

Mestna občina Celje  
Komisija Mladi za Celje



# **JAJCE - POPOLN IZDELEK NARAVE**

**RAZISKOVALNA NALOGA**

Avtorice: Manca Ernst, Ajda Platovnjak, Ema Šramek

Mentorica: Melita Kosaber

Celje, 2018

Celje, marec 2018  
III. osnovna šola Celje

# **JAJCE - POPOLN IZDELEK NARAVE**

## **RAZISKOVALNA NALOGA**

**AVTORICE:**

Ema Šramek, 7. b

Ajda Platovnjak, 7. b

Manca Ernst, 7. b

**MENTORICA:**

Melita Kosaber, prof.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2018

## KAZALO VSEBINE

ZAHVALA.....	6
POVZETEK .....	7
1 UVOD.....	8
1.1 CILJI RAZISKOVALNE NALOGE.....	9
1.2 RAZISKOVALNE METODE.....	9
1.3 HIPOTEZE .....	10
2 TEORETIČNI DEL .....	11
2.1 KAJ JE JAJCE?.....	11
2.2 KAKO NASTANE JAJCE?.....	12
2.3 SESTAVA JAJCA.....	14
2.3.1 BELJAK.....	14
2.3.2 RUMENJAK .....	15
2.3.3 LUPINA .....	18
2.4 VRSTE JAJC.....	19
2.4.1 KOKOŠJA JAJCA .....	19
2.4.2 GOSJA JAJCA .....	19
2.4.3 RAČJA JAJCA .....	19
2.4.4 PREPELIČJA JAJCA .....	19
2.4.5 FAZANOVA IN JEREBIČJA JAJCA .....	19
2.4.6 GALEBOVA JAJCA.....	19
2.4.7 NOJEVA JAJCA.....	19
2.4.8 PURANJA JAJCA .....	20
2.5 SHRANJEVANJE JAJC .....	21
2.6 SVEŽINA JAJC .....	22
2.7 UPORABA JAJC .....	23
2.8 OZNAKE NA JAJCIH .....	24
3 RAZISKOVALNI DEL.....	25
3.1 OBISK KOKOŠJE FARME .....	25
3.2 LOČEVANJE JAJC GLEDE NA REJO KOKOŠI .....	37
3.3 KAKO PREVERITI SVEŽINO JAJCA? .....	40
3.4 ALI SO JAJCA PRAVILNO OZNAČENA?.....	41
3.5 KAJ SE ZGODI Z JAJCEM V KISU?.....	44

4	PREDSTAVITEV IN ANALIZA HIPOTEZ.....	46
5	ZAKLJUČEK.....	51
6	VIRI IN LITERATURA.....	52

## KAZALO SLIK:

Slika 1:	Piščanec z jajcem ( <a href="http://url.sio.si/2Vt">http://url.sio.si/2Vt</a> ) .....	11
Slika 2:	Živali, ki ležejo jajca ( <a href="http://url.sio.si/2UG">http://url.sio.si/2UG</a> ) .....	13
Slika 3:	Sestava jajca ( <a href="http://url.sio.si/2UH">http://url.sio.si/2UH</a> ) .....	14
Slika 4:	Beljakovinska vrvica pod mikroskopom (Foto: Šramek S., 10.2. 2018).....	15
Slika 5:	Razbito jajce ( <a href="http://url.sio.si/2UJ">http://url.sio.si/2UJ</a> ).....	16
Slika 6:	Različne vrste jajc, razporejene po velikosti ( <a href="http://url.sio.si/2UK">http://url.sio.si/2UK</a> ) .....	20
Slika 7:	Napačno shranjevanje jajc ( <a href="http://url.sio.si/2UU">http://url.sio.si/2UU</a> ) .....	21
Slika 8:	Jajce v kulinariki ( <a href="http://url.sio.si/2Vv">http://url.sio.si/2Vv</a> ) .....	23
Slika 9:	Raziskovalke pri prihodu (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	25
Slika 10:	Obrazec, ki ga mora ob prihodu izpolniti vsak obiskovalec (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	26
Slika 11:	Intervju gospoda Toma Rusa (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	26
Slika 12:	Nadzor hlevov preko računalnika (Foto: Golob T., 23.1. 2018) .....	28
Slika 13:	Rdeča luč v hlevih (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	29
Slika 14:	Kokoši v baterijski reji (Foto: Golob T., 23.1. 2018) .....	30
Slika 15:	Kokoši v volierski reji (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	31
Slika 16:	Intervju v pakirnem centru (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	32
Slika 17:	Zunanji tekoči trakovi (Foto: Golob T.,23.1. 2018).....	32
Slika 18:	Naprava, s katero pogledamo v notranjost jajc (Foto: Golob T.,23. 1. 2018) ..	33
Slika 19:	Zračni mehurček v jajcu (Foto: Golob T., 23.1. 2018) .....	34
Slika 20:	Različne embalaže zahtevajo različni trgovci, jajca pa so enaka (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	34
Slika 21:	Zapakirana jajca so pripravljena, da jih pošljejo k trgovcu (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	35
Slika 22:	Etiketa na škatli zapakiranih jajc (Foto: Golob T., 23.1. 2018).....	35
Slika 23:	oznaka na jajcu s števkam (foto Golob T., 23.1. 2018) .....	36
Slika 24:	Zložene kartonaste embalaže za jajca (Foto: Golob T., 23.1. 2018) .....	36
Slika 25:	Jajca iz različnih rej na prodajnih policah (Foto: Platovnjak A., 28.12.2017) ..	37
Slika 26:	Jajce iz baterijske reje (Foto: Ernst M. 28, M., 28.12.2017) .....	38
Slika 27:	Posebno rumena jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017).....	38
Slika 28:	Jajca iz ekološke reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017) .....	38
Slika 29:	Jajca iz hlevske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017).....	38
Slika 30:	Notranjost jajca iz ekološke reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017) .....	39
Slika 31:	Notranjost jajca iz hlevske reje (Foto: Platovnjak A., 28. 12. 2017) .....	39
Slika 32:	Notranjost jajca iz baterijske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017).....	39
Slika 33:	Notranjost posebno rumenega jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017).....	39
Slika 34:	Jajci pred potopom v vodo (Foto : Platovnjak A., 28.12. 2017.....	40

<b>Slika 35: Gnilo jajce, potopljeno v vodi Foto: Platovnjak A. 28.12.2017)</b> .....	40
<b>Slika 36: Sveže jajce, potopljeno v slani vodi Foto: Ernst M. 28.12.2017)</b> .....	40
<b>Slika 37: Tehtanje jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)</b> .....	41
<b>Slika 38: Tehtanje posebno rumenega jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)</b> .....	41
<b>Slika 39: Tehtanje najtežjega jajca ekološke reje (Foto: Ernst M. 3.2018)</b> .....	42
<b>Slika 40: Tehtanje najlažjega jajca ekološke reje (Foto: Ernst M., 4. 3. 2018)</b> .....	42
<b>Slika 41: Tehtanje jajca hlevske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)</b> .....	43
<b>Slika 42: Mehurčki v kisu (Foto: Šramek E., 29.12. 2017)</b> .....	44
<b>Slika 43: Jajce po treh dneh v kisu (Foto: Šramek E:, 1. 1. 2018)</b> .....	44
<b>Slika 44: Razgrajena jajčna lupina (Foto: Šramek E.,3.1. 2018)</b> .....	44

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Sestavine v jajcu (vir).....	17
Tabela 2:Razvrščanje jajc glede na njihovo velikost (vir).....	24

## ZAHVALA

Jajce je zelo pogosto uporabljeno živilo v vsakdanjem življenju. Pripravimo ga lahko na različne načine in uporabimo v različnih jedeh. Glede na vse, kar je o njem znanega, lahko rečemo, da gre za vedno aktualno tematiko. Z našo raziskovalno nalogo smo želele znanje o njem poglobiti in glede na vse informacije o njem mislimo, da nam je to uspelo.

Najprej bi se rade zahvalile naši mentorici gospe Meliti Kosaber, ki nam je bila vedno na voljo, ko smo potrebovale pomoč.

Posebna zahvala gre podjetju Meja Šentjur, kjer so nam zaupali veliko podatkov o njihovi proizvodnji jajc. Kljub temu da je proizvodnja občutljiva za ogled, so si vzeli veliko časa in nam jo podrobno opisali in predstavili. Ta obsega hleve in pakirni center. Navdušene smo bile nad intervjujem, ki smo ga opravile z zaposlenimi, saj smo z njim pridobile ogromno pomembnih informacij.

V pomoč so nam bili tudi naši starši, ki so nas podpirali in nam dajali nasvete.

Prav tako se zahvaljujemo gospe Metki Vajdič, ki si je vzela čas in lektorirala naše delo.

## POVZETEK

Jajce je zigota, ki zunaj materinega telesa varuje zarodek, preden se ta izleže. Jajca ležejo ptice, plazilci, dvoživke, žuželke, ribe in mehkužci. Osredotočile smo se na kokošja jajca.

Kokošje jajce se razvija 24 do 25 ur. Najprej se v jajcevod spusti jajčna celica (rumenjaki), potem začne nastajati zaščita okoli rumenjaka, beljak. Nato se razvijejo membrane, ki obdajajo jajce, in končno se v maternici razvije lupina. Jajce pride na prosto skozi kloako ali stok.

Jajce je univerzalno živilo, ki predstavlja pomemben del naše prehrane. Vsebuje vse hranilne snovi, ki jih potrebujemo, in je popoln izdelek narave.

V raziskovalnem delu smo obiskale bližnje podjetje Meja Šentjur, ki se ukvarja z rejo jajc. Opravile smo intervju, s katerim smo natančneje spoznale delo v podjetju, nato pa smo si ogledale proizvodnjo. Ta je razdeljena na baterijsko in hlevsko rejo, kjer živijo kokoši pod različnimi pogoji. Pakirni center je namenjen kontroli jajc in njihovi pripravi za prodajo.

V bližnjem trgovskem centru smo kupile jajca različnih rej in ugotovile nekaj razlik med njimi. Te se nanašajo na njihovo zunanost, notranost, težo.

Na trgovskih policah je največ jajc baterijske reje.

Sveže jajce se v vodi potopi, gnilo jajce plava.

Ko jajce reagira z alkoholnim kisom, se poveča, jajčna lupina se zmehča.

# 1 UVOD

Smo Ema, Ajda in Manca, učenke 7. b razreda III. osnovne šole v Celju. V letošnjem letu smo se odločile podrobno raziskati eno izmed popolnoma vsakdanjih živil: jajce.

Zakaj? 10. oktobra zjutraj je ena izmed nas na radiu slišala, da je to svetovni dan jajc. Ali tudi ta dan praznujemo? Seveda, zakaj pa ne. Saj gre vendar za živilo, ki ga ogromno uporabljamo v vsakdanji kuhinji. Tako se je porodila želja, da o jajcu izvemo nekaj več.

Jajca danes vidimo vsak dan na trgovskih policah. So različnih rej, različnih proizvajalcev. Zanimalo nas je, kako pridejo do tja, kakšne so njihove sestavine, kakšen je njihov rok trajanja, kako jih pakirajo in še mnogo splošnih informacij o njih, npr. uporaba, shranjevanje...

Za začetek smo potrebovale temelje raziskovalne naloge, literaturo. To smo črpale iz različnih virov. Naš glavni del raziskave temelji na obisku podjetja Meja Šentjur, kjer smo dobile informacije o reji kokoši, proizvodnji in pakiranju jajc.

Vse informacije in znanje, ki smo ga dobile v tem podjetju, nas je spodbudilo k temu, da smo še same primerjale jajca različnih rej, ki smo jih nakupile v bližnji trgovini. Preverile smo tudi, ali so pravilno označena.

Jajce smo postavile v kis in opazovale, kaj se dogaja z lupino in notranjostjo jajca.

Jajce smo pustile, da zgnije in primerjale njegovo svežino s svežim jajcem.

V raziskovalnem delu naloge smo najbolj uživale. Ko smo raziskovale in spoznavale jajce s preprostimi raziskovalnimi metodami, smo se tudi ogromno naučile.



## 1.1 CILJI RAZISKOVALNE NALOGE

V raziskovalni nalogi si želimo:

- ❖ izvedeti, katere živali ležejo jajca,
- ❖ spoznati sestavo jajca,
- ❖ izvedeti, kako shranjujemo jajca in za kaj jih uporabljamo,
- ❖ spoznati različne reje kokoši,
- ❖ na podlagi kupljenih jajc izvedeti, kako se jajca iz različnih rej razlikujejo,
- ❖ obiskati bližnje podjetje, ki se ukvarja z rejo jajc.

## 1.2 RAZISKOVALNE METODE

Pri raziskovalni nalogi smo uporabile naslednje metode:

- ❖ iz različnih virov izbrskati čim več podatkov o jajcih,
- ❖ obisk in ogled podjetja, ki se ukvarja z rejo jajc,
- ❖ intervju,
- ❖ obisk bližnje trgovine in nakup jajc različnih rej,
- ❖ primerjanje kupljenih jajc po lupini ter barvi beljaka in rumenjaka,
- ❖ ugotoviti, ali so kupljena jajca pravilno označena po velikosti,
- ❖ s poskusom ugotoviti, ali je jajce sveže,
- ❖ ugotoviti, ali drži, da se jajčna lupina v kisu razgradi, ter spoznati, kaj se v kisu zgodi z rumenjacom in beljakom.

## 1.3 HIPOTEZE

1. Jajca ležejo različne živali.
2. Beljak je dobil ime zaradi velike količine beljakovin v njem.
3. V jajcu se skriva mnogo človeku koristnih snovi.
4. Kokoši v hlevski reji imajo na razpolago veliko prostora za gibanje.
5. Kokoši v hlevski reji znesejo več jajc zaradi boljših pogojev.
6. Vsako jajce ima svojo oznako.
7. Svežino jajca lahko preverimo tudi doma.
8. Med jajcem in alkoholnim kisom poteče kemijska reakcija.
9. Jajce ima določen rok trajanja.

## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 KAJ JE JAJCE?

Jajce (latinsko ovum) je pri večini ptic, plazilcev in nevretenčarjev zigota, ki zunaj materega telesa s svojo bolj ali manj trdo »lupino« varuje zarodek, preden se ta izleže.

Je univerzalno živilo, ki predstavlja pomemben del naše prehrane. Jajca so biološko polnovredna hrana z veliko prehransko vrednostjo. Vsebujejo vse hranilne snovi, ki jih potrebujemo, so popoln izdelek narave. So poceni in dostopna, zato so v naši kuhinji skoraj nepogrešljiva.

V preteklosti so veljala za simbol življenja in rodovitnosti. Sestavljena naj bi bila iz štirih elementov. Jajčna lupina predstavlja zemljo, beljak vodo, rumenjaki ogenj in zračni prostorček pod zaokroženim delom lupine zrak.

V preteklih letih je jajce pogosto veljalo za živilo, ki povzroča bolezni, povezane z bakterijo salmonelo, srčno-žilne bolezni zaradi visoke vsebnosti holesterola ter težave z jetri. Številne raziskave pa kažejo ravno nasprotno in vedno pogosteje slišimo, da so jajca zelo zdravo živilo.



Slika 1: Piščanec z jajcem (<http://url.sio.si/2Vt>)

## 2.2 KAKO NASTANE JAJCE?

Verjetno bi odgovorili, da ga izleže kokoš, vendar kaj se z njim zgodi pred tem?

Kokošje jajce se razvija 24 do 25 ur. Najprej se v posebno cevko, imenovano jajcevod, spusti jajčna celica (rumenjaki). Nato se jajce oplodi. Jajca z zarodkom se razvijajo večinoma spomladi, ostala jajca pa so neoplojena (v njih ni zarodka); takšna po navadi jemo mi. Potem začne nastajati zaščita okoli rumenjaka, beljak. Nato se razvijejo membrane, ki obdajajo jajce, in končno se v maternici razvije lupina. Nato pride jajce na prosto skozi kloako ali stok.

Jajca ležejo ptice, plazilci, dvoživke, členonožci, ribe in mehkužci.

### ❖ Ptičja jajca

Večina ptic se razmnožuje tako, da ležejo jajca, kar imenujemo oviparija. Jajca po navadi znesejo v gnezda, ki se nahajajo zunaj dosega plenilcev. Število jajc v posameznem leglu je pri vrstah zelo različno. Pri manjših ptičih se mladiči valijo 12 do 14 dni, pri krokarjih 17 do 21 dni, kokoši 20 do 24 dni, veliki vodni ptiči 30 do 35 dni, veliki tekači 35 do 39 dni, ujede pa 28 do 56 dni. Za razvoj mladiča v jajcu je potrebna temperatura 37,5 do 40 °C. To toploto pa jajce dobi iz ptice, ki vali jajce. Med valjenjem jajca obrača, tako da se enakomerno ogrevajo. Krajše ohladitve jajcu ne škodijo, zato lahko ptica med valjenjem za kratek čas zapusti gnezdo. Ptičja jajca imajo rumenjaki, beljak in trdno lupino.

### ❖ Jajca plazilcev

Plazilci ležejo amniotska jajca. To so jajca, ki imajo apnenčasto ali pergamentno lupino, ki preprečuje izhlapevanje tekočine iz jajca. Poleg tega lupina varuje zarodek pred zunanjimi vplivi ter omogoča izmenjavo kisika in ogljikovega dioksida.

Večina plazilcev jajca odlaga (oviparija). Poleg tega je za plazilce značilna tudi živorodnost, kar pomeni, da se mladič razvije v materinem telesu. Mati skoti žive mladiče. Pri nekaterih plazilcih samice skotijo žive mladiče, ki se malo pred tem izležejo v njenem telesu. To imenujemo ovoviviparija.

### ❖ Jajca dvoživk

Dvoživke se po navadi razmnožujejo tako, da samica jajčeca odloži v vodo. Iz njih se razvijejo ličinke, ki sprva dihajo s škrgami, kasneje pa s pljuči. Pri živorodnih vrstah (npr. planinski močerad, ki je edina živorodna vrsta v Sloveniji) se dvoživke razvijejo v notranjosti materinega telesa. Jajca dvoživk so odvisna od vlage, zato se večinoma razvijajo v sladki vodi. Izležena so v skupinah, imenovanih mrest in imajo želatinast ovoj, ki jih varuje in ohranja topla. Nimajo lupine.

### ❖ Ribja jajca

Ribje samice v vodo sprostijo jajca, ki jih imenujemo ikre. Ta jajca samci kasneje osemenijo. Iz njih se razvijejo mladice. Te imajo po izvalitvi na telo še vedno pritrjen rumenjaki, ki jih hrani nekaj dni. Nekatere ribe, na primer morski psi, so živorodne in skotijo že razvite mladice. Ribja jajca so po navadi okrogla. Ikre nekaterih rib (npr. jesetra) so cenjena delikatesa, ki jo imenujemo kaviar.

### ❖ Jajčeca členonožcev

Samice žuželk jajčeca odložijo na ustrezno podlago. Imajo mehke ovoj, iz njih se izležejo ličinke (ki se zabubijo in razvijejo v odraslo žival) ali nimfe (ki se levijo tolikokrat, da postanejo odrasle živali). Iz teh jajčec se izležejo mlade žuželke. Tudi pri njih so nekatere vrste živorodne (npr. listna uš).

### ❖ Jajca mehkužcev

Morski mehkužci imajo mehka jajca z mehkim ovojem. Polži pa odlagajo okrogla bleščeča jajčeca v luknje v vlažnih tleh. Mladi polži obdržijo del lupine kot hišico.



Slika 2: Živali, ki ležejo jajca (<http://url.sio.si/2UG>)

## 2.3 SESTAVA JAJCA



Slika 3: Sestava jajca (<http://url.sio.si/2UH>)

Notranjost jajca zapolnjujejo predvsem voda in hranljive snovi. Hranljive snovi vsebujejo ogromno beljakovin, ki so izredno pomembne za rast, razvoj in obnovo organizma. Pravimo, da imajo jajca visoko biološko vrednost, saj lahko naš organizem maksimalno izkoristi beljakovine iz jajc za izgradnjo lastnega materiala. Jajca so tudi bogata zakladnica vitaminov in mineralov. Jajčna lupina zavzame okoli 12 odstotkov skupne teže, beljak okoli 58 odstotkov in rumenjaki okoli 30 odstotkov.

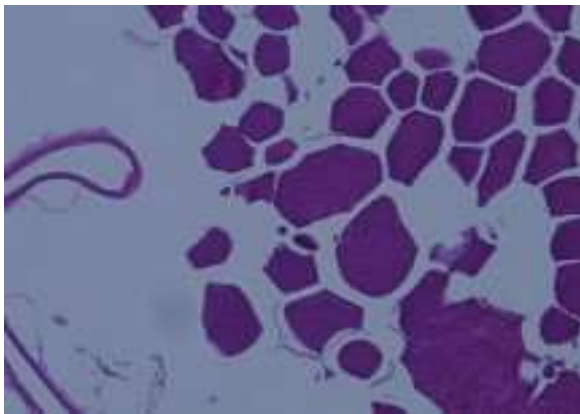
### 2.3.1 BELJAK

Je odličen vir beljakovin z visoko biološko vrednostjo. Jajčne beljakovine se uporabljajo celo kot merilo za biološko vrednost drugih beljakovin (mesnih, mlečnih in rastlinskih). Njegova glavna sestavina je voda. Najpomembnejša komponenta so proteini, ki predstavljajo 10-11 odstotkov teže beljaka, medtem ko je ogljikovih hidratov 0,5 odstotkov, lipidov in mineralov (natrijevih in kalijevih ionov skupaj je 0,15 odstotkov) zelo malo.

Jajčni beljak med drugim vsebuje naslednje pomembne sestavine:

- živiljenjsko pomembne aminokislino, ki jih telo ne more ustvariti samo, ampak jih mora dobiti s hrano (esencialne aminokislino);
- encime s protimikrobnim delovanjem;
- v maščobah topne vitamine A, D, E in vitamine skupine B. B12 je na primer potreben za izdelavo genetskega materiala (DNK in RNK), ki je v vsaki celici.

Zaradi teh snovi so jajca zelo pomembna v prehrani vegetarijancev.



**Slika 4: Beljakovinska vrvica pod mikroskopom**  
(Foto: Šramek S., 10.2. 2018)

### **2.3.2 RUMENJAK**

Je koncentriran vir mineralov, vitaminov in esencialnih maščobnih kislin, kalorične vrednosti. Sestavlja ga 48 % vode, 32-35 % lipidov, 15,7-16,6 % proteinov in 0,2-1 % ogljikovih hidratov. Če je v jajcu povprečne velikosti okoli 20 g rumenjaka, vsebuje približno 6 g lipidov.

Rumenjak pritrjuje beljakovinska »vrstica«. Pod širšim izbočenim koncem jajčne lupine je zračna votlina (komora), ki se s staranjem jajca povečuje.

**Maščobe** so pomembna sestavina jajca, največ jih je v rumenjaku. Večji delež obsega srcu prijazne nenasičene maščobe. Kar polovica jih je namreč enkrat nenasičenih in približno 18 odstotkov večkrat nenasičenih. Med njimi sta tudi dve esencialni maščobni kislini - dokozaheksaenojska (omega-3) in arahidonska (omega-6). Ta je potrebna za rast, razvoj, za možgane in vid, ščiti pred nekaterimi vrstami raka in srčno-žilnim boleznim, ima ugodne učinke na kožo, lase, libido, reprodukcijo, rast... Nasičene maščobne kisline imajo 34-odstotni delež.

Lecitin jajčnega rumenjaka je fosfolipid, ki je pomemben vir holina v našem telesu. Ta sodeluje pri prenašanju holesterola po krvi in pri presnovi maščob. Je tudi pomembna sestavina celičnih ovojnic in živčnih tkiv. Čeprav je telo sposobno izdelati dovolj holina za normalno delovanje, je znano, da dodatne količine, ki jih zagotovimo s prehrano, pomagajo pri zdravljenju nalaganja maščob v jetrih in tudi določenih vrst nevroloških poškodb. Eno jajce normalne velikosti v povprečju vsebuje 300 mikrogramov holina.

**Rumena barva** jajčnega rumenjaka je značilna (od svetlo rumene do oranžno rdeče). Ta pokaže na prisotnost karotenoidov. Med karotenoidi so v večji količini prisotni ksantofili (zaeksantin in lutein), ki varujejo vid pred prehitrim staranjem ter zmanjšajo možnost nastanka sive mreže.



Slika 5: Razbito jajce (<http://url.sio.si/2UJ>)



**Vitamini in minerali** Jajca so njihov odličen naravni vir. Vitamini v jajcu so tiamin, riboflavin, pantotenska kislina, folna kislina, folati, vitamina B6 in B12, biotin ter vsi v vodi topni vitamini A, D, E in K. Jajce ne vsebuje vitamina C. Jajca so dragocen vir pomembnih mineralov: selena, cinka, železa, joda, bakra, magnezija, fosforja, kalija, natrija. V rumenjaku je največ minerala fosforja, kalcija in kalija. Fosfor in kalcij (pomembna za kosti), železo, žveplo (lasje in nohti), jod (ščitnica), selen (močan antioksidant), cink (celjenje ran, imunski sistem in tvorbo hormona testosterona) imajo za nas velik pomen.

	JAČNI BELJAK	JAČNI RUMENJAK	CELO JAJCE
Kalorije	16	54	70
Maščobe (g)	0	5	5
Nasičene maščobe (g)	0	2	2
Holesterol (mg)	0	211	211
Natrij (mg)	55	8	70
Ogljikovi hidrati (g)	0	1	0
Vlaknine (g)	0	0	0
Sladkorji (g)	0	0	0
Beljakovine (g)	4	3	7
Vitamin A (IU)	0	244	244
Vitamin B12 (mcg)	0	0.6	0.6
Vitamin D (IU)	0	18.2	18.2
Kalcij (mg)	2.3	21.9	24.2
Folati (mcg)	1.3	24.8	26.1
Kalij (g)	53.8	18.5	72.3
Selen (mcg)	6.6	9.5	16.1
Omega-3 (mg)	0	38.8	38.8

**Tabela 1: Sestavine v jajcu (<http://url.sio.si/3Dz>)**

### 2.3.3 LUPINA

Jajčna lupina je vir kalcija, saj je njena glavna sestavina kalcijev karbonat,  $\text{CaCO}_3$ . Vsebuje tudi veliko drugih elementov, ki so potrebni, da je lupina dovolj trdna in hkrati prožna. Zato je jajčna lupina teoretično zelo dobro prehransko dopolnilo tudi za človeka. Teoretično pravimo zato, ker je uživanje jajčnih lupin koristno le pod določenimi pogoji.

Jajčne lupine so včasih ljudje uporabljali brez posebne obdelave in jih s pomočjo koristnih mikroorganizmov v črevesju uspešno vsrkali, saj je kalcij pomemben element za izgradnjo kosti. Danes pa se je marsikaj spremenilo. Kokoši niso več, kar so bile nekoč. Zagotovo sestava jajčne lupine pri kokoši, ki si sama išče hrano, ni enaka kot pri tisti, ki je zaprta ter odvisna od industrijsko pripravljene krme z vsemi dodatki vred.

## 2.4 VRSTE JAJC

Danes največ uporabljamo jajca udomačenih kokoši, bodisi takih, ki se prosto pasejo po kmetijah (teh je bore malo), ali sodobnih, ki jih vzrejajo v posebej urejenih baterijah. Med obojimi ni razlike v hranilni vrednosti. Nobene prehranske razlike tudi ni med rjavimi in belimi jajci, ker je barva lupine odvisna le od pasme kokoši.

**2.4.1 KOKOŠJA JAJCA** so edina, ki jih pridobivajo za prodajo v velikem obsegu. So veljaven standard, po katerem merijo druga jajca. V kuhinji so vsestransko uporabna.

**2.4.2 GOSJA JAJCA** imajo nekoliko oljnat okus in jih moramo uporabljati vedno zelo sveža. Ta jajca tehtajo od 225 do 280 gramov.

**2.4.3 RAČJA JAJCA** imajo bolj oljnat okus kot kurja. Na njih so lahko nevarne bakterije, ker navadno ležijo na umazanem mestu. Vendar jih še vedno lahko jemo, če jih prej dobro toplotno obdelamo. Kuhajmo jih najmanj 15 minut, še boljše pa je, če jih uporabljamo za peko. Po kuhanju postane beljak modrikast in rumenjak rdečkasto-oranžen. Vedno jih uporabljajmo zelo sveža.

**2.4.4 PREPELIČJA JAJCA** štejemo za delikateso. Ta drobna jajca jemo vedno trdo kuhana v solatah, z vloženo zelenjavo, dajemo jih v aspik ali pa jih uporabljamo zgolj za okras.

**2.4.5 FAZANOVA IN JEREBIČJA JAJCA** so pisana, imajo varovalno barvo, saj te ptice običajno gnezdijo na odprtem, lahko pa so tudi bela. Večinoma jih ponudimo kot trdo kuhana, v solatah, lahko jih vlagamo v kis, damo v aspik ali postrežemo kot predjed.

**2.4.6 GALEBOVA JAJCA** so različne velikosti, odvisno od vrste galebcev. Prekrita so s temnimi pegami. Nimajo močnega okusa po ribah, ki je značilen za jajca večine morskih ptic. Navadno jih kuhamo v trdo in jemo potresena s ščepcem zeliščne soli.

**2.4.7 NOJEVA JAJCA** so redko na voljo, a so jedilna, če se le niso predolgo parila na soncu ali niso morebiti že delno valjena. Jajce je dvajsetkrat večje od kokošnjega, tako da eno zadostuje za štiričlansko družino. Ima zelo trdo lupino.

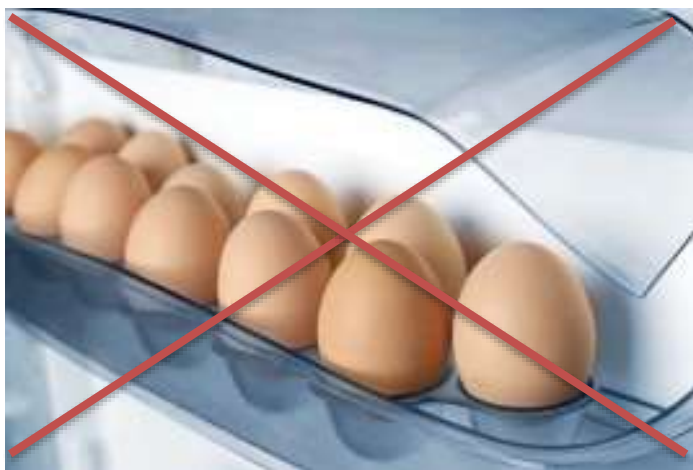
**2.4.8 PURANJA JAJCA** so kremaste barve, rjavo pegasta in včasih dvakrat debelejša od kokošjih. Po lastnostih so podobna kokošjim in jih lahko nadomestijo.



Slika 6: Različne vrste jajc, razporejene po velikosti (<http://url.sio.si/2UK>)

## 2.5 SHRANJEVANJE JAJC

Jajca lahko za kratek čas shranjujemo v hladni, suhi in zračni živilski shrambi. Če se odločimo za hrambo v hladilniku, jih shranjujmo v glavnem delu hladilnika in ne pri vratih. Shranjena naj bodo v posodi, da lahko zrak prosto kroži. Postavimo jih z ožjim delom navzdol, da rumenjaki ostane v sredini jajca in da pride čim manj v stik z zrakom, ki se nabere v njegovem širšem delu. V hladilniku se jajčne lupine ne smejo ovlažiti, ker se nanje lahko naselijo bakterije, ki nato prodrejo v notranjost.



Slika 7: Napačno shranjevanje jajc (<http://url.sio.si/2UU>)

## 2.6 SVEŽINA JAJC

Kadar nismo gotovi glede starosti kupljenih jajc, jo lahko preverimo.

1. Jajce postavimo pred vir svetlobe, da postane prosojno. Višina zračnega mehurčka med lupino in beljakom je pri svežem jajcu majhna in ne presega štirih do šestih milimetrov.
2. Kupljeno jajce damo v kozarec slane vode. Sveže jajce takoj potone na dno kozarca in se uleže postrani. Za stara jajca je značilna njihova »plovnost«. Jajce, ki v slani vodi plava, je staro več kot mesec dni in ga takoj zavržimo. Že če se postavi pokonci, je staro vsaj tri tedne.
3. Jajce razbijemo na krožnik. Če smo kupili popolnoma sveže jajce, bo beljak strnjen, jasen in se bo tesno prilegal rumenjaku. Tudi rumenjak bo strnjen in se ne bo razlezel po krožniku. Čim starejše je jajce, bolj beljak izgubi napetost, postaja voden in se razleze.
4. Jajca so pri pravilnem skladiščenju uporabna tri tedne.
5. Jajca so sveža, kadar imajo močno, debelo, nepoškodovano, čisto (a neoprano) lupino in so brez tujih vonjev.

## 2.7 UPORABA JAJC

Jajca v kuhinji uporabljamo kot samostojno jed ali kot dodatek jedem, npr. omake, solatni preliv, za paniranje, za pripravo testenin, nekaterih vrst kruha, sladoledov, pudingov, peciv, piškotov in nadevov.

Jajca lahko povsem nadomestijo meso in mesne izdelke, saj vsebujejo skoraj polovico manj beljakovin kot meso in mesni izdelki. Njihova biološka vrednost je precej višja kot vrednost mesnih beljakovin. Jajčni beljak je skoraj čista beljakovina z najmanjšo količino maščob in ogljikovih hidratov, nasprotno pa rumenjaki vsebuje vsa življenjsko pomembna in energijska hranila, tudi veliko beljakovin in zlasti holesterola.

Ljudje v srednjem življenjskem obdobju lahko ob pravilni, mešani prehrani ter s primerno telesno dejavnostjo zaužijejo po dve jajci na dan (tudi v živilih, kot so testenine, razna peciva ...). Pri zdravih ljudeh je bolje, če zaužijejo le dve jajci na teden. Ta priporočila veljajo za osebe, ki imajo normalne vrednosti holesterola.

Jajca niso priporočljiva za osebe, ki so nanje alergična ali pa ljudem z zelo visoko ravni holesterola v krvi in žolčnim bolnikom.

Strokovnjaki za prehrano priporočajo, da ne uživamo surovih jajc. Eno izmed vsakih 7000 jajc namreč nosi bakterijo salmonelo, ki pride s kokoši. Ni nujno, da je posledica slabe higijene. Starejši ljudje, bolniki, otroci, nosečnice ter ljudje z zelo oslabljenim imunskim sistemom so še posebno dovzetni za zastrupitev.

Do okužbe oziroma zastrupitve s salmonelo lahko pride tudi pri nezadostni toplotni obdelavi jajc. Za popolno varnost zato kuhajmo jajce najmanj sedem minut, zakrknjena jajca najmanj pet minut, cvremo pa jih po tri minute na vsaki strani. Rumenjaki in beljaki morata postati trda. Omlete in umešana jajca moramo peči tako dolgo, da se osušijo.



Slika 8: Jajce v kulinariki (<http://url.sio.si/2Vv>)

## 2.8 OZNAKE NA JAJCIH

Jajca so razvrščena glede na velikost. Po pravilih Evropske gospodarske skupnosti obstaja sedem velikosti. Velikost 1 je največja in pomeni jajca, ko so težja od 70 gramov. Velikost 7 pomeni, da je jajce lažje od 45 gramov.

V Sloveniji smo bolj vajeni naslednjega razvrščanja:
XL ali zelo veliko jajce: več kot 73 gramov
L ali veliko jajce: 63 do 73 gramov
M ali srednje jajce: 53 do 63 gramov
S ali majhno jajce: lažje od 53 gramov

**Tabela 2: Razvrščanje jajc glede na njihovo velikost (<http://url.sio.si/3BZ>)**

Poleg velikosti so na jajcih še druge oznake:

- način reje: 0 pomeni ekološka reja, 1 reja na prostem, 2 baterijska reja
- država porekla, recimo SI (Slovenija)
- štirimestna koda proizvajalca



## 3 RAZISKOVALNI DEL

Naš raziskovalni del smo razdelile na dva dela. Najprej smo stopile v stik z bližnjim podjetjem, ker smo želele izvedeti, od kod tako velike količine jajc na naših trgovskih policah. V drugem delu smo obiskale bližnjo trgovino, kupile jajca različnih rej in jih primerjale med sabo.

### 3.1 OBISK KOKOŠJE FARME

Ker je najlažji način, da izvemo čim več o različnih rejah kokoši ter vse o njihovem poteku, da si to ogledamo na lastne oči, smo se odločile, da bomo obiskale najbližjo kokošjo farmo, Mejo Šentjur.

Prostori, kjer redijo kokoši, so v Slivnici pri Celju, zato smo se tja odpravili pod vodstvom komercialistke gospe Brigite Venko. Ko smo vstopili v pisarno tehnologa gospoda Toma Rusa, smo morali najprej izpolniti obrazec, ki ga dobi vsak obiskovalec farme zaradi higienskih standardov.

Na obrazcu je nekaj osnovnih zdravstvenih vprašanj, saj je zelo pomembno, da se na kokoši ne širijo bolezni preko ljudi.



Slika 9: Raziskovalke pri prihodu (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

**meteo** SLOVENIJA  
 Slovenski meteorološki center  
 Slovenski inštitut za okolje in varnost  
 Slovenski geografski inštitut  
 Slovenski inštitut za statistiko

Številka: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Ime: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_

Opazovanje	Da	Ne	Opombe
1. Vreme je jasno			
2. Vreme je delno jasno			
3. Vreme je oblačno			
4. Vreme je deževno			
5. Vreme je snežno			
6. Vreme je mešanico			
7. Vreme je nejasno			
8. Vreme je neopredeljeno			
9. Vreme je neopredeljeno			
10. Vreme je neopredeljeno			
11. Vreme je neopredeljeno			
12. Vreme je neopredeljeno			
13. Vreme je neopredeljeno			
14. Vreme je neopredeljeno			
15. Vreme je neopredeljeno			
16. Vreme je neopredeljeno			
17. Vreme je neopredeljeno			
18. Vreme je neopredeljeno			
19. Vreme je neopredeljeno			
20. Vreme je neopredeljeno			

Opomba: Če so opazovanja izvedena v skladu s predpisanimi postopki, jih označite s "da".

Opomba: Če so opazovanja izvedena v skladu s predpisanimi postopki, jih označite s "da". Če opazovanja niso izvedena v skladu s predpisanimi postopki, jih označite s "ne". Če opazovanja niso izvedena, jih označite s "neopredeljeno".

**Opomba za opazovalce:**  
 Če opazovanja niso izvedena v skladu s predpisanimi postopki, jih označite s "ne". Če opazovanja niso izvedena, jih označite s "neopredeljeno". Če opazovanja niso izvedena v skladu s predpisanimi postopki, jih označite s "ne". Če opazovanja niso izvedena, jih označite s "neopredeljeno".

Ime opazovalca: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Slika 10: Obrazec, ki ga mora ob prihodu izpolniti vsak obiskovalec (Foto: Golob T., 23.1. 2018)



Slika 11: Intervju gospoda Toma Rusa (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

## **Z gospodom Tomom Rusem smo opravile izčrpen intervju.**

### **1. »Kako poteka reja kokoši nesnic?«**

»Postopek naše reje se začne, ko kupimo dan starega piščanca. Dobimo ga od podjetja, ki vzreja piščančke tako, da dajo oplojena jajca za tri tedne v inkubator in jih pošljejo na trg, ko se piščančki izležejo. Pripeljejo jih v ogretem tovornjaku na 36 °C v naša vzrejališča. Ta so v Šentjurju in na Planini, torej morajo biti ločeni od kokoši, ki že nesejo jajca. Le nekaj gramov težki piščančki se v vzrejališčih učijo jesti, piti in se gibati. Piščanci, ki jih kupimo, morajo biti samo ženskega spola, saj ne smemo imeti oplojenih jajc.«

### **2. »Kako dolgo so kokoši v vzrejališčih in kam gredo potem?«**

»Mlade kokoši so v vzrejališčih štiri mesece oz. dokler ne pridejo do telesne teže 1,5 kg. Te že lahko imenujemo mlade jarkice (to je mlada kokoš, ki še ne nese jajc). Ko dosežejo priporočeno težo, jih naložijo v zaboje, te dajo na tovornjake in jih pripeljejo v proizvodnjo.«

### **3. »Koliko jajc povprečno kokoš znese na leto?«**

»To je odvisno od vrste reje kokoši. Na leto od ene kokoši v baterijski reji pridobijo približno 320-330 jajc oz. v stotih dneh, približno 90 jajc (90 %). V talni oz. hlevski reji pa nekaj manj (85 %). Pri kokoših ekološke reje je donosnost jajc še manjša, okrog 60 %.«

### **4. »Katere vrste rej imate pri vas?«**

»V obratu, v katerem smo sedaj, imamo baterijsko in talno ali hlevsko rejo.«

### **5. »Kaj naredite s kokošmi, ko se jim nesnost jajc zmanjša?«**

»Po enem letu, ko kokoši ne nesejo več toliko jajc (80 %), od njih nimamo več toliko koristi, zanje trošimo krmo, zato jih odpeljejo v klavnico. Tam iz njih naredijo jušne kocke, pašteto itd. S tem je življenje kokoši v Meji Šentjur končano. Pripravljati začnemo kletke za nove kokoši, to so mlade jarkice, ki smo jih že naučili živeti v kletki.

Te sprva nesejo majhna jajca, kasneje pa vedno večja (manjša kokoš nese manjša jajca, večja pa večja). Kokoši na začetku nesejo malo jajc, kasneje pa vedno več, s starostjo pa spet manj.«

## 6. »Kako nadzorujete dogajanje v hlevih glede na zelo številčno družčino kokoši?«

»Nadzor kokoši poteka z večkratnimi obiski hlevov čez dan. Na srečo imamo tudi dobro tehnologijo, ki nam omogoča nadzor preko računalnikov. Na ta način nadzorujemo v hlevih:

- ❖ porabo hrane,
- ❖ krme,
- ❖ vode,
- ❖ temperaturo hleva,
- ❖ število jajc,
- ❖ število kokoši.

Povprečna odrasla kokoš poje približno 120 g krme in spije približno 2 dl vode dnevno.

Temperatura v hlevih mora biti nekje okoli 20 °C. Imamo tudi hladilne sisteme za uravnavanje temperature, saj imajo kokoši že same po sebi visoko telesno temperaturo in ker jih je tako veliko, se to še bolj občuti.«



Slika 12: Nadzor hlevov preko računalnika (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

## **7. »So kokoši v hlevih v temi ali imajo svetlobo?«**

»Edini vir svetlobe v hlevih je luč, ki je stimulator za rast jajc. Pomembno je, da ima kokoš osvetljeno glavo, saj se tako začnejo v kokoši tvoriti hormoni za nastanek in rast jajc. Količino svetlobe v proizvodnji vedno povečujemo glede na starost kokoši. Začnemo z devetimi urami osvetljevanja dnevno, kasneje pa nudimo kokošim že od 14-16 ur svetlobe na dan. V preostalem času potrebuje kokoš temo, saj si mora spočiti. Kokoši v prosti reji zato pozimi, ko je krajši dan in je zato več ur na dan tema, nesejo manj jajc.«

## **8. »Kaj pa barva svetlobe? Je ta določena?«**

»Dobro je, če je luč v hlevih rdeča, saj naj bi ta barva kokoši pomirjala.«

## **9. »Ali je rdeča barva svetlobe vaša ideja ali jo uporabljajo tudi druga podjetja?«**

»Tudi druga podjetja uporabljajo rdečo svetlobo, saj je ta dokazana kot pomirjevalna. V nekaterih večjih podjetjih, predvsem v tujini, dajejo kokošim na zvočnike še klasično glasbo in igrače, saj naj bi tudi glasba na kokoši delovala pomirjevalno, igrače pa bi jih odvrnile od dolgčasa.«



**Slika 13: Rdeča luč v hlevih (Foto: Golob T., 23.1. 2018)**

## 10. »Bi nam lahko podrobneje opisali oblike vaše reje?«

»Baterijska reja pomeni, da so kokoši v kletkah. To je pravzaprav industrijska proizvodnja konzumnih jajc. Ta oblika reje kokoši ni ekološka, vendar nam ta način omogoča, da imamo malo zaposlenih ter da lahko na malem območju pridobimo ogromno število jajc.

Kokoši, kot sem že omenil, živijo v kletkah, kjer imajo gnezda in krmilnike z vodo in hrano. V eni kletki je 30 kokoši, vsaka ima predvideno kvadraturu prostora glede na gibanje. V kletkah imamo večji nadzor nad živalmi. Je pa res, da to obliko počasi opuščamo, saj je manj prijazna do živali, kar pa seveda tudi vpliva na kupce. Vendar je ta oblika reje za nas dosti bolj donosna, saj pridobimo mnogo več jajc ter porabimo manj krme. Kokoši zaradi omejenega gibanja porabijo manj energije, kar pomeni tudi manj hrane.«



**Slika 14: Kokoši v baterijski reji**  
(Foto: Golob T., 23.1. 2018)

»Prosta (hlevska ali talna) reja se trenutno vedno bolj uporablja. Imamo več oblik te reje. Pri nas uporabljamo takšno, da so kokoši razvrščene po nadstropjih, po katerih lahko skačejo. Njihovo gibanje je zato manj omejeno. To je tako imenovana volierska reja.



**Slika 15: Kokoši v volierski reji**  
**(Foto: Golob T., 23.1. 2018)**

Obstaja tudi takšna oblika te reje, pri kateri so kokoši na tleh in imajo skupinska gnezda. Ta reja je za razliko od baterijske živalim bolj prijazna, saj se lahko več gibajo. Slabost je edino v tem, da je pri teh kokoših več poškodb, več pogina in večja poraba krmila zaradi večje porabe energije.

Meja Šentjur je največji pridelovalec ekoloških jajc v Sloveniji, saj na leto pridelamo kar 2-3 milijone jajc.

Največji pridelovalec jajc v Sloveniji je Jata Emona Ljubljana.«

### **11. »Ali reja vpliva na kakovost jajc?«**

»Zelo pomemben podatek je, da vrsta reje prav nič ne vpliva na jajce, saj je bilo o tem narejenih že mnogo raziskav in nobena ni dokazala kakršne koli razlike v okusu ali hranilni vrednosti. Razlika je le v tem, da je ekološka reja dosti bolj prijazna do kokoši, saj se lahko v večji meri gibajo in niso v gneči.«

**Pakirni center nam je razkazal njegov vodja gospod Franc Kampel. Tudi njemu smo zastavile nekaj vprašanj.**



**Slika 16: Intervju v pakirnem centru  
(Foto: Golob T., 23.1. 2018)**

### **1. »Kako pride jajce do pakirnega centra?«**

»Kokoši imajo v kletkah zatemnjene prostore, kjer so gnezda, kamor gre kokoš valit jajce. Oprema je zgrajena tako, da je pod gnezdrom tekoči trak, ki odpelje jajce iz gnezda direktno v pakirni center.«



**Slika 17: Zunanji tekoči trakovi  
(Foto: Golob T.,23.1. 2018)**



**2. »Ali v pakirnem centru pakirate samo jajca vaše proizvodnje?«**

»Ne, sem pripeljejo tudi jajca iz drugih farm in jih tukaj pakiramo v različne embalaže. Ta je določena glede na trgovino, ki bo jajca prodajala.«

**3. »Kakšno pot opravijo jajca, preden jih zapakirajo v škatle?«**

»Pot je kar dolga, vendar večino dela opravijo stroji. Ti jajca sami stehtajo, ločijo po teži, označijo in zapakirajo. Pomembno je, da je človeškega stika na poti čim manj, saj je človek lahko vir različnih obolenj.«

**4. »Videle smo že jajce, ki ima dva rumenjaka. Je možno pogledati v notranjost jajca, ne da bi ga odprli?«**

»Da, to je mogoče. Na tekočem traku je luč, ki posveti na jajce, to se zaradi koleščkov pod njim obrača, kar nam omogoča, da si njegovo notranjost ogledamo iz vseh smeri. Nad jajci je postavljeno ogledalo, na katerem se notranjost najlepše vidi.«



**Slika 18: Naprava, s katero pogledamo v notranjost jajc (Foto: Golob T., 23. 1. 2018)**

**5. »Kaj pa rok uporabe vaših jajc? Kako ga določite?«**

»Jajce je uporabno še 28 dni po tem, ko se je izleglo. Jajce s starostjo tudi izgublja na teži (kalira), saj se večja zračni mehurček. S tem se naredi vakuum in jajce vase vleče snovi iz okolja in lupine, ki so lahko zanj tudi nevarne. Ko staro jajce razbijemo, se kar razleze, medtem ko je sveže dosti bolj čvrsto.«



Slika 19: Zračni mehurček v jajcu (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

## 6. »Videle smo veliko različnih embalaž za jajca. Zakaj toliko?«



Slika 20: Različne embalaže zahtevajo različni trgovci, jajca pa so enaka (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

»Čeprav so vsa jajca iste reje, pri pakiranju za vsakega trgovca uporabljamo drugačno embalažo. Poleg tega imamo tudi jajca različnih rej. To nas je pripeljalo do tega, da danes uporabljamo kar 50 vrst embalaž.«

## 7. »Kaj vse mora biti zapisano na embalaži?

- rok trajanja (28 dni),
- vrsta reje,
- kategorija (A - primerno za prodajo, B - pretečen rok trajanja ali oplojeno jajce),
- koda,
- prehranske tablice,
- naziv podjetja.«



Slika 21: Zapakirana jajca so pripravljena, da jih pošljejo k trgovcu (Foto: Golob T., 23.1. 2018)



Slika 22: Etiketa na škatli zapakiranih jajc (Foto: Golob T., 23.1. 2018)

**8. »Kaj pomenijo prve številke v daljšem številu, ki je označeno na jajčni lupini?«**

»Te številke označujejo vrsto reje kokoši:

- 0- ekološka reja,
- 1- pašna reja,
- 2- hlevska oz. talna reja,
- 3- baterijska reja.«



**Slika 23: Oznaka na jajcu s števki (Foto: Golob T., 23.1. 2018)**

**9. »Kdo izdeluje embalaže za jajca? Iz kakšnega materiala so?«**

»Ker v Sloveniji ne delajo embalaž za jajca, jih moramo naročiti iz tujine. Narejene so iz odpadnega papirja, ki ga pomešajo z vodo. Maso nato nalijejo v kalupe ter počakajo, da se strdi. Etikete na škatlah in njihove barve so odvisne od prodajalca jajc.«



**Slika 24: Zložene kartonaste embalaže za jajca (Foto: Golob T., 23.1. 2018)**

## 3.2 LOČEVANJE JAJC GLEDE NA REJO KOKOŠI

O reji jajc smo veliko izvedele v Meji Šentjur. To nas je spodbudilo k temu, da smo obiskale bližnjo samopostrežno trgovino, saj tam navadno nakupujemo jajca. V trgovini smo obiskale oddelek z jajci (hladilniki) ter izbrale jajca iz treh različnih rej, zraven pa smo izbrale še škatlo posebno rumenih jajc. Primerjale glede na barvo njihove lupine in rumenjaka. To smo storile tako, da smo jajca iz različnih rej najprej dale iz embalaže, kasneje pa smo jih strle in si ogledale njihovo notranjost.



Slika 25: Jajca iz različnih rej na prodajnih policah (Foto: Platovnjak A., 28.12.2017)



**Slika 26: Jajce iz baterijske reje (Foto: Ernst M. 28, M., 28.12.2017)**



**Slika 28: Jajca iz ekološke reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017)**



**Slika 27: Posebno rumena jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017)**



**Slika 29: Jajca iz hlevske reje (Foto: Ernst M., 28.12. 2017)**

Jajca se glede na zunanji videz med seboj niso razlikovala. Rjavi odtenek jajčne lupine je bil pri vseh enak, prav tako se jajca na prvi pogled niso razlikovala v velikosti.

V naslednjem koraku smo primerjale notranjost jajc. Iz vsake škatle smo eno jajce razbile v posodico in opazovale njihov izgled. Ugotovile smo, da se jajca različnih rej razlikujejo predvsem po rumenjaku, najbolj je izstopalo posebno rumeno jajce, saj je bil njen rumenjaki izrazito bolj oranžen. Vsi rumenjaki so čvrsti, kar je dokaz svežine jajca. Beljaki vseh jajc so bili bistre prozorne barve.



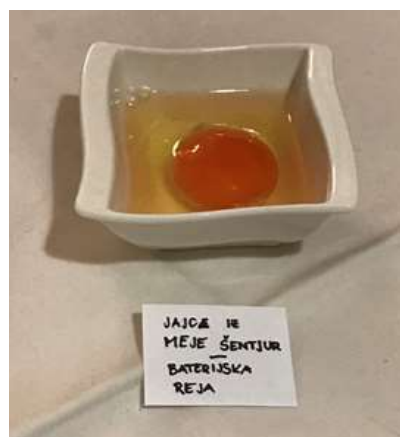
**Slika 30: Notranjost jajca iz ekološke reje**  
(Foto: Ernst M., 28.12. 2017)



**Slika 31: Notranjost jajca iz hlevske reje**  
(Foto: Platovnjak A., 28. 12. 2017)



**Slika 32: Notranjost jajca iz baterijske reje**  
(Foto: Ernst M., 28.12. 2017)



**Slika 33: Notranjost posebno rumenega jajca baterijske reje**  
(Foto: Ernst M., 28.12. 2017)

### 3.3 KAKO PREVERITI SVEŽINO JAJCA?

Naslednji poskus, ki smo se ga lotile, je pravzaprav zelo uporaben tudi v vsakdanjem življenju, še posebej zato, ker ne zahteva veliko pripomočkov in časa.

Izbrale smo dve jajci, ki se na prvi pogled (razen po lupini) nista razlikovali. Me pa smo vedele, da je eno izmed njih sveže, drugo pa je bilo precej staro, saj smo ga nalašč pustile, da se je pokvarilo (to jajce je bilo staro več kot mesec dni).

V izbrano stekleno posodo smo nalile vodo in vanjo položile sveže jajce. To je takoj potonilo na dno posode.

Enako smo ponovile s starim jajcem, ki se je takoj obrnilo na glavo (z ožjim delom navzdol) in je na vodni gladini plavalo. To se je zgodilo zaradi povečanega zračnega mehurčka, saj je zanj dokazano, da se s starostjo jajca povečuje. Takšno jajce ni več uporabno v prehrani.



**Slika 34: Jajci pred potopom v vodo (Foto : Platovnjak A., 28.12. 2017**



**Slika 35: Gnilo jajce, potopljeno v vodi Foto: Platovnjak A. 28.12.2017)**



**Slika 36: Sveže jajce, potopljeno v slani vodi Foto: Ernst M. 28.12.2017)**



### 3.4 ALI SO JAJCA PRAVILNO OZNAČENA?

V tem delu smo preverile oznake na jajcih, o katerih smo se podučile že v podjetju Meja Šentjur. Zanimalo nas je, če te oznake dejansko držijo in so torej jajca v embalaži pravilno označena. To smo primerjale z našim teoretičnim znanjem, ki smo ga pridobile z brskanjem po virih. Upoštevale smo tabelo, ki smo jo omenile v teoretičnem delu. Jajce smo najprej stehale, nato smo v tabeli preverile, ali je pravilno označeno. Naj še omenimo, da je pri jajcih ekološke reje prišlo do največjih razlik v teži.



Slika 37: Tehtanje jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)

- ❖ Jajce je označeno z M
- ❖ Tehta 70 g
- ❖ Jajce je napačno označeno
- ❖ Spada v kategorijo L



Slika 38: Tehtanje posebno rumenega jajca baterijske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)

- ❖ Jajce je označeno z L
- ❖ Tehta 72 g
- ❖ Jajce je pravilno označeno

Ker je na embalaži ekoloških jajc pisalo, da so ta jajca različnih velikosti, smo se odločile, da bomo stehtale vsa jajca in določile najtežje ter najlažje jajce.



**Slika 39: Tehtanje najtežjega jajca ekološke reje (Foto: Ernst M., 4. 3. 2018)**

Najtežje jajce iz ekološke reje je tehtalo 67 gramov. Spadalo bi v kategorijo L.



**Slika 40: Tehtanje najlažjega jajca ekološke reje (Foto: Ernst M., 4. 3. 2018)**

Najlažje jajce je tehtalo 54 gramov, torej bi spadalo v kategorijo M.



- ❖ Jajce je označeno z M.
- ❖ Jajce tehta 55 g.
- ❖ Jajce je pravilno označeno.

**Slika 41: Tehtanje jajca hlevske reje (Foto: Ernst M., 29.12. 2017)**

### 3.5 KAJ SE ZGODI Z JAJCEM V KISU?

Zastavile smo si raziskovalno vprašanje, kaj se zgodi z jajcem v kisu, kar smo želele s poskusom ugotoviti. Pripravile smo potrebne sestavine in poskus izvedle.

#### SESTAVINE:

- alkoholni kis
- kozarec
- surovo jajce

1. Jajce smo položile v kozarec in v njega nalile alkoholni kis. Kis je bil približno dva centimetra nad jajcem.
2. Ko smo jajce prekrile s kisom, smo začele opazovati mehurčke, ki so se pojavili na površini jajčne lupine. V mehurčkih je plin ogljikov dioksid, ki nastaja pri reakciji med kisom in kalcijevim karbonatom v lupini. Ko se mehurček dovolj napihne, splava na površje. Ugotovile smo tudi, da se jajce dvigne na površino kisa, ko je na lupini pritrjenih dovolj mehurčkov ogljikovega dioksida.
3. Čez kakšno uro je barva lupine začela bledeti.
4. Jajce je postajalo vedno večje zaradi zračnega mehurčka v njem, ki se je vedno bolj napihoval.
5. Jajce smo v kisu pustile tri dni. Po tem času smo jajce sprale s hladno vodo. Na otip je bilo jajce mehko, a še vedno obdano s kalcijevimi spojinami, ki smo jih rahlo odstranile z prsti. Notranjost jajca je ločila tanka membrana ovita okoli jajca.
6. S kisom je reagiral tudi jajčni beljak, ki je postal prožen, celo tako zelo, da se je jajce rahlo odbilo od podlage.



**Slika 42: Mehurčki v kisu**  
(Foto: Šramek E., 29.12. 2017)



**Slika 43: Jajce po treh dneh v kisu**  
(Foto: Šramek E., 1. 1. 2018)



**Slika 44: Razgrajena jajčna lupina**  
(Foto: Šramek E., 3.1. 2018)

## 4 PREDSTAVITEV IN ANALIZA HIPOTEZ

### 1. Jajca ležejo različne živali.

To hipotezo smo potrdile. Z znanjem o razvoju živali, ki ga imamo, in tistim, ki smo ga poiskale v različnih virih, smo zbrale osnove razmnoževanja tistih organizmov, ki ležejo jajca. Jajca ležejo vse **ptice**. Jajca ležejo tudi **plazilci**. Tudi tukaj so izjeme, saj je za nekatere plazilce značilna živorodnost. Za oboje velja, da je njihova lupina trdna. Pri **dvoživkah** je tako, da nekatere v vodo izležejo jajčeca, nekatere pa so živorodne (npr. planinski močerad, ki je edina živorodna vrsta dvoživke v Sloveniji). Jajčeca dvoživk so v vodi v skupinah in se imenujejo mrest. Njihova lupina je mehka, obdaja jih želatinast ovoj. **Ribe** ležejo okrogla jajca, ki jih imenujemo ikre. Večina žuželk leže jajčeca. **Mehkužci** tudi ležejo samo jajca, iz njih pa se razvijejo ličinke ali že razviti mladiči. **Členonožci** valijo jajca, ki imajo mehke ovoj. Iz njih se izležejo ličinke ali nimfe, iz teh pa se razvijejo žuželke. **Jajca morskih mehkužcev** imajo prav tako kot jajca členonožcev mehke ovoj.

### 2. Beljak je dobil ime zaradi velike količine beljakovin v njem.

Hipotezo smo potrdile. Zastavile smo si jo zato, ker se nam je že od nekdaj zdelo, da je dobil beljak ime zaradi velike količine v beljakovin v njem. Podatke o tem smo poiskale v različnih virih. Beljak je vir beljakovin in predstavlja merilo za druge beljakovine, kot so rastlinske, mlečne in mesne. V njem je sicer glavna sestavina voda, takoj za njo pa so beljakovine. Te predstavljajo 10-11 % teže beljaka, medtem ko je ogljikovih hidratov 0,5 %, lipidov in mineralov (natrijevih in kalijevih ionov skupaj je 0,15 %) zelo malo. Beljak vsebuje tudi pomembne aminokisljine, ki si jih telo ne more proizvesti samo, zato jih mora pridobiti s hrano, encime in vitamine.

### **3. V jajcu je mnogo človeku koristnih snovi.**

Hipotezo smo potrdile, saj smo našle podatke o vsebnosti ogromno koristnih snovi za človeka, ki se nahajajo v jajcu. Na prvem mestu bi omenile beljakovine, ki so pomembne za rast, razvoj in obnovo organizma. Te imajo pomembno vlogo tudi pri športnikih, pri rasti mišic in nadzorovanju telesne teže. V jajcu je prav tako veliko vitaminov; izpostavile bi vitamin A, ki je pomemben za oster vid in imunski sistem. Jajce vsebuje vse vitamine razen vitamina C. V njem so tudi mineralne snovi, malo ogljikovih hidratov, poleg tega pa so v tem živilu tudi maščobe. V jajčnem rumenjaku je tudi holesterol.

### **4. Svežino jajca lahko preverimo tudi doma.**

Hipotezo smo potrdile. Ker smo bile same velikokrat deležne dvoma, ali je jajce sveže oz. še uporabno, sploh kadar smo jajca doma zložili v vrata hladilnika, embalažo pa vrgli stran, smo želele ugotoviti, če lahko svežino jajca preverimo tudi doma. Na čim bolj preprost način, seveda. Ugotovile smo, da lahko svežino preverimo na več načinov. Opravile smo nekaj poskusov. Jajce smo postavile pred vir svetlobe in poskušale videti zračni mehurček v njem. Pri svežem jajcu zračnega mehurčka ni bilo, pri starem jajcu pa je bil viden, vendar ne zelo dobro. Iz virov smo izvedele, da višina zračnega mehurčka pri svežem jajcu ni nikoli višja od 4 do 6 milimetrov. Svežino jajca lahko preverimo tudi tako, da ga damo v vodo. Če je jajce sveže, bo potonilo. V primeru, da se jajce postavi pokonci, je staro več kot tri tedne. Za gnila jajca je značilno, da na vodi plavajo. To smo dokazale s poskusom in ugotovile, da drži. Jajce lahko tudi razbijemo na krožnik. Če je sveže, se bo jasen in strnjen rumenjaki tesno prilegal beljaku. Pri starejšem jajcu beljak izgublja napetost ter se razleze po krožniku. Jajce je sveže tudi, ko ima močno, debelo, nepoškodovano ter čisto lupino, ki je brez tujih vonjev. Vse te načine smo preizkusile tudi same in ugotovile, da držijo.

## **5. Kokoši v hlevski reji imajo veliko prostora za gibanje.**

Hipotezo smo ovrgle. Že ko smo se odločile za raziskovalno nalogo, nas je zanimalo, kako poteka proizvodnja tako velike količine jajc, ki so nam vedno dostopna v trgovinah. Zelo smo bile vesele, ko nam je podjetje Meja Šentjur omogočilo obisk pri njih, saj smo z ogledi proizvodnje ogromno pridobile in si seveda lažje predstavljaje potek reje jajc. V hlevih Meje Šentjur se nahajata baterijska in talna ali hlevska reja (oba izraza imata enak pomen). V baterijski reji so kokoši v kletkah in imajo zelo omejen prostor. Izvedele smo, da se ta reja počasi opušča, glavni razlog je v tem, da je reja precej neprijazna do kokoši, kar je kupcem kot potrošnikom pomembno. V hlevski reji kokoši niso omejene na kletke, za gibanje imajo več prostora, je pa to kljub temu omejeno, saj se lahko gibajo po nadstropjih. Taki reji pravimo volierska reja. Do kokoši je na nek način bolj prijazna, saj jim omogoča več gibanja, je pa res, da je pri teh kokoših ravno zaradi gibanja več poškodb, pogina in večja poraba krme. Me smo si prostor za gibanje kokoši pri hlevski reji predstavljale dosti večji. Izvedele smo, da je na istem prostoru v obeh rejah enaka količina kokoši, razlika je samo v njihovem gibanju.

## **6. Kokoši v hlevski reji znesejo več jajc zaradi boljših pogojev.**

Ta hipoteza je nepravilna. Za kokoši nesnice je značilno, da znesejo maksimalno eno jajce na dan. V Meji Šentjur imajo baterijsko in hlevsko rejo. Ker imajo v hlevski reji kokoši več prostora za gibanje, ne razmišljajo toliko o valjenju jajc in jih znesejo manj kot v baterijski reji. Tudi odstotek znesenih jajc v obeh rejah se razlikuje; v baterijski je nesnost 90 odstotna, v hlevski pa pade na 85 odstotkov. Za prodajo je seveda najbolj donosna baterijska reja, saj v njej kokoši dnevno zležejo največ jajc. To pa zato, ker nimajo veliko prostora za gibanje in je vsa njihova pozornost namenjena valjenju jajc.



## **7. Vsako jajce ima svojo oznako.**

Hipotezo smo potrdile. Večkrat smo doma opazovale oznake na jajcih in se spraševale o njihovem pomenu. Seveda je raziskovalna naloga odlična priložnost, da to ugotovimo. Del podatkov o teh oznakah smo poiskale na spletu, nekaj pa so nam jih zaupali tudi v pakirnem centru podjetja Meja Šentjur. Jajca so po pravilih Evropske gospodarske skupnosti razvrščena na sedem velikosti (velikost 1-največja, velikost 7-najmanjša). V Sloveniji pa smo bolj vajeni naslednjega razvrščanja od S do XL. XL je zelo veliko jajce, ki tehta več kot 73 gramov, jajce z oznako L tehta od 63 do 73 gramov, če ima oznako M, tehta od 53 do 63 gramov, jajce z oznako S pa je lažje od 53 gramov. Poleg tega so zapisani tudi način reje (0-ekološka, 1-prosta, 2-hlevska, 3-baterijska), država porekla in štirimestna koda proizvajalca. Ali so jajca, ki jih kupimo v trgovini, pravilno označena, smo se prepričale še same. Kupljena jajca smo stehale in tako ugotovile, katera so označena pravilno. Ugotovile smo, da so bila jajca iz baterijske in hlevske reje napačno označena. Pravilno so bila označena posebno rumena jajca, v embalaži jajc ekološke reje pa so se jajca po teži precej razlikovala.

## **8. Med jajcem in alkoholnim kisom poteče kemijska reakcija.**

To hipotezo smo potrdile. Preverile smo jo s poskusom. Ko smo jajce položile v vodo, smo spoznale, da smo pravilno sklepale in da jajčna lupina zares reagira z alkoholnim kisom. Na površini kisa in jajčni lupini so se začeli nabirati mehurčki ogljikovega dioksida. V lupini je okoli 95 % kalcijevega karbonata, ostalih 5 % sestavljajo magnezijev karbonat, kalcijev fosfat in beljakovine. Med kisom in kalcijevim karbonatom poteče kemijska reakcija, pri kateri nastaja ogljikov dioksid. Ko reagirata kis in kalcijev karbonat, ki je v jajcu, nastane ogljikov dioksid. Razlike so bile vidne še v barvi jajčne lupine, ki je začela bledeti. Jajce se je do tretjega dne močno povečalo, jajčni mehurček se je napihoval. S kisom je reagiral tudi jajčni beljak, ki je zakrknil in postal prožen.

## **9. Jajce ima določen rok trajanja.**

Tudi ta hipoteza je pravilna. Jajce ima po tem, ko ga kokoš izleže, rok trajanja 28 dni. Priporočljivo je, da jajca ta čas shranjujemo v hladnem, suhem in zračnem prostoru. Nekateri viri pravijo, da je jajce, če ga hranimo v hladilniku, uporabno 3 do 5 tednov od datuma proizvodnje. Izvedele smo, da je v hladilniku pravilno shranjevati jajca v njegovi notranjosti in ne v vratih, kar po navadi počnemo. Shranjena naj bodo v zračni embalaži. Pravilno bi bilo tudi, da postavimo jajca z ožjim delom navzdol. Tako bi rumenjaki ostali v sredini jajca in bi bil čim manj v stiku z zrakom, ki se nabere v njegovem širšem delu. Res pa je, da tega ne počnemo in tudi jajca v škatli niso tako obrnjena. Jajce naj v hladilniku ostane čim bolj suho. Če je jajčna lupina vlažna, se lahko nanjo naselijo bakterije, ki začnejo prodirati v notranjost.

## 5 ZAKLJUČEK

Najprej bi želele povedati, da smo zelo vesele, da smo nalogo končale, še bolj pa smo zadovoljne, ker smo se ob tem ogromno naučile.

Glede na to, da je jajce v vsakdanjem življenju zelo uporabno živilo, da jih ogromno pojemo, se nam je zdelo, da vemo o njem absolutno premalo. K še večjemu zanimanju o jajcu nas je pritegnila radijska novica o svetovnem dnevu jajc. Res nismo vedele, da je tudi ta dan zabeležen kot nekaj posebnega in da ga praznujemo.

Kje začeti raziskavo o jajcu? Vedele smo, da moramo najprej o njem zapisati že znana dejstva, zato smo začele brskati po različnih virih in tako je nastal teoretični del naše naloge. Ogromno različnih podatkov smo morale čim bolj smiselno urediti. S tem smo si odgovorile na vprašanja, ki se nanašajo na živali, ki ležejo jajca, nastanek jajca in posamezne sestavine v njem.

Seveda nam različni viri niso dali vsega, kar smo želele o jajcu vedeti. Glede na to, da se v bližini Celja nahaja drugo največje podjetje v Sloveniji, ki se ukvarja s proizvodnjo jajc, smo si zastavile cilj, da ga obiščemo. Obisk podjetja Meja Šentjur nam je sprva predstavljalo nekaj težav, saj so imeli v njem pomisleke, ali bi nas sploh sprejeli. Pa smo vztrajale in nam je uspelo. Za nas je bila to neprecenljiva izkušnja, za katero smo zelo hvaležne podjetju, kjer so si res vzeli čas in nam podrobno razkazali in opisali celotno proizvodnjo konzumnih jajc, od vzreje kokoši nesnic do pakirnega centra, ki jajca pripravi za transport do trgovin. Vse vmesne postopke smo podrobno spoznale z intervjujem, ki smo ga opravile. Dragocen vir so tudi fotografije z ogleda.

Same smo opravile nekatere poskuse, s katerimi smo potrdile ali zanikale hipoteze, ki smo si jih zastavile. Raziskale smo, kako se jajca iz različnih rej razlikujejo po zunanem in notranjem izgledu, oznakah na jajcih in njihovi skladnosti z določili. Preverile smo svežino jajc in njihovo reakcijo z alkoholnim kisom.

Jajce je popoln izdelek narave po svojem nastanku, sestavi in vsebnosti hranilnih snovi ter vsestranski uporabnosti. Vse to se skriva v njem. Zavedanje o tem nas bogati, zato smo želele naša spoznanja prenesti na širšo populacijo.

## 6 VIRI IN LITERATURA

- Jajce (pridobljeno december 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/zqx>
- Notranjost jajca (pridobljeno december 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/3BZ>
- Živali, ki ležejo jajca (pridobljeno januar 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/2UG>
- Jajca (pridobljeno december 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/z9f>
- Hranilna vrednost jajc (pridobljeno december 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/3Ca>
- Shranjevanje jajc (pridobljeno december 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/3CH>
- Ptice (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/tgd>
- Plazilci (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/pPG>
- Dvoživke (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/3De>
- Ribe (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
<http://url.sio.si/uty>

- Mehkužci (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
**<http://url.sio.si/nGQ>**
- Členonožci (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
**<http://url.sio.si/wzw>**
- Sestava jajca (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
**<http://url.sio.si/3Dz>**
- Oznake na jajcih (pridobljeno februar 2017), dostopno na naslovu:  
**<http://url.sio.si/3BZ>**