

**56. srečanje mladih raziskovalcev Slovenije**

**VPLIV DOMAČEGA GNOJILA NA RASTNE  
PARAMETRE IN PRIDELEK  
NAVADNEGA KORENJA (*Daucus carota L.*)**

**Raziskovalno področje: Ekologija z varstvom okolja**

**Raziskovalna naloga**

**Avtor:** **Vid Rožman**

**Mentorici:** **Tadeja Halas,**  
**mag. Alenka Mujdrica Rožman**

**Šola:** **Osnovna šola Beltinci**  
**Panonska ulica 35b**  
**9231 Beltinci**

**Beltinci, april 2022**

## KAZALO VSEBINE

<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>3</b>
<b>KAZALO TABEL .....</b>	<b>3</b>
<b>KAZALO GRAFOV .....</b>	<b>4</b>
<b>POVZETEK .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>6</b>
<b>ZAHVALA .....</b>	<b>7</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Raziskovalno vprašanje in hipoteze .....</b>	<b>9</b>
<b>2. TEORETSKE OSNOVE .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Navadno korenje (<i>Daucus carota L.</i>).....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Domače gnojilo – zdrobljene jajčne lupine.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Domače gnojilo – prevrelka iz kopriv .....</b>	<b>16</b>
<b>3. MATERIAL IN METODE .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Metoda zbiranja podatkov .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.1 Eksperiment .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.2 Priprava domačega gnojila .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.3 Merjenje morfoloških značilnosti korenja .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.4 Določanje vsebnosti nitratov v korenju .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Metoda obdelave podatkov .....</b>	<b>22</b>
<b>4. REZULTATI .....</b>	<b>23</b>
<b>5. SKLEPI .....</b>	<b>29</b>
<b>6. DRUŽBENA ODGOVORNOST .....</b>	<b>31</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>32</b>

## **KAZALO SLIK**

- <b>Slika 1:</b> Navadno korenje ( <i>Daucus carota L.</i> ) .....	<b>10</b>
- <b>Slika 2:</b> Domače gnojilo – zdrobljene jajčne lupine .....	<b>15</b>
- <b>Slika 3:</b> Domače gnojilo – prevrelka iz kopriv .....	<b>17</b>
- <b>Slika 4:</b> Eksperimentalno polje .....	<b>18</b>
- <b>Slika 5:</b> Priprava zdrobljenih jajčnih lupin .....	<b>20</b>
- <b>Slika 6:</b> Priprava prevrelke iz kopriv .....	<b>20</b>
- <b>Slika 7:</b> Tehtanje in merjenje korenja .....	<b>21</b>
- <b>Slika 8:</b> Merjenje premera korena korenja .....	<b>21</b>
- <b>Slika 9:</b> Določanje nitratov v korenju korenja .....	<b>22</b>

## **KAZALO TABEL**

- <b>Tabela 1:</b> Hrnilna vrednost surovega korenja .....	<b>12</b>
- <b>Tabela 2:</b> Količina dognojevanja in čas dognojevanja .....	<b>19</b>
- <b>Tabela 3:</b> Povprečne temperature zraka in količina padavin v času eksperimenta .....	<b>19</b>

## KAZALO GRAFOV

- <b>Graf 1: Povprečna vrednost mase celotne rastline korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>23</b>
- <b>Graf 2: Povprečna vrednost nadzemne in podzemne mase korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>24</b>
<b>Graf 3: Povprečna vrednost nadzemne višine in podzemne dolžine korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>25</b>
- <b>Graf 4: Povprečna vrednost mase in dolžine korena v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>26</b>
- <b>Graf 5: Povprečna vrednost premera in dolžine korena v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>27</b>
- <b>Graf 6: Povprečna vrednost nitratov v korenju v odvisnosti od dodanih domačih gnojil .....</b>	<b>28</b>

## **POVZETEK**

Ekološka pridelava je način trajnostnega kmetijstva, ki spodbuja in krepi biodiverziteto, biološke cikle in biološko aktivnost tal. Temelj ekološke pridelave je kroženje snovi iz naravnih virov, za gnojenje pa se uporabljo živalski iztrebki in rastlinski odpadki.

Navadno korenje (*Daucus carota* L.) je ekonomsko pomembna zelenjadnica, ki je razširjena po celem svetu. Korenje lahko uporabljamo sveže ali predelano in spada med zelo zdrave zelenjadnice. K visoki prehranski vrednosti korenja prispevata visoka vsebnost β-karotena in vitamina A.

V naši raziskovalni nalogi smo žeeli ugotoviti, kakšen je vpliv dveh domačih gnojil – zdrobljene kokošje jajčne lupine in prevrelke velike koprive (*Urtica dioica* L.) na izbrane morfološke parametre korenja. Merili smo višino in maso nadzemnega dela rastline, dolžino, maso in premer korena ter vsebnost nitratov v korenju.

Rezultati so pokazali, da sta obe domači gnojili imeli pozitiven vpliv na rast in razvoj rastline korenja ter na končni pridelek. Gnojilo iz prevrelke kopriv je na vse merjene morfološke parametre korenja imelo največji vpliv. Pri gnojenju s prevrelko iz kopriv je bila povprečna nadzemna masa rastline korenja večja za 54,87 %, povprečna višina za 21,48 % višja, povprečna dolžina korena za 18,39 % daljša, povprečna masa korena za 16,14 % večja in povprečni premer korena za 13,04 % širši kot pri kontrolnem poskusu. Pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami so bile merjene vrednosti od 8,04 do 9,75 % višje kot pri kontrolnem poskusu, razen povprečna višina rastline, ki je bila za 14,32 % višja kot pri kontrolnem poskusu. Zdrobljene jajčne lupine niso značilno vplivale na povprečno maso korena korenja. Pri gnojenju s prevrelko iz kopriv je vsebnost nitratov v korenju korenja bila za 17,64 % višja, pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami pa za 2,94 % višja kot pri kontrolnem poskusu.

**Ključne besede:** navadno korenje (*Daucus carota* L.), domače organsko gnojilo: jajčne lupine, prevrelka iz kopriv

## **ABSTRACT**

Organic production is a concept of permanent agriculture which stimulates and strengthens biodiversity, biological cycles and biological soil fertility. Foundation of the organic production is a circulation of substances from the natural resources, and for the process of fertilization animal and plant waste are used.

Carrot (*Daucus carota L.*) is economically an important worldwide vegetable crop. It can be used as a fresh or processed vegetable and is classified as a healthy vegetable crop. Due to its nutritional value, it is a rich source of carotene- $\beta$  and vitamin A.

In our research paper, we wanted to establish how the two homemade fertilizers – eggshell fertilizer and aqueous extract of stinging nettle (*Urtica dioica L.*) influenced the chosen morphological parameters of the carrot.

The height, the mass of the non-root portion of a plant, the length, the root mass, the diameter of the carrot's root and the nitrate level were measured.

The results showed that both homemade fertilizers had a positive impact on the growth, on the progress of the growth and on the final product. Aqueous stinging nettle extract had the maximum impact on all morphological parameters of the carrot. By using this homemade fertilizer, the average mass of non-root portion of the carrot increased for 54,87 %. The average height growth was 21,48 % higher, the average length growth was 18,39 % longer, the average root mass was 16,14 % larger and the average root diameter was 13,04 % wider than the results gained by controlled experiment. By using homemade eggshell fertilizer, the measured values were from 8,04 to 9,75 % higher than by controlled experiment, except the average height growth of the plant which was 14,32 % higher than before. This fertilizer didn't even have a great impact on the average root mass. Since the controlled experiment, the nitrate level in the carrot's root increased for 17,64 % when using aqueous stinging nettle extract and only 2,94 % when using eggshell fertilizer.

**Key words:** carrot (*Daucus carota L.*), homemade organic fertilizer: eggshell fertilizer and aqueous extract of stinging nettle (*Urtica dioica L.*)

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentoricama Tadeji Halas in mag. Alenki Mujdrica Rožman za pomoč pri eksperimentalnem delu in pri pisanju raziskovalne naloge.

Hvala učiteljici Jasmini Štaus Žižek za lektoriranje.

Hvala Klaudiji Berden za prevod povzetka v angleščino.

## 1. UVOD

V današnjem času postaja samooskrba vse bolj pomemben vir hrane za ljudi. Pomembni dejavniki pri izbiri hrane so kakovost, neoporečnost in cenovni vidik. Z naravnim načinom dognojevanja lahko dobimo večji pridelek zelenjadnic na domačem vrtu. Doma pripravljena naravna gnojila lahko nadomestijo tista gnojila, ki jih moramo kupiti in so cenovno dosti ugodnejša. Tako se je zdelo zelo smiselno preveriti uporabnost dveh vrst domačih gnojil, ki ju najdemo doma (jajčne lupine) ali v neposredni bližini doma (koprive). Jajčne lupine so biološki odpadek, koprive pa zelišče, ki raste kot plevel. Korenje sem izbral zato, ker ga imam zelo rad in je splošno uporabna zelenjadnica vsakega vrta, z dobrimi učinki za zdravje ljudi.

Na kmetijskih gospodarstvih v Sloveniji se je po uradnih podatkih iz leta 2019 pridelalo nekaj več kot 120.000 ton zelenjave, od tega največ belega zelja (več kot 19.000 ton, kar je bilo 16 % vsega pridelka zelenjave), sledijo solata, čebula, paradižnik, bučke, radič in nato navadno korenje s 5.666 ton ali 4,7 %.

Gojena podvrsta navadnega korenja (*Daucus carota sativus*) je zelo znana in razširjena zelenjadnica (korenje), z velikim, rumenkastim ali oranžnim korenom.

Na pridelek in kakovost korenov korenja vplivajo pridelovalne razmere – predvsem stanje tal (Osvald, Kogoj-Osvald 1998). Pomembne pa so tudi hranilne snovi v zemlji, ki vplivajo na okus, sladkorni delež, barvo in velikost pridelka (Zgonc 2003).

Gnojenje igra pomembno vlogo pri količini pridelka in kakovosti korenja. V primeru pomanjkanja glavnega hranila, kot so dušik, fosfor ali kalij, ima to negativen vpliv na količino pridelanega korenja (Špacapan 2018).

Zaradi visoke vsebnosti kalcija v jajčnih lupinah se le-te lahko uporablajo kot organsko gnojilo, ki aktivira tvorbo korenin in krepi steba (Hadisuwito 2012; Bartter in sod. 2018).

Gnojilo iz koprive je primerno za večino rastlin v cvetličnem, sadnem in zelenjavnem vrtu, ker je bogato z dušikom (<https://www.bodieko.si/domaca-gnojila>, 6. 2. 2022). Vodni izvleček iz koprive lahko nadomesti druga organska gnojila (Li 1994) ali se uporabi kot dodatek v pogojih pomanjkanja mineralov (Peterson, Jensen 1985).

## **1.1 Raziskovalno vprašanje in hipoteze**

V raziskavi smo želeli ugotoviti vpliv dveh vrst domačih gnojil – zdrobljenih jajčnih lupin in prevrelke velike koprive (*Utrica dioica* L.) na izbrane morfološke = rastne parametre navadnega korenja (*Daucus carota* L.), kot so višina in masa nadzemnega dela rastline, dolžina, masa in premer korena ter vsebnost nitratov v korenju.

**Naše hipoteze so:**

**Hipoteza 1: Domača gnojila vplivajo na višino in maso nadzemnega dela navadnega korenja (*Daucus carota* L.).**

**Hipoteza 2: Domača gnojila vplivajo na dolžino, maso in premer korena navadnega korenja (*Daucus carota* L.).**

**Hipoteza 3: Nadzemna biomasa navadnega korenja (*Daucus carota* L.) je sorazmerna s podzemno biomaso.**

**Hipoteza 4: Domača gnojila vplivajo na vsebnost nitratov v korenju navadnega korenja (*Daucus carota* L.).**

## 2. TEORETSKE OSNOVE

### 2.1 Navadno korenje (*Daucus carota L.*)

Navadno korenje (*Daucus carota L.*) izvira iz srednje Azije. Pridelujemo ga spomladi, poleti in jeseni, v toplejših deželah pa tudi pozimi. Uporabljamo ga za prehrano ljudi in živali. Za prehrano ljudi ga uporabljamo samostojno ali v kombinaciji z drugo zelenjavjo – surovega ali kuhanega.

Korenje je bogat vir  $\beta$ -karotena (Kotecha in sod. 1998; Simon in sod. 2008), celo najpomembnejši vir  $\beta$ -karotena v prehrani Evropejcev (Berger in sod. 2008).

Korenje spada v družino kobulnic (Apiaceae) in je dvoletna rastlina, ki v prvem letu običajno razvije odebelen (sočen) koren, v drugem letu pa cvetno steblo in seme (Osvald, Kogoj-Osvald 2005).



Slika 1: Navadno korenje (*Daucus carota L.*)

(Vir: <https://cdn11.bigcommerce.com/s-yzgoj/images/stencil/19.1.2022>)

Korenje je pokončna dvoletnica s tanko ali odebeleno, navpično korenino (podvrsta *sativus*). Steblo je gosto štrlečedlakavo, okroglo. Listi so dolgopecljati (dno peclja je razširjeno v nožnico), 3-krat pernato sestavljeni, štrleče dlakavi. Segmenti zadnjega reda so črtalasti ali suličasti, priostreni, krpati ali nacepljeni. Cvetovi so združeni v velike, ovršne, pladnjaste kobule, beli ali bledo rožnati, osrednji cvet večinoma črnovijoličast. Ogrinjalo (podporni listi kobula) je mnogolistno, lističi deljeni v ozke roglje, skoraj tako dolgi kot kobul ali daljši, ogrinjalce (podporni listi kobulčkov) je večlistno, lističi so šilasti, celi, navzgor štrleči. Plod razпадa na dva plodiča. Ob zrelosti se peclji plodov uvhajo navznoter, zato se kobul navidezno "zapre". Cvetovi so zelo privlačni za številne žuželke in pajke. Pri širjenju plodov večinoma sodeluje celoten kobul, plodiči pa se pogosto oprimejo dlake in perja večjih živali (<https://www.urbanatura.si/vsebina/1838>; 6. 2. 2022).

Korenju ugaja zmerno toplo in zmerno vlažno podnebje. Optimalna temperatura za rast je od 16 do 20 °C. Za pridelovanje korenja so primerna lahka do srednje težka humusna in rahlo kisla tla (pH 6,5), ki zadržujejo veliko vlage (Osvald, Kogoj-Osvald 2003).

Korenje pridelujemo na prostem, redkeje v zavarovanih prostorih. Posevek zasnujemo z neposredno setvijo v vrste. Seme korenja posejemo v globino 1,5 do 2 cm. Setvena razdalja je 30 x 2 do 30 x 5 cm. Posevek korenja po potrebi redčimo. Seme kali 20 do 30 dni. Sejemo od februarja do junija, pobiramo pa ga od junija do novembra (Semenarna Ljubljana 2009).

Korenje pospravljamo v času tehnološke zrelosti. Korenje je tehnološko zrelo, ko razvije za sorto značilno oblikovan koren in ko začnejo rumeneti zunanji listi. Kakovost in količina pridelka sta odvisna od načina pridelovanja, pridelovalnih razmer ter izbrane sorte (Osvald, Kogoj-Osvald 1998).

Korenje je zelo hranljiva vrtnina, vsebuje precej sladkorja in vitaminov, predvsem vitamina A, pa tudi B, C, E in K. Korenje vsebuje tudi precej pomembnih rudninskih snovi, kot so kalij, natrij, kalcij in železo. Redno uživanje korenja pospešuje presnovo,

poveča odpornost pri boleznih, pospešuje rast, krepi zgradbo kosti in varuje pred slabokrvnostjo (Bajec 1994).

Hrnilna vrednost surovega korenja je razvidna iz Tabele 1.

**Tabela 1: Hrnilna vrednost surovega korenja**

(Vir: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadno\\_korenje](https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadno_korenje); 12. 2. 2022)

<b>Korenje, surovo</b> <b>Hrnilna vrednost na 100 g, (% - dnevni vnos)</b>			
Energija: 40 kcal 170 kJ			
<b>Ogljikovi hidrati:</b>	9 g	Vitamin C: 7 mg	12 %
- sladkorji: 5 g		Kalcij: 33 mg	3 %
- vlaknine: 3 g		Železo: 0.66 mg	5 %
<b>Maščobe:</b>	0.2 g	Magnezij: 18 mg	5 %
<b>Beljakovine:</b>	1 g	Fosfor: 35 mg	5 %
Vitamin A ekviv. 835 µg	93 %	Kalij: 240 mg	5 %
- β-karoten 8285 µg	77 %	Natrij: 2.4 mg	0 %
Tiamin (vit. B1): 0.04 mg	3 %	Vitamin B6 0.1 mg	8 %
Riboflavin (vit. B2) 0.05 mg	3 %	Folati (vit. B9): 19 µg	5 %
Niacin (vit. B3): 1.2 mg			8 %

Korenje zelo redko kopiji večje količine nitratov (Ximenes in sod. 2000; Palčič 2008), a, če ga pregnojimo z dušikom, lahko korenji vsebujejo visoke koncentracije nitratov, zato gnojenje delimo na več obrokov.

V Evropski uniji so določene največje dovoljene vsebnosti nitratov v pridelkih zelenjave. Sprejemljive dnevne vnose nitrata je Svetovna zdravstvena organizacija leta 1995 priporočila v količini 3,7 mg/kg telesne teže (Bottex in sod. 2008).

Med prednostmi ekološko pridelanih pridelkov, ki jih najpogosteje izpostavljajo avtorji raziskav, je manjša vsebnost nitratov, domnevno zaradi uporabe gnojil organskega izvora, pri katerih je dušik rastlinam težje dostopen (Gaskell, Smith 2007).

V obširni raziskavi Šink (2018) so ugotovili, da je ekološko pridelano korenje imelo večjo maso korena, daljše korene in več listov v primerjavi s korenjem pridelanim na kontrolnih parcelah.

## 2.2 Domače gnojilo – zdrobljene jajčne lupine

Organska gnojila so večinoma ali v celoti pridobljena iz organskih materialov rastlin in živali, z namenom izboljšati fizikalne, kemijske in biološke lastnosti tal.

Jajčne lupine vsebujejo približno 90 % kalcijevega karbonata in veliko drugih mikro- in makroelementov. Jajčne lupine vsebujejo 2,2 g kalcija, v obliki kalcijevega karbonata, 0,3 % fosforja in 0,3 % magnezija, ter majhno količino natrija, kalija, cinka, mangana, železa in bakra (Butcher, Miles 2015).

Kalcijev karbonat aktivira rast listov in poganjkov, ima pa tudi pomembno vlogo v procesu fotosinteze, presnove in oskrbe rastlin s kisikom. Korist gnojila iz jajčnih lupin je tudi zmanjšanje kislosti tal in izboljšanje kakovosti zemljišča. Jajčne lupine pomagajo tudi pri povečanju zračnosti in prepustnosti tal. Kot rezultat korenine rastlin prejmejo več kisika, med sušo pa se na površini ne tvori trdna skorja zemlje. Jajčne lupine odvračajo tudi od škodljivcev, kot so polži (<https://ekobutik.si/house/jajcna-lupina-kot-gnojilo-v-obliku-praska-ali-infuzije-kako-narediti-in-uporabljati-doma>; 12. 2. 2022).

Isniati (2009) je v raziskavi, kjer je kompost bil pomešan z moko iz jajčnih lupin, dokazal, da je bil povprečni odstotek dušika 0,675 %, fosforja 49,53 % in kalija 0,767 %. Raziskava Noviansyah, Siti (2015) kaže, da uporaba organskih gnojil, pomešanih z jajčnimi lupinami pozitivno vpliva na rast rastlin rdečega čilija (*Capsicum annuum* L.). Anugrah (2021) v raziskavi dokaže, da je gnojilo z jajčnimi lupinami vplivalo na višje rastne parametre (višina rastline, dolžina korenine, masa rastline) sorte paprike, (*Capsicum frutescens* L.) kot pa je bilo pri kontrolnem poskusu.

Poraba jajc je povsod po svetu zelo velika, s tem pa nastane tudi ogromna količina odpadnih jajčnih lupin. Jajčne lupine lahko enostavno recikliramo s pranjem, drobljenjem in sušenjem, ter jih uporabimo kot surovine za proizvodnjo kalcijevega fosfata v industriji gnojil ali kot kalcijev karbonat visoke čistosti, uporabljen za uporabo v mineralni industriji krme in prehrambnih dodatkov (Laohavisuti in sod. 2021).

Jajčne lupine lahko uporabimo kot gnojilo na različne načine: zdrobljene jajčne lupine (Slika 2), moka iz jajčnih lupin ali infuzum.



**Slika 2: Domače gnojilo – zdrobljene jajčne lupine**  
(Vir: lastna fotografija)

## 2.3 Domače gnojilo – prevrelka iz kopriv

Rastlinska gnojila pozitivno vplivajo na rast in razvoj rastlin ter na zatiranje rastlinskih bolezni in škodljivcev, bogata so s hranili, ki se hitro sproščajo in so zato pomembna za biološko aktivnost tal (Rivera in sod. 2012; Reganold 1995).

Velika kopriva (*Urtica dioica* L.) je rastlina trajnica z razvejanimi plazečimi poganjki in pokončnim štirioglatim steblom. Listi so podolgovati, jajčasti s podaljšanim vrhom, pri spodnjem delu so srčasti, sivozelene barve, spodaj so pokriti s krhkimi dlakami, ki se zapičijo v kožo in spečejo, izločijostrup, ki na koži izzove rdečico in mehurje. Kopriva je zelo razširjena rastlina, ki raste na zapuščenih vrtovih, njivah, vlažnih gozdovih, ob cestah, nasipih in tudi visoko v planinah ([https://sl.wikipedia.org/wiki/Velika\\_kopriva](https://sl.wikipedia.org/wiki/Velika_kopriva); 12. 2. 2022).

Vodni izvleček koprive je bogat z dušikom, fosforjem, kalcijem, magnezijem in železom ter spodbuja rast rastlin. Rezultati raziskav kažejo, da so lahko vodni izvlečki koprive učinkoviti kot organska dušikova gnojila.

Vodni izvleček koprive ima visoko vsebnost dušika (30 do 40 mM ( $10^{-3}$  mol/L)), večinoma v amonijski obliki. Vodni izvleček koprive, nabrane v spomladanskem času, ima najvišjo vsebnost  $\text{NH}_4^+$ , P in K, poznoletačni izvleček iz koprive pa ima najvišjo vsebnost Ca, Mg in S (Peterson, Jensen 1985).

Peterson in Jensen (1986) sta pokazala pozitiven učinek vodnega izvlečka koprive na rast ječmena in paradižnika. Njuna študija je pokazala povečanje rasti rastlin in dolžine korenin ter sveže mase. Vodni ekstrakt koprive je pomembno vplival tudi na svežo maso solate in dolžino korenin ter povečal rast solate (Ljubović 2015). V raziskavi Maričić in sod. (2021) so vodni izvlečki koprive pokazali pozitiven učinek na nekatere morfološke lastnosti zelenega fižola (*Phaseolus vulgaris* L.).

Čeprav se gnojenje z vodnim izvlečkom koprive ne more primerjati z mineralnim gnojilom po doseženem pridelku, bi lahko z uporabo rastlinskih gnojil, v kombinaciji z

mineralnimi gnojili, ohranili visoke donose in zmanjšali onesnaženost vode zaradi njihove uporabe v trajnostnem kmetijstvu v prihodnosti.

Zmanjšano gnojenje z anorganskimi dušičnimi gnojili pozitivno vpliva na naravo (manjše možnosti izpiranja dušika v podtalico in izhlapevanja dušika v ozračje), po drugi strani pa lahko povzroči zmanjšanje pridelka pri zelenjadnicah, ki imajo veliko potrebo po dušiku (Smolen in sod. 2005).

Vodni izvleček iz koprive - prevrelko (Slika 3) lahko uporabimo kot gnojilo, hladni izvleček pa lahko uporabimo kot škropivo proti ušem in pršicam (<https://zelenisvet.com/gnojilo-iz-koprov/>; 12. 2. 2022).



**Slika 3: Domače gnojilo – prevrelka iz koprov**

(Vir: lastna fotografija)

### **3. MATERIAL IN METODE**

#### **3.1 Metoda zbiranja podatkov**

##### **3.1.1 Eksperiment**

Raziskovalno delo je potekalo na domačem vrtu. Velikost eksperimentalnega polja je bila  $1,5 \times 4,2$  m (Slika 4).



**Slika 4: Eksperimentalno polje**

(Vir: lastna fotografija)

22. maja 2021 smo posejali semena navadnega korenja (*Daucus carota L.*), v trakovih. Semena so zelo slabo vzkalila, zato smo postopek ponovili.

19. junija 2021 smo posejali semena navadnega korenja, sorte Nantes, v tri linije. Medvrstična razdalja med linijami je bila 30 cm, razdalja v liniji med semenimi pa 2 cm.

Zemlja na vrtu je bila nazadnje gnojena z domačim hlevskim gnojem, pred tremi leti.

Linija 1 je bila kontrolna linija, brez dognojevanja, Linija 2 je bila dognojevana z zdrobljenimi jajčnimi lupinami in Linija 3 je bila dognojevana s prevrelko iz kopriv.

Prvo dognojevanje z domačimi gnojili smo opravili štiri tedne po sejanju korenja, kot prikazuje Tabela 2, nato pa nadaljevali v razmaku treh tednov.

**Tabela 2: Količina dognojevanja in čas dognojevanja**

		Kontrola	Jajčne lupine	Kopriva
I. dognojevanje	19. 7. 2021	/	100 g/ 4 m	10 l/ 4 m
II. dognojevanje	9. 8. 2021	/	100 g/ 4 m	10 l/ 4 m
III. dognojevanje	30. 8. 2021	/	100 g/ 4 m	10 l/ 4 m
IV. dognojevanje	20. 9. 2021	/	100 g/ 4 m	10 l/ 4 m

Semena, pozneje pa rastline korenja, smo po potrebi zalivali, okopavali in odstranjevali plevel. Mlade rastlinice korenja smo po potrebi redčili oz. presadili.

Povprečne temperaturne vrednosti zraka in količina padavin v času izvedbe eksperimentalnega dela so razvidne iz Tabele 3.

**Tabela 3: Povprečne temperature zraka in količina padavin v času eksperimenta**

(Vir: <http://meteo.ars.si/met/sl/app/webmet/#webme>; 12. 2. 2022)

Murska Sobota – Rakičan lon. = 16.1913 lat. = 46.6521 viš. = 187 m	Povprečna temperatura T [°C]	Povprečna maksimalna temperatura T [°C]	Količina padavin [mm]
2021/06	21,6	28,3	25,3
2021/07	22,8	29,1	57,2
2021/08	19,3	26,3	192,9
2021/09	15,7	23,6	98,6
2021/10	9,2	15,6	50,1

Število vročih dni nad 30 °C v mesecu juniju je bilo 8, v mesecu juliju 10 in v mesecu avgustu 8. V teh dneh smo korenje na eksperimentalnem polju zalivali vsak drugi dan.

### 3.1.2 Priprava domačega gnojila

Priprava domačega gnojila – zdrobljene jajčne lupine (Slika 5): jajčne lupine operemo z vodo in jih posušimo, posušene zdrobimo na manjše dele (manjše kot  $1\text{ cm}^2$ ) in potrosimo na zemljo med rastline. Lahko jih rahlo zagrнемo v zemljo.



**Slika 5: Priprava zdrobljenih jajčnih lupin**

(Vir: lastna fotografija)

Priprava domačega gnojila - prevrelke iz kopriv (Slika 6): v plastično posodo volumena 20 litrov narežemo 2 kg kopriv in dolijemo 20 litrov vode. Potem vsebino dnevno mešamo toliko časa, dokler se tekočina ne neha peniti. Prevrelko iz kopriv pred uporabo redčimo z vodo v razmerju 1:10 in zalivamo rastline.



**Slika 6: Priprava prevrelke iz kopriv**

(Vir: lastna fotografija)

### **3.1.3 Merjenje morfoloških značilnosti korenja**

Spravilo korenja je potekalo 16. 10. 2021, ko je korenje doseglo tehnološko zrelost. Korenje smo vzeli iz zemlje in ga oprali.

Iz vsake linije (kontrola, gnojeno z jajčnimi lupinami in gnojeno s prevrelko iz kopriv) smo izbrali po 50 primerkov tehnološko zrelega korenja za analizo.

Za tehtanje nadzemnega in podzemnega dela korenja smo uporabili tehtnico ( $1000\text{g} \pm 0,1\text{ g}$ ) in za merjenje višine nadzemnega in dolžine podzemnega dela korenja, merilo (Slika 7).



**Slika 7: Tehtanje in merjenje korenja**

(Vir: lastna fotografija)

Merjenje premera korenov smo opravili s kljunastim merilom, 1 cm od steba (Slika 8).



**Slika 8: Merjenje premera korena korenja**

(Vir: lastna fotografija)

### 3.1.4 Določanje vsebnosti nitratov v korenju

Iz izbranih korenov korenja (50 g) smo s paličnim mešalnikom pripravili sok, ki smo ga redčili z 100 ml destilirane vode. V tako pripravljen sok smo pomočili testne lističe in s pomočjo reflektometra RQFleks2 dobili vrednost nitratov (Slika 9). Vsebnost nitratov v korenih smo preračunali v enoto mg/kg po naslednji formuli:

$$\text{vsebnost nitratov } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{dobljena vrednost } \left( \frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) \times \text{količina destilirane vode (ml)}}{\text{masa vzorca (g)}}$$



**Slika 9: Določanje nitratov v korenju korenja**

(Vir: lastna fotografija)

### 3.3 Metoda obdelave podatkov

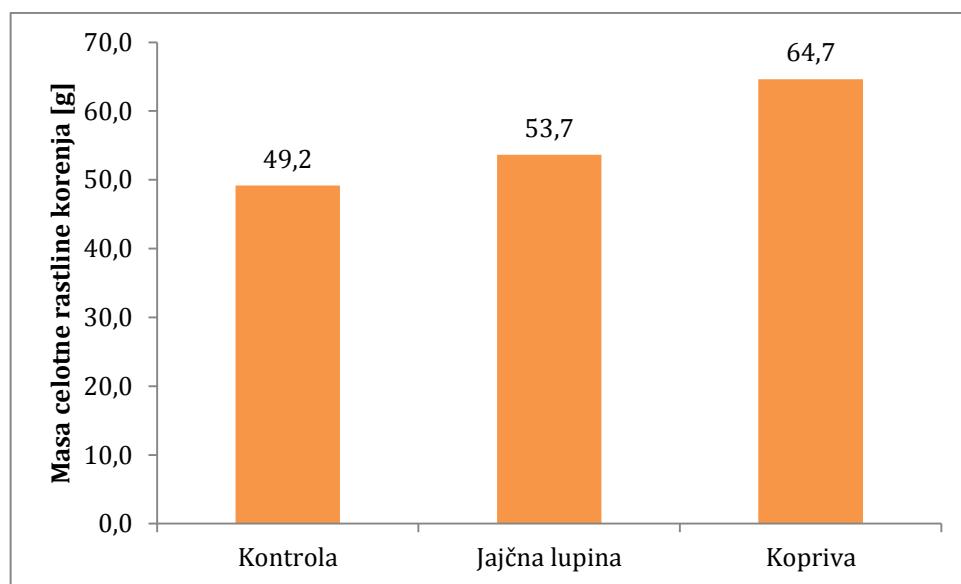
Opravljena je bila statistična obdelava podatkov s statističnimi analizami, tabelarnimi in grafičnimi prikazi rezultatov, ki so nastali z uporabo programa Excel.

Rezultati višin, dolžin, mas in premerov korenja so podani kot povprečne vrednosti. Rezultati vsebnosti nitratov v korenih so podani kot povprečne vrednosti.

## 4. REZULTATI

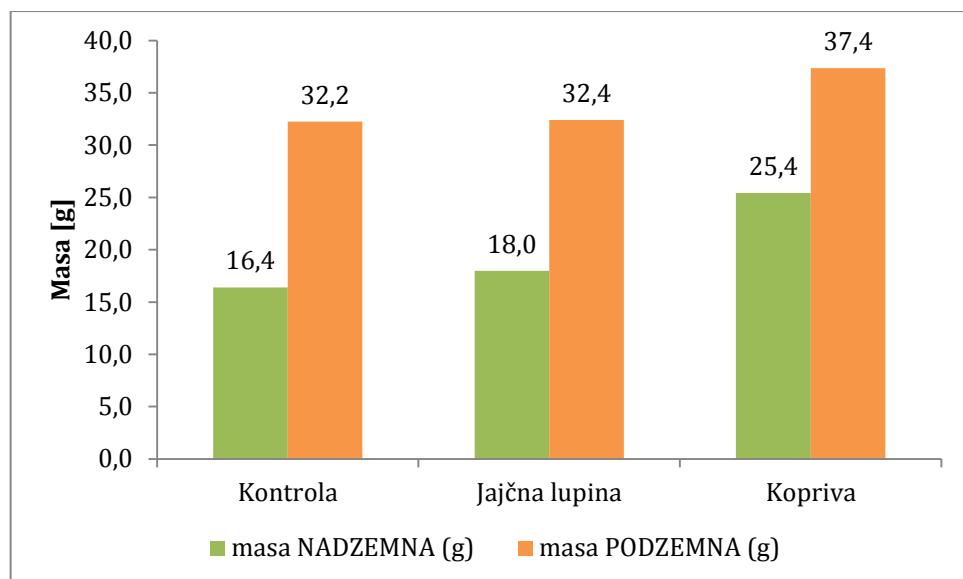
Rezultati eksperimentalnega dela so pokazali, da dodana domača gnojila iz zdrobljenih jajčnih lupin in prevrelke velike koprive (*Utrica dioica L.*) vplivajo na izbrane rastne parametre navadnega korenja (*Daucus Carota L.*).

Iz Grafa 1 je razvidna povprečna masa celotne rastline korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil. Razberemo, da je povprečna masa celotne rastline korenja, gnojena s prevrelko iz kopriv, 64,7 g, kar je za 31,5 % višja vrednost kot pri kontrolnem poskusu. Povprečne mase celotnih rastlin korenja gnojenih z zdrobljenimi jajčnimi lupinami so nižje kot pri gnojenju s prevrelko iz kopriv, hkrati pa za 9,14 % višje kot pri kontrolnem poskusu.



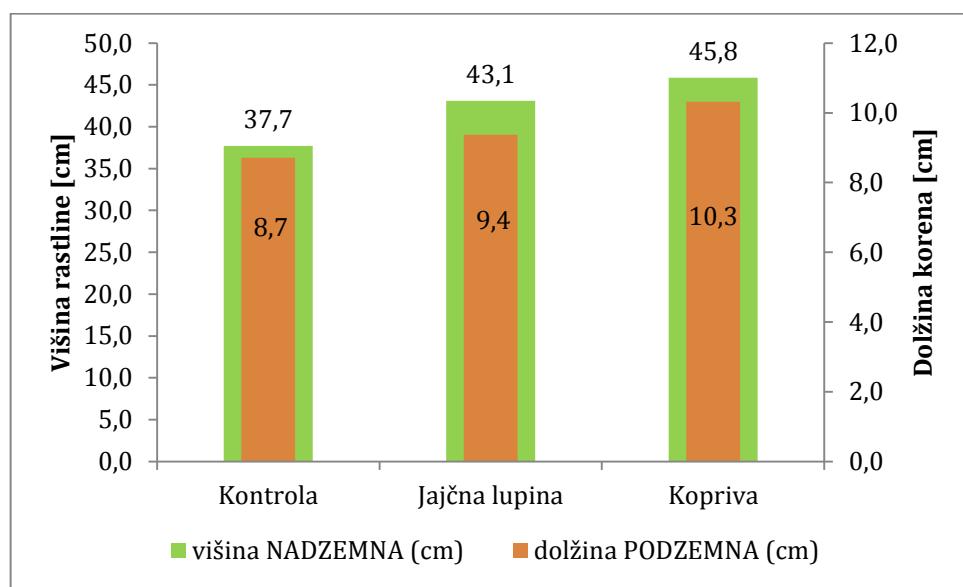
**Graf 1: Povprečna vrednost mase celotne rastline korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

Iz Grafa 2 je razvidna povprečna masa nadzemnega in podzemnega dela korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil. Iz rezultatov je razvidno, da je povprečna masa nadzemnega dela korenja najvišja pri poskusu gnojenim s prevrelko iz kopriv (25,4 g ali 54,87 % višja kot pri kontrolnem poskusu). Gnojenje s prevrelko iz kopriv je zelo dobro vplivalo tudi na povprečno maso podzemnega dela korenja, ki je dosegla vrednost 37,4 g, kar je za 16,14 % višja vrednost kot pri kontrolnem poskusu. Pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami ni opaziti statistično značilne razlike v podzemni masi v primerjavi s kontrolnim poskusom. Razvidno pa je, da je povprečna masa nadzemnega dela korenja sorazmerna s povprečno maso podzemnega dela korenja.



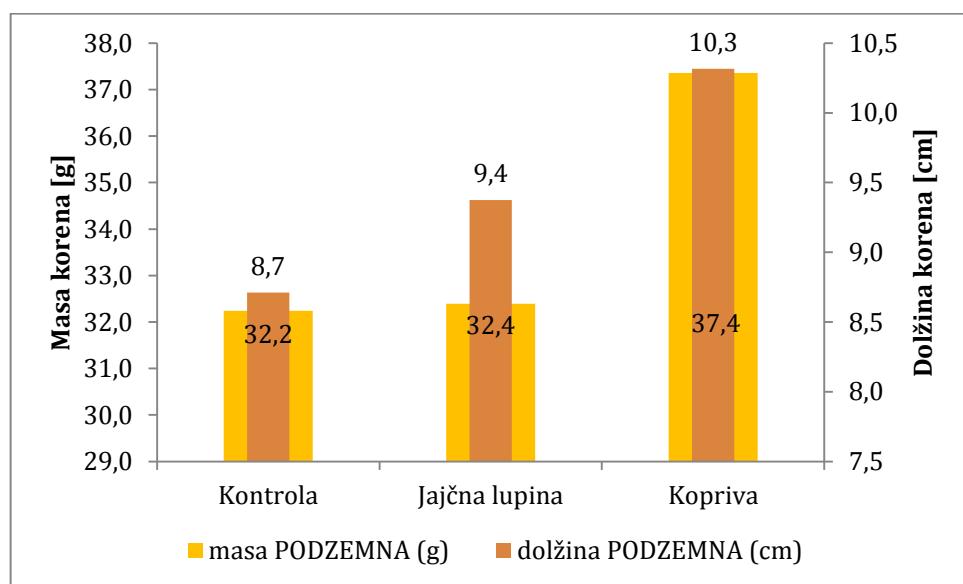
**Graf 2: Povprečna vrednost nadzemne in podzemne mase korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

Iz rezultatov Grafa 3 lahko razberemo, da je povprečna višina nadzemnega dela korenja bila najvišja pri gnojenju s prevrelko iz kopriv in znaša 2,7 cm ali 6,26 % več kot pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami in za 8,1 cm ali 21,48 % več kot pri kontrolnem poskusu. Povprečna dolžina korena korenja je sorazmerna z povprečno višino rastline korenja. Povprečna dolžina korena korenja pri gnojenju s prevrelko iz kopriv je za 1,6 cm ali 18,39 % večja kot pri kontrolnem poskusu in za 0,9 cm ali 8,04 % večja kot pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami.



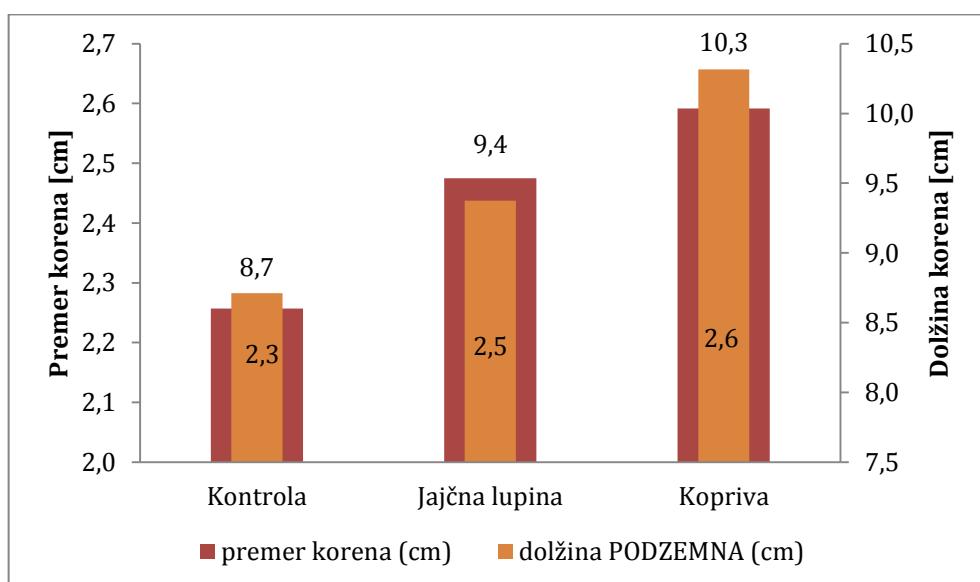
**Graf 3: Povprečna vrednost nadzemne višine in podzemne dolžine korenja v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

Spodnji graf, torej Graf 4, prikazuje razmerje med povprečno maso in dolžino korena v odvisnosti od dodanega domačega gnojila. Opazimo, da je gnojenje s prevrelko iz kopriv najugodnejše vplivalo na povprečno rast dolžine korena (za 18,4 %) in mase korena (za 16,15 %) v primerjavi s kontrolo. Pri masi korena korenja kontrolnega poskusa in pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami ne opazimo statistične razlike, razvidna pa je razlika v rasti dolžine korena z gnojilom zdrobljenih jajčnih lupin, ki je za 1,3 cm ali 8,0 % daljša kot pri kontrolnem poskusu.



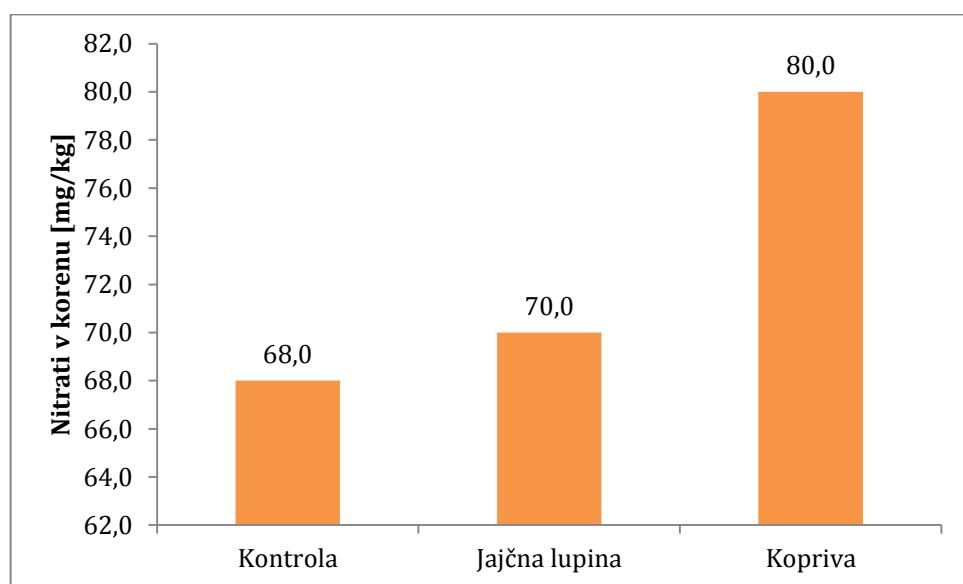
**Graf 4: Povprečna vrednost mase in dolžine korena v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

Iz rezultatov Grafa 5 lahko razberemo povezanost povprečnih premerov in dolžin korena v odvisnosti od dodanega domačega gnojila. Na dolžino in debelino korena sta vplivali obe dodani domači gnojili. Povprečni premeri korena pri gnojenju s prevrelko iz kopriv so za 0,1 cm večji kot pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami in za 0,3 cm večji kot pri kontrolnem poskusu. Povprečna dolžina korena kaže sorazmerno odvisnost s povprečnim premerom korena.



**Graf 5: Povprečna vrednost premera in dolžine korena v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

Iz rezultatov Grafa 6 razberemo povprečno vsebnost nitratov v korenju korenja v odvisnosti od dodanega domačega gnojila. Prevrelka iz kopriv je vplivala na najvišjo povprečno količino nitratov v korenju korenja, ki je bila 80,0 mg/kg. Povprečne vrednosti nitratov v korenju korenja so bile za 17,64 % višje pri gnojenju s prevrelko iz kopriv in za 2,94 % višje pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami kot pri kontrolnem poskusu.



**Graf 6: Povprečna vrednost nitratov v korenju v odvisnosti od dodanih domačih gnojil**

## **5. SKLEPI**

V raziskovalni nalogi smo želeli ugotoviti vpliv dveh vrst domačih gnojil – zdrobljenih jajčnih lupin in prevrelke velike koprive (*Utrica dioica* L.) na izbrane morfološke = rastne parametre navadnega korenja (*Daucus carota* L.), kot so višina in masa nadzemnega dela rastline, dolžina, masa in premer korena ter vsebnost nitratov v korenju.

Vse naše zastavljene hipoteze lahko potrdimo, razen pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami, kjer nismo opazili statistično značilnih razlik v podzemni masi, v primerjavi s kontrolnim poskusom, zato Hipotezo 2 le delno potrdimo.

Uporabljena različna načina gnojenja imata, v primerjavi med sabo in kontrolo, znaten vpliv na proučevane parametre.

**Hipoteza 1: Domača gnojila vplivajo na višino in maso nadzemnega dela navadnega korenja (*Daucus carota* L.). – POTRJENA**

Povprečna višina nadzemnega dela korenja in povprečna masa nadzemnega dela korenja sta dosegli najvišje vrednosti pri gnojenju s prevrelko iz kopriv. Gnojenje s prevrelko iz kopriv je imelo največji vpliv na nadzemno maso rastline (54,87 %). Dušik vpliva na bujno zeleno maso rastlin. Tudi gnojenje z zdrobljenimi jajčnimi lupinami je pozitivno vplivalo na višino in maso nadzemnega dela korenja.

**Hipoteza 2: Domača gnojila vplivajo na dolžino, maso in premer korena navadnega korenja (*Daucus carota* L.). – DELNO POTRJENA**

Gnojenje s prevrelko iz kopriv je pozitivno vplivalo na povprečno dolžino korena, maso korena in premer korena v vrednostih od 13,03 do 18,39 %. Parametri, ki opisujejo velikost korenja (dolžina in premer korena), so sledili masi korenov. Masa in velikost korenja sta tesno povezani lastnosti (Šink 2018). Pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami je pozitiven vpliv na dolžino in premer korena nižji, v vrednostih od 8,04 do

8,69 %. Pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami ni opaziti statistično značilne razlike v masi korena, v primerjavi s kontrolnim poskusom, opazimo pa, da zdrobljene jajčne lupine bolj ugodno vplivajo na rast korena v dolžino, kot na maso korena. Koreni iz kontrolnega poskusa so bili lažji, krajsi in ožji.

**Hipoteza 3: Nadzemna biomasa navadnega korenja (*Daucus carota L.*) je sorazmerna s podzemno biomaso. – POTRJENA**

Povprečna višina rastline korenja je sorazmerna s povprečno dolžino korena korenja. Višje so bile rastline korenja, daljši so bili korenji korenja. Povprečna masa nadzemnega dela rastline korenja je sorazmerna s povprečno maso podzemnega dela korenja. Večje so bile mase nadzemnega dela, večje so bile mase podzemnega dela korenja. Razlike v izmerjenih morfoloških parametrih nadzemnega dela so bile, glede uporabljenih vrst gnojil, večje kot pri korenih.

**Hipoteza 4: Domača gnojila vplivajo na vsebnost nitratov v korenju navadnega korenja (*Daucus carota L.*). – POTRJENA**

Prevrelka iz kopriv je vplivala na najvišjo povprečno količino nitratov v korenju korenja, ki je bila 80,0 mg/kg. Mihelič in sod. (2010) navajajo, da se pri povečanem gnojenju z dušikom povečuje vsebnost nitratov v rastlinah, pri tem pa ni razlike, ali nitrat izvira iz mineralnih ali organskih gnojil. Pri gnojenju z zdrobljenimi jajčnimi lupinami opazimo le znatne razlike v količini nitratov, v primerjavi s kontrolnim poskusom. V našem eksperimentu so vse vrednosti nitratov v korenju korenja bile zelo nizke.

## **6. DRUŽBENA ODGOVORNOST**

Dobljene rezultate bomo uporabili kot argument za poglobljeno osveščanje splošne javnosti o ponovni reciklirani uporabi jajčnih lupin na lastnih vrtovih ali kompostih ter spodbujali naravno organsko gnojenje na vrtovih s prevrelko iz kopriv, ki je bogata predvsem z dušikom in zato pozitivno vpliva na rast in razvoj rastlin.

Tako bomo pomagali izboljšati donos vrtnin z ekološkim pristopom, hkrati pa bomo poskrbeli tudi za pozitiven odtenek k ohranitvi zdravega naravnega okolja.

Kot nadgradnja tega raziskovalnega dela bo zanimivo preveriti vpliv prevrelke iz kopriv na rast peteršilja, kjer bi tako potencialno vplivali na večji pridelek korena in hkrati na večji pridelek nadzemne mase rastline - liste.

## 7. LITERATURA

- Anugrah R. D. 2021. The Effect of Eggshell Organic Fertilizer on Vegetative Growth of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L). IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 755 012001.
- Bajec V. 1994. Vrtnarjenje na prostem, pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 419 str.
- Bartter J., Diffey H., Yeung Y.H., O'Leary F., Häslar B., Maulaga W., Alders R. 2018. Use of chicken eggshell to improve dietary calcium intake in rural sub-Saharan Africa. *Matern Child Nutr.* 2018; 14(S3):e12649. <https://doi.org/10.1111/mcn.12649>.
- Benec D., Domača gnojila – od bananinega olupka do kopriv: <https://www.bodieko.si/domaca-gnojila>; Pridobljeno: 6. 2. 2022.
- Berger M., Küchler T., Maassen A., Busch-Stochfish M., Steinhart H. 2008. Correlations of carotene with sensory attributes in carrots under different storage conditions. *Food chemistry*, 106: 235–240.
- Bottex B., Dorne C.M.J.L., Carlander D., Benford D., Przyrembel H., Heppner C., Kleiner J., Cockburn A. 2008. Risk-benefit health assessment od food – Food fortification and nitrate in vegetables. *Trends Food Sci. Technol.*, 19: 113–119.
- Butcher, G. D., Miles, R. 2015. Concepts of Eggshell Quality. Journal International IFAS Extension. Institute of Food and Agricultural Sciences. University Florida. Gainesville FL 32611.
- Gaskell M., Smith, R. 2007. Nitrogen Sources for Organic Vegetable Crops. HortTechnology. 17. 10.21273/HORTTECH.17.4.431.
- Hadisuwito S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Isniati. 2009. Pengaruh Penambahan Tepung Kerabang (Cangkang Telur) Dalam Proses Pengomposan Sampah Organik (Sampah Rumah Tangga). *Jurnal SAINSTEK*. Vol. 12(1): 18–25.
- Kotecha P. M., Desai B. B., Madhavi D. L. 1998. Carrot. V: Handbook of vegetable science and technology. Production, composition, storage and processing. Salunkhe D.K., Kadam S.S. (ur.). New York, Marcel Dekker: 119–139.

- Laohavisuti N., Boonchom B., Boonmee W., Chaiseeda K., Seesanong S. 2021. Simple recycling of biowaste eggshells to various calcium phosphates for specific industries. *Sci Rep.* 2021 Jul 26;11(1):15143. doi: 10.1038/s41598-021-94643-1. PMID: 34312465; PMCID: PMC8313723.
- Li T. 1994. Use of Stinging Nettle as a Potential Organic Fertilizer for Herbs, *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 2:2, 93-98, DOI: 10.1300/J044v02n02\_11.
- Ljubović S. 2015. Impact of various herbal extracts on yield of lettuce (*Lactuca sativa*). In Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15–18; Kovacevic, D., Ed.; University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture: Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 2015; pp. 1118–1126. [Google Scholar].
- Maričić B.; Radman S.; Romić M.; Perković J.; Major N.; Urlić B.; Palčić I.; Ban D.; Zorić Z.; Ban S.G. 2021. Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.) as an Aqueous Plant-Based Extract Fertilizer in Green Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Sustainable Agriculture. *Sustainability* 2021, 13, 4042. <https://doi.org/10.3390/su13074042>.
- Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Mejer D., Tojniko S., Vršič S. 2010. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: 120, 121.
- Noviansyah B., Siti C. 2015. Aplikasi Pupuk Organik dari Campuran Limbah Cangkang Telur dan Vetsin dengan penambahan Rendaman Kulit Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* L) Var. Longum. *Jurnal Bioeksperimen*. Vol. 1(1): 43–48.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1998. Gojenje zelenjavnic, Pami, Železniki, 9-189.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, Kmečki glas: 295 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Vrtnarstvo. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 591 str.
- Palčič T. Vsebnost nitratov v zelenjadnicah različnega izvora. Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2008.

- Peterson R., Jensen P. 1985. Effects of Nettle Water on Growth and Mineral Nutrition of Plants. I. Composition and Properties of Nettle Water, Biological Agriculture & Horticulture, 2:4, 303-314, DOI: 10.1080/01448765.1985.9754444 .
- Peterson R., Jensen P. 1986. Effects of nettle (*Urtica dioica*) water on growth and mineral nutrition of plants. II. Pot-culture and water-culture experiments. Biol. Agric. Hortic. 4, 7–18. [Google Scholar] [CrossRef].
- Reganold J.P. 1995. Soil quality and profitability of biodynamic and conventional farming systems: A review. Am. J. Altern. Agric. 1995, 10, 36–45. [Google Scholar] [CrossRef].
- Rivera M.C.; Wright E.R.; Salice S.; Fabrizio M.C. 2012. Effect of plant preparations on lettuce yield. Acta Hortic. 2012, 933, 173–179. [Google Scholar] [CrossRef].
- Semenarna Ljubljana. 2009. Veliki vrtni katalog. 5–12.
- Simon P. W., Freeman R. E., Vieira J. V., Boiteux L. S., Briard M., Nothnagel T., Michalik B., Kwon Y. S. 2008. Carrot. V: Handbook of plant breeding. Vegetables II. Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae, and Umbelliferae. Prohens J., Nuez F. (ur.). New York. Springer Science and Business Media, LLC: 327–365.
- Smolen S., Sady W., Rožek S. 2005. Effect of differentiated nitrogen fertilization and foliar application on yield and biological quality of carrot crop. Horticulture and Vegetable Growing, 24, 3: 273–281.
- Statistični urad RS, 2021: mednarodno leto sadja in zelenjave: [https://www.stat.si/StatWeb/File/DocSysFile/11403/sl-2021\\_mednarodno-leto-sadja-in-zelenjave.pdf](https://www.stat.si/StatWeb/File/DocSysFile/11403/sl-2021_mednarodno-leto-sadja-in-zelenjave.pdf); Pridobljeno: 25. 3. 2019.
- Šink N. 2018. Vpliv integrirane in ekološke pridelave na morfološke lastnosti in vsebnost izbranih primarnih in sekundarnih metabolitov v korenju (*Daucus carota* L.). Dokt. disertacija. Ljubljana. Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Špacapan A. 2018. Vpliv gnojenja na pridelek in vsebnost izbranih primarnih in sekundarnih metabolitov korenja (*Daucus carota* L.). Dipl. delo (UN). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo.
- Ximenes M. I. N., Rath S., Reyes F. G. R. 2000. Polarographic determination of nitrate in vegetables, Talanta, 51: 49–56.
- Zgonc S. 2003. Zgodnje korenje je zelo zdravo. Burda d.o.o., Moj lepi vrt, Ljubljana, 3/2003:37.

Lupina jajc kot gnojilo: <https://ekobutik.si/house/jajcna-lupina-kot-gnojilo-v-obliki-praska-ali-infuzije-kako-nareediti-in-uporabljati-doma>; Pridobljeno: 12. 2. 2022.

Navadno korenje – opis: <https://www.urbanatura.si/vsebina/1838>; Pridobljeno: 6. 2. 2022.

Slika: Navadno korenje (*Daucus carota* L.): <https://cdn11.bigcommerce.com/s-yzgoj/images/stencil>; Pridobljeno: 19. 1. 2022.

Tabela: Hranilna vrednost surovega korenja: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadno\\_korenje](https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadno_korenje); Pridobljeno: 12. 2. 2022.

Tabela: Povprečne temperature zraka in količina padavin v času eksperimenta: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webme>; Pridobljeno: 12. 2. 2022.

Velika kopriva – opis: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Velika\\_kopriva](https://sl.wikipedia.org/wiki/Velika_kopriva); Pridobljeno: 12. 2. 2022.

Vodni izvleček iz kopriv – prevrelka – priprava: <https://zelenisvet.com/gnojilo-iz-kopriv/>; Pridobljeno: 12. 2. 2022.