
2.1 Eksperimentalni del.....	14
2.2 Kemikalije	14
2.3 Laboratorijski pribor	14
2.4 Izvedba	15
2.5 Anketa	15
3 REZULTATI.....	16
3.1 Rezultati ankete.....	16
3.2 Rezultati eksperimentalnega dela	21
4 RAZPRAVA	22
5 SKLEPI	25
6 VIRI IN LITERATURA	26
7 PRILOGE	28
7.1 Anketa	28

POVZETEK

Pri pouku biologije sem se odločil opraviti raziskavo o vsebnosti umetnih barvil v jajčnih rumenjakih, hkrati pa sem želel spoznati navade potrošnikov, ko se le-ti odločajo za nakup jajc. Na podlagi zelo raznolikih barvnih odtenkov jajčnih rumenjakov sem domneval, da lahko jajca, ki jih potrošniki kupujemo, vsebujejo umetna barvila. To je bila tudi moja glavna hipoteza. Poleg tega sem domneval, da potrošniki pri nakupu jajc prisegajo na kvaliteto in so pozorni na ceno.

V eksperimentalnem delu smo ugotavljali prisotnost umetnih barvil v jajčnih rumenjakih, z metodo, ki temelji na razbarvanju naravnih barvil z dušikovo kislino. Nakupne navade potrošnikov pa sem ugotavljal z metodo anketiranja. Z eksperimentom sem ugotovil, da so vsa naključno izbrana jajca, kupljena pri različnih proizvajalcih oz. dobaviteljih, vsebovala umetna barvila. Predpostavljam, da je zaradi letnega časa, tudi pri domači reji, pomanjkanje sveže pašne razlog, da v prehrano kokoši dodajajo krmo, ki vsebuje umetna barvila. Sicer pa svoja razmišljanja potrjujem tudi s tem, da se jajca s slabšo obarvanostjo rumenjaka težje prodajajo. To pa vsekakor ni v interesu proizvajalcev. Z anketo, ki sem jo izvedel na področju Maribora in okolice, sem ugotovil, da kljub trenutno slabši kupni moči, potrošniki najprej pogledajo na kvaliteto in šele na to na ceno jajc.

ZAHVALA

Zahvalajujem se svoji mentorici, ki me je k nalogi vzpodbudila in mi pomagala pri raziskavi ter mi tako razširila obzorje in vedenja o tem pomembnem živilu. Prav tako se zahvaljujem tudi ostalim delavcem šole, ki so mi omogočili sodelovanje z mentorico, mi pomagali z nasveti materialom in svojim dragocenim časom.

Zahvaljujem se tudi svoji družini, ki mi je pri izvedbi prav tako veliko pomagala tako z nasveti, vožnjami in nakupi, ki sem jih potreboval za izvedbo naloge.

1 UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

Ko vidim ali slišim besedo jajce, najprej v mojih možganih nastane slika o kokošjih jajcih, pečenih na oko. Mmm, dobro! Večinoma velja, da so jajca v človeški prehrani zelo priljubljeno živilo. So jajca zdravo živilo? Zagotovo lahko trdimo, da sta jajčni rumenjak kot tudi beljak je še kako pomembno hranilo!

Z raziskovalno nalogo želim ugotoviti ali se v jajcih, ki so potrošnikom na voljo na prodajnih policah trgovin pa tudi drugje, nahajajo umetna barvila. Umetna barvila namreč obarvajo jajčni rumenjak v zelo različnih odtenkih rumene in oranžne barve. V ta namen bom v šoli izvedel eksperiment, ki bo na osnovi razbarvanja naravnih barvil z dušikovo kislino pokazal, ali so v jajčnih rumenjaki prisotna umetna ali naravna barvila.

Hkrati bom izvedel anketo s katero želim pridobiti informacije o nakupnih navadah potrošnikov pri izbiri jajc v trgovini, njihovi potrošnji jajc v domačem gospodinjstvu in mnenju, ki ga imajo o jajcih.

1.2 Hipoteze

1. Na prodajnih policah trgovin in drugje se nahajajo jajca, ki vsebujejo umetna barvila.
2. V jajcih iz domače reje niso prisotna umetna barvila.
3. Obstaja razlika v videzu rumenjaka brez umetnih barvil in tistim z umetnimi barvili.
4. Potrošnikom je pri izbiri jajc pomembna cena in kvaliteta.

1.3 Definicija in biološki pogled na jajca

SSKJ (2005) razlaga, da je jajce -a s (á) z lupino obdana spolna celica z dosti hranilnih snovi, iz katere se razvije nov organizem, zlasti pri pticah in plazilcih

Leksikon zoologije pa razlaga, da je jajce z jajčnimi ovojnici zaščitena oplojena ali neoplojena jajčna celica, ki se je sprostila iz telesa živali, ki ležejo jajca (Štrus in sod. 2001).

Z besedo jajca mislimo v večini na kokošja jajca, ki spadajo k najstarejšim človekovim živilom. Druge vrste jajc označimo posebej, npr. račja, prepeličja, nojeva, gosja jajca...

Jajce (lat. *ovum*) je pri večini ptic, plazilcev in nevretenčarjev zigota, ki zunaj materinega telesa s svojo bolj ali manj trdo »lupino« varuje zarodek, preden se ta izleže. Notranjost jajca zapolnjujejo predvsem hranljive snovi in voda, v katerih se razvija zarodek. Hrana malega zarodka sta rumenjak in beljak. Ko zarodek raste, se odpadne snovi nabirajo v posebni vrečki. Rastoči zarodek pred izvalitvijo skoraj napolni jajce. Za osvoboditev iz jajca nezvaljeni mladič uporabi zob na kljunu (Jajce, 2013).

Lastnosti živali, da se zarodek razvija v jajcu zunaj telesa, pravimo jajcerodnost (ovoparija).

Največje jajce v živalskem kraljestvu pripada noju; z 1,5 kilograma je tudi največja enocelična struktura med danes živečimi organizmi sploh, je pa manjša kot pri nekaterih vrstah izumrlih dinosavrov (Jajce, 2013).

Ptičja jajca nesejo samice. Čas valjenja se razlikuje glede na vrsto. Iz vsakega jajca se izvali en mladič. Povprečno število jajc v gnezdu je od enega (kot pri kondorju) do okoli 17 (kot pri poljski jerebici). Nekatero ptice nesejo jajca, tudi ko niso oplojena (Jajce, 2013).

Jajca raznih vrst ptic se med seboj razlikujejo po teži in barvi, debelosti in strukturi jajčne lupine. Njihova barva je prilagojena kraju kjer ptice gnezdi (npr. kormoranova jajca so groba in kredasta).



Slika 1: Raznolikost lupin ptičjih jajcVir:

http://www.mavrica.net/uploaded/slike/kukavicja_jajca_barve.jpg



Slika 2: Kormoranova jajca

Vir: http://farm7.staticflickr.com/6069/6133950780_e8e740fa2f_z.jpg



Slika 3: Svetleča jajca dolgonogih kur

Vir: <https://webpace.utexas.edu/c27/www/Images/Corcovado/TinamouEggs.jpg>

Račja jajca so mastna in nepremočljiva. Jajčna lupina je trda ter polna por, ki zarodku omogočajo dihanje. Jajce domače kokoši ima približno 7500 por (Jajca, 2012).



Slika 4: Kokošja jajca

Vir: <http://www.agroklub.com/stocarstvo/jaja-u-eu-u-godinu-dana-poskupiela-cak-765-posto/6628/>

1.4 Pomen jajc v prehrani

Jajca so v človeški prehrani zelo pomembno in priljubljeno živilo. So kompleksen biološki sistem z izredno pestro sestavo beljakovin, maščob, mineralov in drugih sestavin, ki jim dajejo visoko biološko in prehransko vrednost ter široko tehnološko in kulinarichnost uporabnost (Žlender,1986).

V prehrani uporabljamo jajca za pripravo različnih samostojnih jajčnih jedi in kot dodatek različnim jedem. V drugem primeru imajo nalogo obogatitve biološke vrednosti določene jedi, nadalje tehnološko funkcijo rahljanja, vezanja in emulgiranja jedi in živil oziroma njihovih komponent, z gastronomsko – kulinarichnega vidika pa funkcijo oblikovanja in izboljšanja določenih senzoričnih lastnosti jedi, kot so barva, aroma, tekstura in druge. (Jajca, 2012).

Ker je dokazano, da je jajce dragoceni vir beljakovin, katerega vsebnost beljakovin bolj ustrezajo človeku kot beljakovine v mesu in ribah, lahko rečemo, da so jajca zdravo živilo. »Pohvalijo« se lahko z neverjetnim naborom različnih vitaminov in drugih hranil, ki so še kako pomembna za dobro stanje naših oči, jeter, možganov in srca. Vsebujejo vitamine A in

D, uravnoteženo količino vitaminov B kompleksa ter nekatere minerale: kalij, kalcij, magnezij, železo in cink. Vse te snovi potrebujemo za normalno rast in razvoj (Jajca, 2012).

Če izvzamemo riziko zastrupitve z jajci z bakterijo *Salmonella*, je torej bolj zdravo seči po jajcih kot po mesu, kadar gre za beljakovine, ki so za rast in razvoj človeka izjemno pomembne (Jajca, 2012).

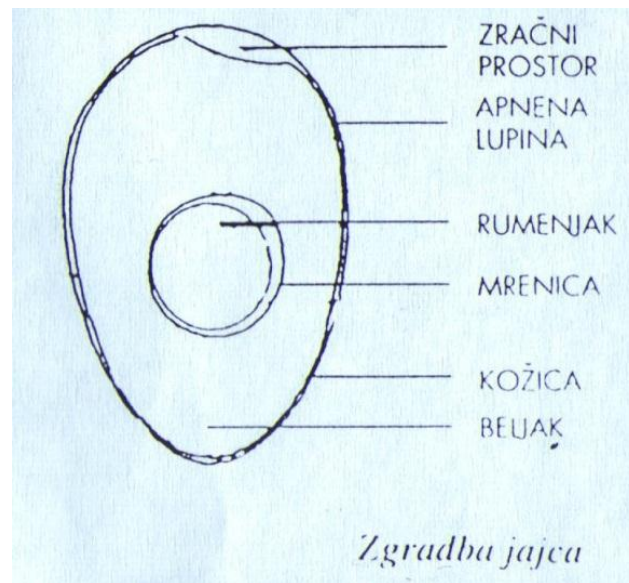
Jajca si torej zaslužijo vso hvalo. Nenazadnje so lahko dostopno, relativno poceni in praktično živilo. Nudijo veliko enostavnih in raznolikih možnosti priprave (Jajca, 2012).

Preprosto – predstavljajo enega izmed najboljših, najpopolnejših in najlažje izkoristljivih virov beljakovin, vsebujoč vseh devet esencialnih aminokislin (Jajca 2012).

1.5 Zgradba jajc

Že po naravi ima vsako jajce svoj lastni zavojček - apnenasto lupino, ki prepušča zrak in obdaja ter učinkovito varuje jajčni beljak in rumenjaki. Povprečno veliko jajce tehta 60 g in ima le 88 kalorij (Arkless, 1997).

Osnovno in podrobnejšo zgradbo jajc prikazujeta spodnji sliki.



Slika 5: Osnovna zgradba jajc . Vir: (Arkless, 1997)



Slika 6: Podrobnejša zgradba jajc

Vir: http://www.tonis.at/uploads/pics/wissenswertes_slo.jpg

1.6 Kemijska sestava jajc

Znano je, da vsebuje kokošje jajce beljakovine in maščobe. Manj znano pa je, da vsebuje jajčni beljak manj beljakovin (proteinov) kot jajčni rumenjaki (Oetker, 1988).

Natančno povedano: 100 g rumenjaka vsebuje dobrih 16 g beljakovin, 100 g beljaka pa 11 g beljakovin. Beljak kokošnjega jajca ima najvišjo biološko vrednost med vsemi živalskimi proteini. Poenostavljeno povedano, to pomeni, da je tako blizu človeškim beljakovinam, da jih lahko organizem izkoristi najboljše od vseh in to je pomembno, saj so beljakovine nujno potrebne za življenje. Brez tega osnovnega hraniva tudi življenja ne bi bilo (Arkless, 1997).

Delež preostalih sestavin v jajcih prikazuje spodnja tabela.

Tabela 1: Kemijska sestava jajc (Roberts in sod., 1998)

Sestavina	Celotna jajčna masa (%)	Rumenjak (%)	Beljak (%)
Voda	74,6	48	87,9
Suha snov	26,4	51,3	12,2
Organske snovi	25,6	50,2	11,6
Proteini	12,8	16,6	10,6
Maščobe	11,8	32,6	sledovi
Ogljikovi hidrati	1,0	1,0	0,9
Anorganske snovi	0,8	1,1	0,6

1.7 Jajca in holesterol

Holesterol, strah in trepet ljudi, če je le ta previsok!

- **Holin**, ki se nahaja v rumenjaku je nujno potrebno hranilo za ohranjanje celičnih membran in osnovnih možganskih in srčno žilnih sposobnosti. V rumenjaku je tudi **fosfatidilholin**, ki ima še kako pomembno vlogo, saj se brez njega tako maščoba kot holesterol nabirata v jetrih. Eno jajce vsebuje 300 mcg holina, pa tudi 315 mg fosfatidilholina (Sambolec, 2003).

Strokovnjaki, predvsem nutricionisti, pravijo, da **fosfatidilholin** velja za najbolj cenjeno in spoštovano zaščitno hranilo, ki varuje jetra pred širokim spektrom strupov, ki smo jim vsakodnevno izpostavljeni (Sambolec, 2003).

Torej se nikar ne izogibajmo jajčnega rumenjaka zaradi strahu pred holesterolom! (Grom, 2011).

1.8 Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka

Rejci kokoši (perutninarji) se včasih srečujejo s primerom slabše obarvanosti jajčnega rumenjaka. Tovrstni primeri lahko povzročajo težave pri prodaji jajc. Porabniki precej pozornosti namenjajo barvi rumenjaka, kar pa še ne pomeni, da ima jajce boljšo ali slabšo hranilno vrednost (*Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka, 2011*).

Barva jajčnega rumenjaka je najbolj odvisna od prehrane živali. Ostali dejavniki, ki v manjši meri vplivajo na barvo rumenjaka so še: način reje, zdravljenje živali, inhibitorji in genetski dejavniki (*Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka, 2011*).

Jajčni rumenjaki obarvajo različna barvila (karotenoidi) iz različnih rastlin. Karotenoidi so različnih barv – rumene, oranžne ali rdeče. Pomemben vir karotenoidov predstavlja koruzno zrnje in lucerna. Sveža lucerna ima v primerjavi s posušeno nekoliko večjo vsebnost barvil. Veliko barvil se nahaja v vseh zelenih rastlinah. Prisotna so tudi v drugih organizmih (raki, ribe, gobe, itd.). Tudi korenje in plodovi rdeče paprike vsebujejo precejšnje količine naravnih barvil. Viri karotenoidov, ki se lahko uporabljajo za krmne mešanice so tudi cvetovi žametnice in navadnega ognjiča. Za intenzivno obarvanost jajčnega rumenjaka je zelo pomembno da se v krmi nahajajo rumena (koruza) in rdeča barvila (lucerna, rdeča paprika). Živali prevelikih količin barvil iz krme ne morejo izkoristiti. Poleg naravnih pa poznamo tudi sintetična barvila, ki so dodana v krmila živali (*Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka, 2011*).

Če kokoši v svoji prehrani zaužijejo preveč vitamina A in kalcija, pride do razbarvanja rumenjaka. Intenzivnejšo barvo jajčnega rumenjaka lahko dosežemo s primerno količino dodanih maščob in hkratnemu dodajanju antioksidantov (vitamin E). V takih primerih se brez antioksidantov rumenjak razbarva. Ravno tako se rumenjak razbarva s staranjem jajca. Pri raznih črevesnih obolenjih (kokcidioza), ko se v organizmu vsrka manj barvil, je intenzivnost barve rumenjaka slabša (*Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka, 2011*).

Če rejci kokoši nesnic opažajo slabo obarvanost rumenjakov in s tem slabšo prodajo jajc, bodo za boljšo gospodarnost morali primerno ukrepati. Že na začetku smo omenjali, da ima krma (barvila v krmi) najpomembnejši vpliv na barvo rumenjaka. Če smo ugotovili, da je barva rumenjaka zaradi neprimerne prehrane kokoši za kupca nezadovoljiva, bomo morali

živalim ponuditi krmo z večjo vsebnostjo naravnih barvil. Torej bomo za bolj intenzivno barvo rumenjaka, živali krmili z rastlinami ali krmili, ki vsebujejo umetna barvila.

V primerih, ko je obarvanost rumenjaka zaradi zdravstvenih težav živali (kokcidioza) slabša, se moramo posvetovati z veterinarjem (*Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka*, 2011).

Dosedanje raziskave:

V raziskavi (Dvanajšček in sod., 2001) so od skupno devetih vzorcev jajc različnih proizvajalcev potrdili prisotnost umetnih barvil dveh vzorcih, v enem pa so bila barvila le v sledovih.

2 METODOLOGIJA DELA

2.1 Eksperimentalni del

Izvedli smo eksperiment, ki temelji na principu razbarvanja naravnih barvil z dušikovo kislino. Dušikova kislina razbarva naravna barvila, medtem ko umetnih ne razbarva. (Plestenjak in sod. 1995).

2.2 Kemikalije

- mešanica alkohola in etra (10 ml 96% etanola + 30 ml dietiletra)
- 5% raztopina NaNO_2
- konc. HCl

2.3 Laboratorijski pribor

- Čaša (100 ml)
- Steklena palčka
- Epruvete
- Stekleni lij
- Naguban filtrirni papir
- 2 merilni pipeti (5 ml)

2.4 Izvedba

Rumenjak smo ločili od beljaka in smo ga dobro homogenizirali. Dodali smo 10-15 ml mešanice alkohola in etra in smo dobro premešali. S filtriranjem smo ločili rumeno alkoholno etrsko raztopino od kosmičastega ostanka. 5 ml bistre raztopine smo dodali 1 ml 5% raztopine NaNO_2 in nekaj kapljic HCl ter smo močno stresali. Dušikova kislina nastala iz NaNO_2 in HCl, razbarva naravna barvila rumenjaka, umetnih barvil pa ne razbarva.

V raziskavo smo vključili 10 jajc različnih proizvajalcev oz. dobaviteljev in različne reje.

Tabela 2: Vzorci jajc uporabljenih v eksperimentu

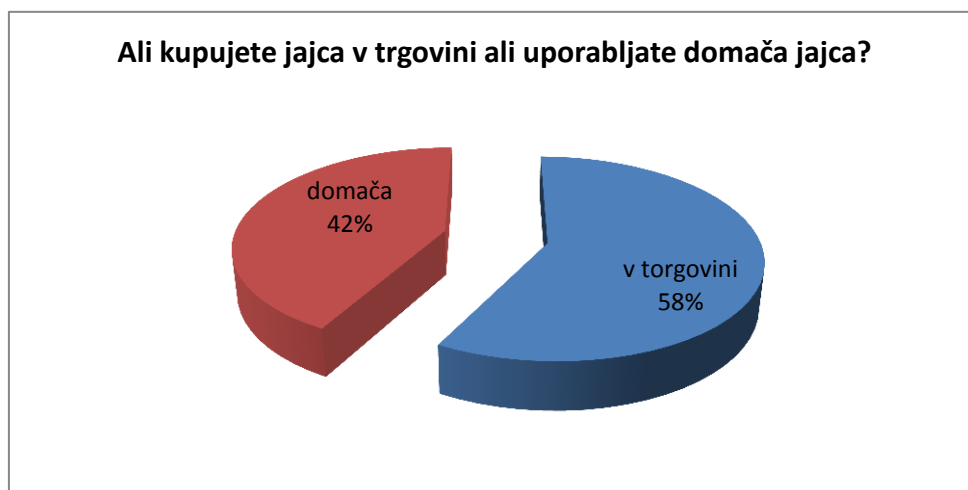
VZOREC	PROIZVAJALEC	DOBAVITELJ	NAČIN REJE
1.	/	Lidl	Baterijska reja
2.	/	Mercator	Hlevska reja
3.	/	Tuš	Hlevska reja
4.	Domača reja A	/	Prosta reja
5.	Domača reja B	/	Prosta reja
6.	/	Mercator	Baterijska reja
7.	/	Tuš	Talna reja
8.	/	Lidl	Hlevska reja
9.	Domača reja C	/	Talna reja
10.	/	Mercator	Talna reja

2.5 Anketa

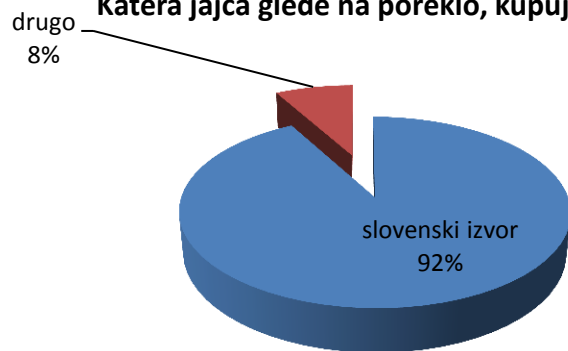
V anketo, ki smo jo izvedli na področju Maribora in okolice smo vključili 57 naključno izbranih ljudi, ki so bili pripravljeni v anketi sodelovati. Z anketo smo želeli pridobiti informacije o nakupnih navadah potrošnikov pri izbiri jajc, njihovi potrošnji jajc v domačem gospodinjstvu in mnenju, ki ga imajo o jajcih. Vzorec ankete prilagam v prilogah.

3 REZULTATI

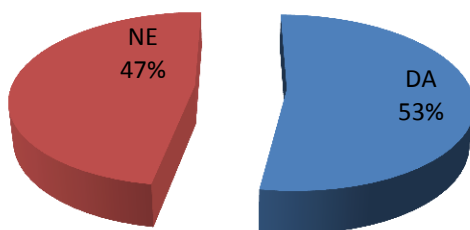
3.1 Rezultati ankete



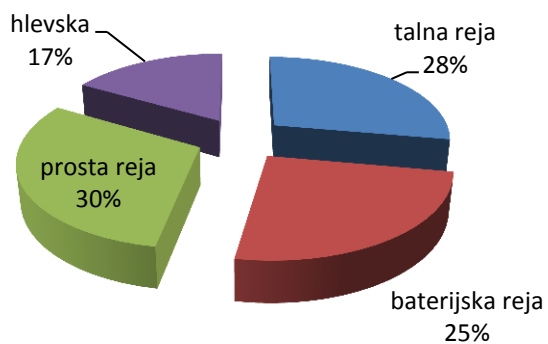
Katera jajca glede na poreklo, kupujete?



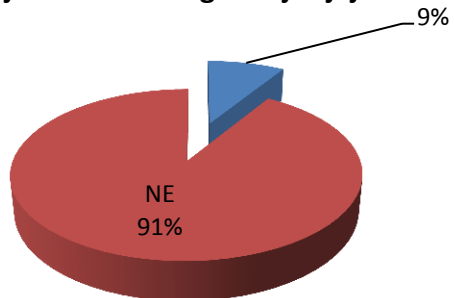
Ali pri nakupu jajc upoštevate rejo (npr. baterijska reja, prosta reja, hlevska reja)?



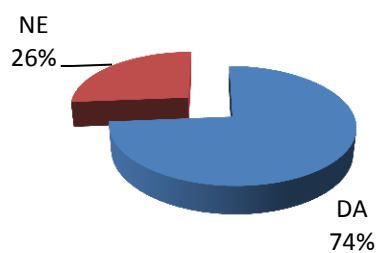
Če pri nakupu upoštevate rejo jajc, katero vrsto kupujete?



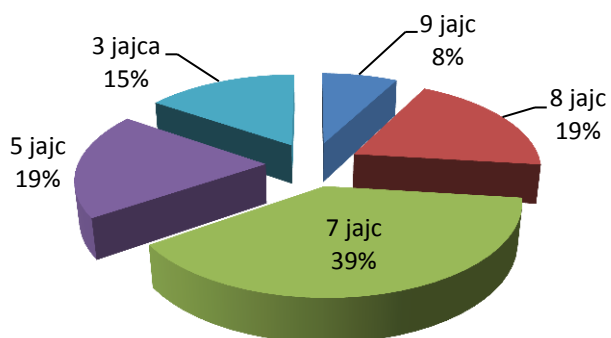
Ali kupujete cenovno ugodnejša jajca? DA

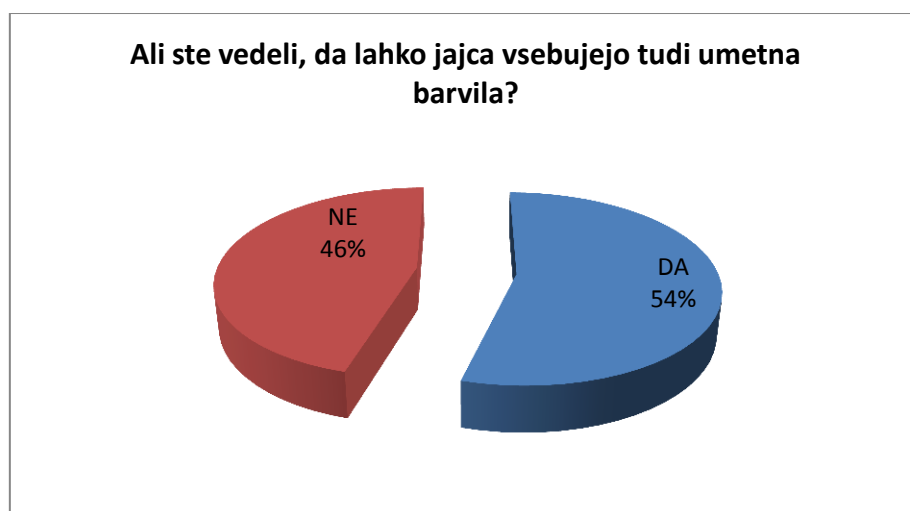
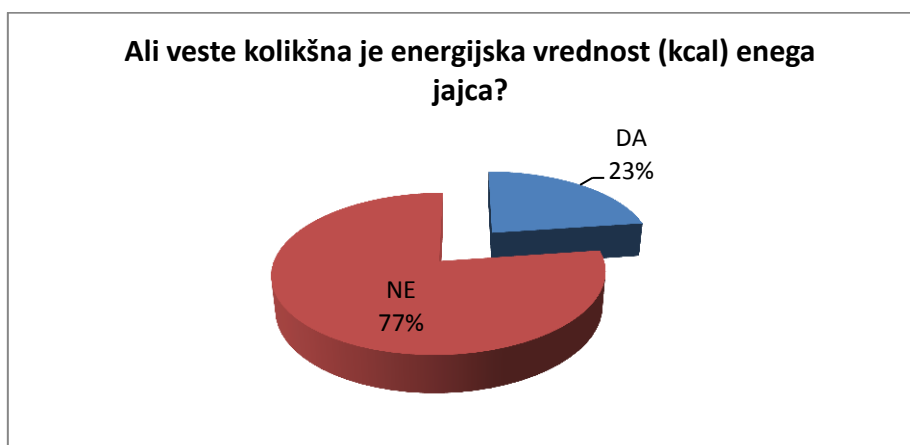


Ali vas vzpodbudijo k nakupu zapisi na embalaži jajc, kot so: obogatena jajca, posebno rumena jajca, jajca z omega 3,...?

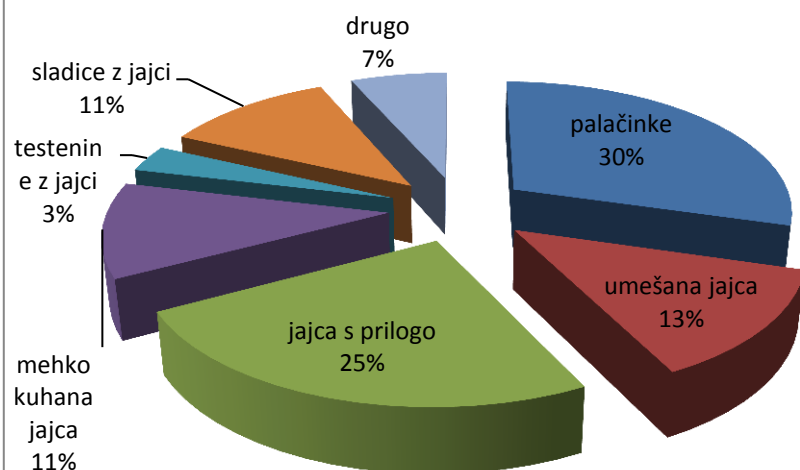


Koliko jajc v povprečju porabi vaše gospodinjstvo na teden?





Imenujte vašo najljubšo jajčno jed.

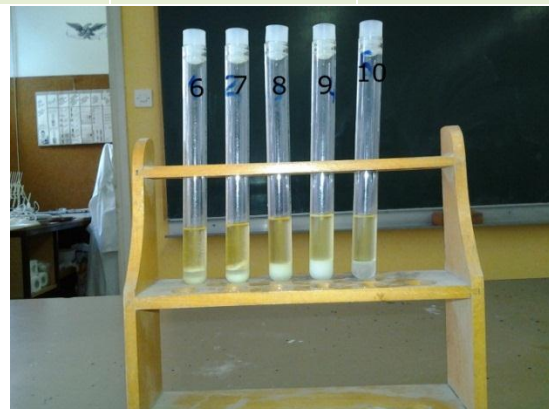


3.2 Rezultati eksperimentalnega dela

V raziskavo smo vključili 10 vzorcev jajc različnih proizvajalcev oz. dobaviteljev in različnih rej. Vzorci jajc so podrobneje predstavljeni v spodnji tabeli. Zadnja kolona predstavlja rezultat eksperimentalnega dela – potrjeno prisotnost umetnih barvil v vzorcih jajc .

Tabela 3: Vsebnost umetnih barvil v jajcih.

VZOREC	PROIZVAJALEC	DOBAVITELJ	NAČIN REJE	VSEBNOST UMETNIH BARVIL
1.	/	Lidl	Baterijska reja	DA
2.	/	Mercator	Hlevska reja	DA
3.	/	Tuš	Hlevska reja	DA
4.	Domača reja A	/	Talna reja	DA
5.	Domača reja B	/	Talna reja	DA
6.	/	Mercator	Baterijska reja	DA
7.	/	Tuš	Talna reja	DA
8.	/	Lidl	Hlevska reja	DA
9.	Domača reja C	/	Talna reja	DA
10.	/	Mercator	Talna reja	DA



Slika 7 a, b: Epruvete z vzorci jajčnih rumenjakov št. 1 - 10, ki se niso razbarvali.

Zgornji sliki prikazujeta rezultate eksperimenta. V vseh desetih epruveh ni prišlo do razbarvanja vzorcev, pač pa so imeli vsi vzorci nekoliko različne odtenke rumene barve, ki dokazujejo prisotnost umetnih barvil.

4 RAZPRAVA

V raziskovalni nalogi smo ugotavljali ali se v jajcih, ki jih potrošniki skoraj vsakodnevno uporabljamo za pripravo jedi, nahajajo umetna barvila. K raziskovanju vsebnosti umetnih barvil so me vzpodbudile razlike v barvi jajčnih rumenjakov, ki jih lahko vidimo, ko jajca ubijemo v ponev za peko. Razumljivo je, da na barvo rumenjaka v največji meri vpliva prehrana kokoši. Prav zato smo se odločili, da v raziskavo vključimo jajca različnih proizvajalcev, ki prakticirajo različno rejo in posledično tudi različno prehrano. Jajca smo kupili v različnih trgovinah (Tuš, Mercator, Lidl) in pri različnih registriranih in neregistriranih »domaćih proizvajalcih«.

Določanje vsebnosti umetnih barvil smo izvedli s pomočjo eksperimenta, ki temelji na principu razbarvanja naravnih barvil z dušikovo kislino ali povedano drugače umetna barvila se ob stiku z dušikovo kislino ne razbarvajo.

Rezultati eksperimenta so pokazali prisotnost umetnih barvil v vseh desetih vzorcih jajc in so bili delno v skladu z našimi pričakovanji. Domneval sem namreč, da bomo dokazali prisotnost umetnih barvil le v nekaterih vzorcih jajc, še najbolj sem bil prepričan za jajca iz baterijske reje in morda tudi za jajca iz kakšne talne reje. Pogoji gojenja v baterijski reji so popolnoma umetni, najverjetneje tudi hrana ni v celoti naravna, poleg tega pa so takšne reje namenjene masovni proizvodnji jajc. Vsi ti dejavniki lahko izrazito vplivajo na barvo jajčnega rumenjaka, ki je pomemben dejavnik potrošnikove izbire in nakupa jajc v trgovini. Zato sem pričakoval, da se tovrstnim rejam dodajajo krmila, ki vsebujejo umetna barvila za bolj intenzivno obarvanost rumenjakov. Glede na dobljene rezultate raziskave potrjujem 1. hipotezo.

Nikakor pa nisem pričakoval umetnih barvil v jajcih, ki se pri sosedih prodajajo kot domača, »bio« jajca. Hipoteza 2. je bila tako ovržena. Predvidevam, da domači proizvajalci

opravičujejo prisotnost sintetičnih barvil prav zaradi tega, ker je v tem letnem času manj zelene paše za kokoši, saj so tla v večini pod snegom. Tako so kokoši prikrajšane za vsa tista hranila, ki bi jih sicer lahko dobile v naravi. V ta namen jim proizvajalci manjkajoča hranila nadomeščajo v obliki umetnih krmil, ki zagotavljajo privlačno barvo rumenjaka, večja jajca in najverjetneje tudi boljšo nesnost. Zanimivo, bi bilo izvesti eksperiment z ekološkimi jajci, ki imajo certifikat ekološkega kmetijstva. Vendar lahko na tem mestu odpremo možnost nadaljnjih raziskav.

Zaradi presenetljivih rezultatov smo eksperiment z istimi jajci izvedli še enkrat.

Rezultati eksperimenta so nam dali ponovno enake rezultate. Predvidevam torej, da vsi proizvajalci dodajajo v vsakodnevno prehrano živali krmila, ki vsebujejo umetna barvila. Prepričan sem, da se količine in vrste dodanih krmil od proizvajalca do proizvajalca razlikujejo. To lahko sklepamo na podlagi različnih odtenkov rumene barve v naših vzorcih. Predvidevam pa, da že majhni dodatki krmil vplivajo na pozitiven rezultat prisotnosti umetnih barvil v jajčnih rumenjakih, saj smo po izvedenem eksperimentu s strani dveh izmed »domačih« proizvajalcev jajc izvedeli, da v krmo kokoši poleg žit dodajajo tudi umetno krmilo, čeprav zelo malo.

Glede na dokazano prisotnost umetnih barvil v vseh vzorcih jajc 3. hipoteze ne moremo potrditi niti zavrniti.

V anketi je sodelovalo za dobre tri četrtine žensk, ostalo so bili moški.

Ugotovil sem, da slaba polovica anketirancev kupuje domača jajca, kar dokazuje da ljudje prisegajo na domače in se zavedajo pomena domače, zdrave in kakovostne prehrane. Dobra polovica jih pri nakupu upošteva tudi rejo jajc. Največ je takih, ki kupujejo jajca proste reje. Predvidevam, da se potrošniki zavedajo vpliva proste reje kakovost jajc. S tem potrjujemo prvi del 4. hipoteze.

Večina potrošnikov, ki kupuje jajca v trgovini, je pozorna na izvor jajc, kar dokazuje, da jim ni vseeno od kod jajca, ki jih uživajo, izvirajo. Vzpodbuden pa je podatek da jih kar 92% kupuje jajca slovenskega porekla, pri čemer lahko s ponosom izrazim slogan »kupujem slovensko« Zagotovo potrošniki bolj zaupajo slovenskim proizvajalcem kot tujim.

V času potrošniške krize me je zanimalo tudi, če ljudje kupujejo cenovno ugodnejša jajca. Ugotavljam, da kar 91% anketiranih potrošnikov ne kupuje cenovno ugodnejša jajca. Potrošniki so torej pozorni na ceno, s čimer potrjujemo drugi del 4. hipoteze. Predvidevam, da potrošniki kakovost in ceno pri jajcih razumejo kot premo sorazmerno.

Kar tri četrtine anketirancev je pozornih in upošteva napise na embalaži jajc (posebno rumena jajca, obogatena jajca, jajca z omega 3,...), saj jih tovrstni zapisi spodbudijo k nakupu.

Povprečna tedenska poraba jajc je pri anketirancih zelo različna. Največ jih porabi od sedem do devet jajc tedensko. Seveda je pa odvisno ali jih uporabljajo kot samostojno jed ali kot dodatek jedem ali celo oboje. Pričakoval pa sem, da števila porabe jajc pod sedem ne bo. Če prav pomislim je poraba treh jajc na teden zelo majhno število .

Večina anketirancev se strinja z mnenjem, da so jajca zdravo živilo, kar je vzpodbudni rezultat, saj se je jajc zaradi vsebnosti holesterola po krivici dotaknil negativni sloves. Nekateri potrošniki so ob tem izrazili tudi zaskrbljenost zaradi holesterola.

Skoraj 8 od 10 anketirancev ne ve kolikšna je energijska vrednost enega jajca. Pri tem vprašanju se je izkazala zelo velika nezaveščenost potrošnikov. Vzroki tega so, da se ljudje premalo posvečamo energijski vrednosti hrane in pijače, ki jo uživamo.

Ko sem potrošnike vprašal o vsebnosti umetnih barvil sem ugotovili da jih slaba polovica ne ve, da lahko jajca vsebujejo umetna barvila. Rezultat lahko razložim s tem, da se o prisotnosti umetnih barvil v jajcih, v javnosti zelo malo govori in piše.

Kar pa se tiče uživanja najljubših jedi iz jajc, pa so odgovori, pri katerih se nam pocedijo sline, zelo različni.

5 SKLEPI

Iz opravljene raziskave lahko podamo naslednje ugotovitve:

- V vseh vzorcih jajc vključenih v raziskavo smo, ne glede na rejo ali proizvajalca, ugotovili prisotnost umetnih barvil. Predvidevamo, da vsi proizvajalci krmijo kokoši s krmili, ki vsebujejo dodana sintetična barvila.
- Potrošniki so naklonjeni uporabi domačih jajc in kupujejo jajca slovenskega porekla. Največ se poslužujejo nakupov jajc iz proste in talne reje. Cena ni dejavnik izbire jajc v trgovini. Menijo da so jajca zdravo živilo, po večini pa ne poznajo njihove energijske vrednosti. Vsak drugi potrošnik ve, da lahko jajca vsebujejo umetna barvila.

6 VIRI IN LITERATURA

Arkless, J. (1997). *Kako skuhamo jajce : --- in 184 preprostih receptov za enega ali več*. Radovljica: Skriptorij KA.

Dvanajšček, D. Osojnik, G. Šaberl, I. 2001. *Jajca in umetna barvila : biotehnologija, kmetijstvo, živilstvo : raziskovalna naloga*. Maribor : Živilska šola.

Grom, G. (2011). *Jajca, popolno živilo*. Pridobljeno 10. 12. 2012 s spletne strani: <http://soncek.com/jajca-popolno-zivilo/>.

Jajca. (1988). Ljubljana: Mladinska knjiga Ljubljana.

Jajca. Pridobljeno 10. 12. 2012 s spletne strani : www.zzv-lj.si/strokovna-priporocila/JAJCA.doc/at_download/file.

Jajce. Pridobljeno 16. 1. 2013 s spletne strani: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Jajce>.

Jajce. Pridobljeno 26. 12. 2012 s spletne strani: <http://bos.zrc-sazu.si/cgi/neva.exe?name=ssbsj&tch=14&expression=zs%3D24005>.

Plestenjak, A. in Golob, T. (1995). *Skripta za vaje iz analize kakovosti živil*. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.

Sambolec, M.(2010). *Ubogo, po krivem obtoženo jajce*. Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani: www.aktivni.si/prehrana/ubogo-po-krivem-obtozeno-jajce/.

Slovar slovenskega knjižnega jezika. 2005. Ljubljana : DZS.

Štrus, J. Zrimec, A. Polak, S. (2001). *Mali leksikon zoologije*. Ljubljana : Tehniška založba Slovenije.

Vplivi na barvo jajčnega rumenjaka.(2011). Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani: <http://www.kmetija.si/Nasvet/vplivi-na-barvo-jajcnega-rumenjaka>.

Žlender B. 1986. *Tehnologija in kulinarčna uporabnost jajc*. V: Toplotna obdelava živil = Thermal processing of foods / Bitenčevi živilski dnevi '86, 13. in 14. novembra. Ljubljana: Biotehniška fakulteta.

Viri slik:

1. Slika: Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani:

http://www.mavrica.net/uploaded/slike/kukavicja_jaica_barve.jpg

2. Slika: Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani :

http://farm7.staticflickr.com/6069/6133950780_e8e740fa2f_z.jpg

3. Slika: Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani :

<https://webspaces.utexas.edu/c27/www/Images/Corcovado/TinamouEggs.jpg>

4. Slika: Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani: <http://www.agroklub.com/stocarstvo/jaia-u-eu-u-godinu-dana-poskupjela-cak-765-posto/6628/>

5. Slika: Pridobljeno 10. 1. 2013 s spletne strani:

http://www.tonis.at/uploads/pics/wissenswertes_slo.jpg

7 PRILOGE

7.1 Anketa

Anketni vprašalnik

Sem devetošolec. V okviru pouka biologije in Zveze prijateljev mladine Maribor opravljam raziskovalno nalogo s katero želim med drugim raziskati morebitno prisotnost umetnih barvil v jajcih, ki jih potrošniki kupujemo v trgovinah.

V ta namen bi vas prosil za sodelovanje v kratki anketi. Anketni vprašalnik je anonimen, odgovori pa bodo uporabljeni zgolj v raziskovalne namene.

Hvala!

Spol (obkrožite): Moški Ženski

Starost: _____ let

Št. članov gospodinjstva: _____

1 Kupujete jajca v trgovini ali uporabljate domača jajca?

2 Če kupujete jajca v trgovini: Ali ste pozorni na poreklo jajc, ki jih kupujete (slovenski izvor, tuji izvor)? DA NE

2.1 Katera jajca glede na poreklo, kupujete:

- slovenska izvora
- tujega izvora
- drugo _____

2.2 Ali pri nakupu jajc upoštevate rejo (npr. baterijska reja, prosta reja, hlevska reja)? DA
NE

Če pri nakupu upoštevate rejo jajc, katero vrsto kupujete?

2.3 Ali kupujete cenovno ugodnejša jajca?

DA NE

Drugo: _____

3 Ali vas vzpodbudijo k nakupu zapisi na embalaži jajc, kot so: obogatena jajca, posebno rumena jajca, jajca z omega 3,...

DA NE

4 Koliko jajc v povprečju, vaše gospodinjstvo porabi na teden (kot osnovno jed, peka, ...)?

5 Ali menite, da so jajca zdravo živilo? Utemeljite odgovor.

6 Ali veste kolikšna je energijska vrednost (kcal) enega jajca? Če veste zapišite.

7 Ali ste vedeli, da lahko jajca vsebujejo tudi umetna barvila, ki intenzivno obarvajo jajčni rumenjaki? DA NE

8 Imenujte vašo najljubšo jajčno jed.

9 Bi še kaj dodali?

Hvala za sodelovanje!

Maribor, 3. januar 2013