

»Mladi za napredek Maribora 2016«

33. srečanje

Prehranske preference portugalskih lazarjev (*Arion lusitanicus*) in sredstva za njihovo odganjanje

Raziskovalno področje: Biologija

Raziskovalna naloga

Avtor: KATARINA FARKAŠ, ŠPELA KLEP

Mentor: KATJA HOLNTHANER ZOREC

Šola: II. GIMNAZIJA MARIBOR

Maribor, januar 2015

Mladi za napredek Maribora 2016

33. srečanje

Prehranske preference portugalskih lazarjev (*Arion lusitanicus*) in sredstva za njihovo odganjanje

Raziskovalno področje: Biologija

Raziskovalna naloga

Maribor, januar 2015

KAZALO

KAZALO SLIK.....	4
POVZETEK	5
ZAHVALA.....	6
1. UVOD	7
1.1 RAZISKOVALNO VPRAŠANJE.....	7
1.2 HIPOTEZE.....	7
1.3 TEORETIČNO ODZADJE.....	8
2. MATERIALI IN METODA DELA.....	13
2.1 Material za gojenje polžev	13
2.2 Material za prvi poskus – prehranske preference polžev	13
2.3 Material za drugi poskus	14
2.4 Nabiranje in gojenje polžev za izvedbo eksperimenta	15
2.5 Izvedba prvega poskusa – prehranske preference polžev	16
2.6 Izvedba drugega poskusa – preizkus sredstva za odganjanje polžev	17
2.7 OBDELAVA PODATKOV	18
3 REZULTATI.....	19
3.1. PRVI POSKUS – prehranske preference polžev	19
3.2. DRUGI POSKUS – preizkus pripravka za odganjanje polžev	22
4. RAZPRAVA	24
5. DRUŽBENA ODGOVORNOST	28
6. ZAKLJUČEK	29
7. Literatura.....	30
8. PRILOGA	32

KAZALO SLIK

Slika 1: Zgradba polža predškrjarja (http://seashellsto.blogspot.si/)	8
Slika 2: Telesna zgradba polža iz družine lazarjev (Verlič, 2011).....	10
Slika 3 Portugalski lazar (<i>Arion lusitanicus</i>) (lastni vir).....	16
Slika 4 Tehtanje polžev (lastni vir)	
Slika 5 Potek poskusa s solato endivijo (lastni vir).....	17
Slika 6: Skica poteka drugega poskusa (lastni vir)	18

POVZETEK

Slinarji in lazarji, kopenski polži brez hišice, predstavljajo problem vsakomur, ki goji zelenjavo doma na vrtu. V zadnjih letih so se zelo razširili in tako je škoda, ki jo povzročajo, postala večja. V raziskovalni nalogi smo proučevali portugalskega lazarja (*Arion lusitanicus*). Zanimalo nas je, s katero zelenjavo se polži te vrste najraje prehranjujejo in s katerimi domačimi sredstvi bi jih lahko odgnali. Prehranske preference in zaščitni učinek naravnih pripravkov smo preizkušali z metodo tehtanja, eksperimente smo izvedli v kontroliranem okolju šolskega laboratorija. Rezultati kažejo, da imajo od zelenjave najraje endivijo, ohrovt, blitvo in solato kristalko, najmanj pa so pojedli hrena. Kot najuspešnejše naravno sredstvo za odganjanje polžev se je izkazal česen, najmanj uspešna pa sta bila bazilika in timijan. Rezultati raziskavi bi bili koristni za ljudi, ki želijo na svojem vrtu pridelati čim več zelenjave na naravi prijazen način.

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge se zahvaljujemo mentorju, ki nas je usmerjal in nam pomagal, da je nastalo to kar je. Zahvaljujemo se tudi šoli, ki nam je dala na voljo svoje prostore in nekatere materiale, da smo lahko raziskovalno nalogo nemoteno pripeljali do konca. Zahvala gre tudi staršem, ki so nas vselej podpirali. Hvala.

1. UVOD

Številne vrste polžev so znani gospodarsko pomembni škodljivci v kmetijstvu in povzročajo škodo na različnih skupinah rastlin: zelenjadnicah, krmnih rastlinah, sadnem drevju, grmovnicah, cvetlicah in travi (Barker, 2001). Množičen pojav polžev za kmetovalca ali vrtničarja pomeni velik izziv. Med vrste, ki predstavljajo ta izziv, spadajo tudi lazarji (*Arionidae*). Njihovo prehranjevanje z rastlinami predstavlja problem, saj se prehranjujejo z deli rastlin hitreje, kot bi te lahko rastle. Pridelki so posledično mnogo manjši ali jih sploh ni, zaradi estetskih razlogov neprimerni za prodajo ali pa so le gršega izgleda za domačo porabo, hkrati so tudi bolj dovzetni za pojav bolezni. Problematično pa ni samo njihovo hranjenje z deli rastlin, ampak tudi onesnaževanje pridelkov z njihovimi iztrebki in pa sluzjo. Invazija portugalskih lazarjev dandanes meji na ekološko katastrofo, saj se njihovo število hitro povečuje. Problematičen je prav njihov množičen pojav, saj tako naredijo več škode kot bi je želeli in tako predstavljajo nek nepotreben strošek.

Zaradi vsega naštetega smo se odločili, da bomo naredili raziskovalno nalogo, s katero bomo poskušali ugotoviti katero vrsto zelenjave imajo polži vrste portugalski lazar (*Arion lusitanicus*) najraje in s katerimi naravnimi sredstvi jih lahko najučinkoviteje odženemo. S tem smo želeli pomagati ljudem, ki imajo težave s škodo prav zaradi te vrste lazarjev, ne glede na to ali so to kmetovalci, ki gojijo zelenjavo za prodajo ali pa so to vrtničarji, ki bi se radi ubranili portugalskih lazarjev na domačem vrtu.

1.1 RAZISKOVALNO VPRAŠANJE

S katero vrsto zelenjave se polži portugalskih lazarjih (*Arion lusitanicus*) najraje prehranjujejo in s katerim naravnim sredstvom jih lahko najučinkoviteje odženemo?

1.2 HIPOTEZE

1. Predvidevamo, da bodo polži tekom eksperimenta uživali vse ponujene rastlinske vrste, najraje pa se bodo prehranjevali z rastlinami iz družine križnic (zelje, ohrovt, redkvica in hren). Do takšnih ugotovitev so prišli tudi v raziskavi avtorjev Brinerja in Franka (1998), objavljenih v članku »The palatability of 78 wildflower strip plants to

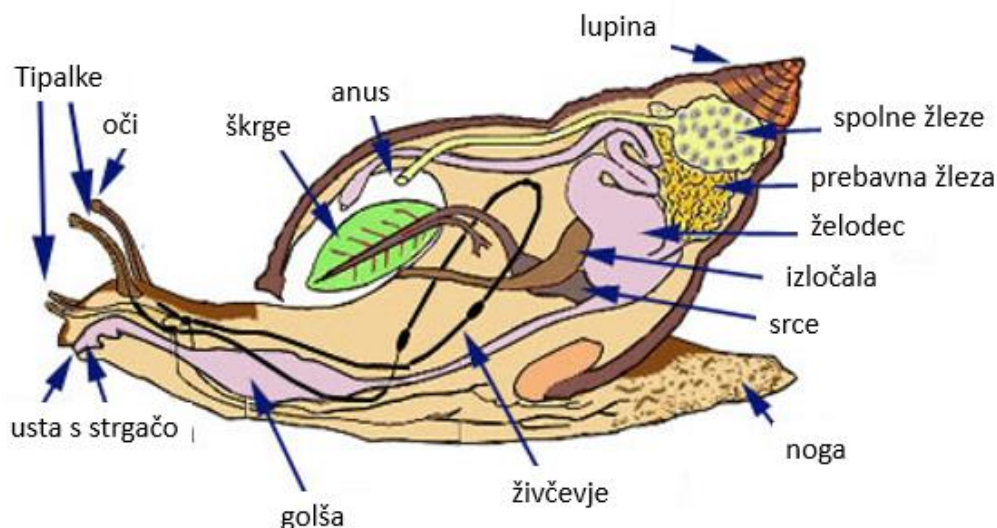
the slug *Arion lusitanicus*«, kjer je prišlo do največjih vrednosti indeksov užitnosti ravno pri predstavnikih rastlin iz omenjene družine.

2. Predvidevamo, da bosta česen in timijan delovala kot najboljša odganjalca polžev in najbolj zaščitila zelenjavo pred objedanjem. Raziskave z različnimi vrstami kopenskih polžev so potrdile zaščitni učinek česna (Schüder, 2003) in timijana (Barone, 1999) pa tudi nekaterih drugih rastlin kot so čebula, česen, timijan in bazilika (Kogelnik, 2015).

1.3 TEORETIČNO ODZADJE

1.3.1 Polži (Gastropoda)

Polži so največja in najbolj raznolika skupina mehkužcev. Uvrščamo jih v kraljestvo Animalia (živali), debla Mollusca¹ (mehkužci) in razred Gastropoda (polži) (Kogelnik, 2015). Polži imajo zaradi rotacije drobovnjaka nesomerno obliko telesa s hišico, v kateri je drobovnjak in vpotegljiva noga. Dihajo s škrgami, pri polžih pljučarjih škrge popolnoma zakrnijo in vlogo dihal prevzame dobro prekrvavljena stena plaščne votline (Velkavrh, 2003).



Slika 1: Zgradba polža predškrgarja (<http://seashellsto.blogspot.si/>)

¹ Iz besede *mollis*, kar pomeni »mehak«. Sam latinski izraz izhaja iz Aristotelovega poimenovanja sip, in sicer τα μαλακά: »mehke stvari«

1.3.2 Prehranjevanje polžev

Večinoma se prehranjujejo z rastlinami in njihovimi deli. Povprečno v 24 urah pojedo hrane do 50 % lastne teže, torej tudi do 10 g rastlinske mase/noč; od tega približno 60 % sveže rastlinske hrane, 35 % odmrlih rastlinskih snovi in 5% beljakovinske hrane živalskega izvora. (Celaflor GmbH, 2011). Zaradi hrane se ponoči premaknejo tudi do 10 m in se proti jutru siti vrnejo na stalno mesto prenočevanja. Zaradi močno razvitega občutka za orientacijo in dobrih receptorjev za okus lahko polže usmerjamo k nastavljenim vabam. Čeprav imajo v naravi pomembno vlogo pri ohranjanju biološkega ravnovesja, saj odstranjujejo različne rastlinske in živalske odpadke in sodelujejo pri tvorbi humusa, po drugi strani povzročajo veliko škodo na vrtovih in kmetijskih površinah. (Kogelnik, 2015)

1.3.3 Razmnoževanje polžev

Polži so dvospolniki (hermafroditi), to pa pomeni da imajo tako ženske kot tudi moške reproduktivne organe. Razmnožujejo se z jajčeci. Ta so bele barve in po velikosti spominjajo na granule gnojila. (Planinšek, 2014) Pri parjenju se najprej združita dva osebka, ki se obojestransko osemenita, nato sledi še oploditev. Lahko pride tudi do samooploditve. S pojavom močnejših padavin jih je vedno več. Svoja jajčeca odlagajo v začetku poletja (na osebek 400-600 jajčec). Po mesecu dni se izležejo mladi polži, ki pa spolno dozori po 60 dneh. Ker pa so ti slabo zavarovani pred izgubo vode, so aktivni ponoči, v vlažnem podnebju pa tudi podnevi. Polži lahko živijo kar nekaj let (2 do 6 let) in vsako leto postanejo večji ter pojedo več. (Pelko, 2009)

1.3.4 Življenjski prostor polžev

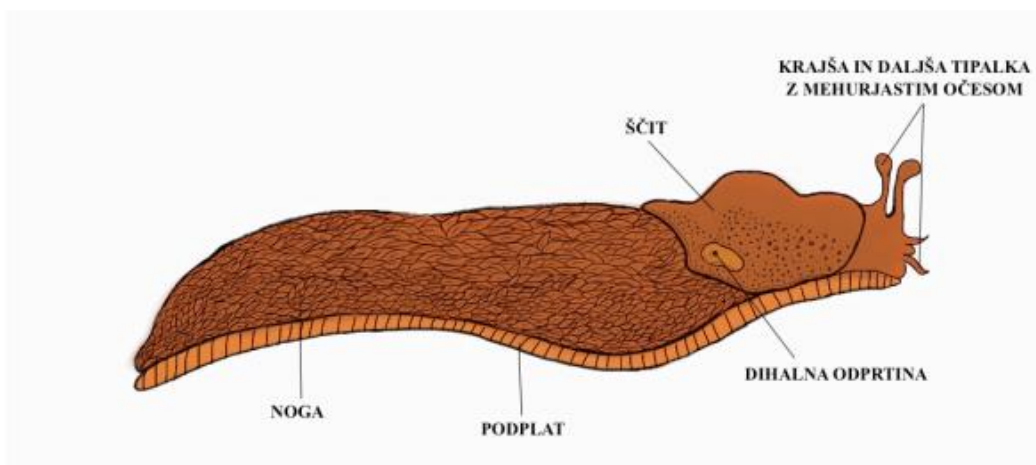
Njihov življenjski prostor je zelo raznolik, živijo v morju, sladkih vodah in na kopnem. Na kopnem jih najdemo na vrtovih, njivah, livadah, gozdovih in močvirjih vse do 1800 metrov nadmorske višine. (Pelko, 2009) Velik pomen v njihovem življenju ima vlaga, saj niso dobro zaščiteni pred izsuševanjem. Kopenski polži so zato najbolj aktivni ponoči in v vlažnih, deževnih dneh. Kadar pa so vremenske razmere neugodne si poiščejo zavetje pod kamni ali globlje v zemlji. Zelo so občutljivi na visoke temperature, saj jih večina pogine pri temperaturah višjih od 50°C. (Kogelnik, 2015) Povečano število polžev na vrtu lahko pričakujemo ko pretirano uporabljamo zaščitna sredstva, ki uničujejo njihove naravne sovražnike, kadar so mile zime in vlažna poletja ali ko preveč uporabljamo gnojila ki

vsebujejo veliko dušika. Privlači jih tudi neobdelana, zaraščena površina in monokulture (brez kolobarjenja). Najdemo jih tudi pod kamenjem, lesenimi trohnečimi deskami, v premokrem kompostu z veliko ostanki hrane, v živih mejah ... (Tomšič, 2014)

1.3.5 Družina lazarji – Arionidae

Lazarji spadajo v skupino kopenskih pljučarjev (*Stylommatophora*) s pokrnelo hišico, ki jih prepoznamo po dihalni odprtini, nameščeni pred sredino ščita. Velika večina lazarjev je velikih med 2 in 4 cm. Nekatere vrste se lahko pojavljajo na vrtovih tudi v večjem številu. Vrsto lahko določimo le po drobovju. (Velkoverh, 2003)

Lazarji imajo brazgotinast plašč in nimajo cevaste povezave (cevke) po telesu. Živali so enobarvne, rjavkaste ali sivkaste ali pa imajo bočno po telesu temnejše pege. Razlikujejo se po spolnem traktu. Hranijo se predvsem z rastlinsko hrano, redkeje pa z odpadki ali mrhovino. Pri nas živi devet vrst lazarjev. (Milevoj, 2007)



Slika 2: Telesna zgradba polža iz družine lazarjev (Verlič, 2011)

1.3.5.1 Rdeči lazar (*Arion rufus* L.)

Rdeči lazar lahko zraste tudi do 15 cm. Je oranžno rdeče barve. Podplat je siv, vendar je rob podplata navadno rdečkast. Pojavlja se v toplejših območjih zahodne in srednje Evrope. (Horvat in Sivec, 2003). Pred nekaj desetletji je bil v Sloveniji pogosta vrsta, nato se je s pojavom agresivnega portugalska lazarja njegovo število močno zmanjšalo. (Velkoverh, 2003)

1.3.5.2 Gozdni lazar (*Arion ater* L.)

Gozdni lazar je dolg od 10 do 13 cm. Naseljuje srednjo in zahodno Evropo. Lahko je različnih barv, navadno pa je rjavo ali črno obarvan. Podplat (noga) je živo oranžne barve. (Horvat in Sivec, 2003)

1.3.5.3 Vrtni lazar (*Arion hortensis*)

Ti polži živijo na talnem površju oziroma v vrhnji plasti tal in povzročajo največ škode na zelenjavi. Najbolj ogrožajo kalčke, mlade rastline, solato, zelje in drugo. Najdemo jih lahko na travnikih, njivah in v parkih. Vrtni lazar ne potuje na večje razdalje, ampak je zelo navezan na en kraj. Navadno imajo en rod na leto. Mladiči se izležejo spomladi in do zime spolno dozori. V gnezdih vrtnega lazarja najdemo od 10 do 30 jajčec. Odrasli polži merijo od 3 do 5 cm. So črni, proti podplatu sivkasti. Podplat je rumene do oranžne barve. (Schnitzer, 1990)

1.3.6 Portugalski lazar (*Arion lusitanicus*)

Arion lusitanicus je strokovno ime za tako imenovanega portugalskega lazarja, v ljudskem govoru pa ima več imen, med njimi je prav tako španski lazar, po državi iz katere se bi naj ti razširili po vsej Evropi. (Grosman, 2015). Nekateri strokovnjaki v novejših raziskavah omenjajo, da sta *Arion vulgaris* oziroma španski lazar in *Arion lusitanicus* pravzaprav ena in ista vrsta. Terminologija se tako še dandanes ne sklada oz. ni poenotena. (Wiley in Ltd, 2014). V preteklosti so ta dva polža že enačili, prav zaradi tega je danes v večini virov poimenovan kot *Arion lusitanicus*, in tako bo tudi ostalo dokler se terminologija ne bo poenotila. (Slotsbo, 2014)

Portugalski lazar naj bi se po Evropi razširil iz Iberskega polotoka in zahodne Francije, danes ga najdemo tudi na Poljskem, v Nemčiji, Danski, na Švedskem in Norveškem, Sloveniji. Pravzaprav v vseh državah srednje in nekaterih delih severne Evrope. Pri nas se je pojavil pred približno desetimi leti. (Weidema, 2006). Malo pa je dokazov, da je vrsto v osrednji Evropi tujerodna in da jo je na to področje zanesel človek. Ena izmed raziskav s pomočjo filogeografskih tehnik (mitohondrijski in jederni markerji) dokazuje, da naj bi bila vrsta v osrednji Evropi avtohtona. (Pfanninger, 2014).

Njegov habitat predstavljajo travniki, vlažnejši gozdovi in površine kot so vrtovi, parki ipd. Večinoma pa se nahajajo prav na območjih vrtov in njih, kjer predstavljajo nezaželenega gosta vrtničkarjem in kmetom. (Weidama, 2006; Koztowski, 2007)

Barvna raznolikost je znotraj vrste zelo različna, saj je ta večinoma odvisna od nahajališča in vrste hrane. Medtem ko so mladiči obarvani zelenkasto ali rdečkasto in imajo temnejše stranske pasove, pa so odrasli osebki rdečkaste ali rjavordeče barve. Iztegnjeni so dolgi tudi do 20 cm. Njihova življenjska doba pa se giblje nekje med letom in letom in pol. (Schnitzer, 1990)

Portugalski lazar spada med 100 najbolj invazivnih vrst Centralne Evrope (Pfenninger, 2014). Invazija portugalskih lazarjev meji na ekološko katastrofo, saj ko se enkrat pojavijo, jih je naenkrat ogromno. V zadnjih desetih letih so se razširili že po vsej Sloveniji in predstavlja velik problem za pridelovalce zelenjave.

1.3.7 Sredstva za zatiranje polžev

Čez noč lahko izginejo z vrtnih gredic mladi nasadi solate, zelja in druge vrste vrtnin, ki teknejo polžem. Ljudje v boju proti njim radi posegajo po kemičnih sredstvih, ki so strupena in lahko pobijejo tudi druge živali, ki takrat zaidejo v vrt. Ostanke teh pripravkov se kopičijo v vrtnih tleh. (Esenko, 2008). Za uspešno zatiranje polžev moramo najprej vedeti, kakšno poškodbo povzročajo, ter ugotoviti obseg poškodb. Pri izbiri načina zatiranja upoštevamo na eni strani stroške, ki jih imamo z zatiranjem in ki jih mora pokriti kakovostnejši in obilnejši pridelek, na drugi strani pa ne smemo zanemarjati okolja in njegovega varovanja. (Vakselj, 1992)

Eden izmed okolju prijaznejših načinov kako učinkovito preprečiti nadaljnjo razmnoževanje polžev so prav njihovi naravni plenilci. Naravni plenilci v njihovi domovini naj bi bili galeb in kormorani. Naravni plenilec je tudi polž črvasti golač, ki se prehranjuje z jajčeci (Velkavrh, 2003). Nekateri gojijo race indijske tekačice, ki so znane kot učinkovit plenilec lazarjev. Če pa nimamo možnosti gojenja rac, pa bi naj polže odganjale tudi jajčne lupine, ki bi jih naj bodle v podplat, marali naj ne bi čebule, česna, timijana, bazilike in lesnega pepela (načne zaščitni ovoj sluzi), prav tako pa nekateri trdijo, da jim baker slabo dene, saj bi jih naj ob stiku z njim treslo. (Kogelnik, 2015).

2. MATERIALI IN METODA DELA

V tem delu raziskovalne naloge predstavljamo postopek nabiranja in gojenja polžev in celoten postopek izvedbe poskusov. Izvedli smo dva različna poskusa. S prvim smo želeli ugotoviti, katero zelenjavo imajo rdeči polži najraje, z drugim pa, katera naravna sredstva polže odganjajo.

2.1 Material za gojenje polžev

- + Terarij Exoterra (45x45x45 cm),
- + sterilna zemlja Cvetal,
- + kos lesa,
- + plastična razpršilka,
- + kamni,
- + plastične rokavice,
- + papirnate brisače,
- + embalaža od jajc.

2.2 Material za prvi poskus – prehranske preference polžev

- + 40 enako velikih steklenih kozarcev za vlaganje (premer 8,4 cm/ višina 13,7 cm),
- + 40 kovinskih pokrovov z luknjo,
- + alu folija za shranjevanje živil,
- + filtrirni papir,
- + plastične rokavice,
- + papirnate brisače,
- + tehtnica (natančnost 0,001 g, Kern)
- + higrometer (Vernier),
- + termometer (Vernier),
- + prenosni računalnik s programom LoggerPro in Excel
- + 73 osebkov iste vrste portugalski lazar (*Arion lusitanicus*)
- + 12 vrst zelenjave

Tabela 1: Vrste zelenjave uporabljena v prvem poskusu

VRSTA ZELENJAVE:	DRUŽINA:	IZVOR ZELENJAVE:
endivija (<i>Cichorium endivia</i>)*	Cichoriaceae - radičevke	Vrt (Ruše)
endivija (<i>Cichorium endivia</i>)	Cichoriaceae - radičevke	Trgovina Spar
rdeče zelje Cabeza negra 2 (<i>Brassica oleracea L.</i>)*	Brassicaceae - križnice	Vrt (Radenci)
belo zelje(<i>Brassica oleracea</i>)	Brassicaceae - križnice	Tržnica (Maribor)
Kristalka (<i>Lactuca sativa L.</i>)*	Cichoriaceae - radičevke	Vrt (Ruše)
ohrovt (<i>Brassica oleracea var. sabellica</i>)*	Brassicaceae - križnice	Vrt (Radenci)
blitva (<i>Beta vulgaris subsp. vulgaris</i>)*	Chenopodiaceae - lobodovke	Vrt (Radenci)
navaden hren (<i>Armoracia rusticana</i>)*	Brassicaceae - križnice	Vrt (Ruše)
redkev (<i>Raphanus sativus L.</i>)*	Brassicaceae - križnice	Vrt (Ruše)
navadna rukola oz. rukvica (<i>Eruca sativa</i>)*	Brassicaceae - križnice	Vrt (Radenci)
mehka solata (<i>Lactuca sativa L.</i>)	Cichoriaceae - radičevke	Tržnica (Maribor)
navadna zelena paprika (<i>Capsicum annuum</i>)*	Solanaceae - razhudnikovke	Vrt (Ruše)

* pri gojenju zelenjave niso bila uporabljena umetna sredstva (gnojila, pesticidi).

2.3 Material za drugi poskus

- ✚ 25 enako velikih steklenih kozarcev za vlaganje (premer 8,4 cm/ višina 13,7 cm),
- ✚ 25 kovinskih pokrovov z luknjo,
- ✚ alu folija za shranjevanje živil,
- ✚ filtrirni papir,
- ✚ plastične rokavice,
- ✚ papirnate brisače,
- ✚ tehtnica (natančnost 0,001 g, Kern)
- ✚ higrometer (Vernier),
- ✚ termometer (Vernier),
- ✚ prenosni računalnik s programom LoggerPro in Excel
- ✚ Agar (Fluka)
- ✚ Sredstvo za odganjanje polžev »Limacid bio Plantella gel proti polžem« (Plantella),
- ✚ Čaša (500 mL)
- ✚ prenosni kuhalnik,
- ✚ plastična brizga,
- ✚ 73 osebkov iste vrste portugalski lazar (*Arion lusitanicus*).

Tabela 2: Vrste zelenjave, uporabljene v drugem poskusu

VRSTA ZELENJAVE:	DRUŽINA:	IZVOR ZELENJAVE:
čebula (<i>Allium cepa</i>)	Alliaceae – lukovke	Tržnica (Maribor)
česen (<i>Allium sativum</i>)	Alliaceae – lukovke	Tržnica (Maribor)
timijan (<i>Thymus vulgaris</i>)	Lamiaceae – ustnatice	Trgovina Spar
belo zelje (<i>Brassica oleracea</i>)	Brassicaceae – križnice	Tržnica (Maribor)
bazilika (<i>Ocimum basilicum</i>)	Lamiaceae – ustnatice	Trgovina Spar

2.4 Nabiranje in gojenje polžev za izvedbo eksperimenta

Polže smo nabirali od 20. do 22. septembra 2015. Tako da smo zbrali 73 polžev, približno iste velikosti, kar pomeni da so bili približno isto stari. Vsi so bili nabrani na istem območju in sicer na bližnjem travniku in polju v Jarenini. Polje je bilo te dni navlaženo., zaradi padavin, kar nam je olajšalo iskanje. Vse smo pobirali z rokavicami in jih dajali v vedro, iz katerega

smo jih nato namestili v pripravljen terarij, katerega temperatura je zmeraj bila okoli 20°C, vlažnost pa okoli 60%. Terarij je znamke Exoterra, dimenzij 45X45X45 cm, namenjen predvsem za plazilce. Postavili smo ga tako, da sončni žarki niso mogli dodatno segrevati zraka v njem. Najprej smo ga temeljito očistili in razkužili. Za tem smo poskrbeli za zemljo, ki je bila sterilizirana, saj tako nismo dobili nepotrebnih organizmov v okolje, kjer so kasneje bivali polži. Zemljo smo pred vnosom teh navlažili s pomočjo plastične razpršilke, ki je bila prav tako temeljito očiščena in razkužena. Poskrbeli smo tudi za zavetja, kamor so se polži skrili oziroma umaknili, za te smo uporabili kos lesa in kartonsko embalažo od jajc. Zemljo smo zaradi potreb polžev dnevno navlažili, če je bilo potrebno tudi 2x dnevno.

Vsi poskusi so bili izvedeni v obdobju med 29. septembrom in 28. oktobrom 2015 v manjšem šolskem kletnem prostoru. Polži so imeli med posameznimi ponovitvami vsaj en teden premora.



Slika 3 Portugalski lazar (*Arion lusitanicus*) (lastni vir)

2.5 Izvedba prvega poskusa – prehranske preference polžev

Metodo smo priredili po članku »The palatability of 78 wildflower strip plants to the slug *Arion lusitanicus*« (1998), avtorjev T. Brinerja in T. Franka.

Najprej smo zbrali 30 čistih, enako velikih steklenih kozarcev za vlaganje in njihove pokrove preluknjali. V vsakega od teh smo položili filtrirni papir velikosti 5x13 cm, navlažen s 3,2 g vode. Kozarce smo položili vodoravno na tla pod mizo, da smo jih zaščitili pred svetlobo in

segrevanjem. Zelenjavo smo očistili, odstranili trše dele in narezali na trakove, jo stehtali in namestili po 10 g v zadnji del kozarca. Za vsako zelenjavo smo naredili 10 ponovitev. V vsak kozarec smo nato ob vhodu v kozarec položili po enega polža, ki smo ga najprej nežno očistili in stehtali. Trajanje posameznega poskusa je bilo 16 ur, po končanem poskusu smo ponovno stehtali polža in preostalo zelenjavo. Maso polžev in zelenjave pred in po poskusu smo zabeležili v programu Excel 2013. Ta poskus smo izvajali več dni, saj smo vedno naenkrat preverjali največ tri vrste zelenjave, ker bi drugače vzelo preveč prostora ter časa za pripravo in tehtanje. Ves čas poskusa smo nadzorovali temperaturo in relativno vlažnost prostora.

Na tak način smo preizkusili različne zelenjave: solato kristalko, belo in rdeče zelje, ohrovt, blitvo, domačo endivijo, redkvijo, mehko solato, rukolo, papriko in hren. Če smo posameznega polža v poskusu uporabili dvakrat, smo med dvema preizkusoma vedno počakali vsaj 14 dni. Poskus smo v celoti zaključili 27.10.2015.



Slika 4 Tehtanje polžev (lastni vir)



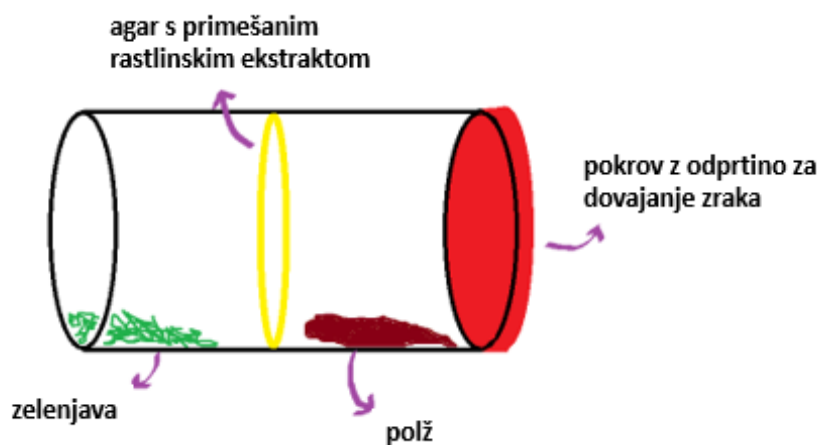
Slika 5 Potek poskusa s solato endivijo (lastni vir)

2.6 Izvedba drugega poskusa – preizkus sredstva za odganjanje polžev

Najprej smo pripravili vodne ekstrakte iz česna, čebule, timijana in bazilike. Stehtali smo 15 g posamezne rastline, dodali 200 mL vode, 15 min kuhali in nato precedili. Ohlajenemu vodnemu ekstraktu smo dodali agar. Še toplo in tekočo zmes smo namestili v plastične brizge

in jo nabrizgali v krogu na sredino steklenega kozarca, tako da ga je le-ta razdelila na dve območji (slika 7).

Nadaljevanje postopka je podobno kot pri prvem poskusu, stehali smo po 10 g ohrovtu, saj so ga v prvem poskusu polži radi uživali in polža ter oboje namestili na nasprotna konca kozarca, tako da je bila vmes »pregrada« iz rastlinsko/agarnega pripravka. Po 16 urah smo polže in preostalo zelenjavo ponovno stehali in si zabeležili, na kateri strani pregrade se je nahajal polž. Za vsako rastlinski ekstrakt smo 5 ponovitev.



Slika 6: Skica poteka drugega poskusa (lastni vir)

Kot pozitivno kontrolo smo uporabili komercialni, kupljen pripravek za odganjanje polžev, kot negativno kontrolo pa smo izvedli poskus brez dodanega rastlinskega materiala..

2.7 OBDELAVA PODATKOV

Podatke smo obdelali s programom Excel. Izračunali smo spremembo mase posameznega polža in preostankov zelenjave tekom poskusa in povprečja vseh sprememb ter standardno deviacijo. Izračunali smo tudi % povečanja mase posameznega polža po sledeči formuli:

$$\% \text{ spremembe mase polža} = \frac{\text{Sprememba mase polža (g)} \times 100}{\text{Izhodiščna masa polža (g)}}$$

Iz pridobljenih podatkov smo izračunali tudi tako imenovan **indeks porabe** (IP) (Consumption index) - koeficient, ki nam poda razmerje med pojedeno maso zelenjave in srednjo vrednostjo seštevka začetne in končne mase polža. (Briner, 1998):

$$\text{Indeks porabe (IP)} = \frac{\text{količina zaužite hrane (g)}}{\text{trajanje hranjenja (ure)} \times \text{povprečna masa polža tekom poskusa(g)}} \times 100$$

Na koncu smo še izračunali **indeks izkoristka hrane** – koeficient, ki nam pove razmerje med količino zaužite hrane in spremembo mase polža.

3 REZULTATI

3.1. PRVI POSKUS – prehranske preference polžev

Med poskusom smo izmerili začetne ter končne mase polžev in zelenjave. Podatki so zbrani v tabelah, priloženih v prilogi (Priloga 1). Iz teh podatkov smo izračunali razliko v masi polžev in zelenjave, % spremembe, standardno deviacijo ter indeks porabe in indeks izkoristka hrane.

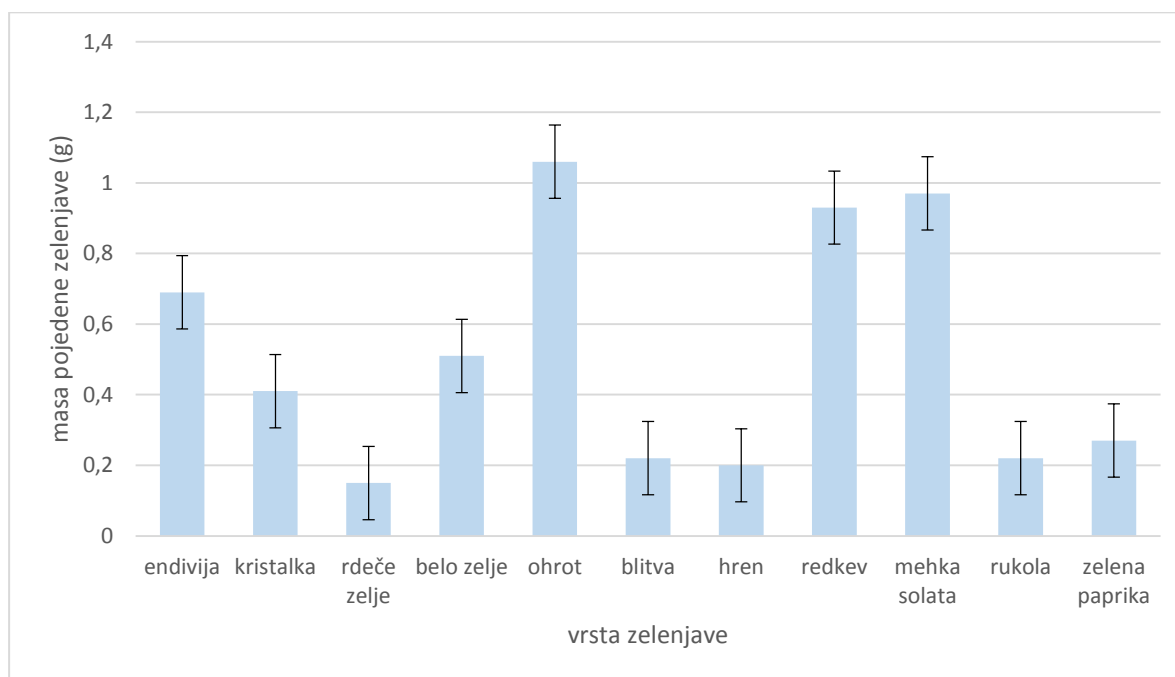
Temperatura prostora, kjer smo izvajali poskus, je v času poskusa nihala med 19,0 °C in 24, 0 °C, relativna vlažnost pa je bila med 55,0 % in 58,0%.

Tabela 3: Spremembe mase polžev in zelenjave tekom poskusa in indeks porabe

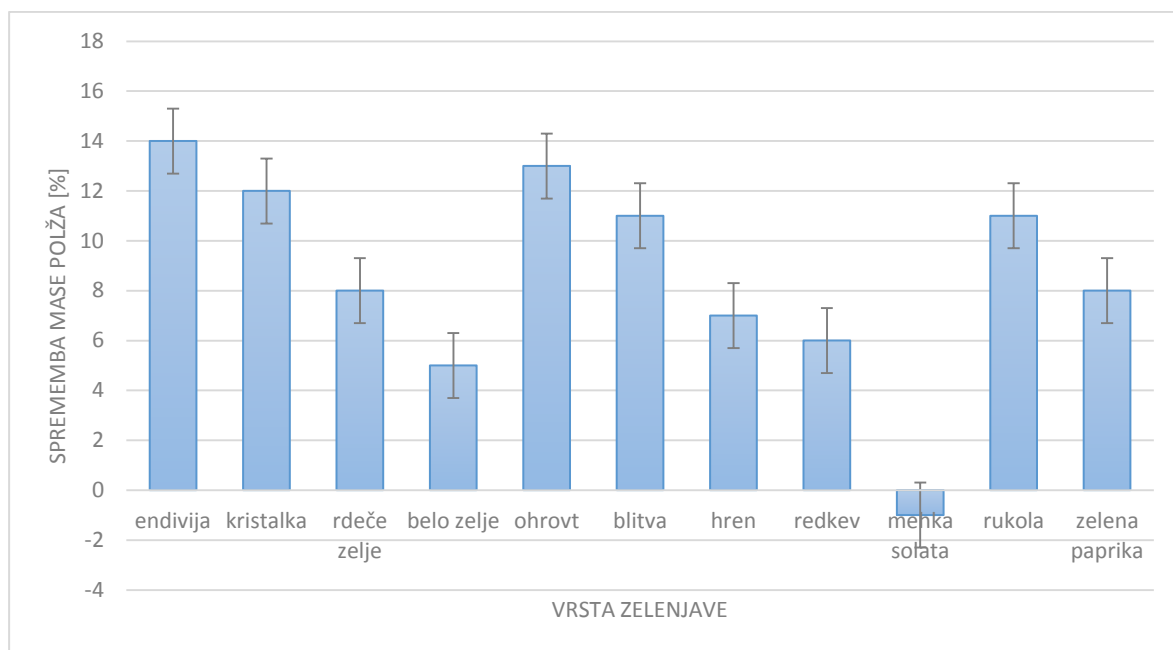
Vrsta zelenjave:	Δm polžev (g):	Δm zelenjave (g):	Indeks porabe	Indeks izkoristka hrane
Endivija (<i>Cichorium endivia</i>)	+0,46	-0,69	359	1,50
Kristalka (<i>Lactuca sativa L.</i>)	+0,48	-0,41	180	0,85
Rdeče zelje Cabeza negra 3 (<i>Brassica oleracea L.</i>)	+0,29	-0,15	72	0,52
Belo zelje (<i>Brassica oleracea</i>)	+0,25	-0,51	181	2,04
Ohrovt (<i>Brassica oleracea var.</i> <i>sabellica</i>)	+0,57	-1,06	407	1,86
Blitva (<i>Beta vulgaris subsp.</i> <i>Vulgaris</i>)	+0,52	-0,22	106	0,42
Navadni hren (<i>Armoracia</i> <i>rusticana</i>)	+0,21	-0,20	105	0,95
Redkev (<i>Raphanus sp.</i>)	+0,20	-0,93	462	4,65
Mehka solata*	+0,20	-0,97	523	4,85
Navadna rukola oz. rukvica (<i>Eruca sativa</i>)	+0,33	-0,22	127	0,67

Navadna zelena paprika (<i>Capscum annuum</i>)	+0,22	-0,27	155	1,23
---	-------	-------	------------	-------------

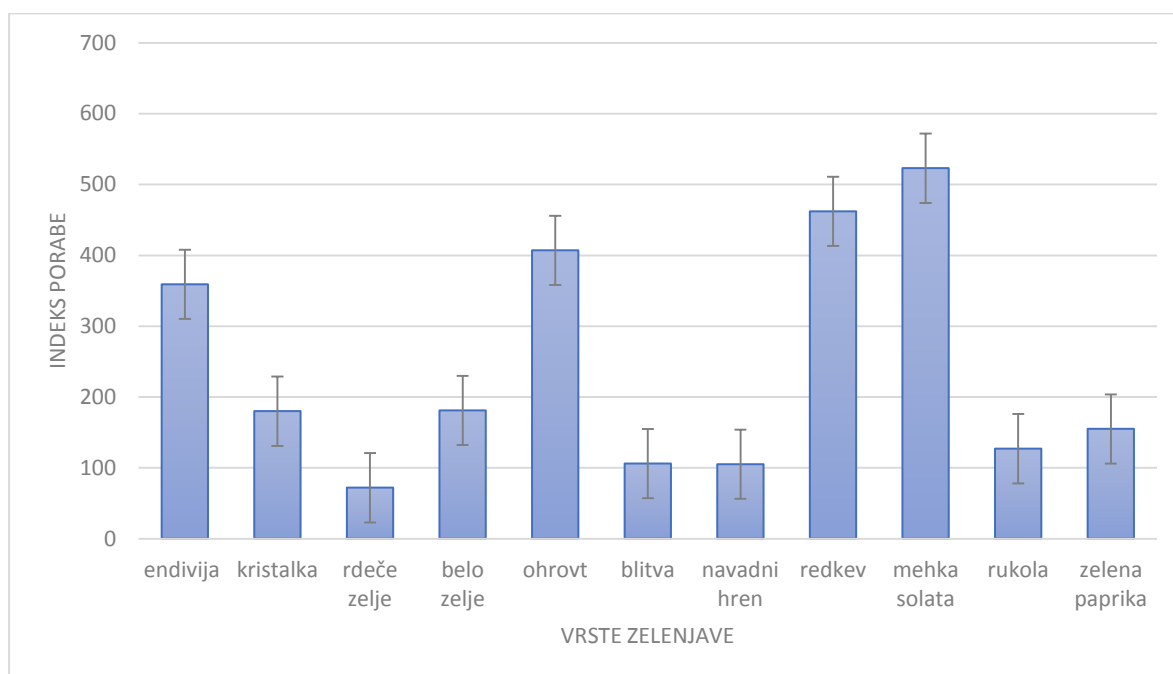
*Pri mehki solati je prišlo do zmanjšanja mase dveh polžev skozi poskus. Polž števila 8 je izgubil 0,309 grama, medtem ko je polž števila 10 izgubil 0,469 grama.



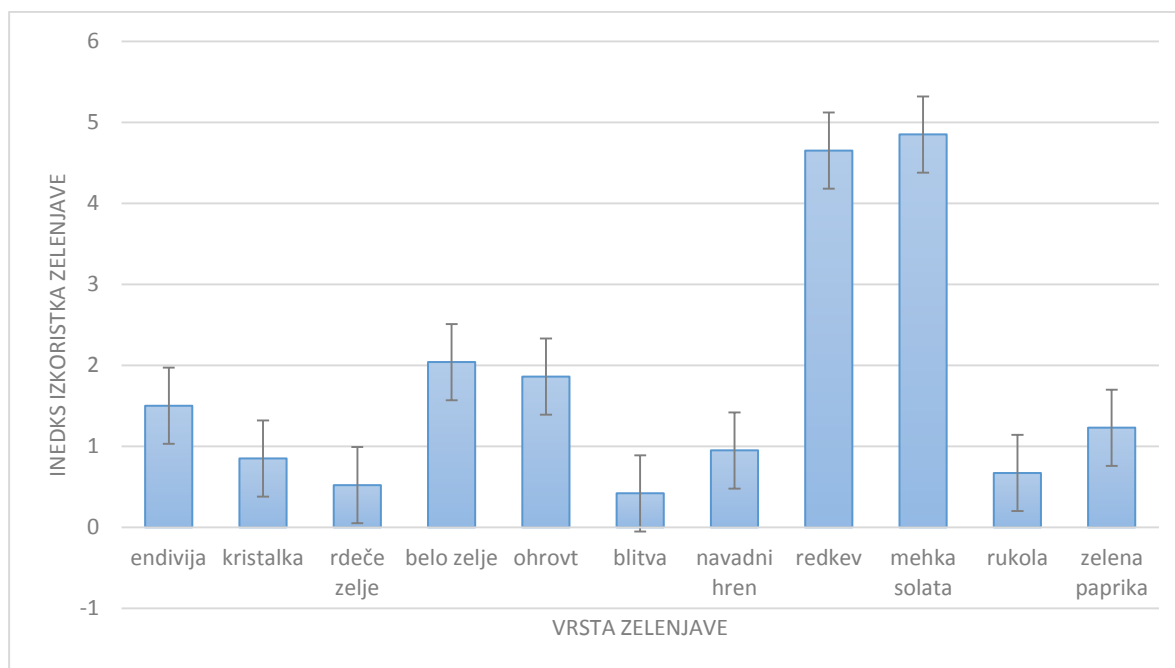
Graf 1: Povprečna masa zelenjave, ki so jo polži pojedli v 16 urah (+/- 1 SD)



Graf 2: % povečanja mase polžev tekom poskusa pri različnih vrstah zelenjave (+/- 1 SD)



Graf 3: Indeks porabe polžev pri različnih vrstah zelenjave (+/- 1 SD)



Graf 4: Indeks izkoristka hrane pri različnih vrstah zelenjave (+/- 1 SD)

3.2.DRUGI POSKUS – preizkus pripravka za odganjanje polžev

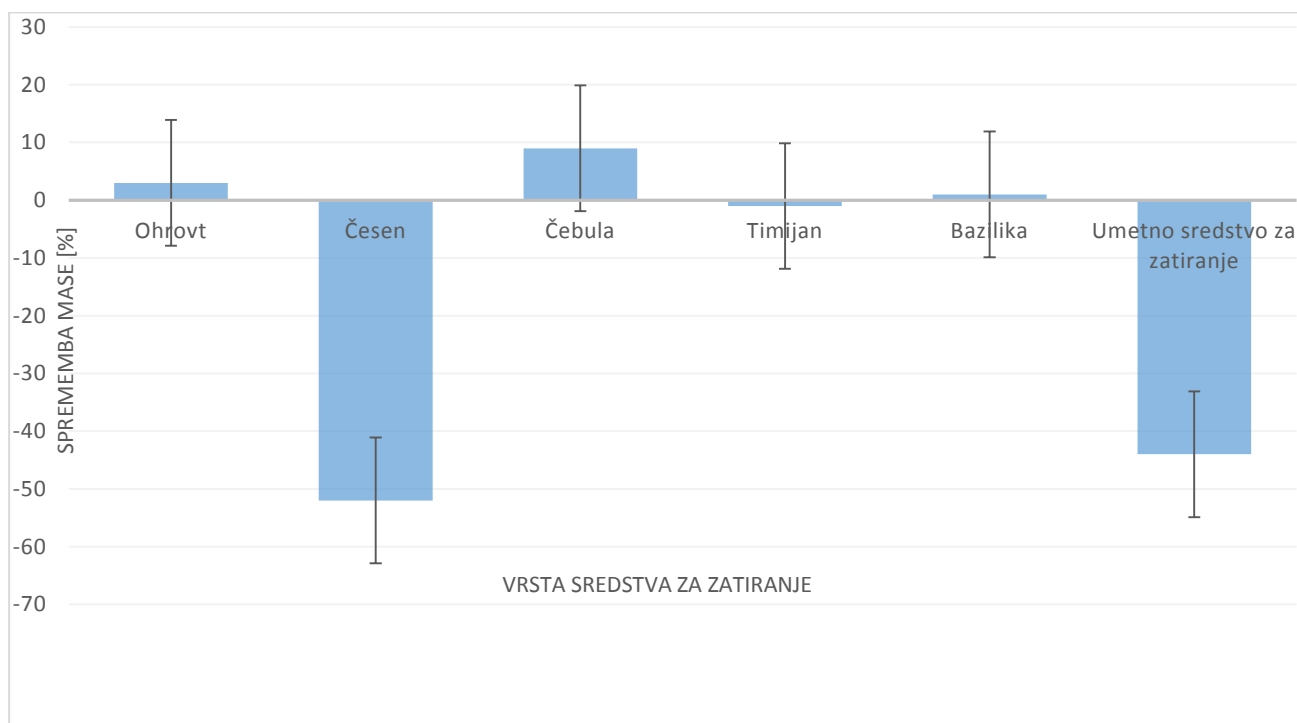
Vsi poskusi so bili izvedeni 27.-28. 10. 2015 (od 14.00 do 6.00 ure). Temperatura je nihala med 19,3 in 23,2°C. Vlažnost zraka pa je nihala med 54,7 in 56,4%.

Pri poskusu s česnom je na območju ohrovta bil najden le polž številka 1. Pri čebuli pa so na območju ohrovta bili najdeni vsi polži. Na območju ohrovta pri timijanu je bil najden le polž številka 4, pri baziliki pa polži številke 1, 2, 3 in 5. Pri Limacidu bio Plantella na območju ohrovta ni bil najden noben polž. Številke 1, 2 in 5 so bili najdeni mrtvi.

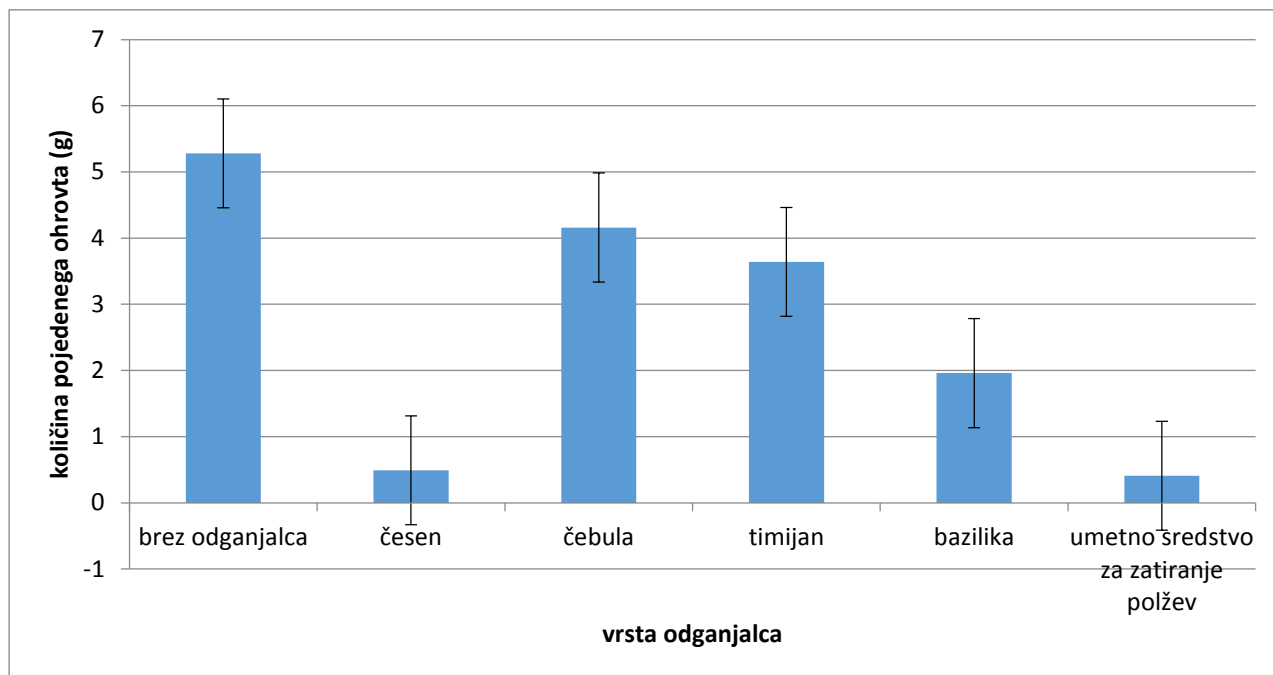
Tabela 4: Sprememba mase polžev in zelenjave po delovanju pripravka za odganjanje

Vrsta odganjalca:	Δm polžev (razlika v masi):	Δm ohrovta (razlika v masi):	količina pojedene ohrovta (g)	Število polžev, ki niso prečkali sredstva za odganjanje
Česen (<i>Allium sativum</i>)	0,77	9,90	0,49	4
Čebula (<i>Allium cepa</i>)	0,25	9,17	4,16	0
Timijan (<i>Thymus vulgaris</i>)	0,15	9,27	3,64	4

Bazilika (<i>Ocimum basilicum</i>)	0,05	9,61	1,96	1
Limacid bio Plantella gel proti polžem	0,83	9,92	0,41	5



Graf 5: Sprememba v masi povprečnega polža [%] v odvisnosti od vrste sredstva za zatiranje (+/- 1 SD)



Graf 6: Količina pojedenega ohrovta pri določeni vrsti sredstva za odganjanje polžev

4. RAZPRAVA

S prvim poskusom smo želeli s pomočjo merjenja mas zelenjave in polžev ter računanjem indeksov ugotoviti, s katero zelenjavo se polži vrste portugalski lazar (*Arion lusitanicus*) najraje prehranjujejo. Rezultati poskusa kažejo, da so polži uživali vse vrste v poskusu uporabljene zelenjave, saj se je masa rastlinskega materiala v vseh primerih zmanjšala (Tabela 3). V povprečju so pojedli največ ohrovta, mehke solate, redkvice in endivije, vrednosti so podobne, intervali napak se prekrivajo zato ne moremo trditi, da so razlike pomembne. Precej manj pa so pojedli blitve, hrena, rdečega zelja, rukule in listov paprike (graf 1).

Mase polžev pa so se tekom poskusa večale, z izjemo dveh polžev pri izvedbi z mehko solato, kjer sta izgubila 0,31 in 0,47 g. Glede na razliko začetne in končne mase povprečnega polža v izvedbi so na teži najbolj pridobili polži, ki so se prehranjevali z ohrovtom, blitvo, kristalko in pa endivijo (tabela 3, graf). Spremembo mase polžev v procentih smo računali, ker smo želeli ugotoviti delež povečanja mase posameznega polža (graf 2). Pri računanju spremembe mase povprečnega polža v poskusu z mehko solato, rezultati kažejo, da je povprečen polž skozi poskus izgubil na telesni masi. Poleg hrane na telesno maso vplivajo še drugi dejavniki: starost, vitalnost osebkov, relativna zračna vlažnost... Izkazalo se je tudi, da je do največje

spremembe mase polžev prišlo pri endiviji, ohrovtu in rukoli. Ker pa se intervali napak pri teh rastlinah prekrivajo, ne moremo zagotovo trditi, da se sprememba mase endivije zares v taki meri razlikuje od sprememb mase ohrovta ali rukole.

Zaradi različnih izhodiščnih mas polžev glede na zgornje rezultate težko z gotovostjo trdimo, katera zelenjava je za portugalske lazarje najbolj priljubljena hrana. Pri nadaljnji obdelavi rezultatov smo upoštevali spremembo mase polžev v odnosu s količino pojedene zelenjave in izračunali tako imenovan indeks porabe (IP), ki naj bi šele pokazal užitnost oziroma priljubljenost posamezne vrste zelenjave pri polžih. (Briner, 1998) Vrednosti indeksa ponovno potrjujejo največjo priljubljenost mehke solate (IP=523), sledita ji redkvica (IP=462) in ohrovt (407), kar se sklada s podatki količine rastlinskega materiala posamezne vrste, ki so jo pojedli polži. Tako lahko z večjo gotovostjo trdimo, da imajo portugalski lazarji med ponujenimi zelenjavami najraje te vrste. Mnogo manj priljubljene so vrste zelenjave rdeče zelje (IP=72), blitva (IP=105) in navadni hren (IP=106). Raziskav na to temo je mnogo, a večina se jih je ukvarjala z drugimi, predvsem divje rastočimi rastlinskimi vrstami zato podatkov, ki bi potrjevali naše rezultate, nismo uspeli pridobiti.

Glede na dobljene rezultate smo prvo hipotezo delno potrdili, saj smo predvidevali, da bodo polži uživali vse vrste zelenjave, kar so. Najbolj priljubljena hrana pa naj bi bile križnice, a se je to izkazalo le v primeru ohrovta in redkvice, ki imata visok indeks porabe. Nekatere križnice kot so hren in zelje, pa so med najmanj priljubljenimi vrstami, tako da ne moremo postaviti posplošitve in popolnoma potrditi hipoteze.

Ker smo želeli izvedeti tudi, koliko posamezna zelenjava prispeva k povečevanju mase polžev, smo izračunali tudi indeks izkoristka. Nekatere vrste zelenjave vsebujejo dosti vode ali pa več neprebavljivih snovi, zato je polži lahko pojedlo veliko, prebaviti pa je ne morejo uspešno in s tem teh snovi ne morejo izkoristiti za rast in razmnoževanje, saj jih ne absorbirajo iz prebavnega trakta. Upoštevati moramo, da se ob prehodu iz nižjih trofičnih nivojev v višje, velik del energije izgubi (prenese se le okoli 10%), ta energija dejansko ostane rastlinojedcu za rast in razmnoževanje, ki ju imenujemo tudi sekundarna produkcija. Indeks izkoristka je prikazan v grafu 4 in iz njega je razvidno, da imata ravno mehka solata (indeks izkoristka = 4,85) in ohrovt (indeks izkoristka = 4,65), priljubljeni vrsti zelenjave za lazarje, zelo visoke indekse izkoristka kar pomeni, da to hrano slabo izkoristijo in se od nje ne

zredijo kaj dosti. Obratno pa manj priljubljeni zelenjavi kot sta blitva (indeks izkoristka = 0,42), rdeče zelje in rukola z majhnimi indeksi izkoristka za polže dosti ugodnejša hrana.

V drugem delu pa smo želeli najti najučinkovitejše naravno sredstvo za njihovo zatiranje, saj se ljudje dandanes najpogosteje poslužujejo prav umetnih. Z izbrano zelenjavo smo določili ohrovt, saj je bil polžem glede na indeks porabe med najbolj okusnimi. Poskus smo opravili s česnom, čebulo, timijanom, baziliko in umetnim sredstvom za zatiranje. Kot negativna kontrola nama je služil samo ohrovt brez dodanega sredstva za zatiranje polžev.

Iz tabele 4 je razvidno, da je do največje spremembe mase pri polžih prišlo pri umetnem sredstvu za zatiranje in pa česnu, in sicer prišlo je celo do zmanjšanja telesne mase., hkrati pa je bila v teh dveh primerih tudi količina pojedene hrane najmanjša. Največja razlika pri masi ohrovta pa je bila pri čebuli, kar pomeni, da čebula ni delovala kot najboljše naravno sredstvo za zatiranje, saj so vsi v poskusu uporabljeni polži prečkali bariero (tabela 4 in graf 5) in tudi količina pojedene hrane je bila velika. Kljub slabi učinkovitosti čebule kot sredstva za zatiranje, pa je še zmeraj vidna razlika s kontrolo.

Izračunali smo tudi spremembo mase polžev v odstotkih (graf 6) pri čemer je prav tako vidno, da je do največje spremembe prišlo pri česnu in umetnem sredstvu za zatiranje. Do zelo majhnih sprememb pa je prišlo pri timijanu in baziliki, iz česar sklepamo na slabo učinkovitost zatiralnega sredstva.

Drugo hipotezo smo na podlagi rezultatov prav tako bili prisiljeni zavreči, saj timijan ni deloval kot najboljši odganjalec polžev, medtem ko se je česen izkazal kot najboljše naravno sredstvo za zatiranje, kar se sklada tudi z rezultati drugih raziskav (Schüder, 2003)

Zanesljivost rezultatov predvsem v drugem poskusu ni velika zaradi majhnega števila ponovitev. Tudi sam eksperiment ima kar nekaj dejavnikov, ki jih nismo mogli nadzirati in bi lahko oz. so vplivali na rezultat poskusov. Med pomembnejšimi so bili temperatura, vlažnost in vsebnost kisika v terariju in kasneje v steklenih kozarcih. Sprememba teh je zagotovo vplivala na apetit polžev. Pokrovčki steklenih kozarcev so sicer vsi imeli enako št. lukenj za zračenje, ki so bile narejene z enakim žeblijem. ampak so zagotovo prepuščale v notranjost različno količino zraka in posledično kisika. Temperatura se je predvsem ponoči precej

znižala, kar lahko zelo vpliva na gibljivost polžev, ki nimajo stalne telesne temperature. Veliko boljše bi tudi bilo, če bi za vsako izvedbo poskusa nabrali nove polže, ali pa bi jih imeli večje število in bi vsak poskus uporabili novega. A poskus smo delali jeseni in število polžev v naravi se je naglo zmanjševalo in nismo več uspeli nabrati novih osebkov.

Možne so tudi manjše napake glede začetnih mas zaradi nenatančno opranih in osušenih rastlin in polžev pred začetkom poskusa, ampak te niso velike. Zmanjšanje mase zelenjave bi bilo lahko tudi posledica izgube vode, predvsem pri mehkih vrstah zelenjave kot so kristalka, mehka solata in blitva. To bi lahko odpravili na tak način, da bi namesto sveže teže upoštevali suho težo rastlinskega materiala, a to bi samo metodo močno zapletlo in podaljšalo, za kar pa nismo imeli časovnih in prostorskih možnosti.

Težavo v zvezi s temperaturo, vlažnostjo in vsebnostjo kisika v zraku, bi lahko odpravili z izvajanjem poskusa v laboratorijskem prostoru, kjer bi te spremenljivke lažje nadzorovali in imeli večji vpliv nad njimi. Prav tako bi bilo lažje izvajati poskus, če bi polži bili izvaljeni v že pripravljenem habitatu in se tako ne bi rabili adaptirati nanj.

Pomanjkljivost pri drugem poskusu je bila v tem, da nismo konstantno nadzorovali polžev in je tako verjetno, da so polži prečkali bariero in se nato vrnili na prvotni položaj. To bi lahko rešili tako, da bi nastavili kamere in snemali celoten potek poskusa in tako po končanem poskusu preverili posnetke.

Iz podatkov pridobljenih iz rezultatov lahko zaključimo, katere rastline posaditi na vrtu, da bomo imeli čim manjše nadloge s portugalskimi lazarji. Če sklepamo iz vseh tabel in grafov, se za najbolj primerne izkažejo rdeče zelje, hren, blitva in rukola. V primeru pa, da nam polži še zmeraj povzročajo škodo, je najbolje uporabiti naravno sredstvo za zatiranje, pripravljeno iz česna, ki ga lahko poškopimo po zelenjavi ali pa mu dodamo agar oziroma kakšno drugo sredstvo za strjevanje (želatina) in iz njega pripravimo zaščitne pregrade okrog zelenjave.

5. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Naša raziskovalna naloga se nanaša na osnovna načela družbene odgovornosti. Nalogo smo izvajali odgovorno, pazili na etični odnos do živali, z njimi pazljivo ravnali, jih po poskusu odložili nazaj v naravno okolje...

V okviru biologije ne govorimo o škodljivih in koristnih živali, saj ima vsaka svoje mesto v ekosistemu in prehranjevalnem spletu. Če pa žival ni v svojem domačem okolju, kjer je avtohtona in kjer so se tisočletja s koevolucijo razvijale številne medvrstne povezave, lahko v novem okolju poruši ravnovesje, se prekomerno razmnoži in močno vpliva na druge vrste. Če so te druge vrste del našega domačega vrta, je lahko pridelek močno okrnjen. Kratkovidno je, da takoj začnemo s uporabo sintetičnih sredstev za zatiranje, pesticidov, saj je vse preveč primerov, da se le-ti znajdejo v vodi, zraku, prehranskih verigah, prsti in s tem ogrožajo naše zdravje in vplivajo na druga živa bitja.. V ta kontekst bi uvrstili našo raziskovalno nalogo, s

katero želimo osvetliti vsaj majhen del problematike prekomernega pojavljanja polžev, da se lahko opremljeni z tem znanjem čim bolj spoprimemo z njimi, na naravi prijazen način.

6. ZAKLJUČEK

Raziskovalna naloga nam je dala vpogled v problematiko današnjih kmetov in vrtničarjev po vsej Sloveniji.

Povzamemo lahko, da je najbolje na naših vrtovih saditi rdeče zelje, hren, blitvo in rukolo in da kot najboljši naravni zatiralec deluje česen, katerega ekstrakt lahko kar poškopimo po zelenjavi.

Raziskovalna naloga bi lahko bila koristna za vse ljubiteljske in pa tudi načrne gojitelje zelenjave, katerim portugalski lazarji predstavljajo največjega vrtnega sovražnika. Veliko ljudi polže načrtno pobira, kar pa je dolgotrajno opravilo, zato upamo, da bodo s pomočjo te raziskovalne naloge našli enostavnejši, učinkovitejši in predvsem hitrejši način kako se jih na naraven način znebiti.

Področje zatiranja polžev z naravnimi zatiralnimi sredstvi je dandanes še zelo neraziskana tema, tako upamo da bodo ljudje v prihodnosti posvečali več pozornosti tej temi, saj bi s tem lahko obvarovali marsikatero drugo živalsko vrsto pred slabimi vplivi umetnih zatiralnih sredstev.

7. Literatura

1. ADW. Arion lusitanicus. Laurel Misner, 2011. Dostop: http://animaldiversity.org/accounts/Arion_lusitanicus/ (01. 02. 2016)
2. Animalbase. Species summary for Arion lusitanicus. F. Welter Schultes, 1868. Dostop: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1811> (03. 02. 1016)
3. Barone M, Frank T. (1999). Effects of plant extracts on the feeding behaviour of the slug Arion lusitanicus. Annals of Applied Biology, Volume 134. 314-34
Dostopno na URL: <http://ecol.iee.unibe.ch/content/uploads/pdf/iee/1999/baronefrankannappl.pdf>

4. Briner T. Frank T. (1998). The palatability of 78 wildflower strip plants to the slug *Arion lusitanicus*. *Annals of Applied Biology*, Volume 133(1): 123-122
Dostopno na URL naslovu: <http://ecol.iee.unibe.ch/content/uploads/pdf/iee/1998/brinerfrank1998.pdf> (16.9.2015)
5. Brooks A. 1985. Bolezni in škodljivci vrtnih rastlin. Bolezni, škodljivci in motnje na sadnem drevju, vrtninah, okrasnih rastlinah in tratah. Ljubljana, Kmečki glas: 237 str.
6. Dreijers E., Reise H., Hutchinson J.M. (2013). Mating of the slugs *Arion lusitanicus* auct. non Mabilie and *A. rufus* (L.): Different genitalia and mating behaviours are incomplete barriers to interspecific sperm exchange. *Journal of Molluscan studies*. 79 (1): 51-63. Dostop: <http://m.mollus.oxfordjournals.org/content/79/1/51.short> (02. 02. 2016)
8. Enciklopedija živali. 2002. Ljubljana, Slovenska knjiga: 376 str.
9. Esenko I. 2008. Rdeči lazar, V: Sto vrstnih živali na Slovenskem. Troha M. (ur.). 1. Izdaja. Ljubljana, Prešernova družba: 236-237
10. Garms H. Borm O. 1981. Živalstvo Evrope: priročnik za določanje živalskih vrst. Ljubljana: Mladinska knjiga: 384 str.
11. Hatteland et. al. (2013). Distribution and spread of the invasive slug *Arion vulgaris* Moquin Tandon in Norway. *Fauna norvegica*. 32: 13-26
12. Horvat B. Sivec I. 2003, Polži, lazarji, slinarji: iz sveta nevretenčarjev. Ljubljana, Ti moj mali svet: Str. 42-43
13. Milevoj L. 2007, Kmetijska entomologija (splošni del). Ljubljana, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani: 178 str.
- 14.** Păpureanu A., Reise H., Varga A. (2014). First records of the invasive slug *Arion lusitanicus* auct. non Mabilie (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Romania. *Malacologica Bohemoslovaca*, 13: 6–11.. Dostopno na URL: <http://mollusca.sav.sk/pdf/13/13.Papureanu.pdf> (24.11.2015)
15. Pelko N. (2009) Preprečevanje prerasmnožitve polžev. Kmetijsko gozdarski zavod Novo Mesto.
16. Pfenninger M., Weigand A. Balint M. Klussmann A. (2014). Misperceived invasion: the Lusitanian slug (*Arion lusitanicus* auct. non-Mabilie or *Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) is native to Central Europe. *Evolutionary Applications*, 7(&): 702-713.

17. Schüder I. Port G, Bennison J. (2003) Barriers, repellents and antifeedants for slug and snail control. Crop protection. 22: 1033-1038.

Dostopno na URL: <http://manoa.hawaii.edu/ctahr/farmfoodsafety> (25.9.2015)

18. Velkovich, F. (2003). Mehkužci – Mollusca, Živalstvo Slovenije, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

19. Verlič D. (2010). Laboratorijsko preučevanje učinkovitosti različnih snovi za zatiranje lazarjev. Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo, Ljubljana, Dostop: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_mihicinac_maja.pdf (02.02.2012)

20. Wordpress .Španski lazar, invaziven rdeči polž, terminator naše zelenjave. Marjan Kogelnik, 2015. Dostop: <https://marjankogelnik.wordpress.com/2015/03/25/spanski-lazar-invaziven-rdeci-polz-terminator-nase-zelenjave/> (01. 02. 2016)

8. PRILOGA

PRILOGA 1: PRVI DEL POSKUSA

Tabela 5: Sprememba mas polžev in v Sparu kupljene endivije

POLŽ – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	ENDIVIJA SPAR	RASTLINA - ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	4,50	4,90		1	20,00	18,85
2	3,54	4,29		2	20,00	19,14
3	2,42	2,51		3	20,00	18,53
4	2,99	3,04		4	20,00	19,69

5	6,05	6,59		5	20,00	18,68
6	3,00	3,67		6	20,00	19,70
7	2,46	3,27		7	20,00	19,65
8	3,41	4,03		8	20,00	19,53
9	3,07	3,67		9	20,00	19,84
10	3,14	4,50		10	20,00	19,97

Tabela 6: Sprememba mas polžev in kristalke

POLŽ – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	KRISTALKA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,71	4,52		1	10,00	9,82
2	3,97	4,07		2	10,00	9,80
3	2,53	2,93		3	10,00	9,92
4	3,66	4,00		4	10,00	9,86
5	2,91	3,54		5	10,00	9,23
6	4,69	5,34		6	10,00	9,42
7	2,38	2,42		7	10,00	9,06
8	4,37	4,65		8	10,00	9,48
9	2,09	2,81		9	10,00	9,57
10	3,72	4,57		10	10,00	9,87

Tabela 7: Sprememba mas polžev in rdečega zelja

POLŽ – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	RDEČE ZELJE	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,60	3,92		1	10,00	9,81
2	2,72	3,28		2	10,00	9,99
3	2,63	3,20		3	10,00	9,72
4	4,92	5,08		4	10,00	9,63
5	3,06	3,19		5	10,00	9,99
6	2,17	2,49		6	10,00	9,72
7	3,74	4,09		7	10,00	9,77
8	3,62	3,85		8	10,00	9,89
9	2,35	2,51		9	10,00	9,99
10	3,04	3,12		10	10,00	10,01

Tabela 8: Sprememba mas polžev in belega zelja

POLŽ – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	BELO ZELJE	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	4,82	5,13		1	10,00	9,24
2	4,11	4,32		2	10,00	8,53
3	4,81	5,38		3	10,00	8,88

4	4,80	4,92		4	10,00	9,72
5	2,94	3,00		5	10,00	9,76
6	3,41	3,61		6	10,00	9,78
7	4,67	4,92		7	10,00	9,97
8	4,21	4,35		8	10,00	9,94
9	6,74	7,10		9	10,00	9,68
10	3,43	3,68		10	10,00	9,46

Tabela 9: Sprememba mas polžev in ohrovt

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	5,11	5,29		1	10,00	9,23
2	4,57	5,20		2	10,00	8,80
3	2,72	3,07		3	10,00	8,95
4	3,55	3,87		4	10,00	9,19
5	5,85	6,90		5	10,00	8,71
6	3,34	4,34		6	10,00	9,00
7	3,77	4,71		7	10,00	8,90
8	4,05	4,21		8	10,00	8,53
9	2,93	3,45		9	10,00	9,40
10	2,91	3,47		10	10,00	8,73

Tabela 10: Sprememba mas polžev in blitve

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	BLITVA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	5,04	5,10		1	10,00	9,30
2	2,15	2,48		2	10,00	9,65
3	5,72	5,87		3	10,00	9,84
4	2,90	3,15		4	10,00	9,90
5	2,66	2,78		5	10,00	9,99
6	1,88	2,55		6	10,00	9,82
7	2,53	3,98		7	10,00	9,75
8	3,30	3,45		8	10,00	9,99
9	3,48	3,52		9	10,00	9,82
10	1,57	2,30		10	10,00	9,68

Tabela 11: Sprememba mas polžev in navadnega hrena

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	HREN	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,51	3,61		1	10,00	9,58
2	2,66	3,11		2	10,00	9,73

3	4,60	4,79		3	10,00	9,91
4	2,00	2,14		4	10,00	9,84
5	3,57	3,72		5	10,00	9,86
6	2,46	2,61		6	10,00	9,82
7	2,75	2,98		7	10,00	9,78
8	2,16	2,47		8	10,00	9,74
9	2,56	2,74		9	10,00	9,83
10	3,12	3,36		10	10,00	9,91

Tabela 12: Sprememba mas polžev in redkve

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	REDKEV	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,62	3,72		1	10,00	9,01
2	3,88	3,91		2	10,00	9,13
3	1,62	2,06		3	10,00	9,12
4	2,37	2,58		4	10,00	9,71
5	3,64	3,77		5	10,00	9,63
6	3,92	4,24		6	10,00	9,36
7	3,93	4,35		7	10,00	8,19
8	3,19	3,23		8	10,00	9,69
9	2,57	2,62		9	10,00	8,72
10	2,52	2,73		10	10,00	8,19

Tabela 13: Sprememba mas polžev in mehke solate

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	MEHKA SOLATA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	1,95	2,00		1	10,00	8,74
2	2,48	2,55		2	10,00	9,28
3	3,34	3,45		3	10,00	8,76
4	2,57	2,61		4	10,00	8,97
5	2,55	2,63		5	10,00	9,39
6	2,65	2,79		6	10,00	9,37
7	5,49	5,52		7	10,00	8,86
8	3,98	3,67		8	10,00	8,49
9	2,36	2,41		9	10,00	9,56
10	2,43	1,96		10	10,00	8,92

Tabela 14: Sprememba mas polžev in rukole oz. rukvice

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	RUKOLA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	4,11	4,38		1	10,00	9,59

2	3,42	3,71		2	10,00	9,92
3	2,97	3,63		3	10,00	9,85
4	1,84	2,27		4	10,00	9,88
5	2,63	2,76		5	10,00	9,84
6	1,77	2,20		6	10,00	9,77
7	2,64	2,78		7	10,00	9,83
8	2,92	3,31		8	10,00	9,76
9	1,72	2,20		9	10,00	9,60
10	1,97	2,10		10	10,00	9,73

Tabela 15: Sprememba mas polžev in doma pridelane endivije

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	ENDIVIJA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,25	3,69		1	10,00	9,25
2	2,67	2,99		2	10,00	9,39
3	2,59	2,96		3	10,00	9,29
4	2,47	2,86		4	10,00	9,20
5	2,40	2,90		5	10,00	9,18
6	3,46	4,02		6	10,00	9,00
7	3,58	4,16		7	10,00	9,52
8	3,98	4,25		8	10,00	9,64
9	2,63	3,27		9	10,00	9,22
10	1,43	1,93		10	10,00	9,43

Tabela 16: Sprememba mas polžev in navadne zelene paprike

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	PAPRIKA	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	2,46	2,68		1	10,00	9,74
2	1,75	1,95		2	10,00	9,84
3	2,40	2,65		3	10,00	9,62
4	2,58	2,85		4	10,00	9,53
5	2,96	3,18		5	10,00	9,62
6	3,47	3,81		6	10,00	9,75
7	3,96	4,19		7	10,00	9,86
8	2,76	3,00		8	10,00	9,70
9	1,85	2,03		9	10,00	9,66
10	2,57	2,64		10	10,00	9,93

PRILOGA 2: DRUGI DEL POSKUSA

Tabela 17: Sprememba mas polžev in ohrovt pri naravnem pesticidu česnu

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	3,08	1,12		1	10,00	9,73
2	2,47	2,03		2	10,00	9,94
3	2,74	2,73		3	10,00	9,89
4	3,05	2,45		4	10,00	9,98
5	2,98	2,13		5	10,00	9,97

Tabela 18: Sprememba mas polžev in ohrovt pri naravnem pesticidu čebuli

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	2,15	2,63		1	10,00	8,53
2	2,47	2,56		2	10,00	9,22
3	2,67	2,93		3	10,00	9,13
4	2,94	3,12		4	10,00	9,37
5	2,54	2,80		5	10,00	9,59

Tabela 19: Sprememba mas polžev in ohrovt pri naravnem pesticidu timijanu

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	4,35	4,22		1	10,00	8,98
2	3,01	2,87		2	10,00	9,12
3	2,86	2,63		3	10,00	9,54
4	2,94	2,73		4	10,00	9,24
5	3,02	2,99		5	10,00	9,48

Tabela 20: Sprememba mas polžev in ohrovt pri naravnem pesticidu baziliki

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
1	2,39	2,53		1	10,00	9,54
2	2,87	2,87		2	10,00	9,75
3	3,11	3,26		3	10,00	9,22
4	3,56	3,55		4	10,00	9,64
5	2,59	2,54		5	10,00	9,89

Tabela 21: Sprememba mas polžev in ohrovt pri umetnem pesticidu Limacidu

POLŽ - ŠT	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]	OHROVT	RASTLINA – ŠT.	MASA PREJ [g]	MASA POTEM [g]
-----------	---------------	----------------	--------	----------------	---------------	----------------

1	2,13	1,92		1	10,00	9,99
2	2,48	1,62		2	10,00	9,99
3	2,98	1,93		3	10,00	9,90
4	3,14	2,31		4	10,00	9,85
5	2,97	1,77		5	10,00	9,86