

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

**SPREMINJANJE KOLIČINE AMONIJEVIH, NITRATNIH
IN FOSFATNIH IONOV PRI NAMAKANJU VELIKE
KOPRIVE V VODI**

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorica:
Špela JAZBEC, 9. B

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
pred. učiteljica

Celje, marec 2016

Osnovna šola Ljubečna

**SPREMINJANJE KOLIČINE AMONIJEVIH, NITRATNIH
IN FOSFATNIH IONOV PRI NAMAKANJU VELIKE
KOPRIVE V VODI**

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica:

Špela JAZBEC, 9. B

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,
pred. učiteljica

Lektorski pregled:
Petra Merc, prof.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2016

KAZALO

Kazalo slik, tabel in grafov.....	3
POVZETEK.....	4
1 UVOD.....	5
1.1 NAMEN NALOGE	5
1.2 HIPOTEZE.....	5
1.3 METODE DELA	6
2 UPORABNOST VELIKE KOPRIVE KOT NARAVNEGA GNOJILA IN ZAŠČITNEGA SREDSTVA	10
2.1 VELIKA KOPRIVA (<i>Urtica dioica</i>)	10
2.2 RAZNOLIKA UPORABA VELIKE KOPRIVE	11
2.3 GNOJILO IZ VELIKE KOPRIVE.....	12
2.4 POMEN IN VLOGA POSAMEZNIH HRANIL	13
3 REZULTATI EKSPERIMENTALNEGA DELA.....	15
3.1 KEMIJSKA ANALIZA VODE, V KATERI JE BILA NAMOČENA VELIKA KOPRIVA	15
3.2 VPLIV GNOJILA IZ VELIKE KOPRIVE NA RAST IZBRANIH RASTLIN	20
4 RAZPRAVA O REZULTATIH.....	24
4.1 ALI HIPOTEZE DRŽIJO	26
5 ZAKLJUČEK.....	27
LITERATURA	28
PRILOGE	29

Kazalo slik, tabel in grafov

Slika 1: Priprava kopriv za namakanje.....	6
Slika 2: Vzorci ekstraktov po različnem času namakanja velike koprive.....	7
Slika 3: Kovček za analizo vode in prsti	7
Slika 4: Razredčevanje vzorcev	8
Slika 5: Poskus vpliv gnojila iz kopriv na rast.....	9
Slika 6: Ocenjevanje koncentracije fosfatnih, nitratnih in amonijevih ionov s pomočjo obarvanja vzorca po dodatku ustreznih reagentov.	17
Slika 7: Primerjava spremembe barve pri 1:9 razredčenem gnojilih, po 12 in 24 urah namakanja velike koprive	18
Slika 8: Poleganje cinij.....	20
Slika 9: Poleganje rdeče pese.....	23
Slika 10: Poleganje rdeče pese pri uporabi raztopine amonijevega nitrata različnih koncentracij.....	25
Slika 11: Poleganje rastlin v ospredju slike zaradi dodajanja gnojila iz velike koprive	25
Tabela 1: Prikaz izvedbe poskusa s semeni izbranih rastlin	9
Tabela 2: Rezultati prve kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive	16
Tabela 3: Rezultati druge kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive	17
Tabela 4: Rezultati tretje kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive	18
Tabela 5: Povprečna višina stebelc cinije (cm).....	20
Tabela 6: Povprečna višina stebelc špinače (cm)	21
Tabela 7: Povprečna višina stebelc rdeče pese (cm)	22
Tabela 8: Meritve višin stebelc cinije (cm).....	29
Tabela 9: Meritve višin stebelc špinače (cm)	30
Tabela 10: Meritve višin stebelc rdeče pese (cm).....	31
Graf 1: Spreminjanje koncentracije amonijevih ionov.....	19
Graf 2: Spreminjanje koncentracije nitratnih ionov	19
Graf 3: Prikaz povprečnih višin stebelc cinije.....	21
Graf 4: Prikaz povprečnih višin stebelc špinače	22
Graf 5: Prikaz povprečnih višin stebelc rdeče pese.....	23

POVZETEK

Koprivam se vsi najrajši izognemo, saj njihov dotik neprijetno speče, hkrati pa se ne zavedamo, kako uporabna in zdravilna rastlina je. Med poletnimi počitnicami sem opazovala babico pri pripravljanju gnojila iz velike koprive (*Urtica dioica*). Porodilo se mi je vprašanje, kako se spremeni sestava destilirane vode, v kateri namakamo veliko koprivo. Zanimalo me je, katere snovi se v destilirano vodo izlužijo iz namočenih kopriv po določenem času namakanja. Želela sem preveriti, kako gnojilo iz velike koprive vpliva na rast izbranih rastlin. V prvi hipotezi sem predvidevala, da se bo količina amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov s časom namakanja velike koprive v destilirani vodi povečevala. To hipotezo sem delno potrdila, saj se je masna koncentracija amonijevih in nitratnih ionov povečevala, fosfatnih pa ne. Med gnojenjem po 24-urnem in 36-urnem namakanju velike koprive ni bilo razlik v masni koncentraciji amonijevih in nitratnih ionov. V drugi hipotezi sem domnevala, da bodo izbrane rastline rastle bolje v prisotnosti gnojila, v katerem so bile najdlje časa namočene koprive. Te hipoteze ne morem potrditi. Sem pa pri zalivanju z gnojenjem iz kopriv opazila poganjanje rastlinic, kar pripisujem prekomernemu vnosu dušikovih spojin v rastline.

1 UVOD

Koprivi se vsi najrajši izognemo, saj njen dotik neprijetno speče, hkrati pa se ne zavedamo, kako uporabna in zdravilna rastlina je. Med počitnicami sem opazovala svojo babico pri delu na vrtu. Opazila sem, da je na vrtu pripravila veliko vedro, polno kopriv, ki jih je prelila z vodo. Naslednji dan je vodo od kopriv odcedila in z njo zalila vrtnine. Povedala mi je, da bodo rastline, zalite s to tekočino, bolje rasle. Hotela sem preveriti, ali to drži. Zanimalo me je, kaj se spremeni v vodi, da ob zalivanju tako pospeši rast rastlin in jih naredi odpornejše.

1.1 NAMEN NALOGE

Glavno vprašanje v moji raziskovalni nalogi je bilo, kako se kemijsko spremeni destilirana voda, v kateri namakamo veliko koprivo. Zanimalo me je, katere snovi se izlužijo iz namočenih kopriv po določenem času namakanja. Rada bi preverila, kako ekstrakt iz pekoče koprive vpliva na rast izbranih rastlin.

Moj načrt je bil takšen, da bi liste in stebela velike koprive za določen čas namakala v vodi. Na začetku, po 12, po 24 in po 36 urah, sem nameravala odvzeti vzorce vode, v kateri sem namakala veliko koprivo. S pomočjo kemijske analize sem nameravala ugotavljati spreminjanje količine amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov, saj sem iz zbranih podatkov ugotovila, da deluje voda iz namočene velike koprive kot gnojilo in kot zaščita rastlin pred listnimi ušmi (<http://www.slonep.net/vrt-in-okolica/pripomocki/naravna-skropiva>).

1.2 HIPOTEZE

V raziskovalni nalogi sem imela dve hipotezi:

- predvidevala sem, da se bo količina amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov s časom namakanja velike koprive v vodi povečevala;
- domnevala sem, da bodo izbrane rastline rastle bolje v prisotnosti koprivega gnojila, v katerem so bile koprive najdalj časa namočene. To pomeni, da bo koprivino gnojilo po več urah namakanja povzročilo najhitrejšo rast. Z zmanjševanjem časa namakanja bo učinek gnojila na rast izbranih rastlin manjši. Najmanjša rast pa bo v kontrolnem poskusu z vodo.

1.3 METODE DELA

V raziskovalni nalogi sem prišla do podatkov za preverbo hipoteze s pomočjo poskusov. Najprej sem na spletnih straneh in v izbranih knjigah o zdravilnih rastlinah, kamor spada tudi velika kopriva, iskala podatke, ki bi lahko odgovorili na moja raziskovalna vprašanja. Ugotovila sem, da se pri namakanju velike koprive v vodi izločijo pomembne snovi, ki pospešujejo rast ali celo ščitijo rastlino pred boleznimi. Znano je, da rastlina za normalno rast in razvoj potrebuje tri elemente: dušik, fosfor in kalij. Za rast potrebuje tudi ostale elemente, toda v manjših količinah. Zanimalo me je, količina katerih ionov se v destilirani vodi, v kateri namakamo veliko koprivo, poveča. Zato sem zasnovala naslednji eksperiment.

Stehtala sem 250 g stebel in listov velike koprive (*Urtica dioica*) ter jih namestila v vedro. Izmerila sem volumen 2,5 l destilirane vode, ki sem jo prilila na koprive v vedru, kar prikazuje slika 1. Nato sem pustila, da so se koprive namakale v destilirani vodi in opazovala, kako se je med namakanjem spremenila barva tekočine. V tej raziskovalni nalogi bom to tekočino imenovala gnojilo.



Slika 1: Priprava kopriv za namakanje

Prvi vzorec gnojila sem odvzela po 12, drugega po 24 in tretjega po 36 urah namakanja velike koprive v vodi. Četrty vzorec, destilirana voda, je bila za kontrolo poskusa. Vzorce gnojila sem spravila v čiste steklene kozarce s pokrovi, jih označila s časom namakanja in jih shranila v hladilnik do dneva, ko sem s pomočjo kovčka za analizo vode in prsti opravila kemijsko analizo vode. Kemijsko analizo vode sem opravila istega dne ali le dan pozneje po zadnjem odvzemu vzorca, tako da so bila gnojila v hladilniku največ en dan. Slika 2 prikazuje odvzete vzorce gnojila v primerjavi z destilirano vodo.



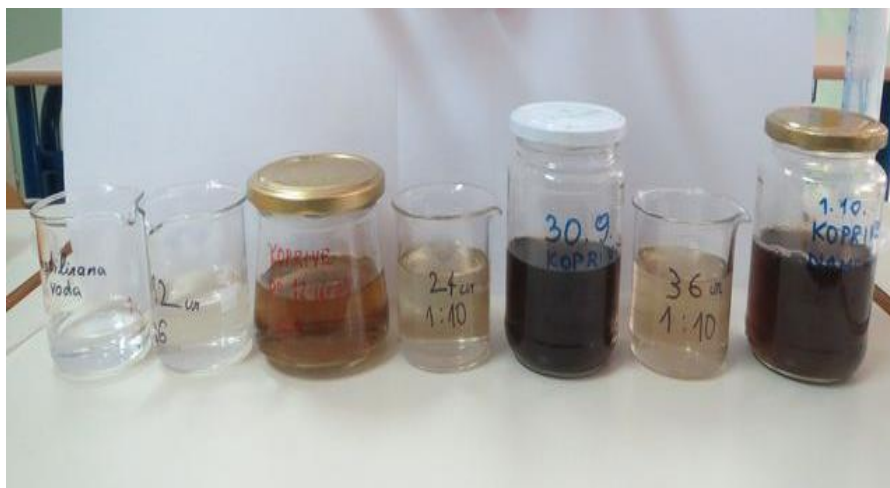
Slika 2: Vzorci ekstraktov po različnem času namakanja velike koprive

Za kemijsko analizo gnojila iz velike koprive sem uporabila kovček EcolabBox, proizvajalca podjetja Windaus, ki ga prikazuje slika 3.



Slika 3: Kovček za analizo vode in prsti

Zaradi temne obarvanosti vzorcev gnojila velike koprive sem jih razredčila v razmerju 1 : 9. To pomeni, da sem enemu delu gnojila dodala 9 delov destilirane vode.



Slika 4: Razredčevanje vzorcev

Z razredčenimi vzorci gnojila sem opravila kemijsko analizo s pomočjo reagentov iz kovčka za analizo vode. Postopek sem izvedla po navodilih, ki so priloženi kovčku za analizo vode in prsti. Kemijsko analizo sem izvedla trikrat, da bi zagotovila ponovljivost poskusov.

V drugem delu eksperimentalnega dela sem skušala ugotoviti, kako gnojilo iz velike koprive vpliva na rast izbranih rastlin. Eksperiment sem nastavila dne 8. 12. in ga zaključila 15. 12. 2015. Poskus sem izvedla tako, da sem v plastične posodice namestila prst za lončnice in posejala semena cinije, špinače in rdeče pese. Počakala sem, da so semena vzkalila in da so rastlinice zrasle do enega centimetra. Prve tri posodice z vzkaljenimi rastlinami sem za kontrolo zalivala z destilirano vodo, druge tri z gnojilom, v katerem sem namakala velike koprive 12 ur. Naslednje tri posodice s cinijami, špinačo in rdečo peso sem zalivala z gnojilom, v katerem sem namakala koprive 24 ur. Zadnje tri posodice sem zalivala z gnojilom, v katerem sem namakala koprive 36 ur. Rastline sem zalivala vsak drugi dan s po 20 ml gnojila iz kopriv. Hkrati sem merila višino stebelc in podatke beležila v tabelo. Meritve sem opravljala enkrat dnevno v zaporedju sedmih dni, razen med vikendom.

Shema poskusa:

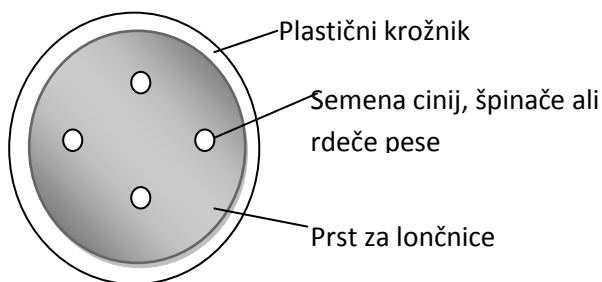
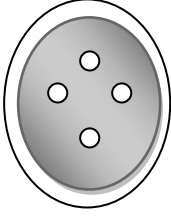
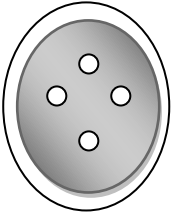
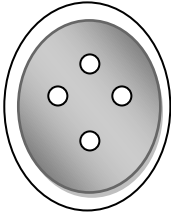
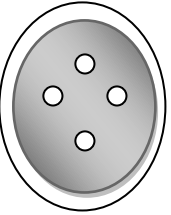
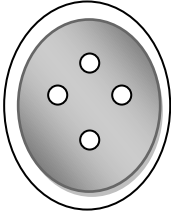
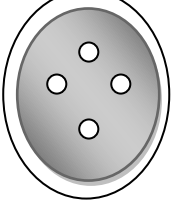
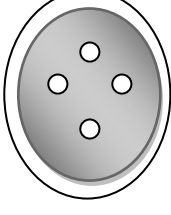
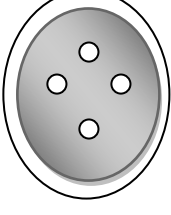
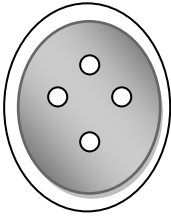
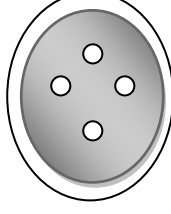
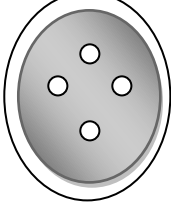
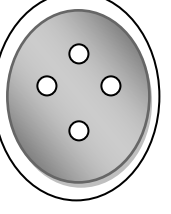


Tabela 1: Prikaz izvedbe poskusa s semeni izbranih rastlin

	Zalivanje z destilirano vodo	Zalivanje z gnojilom – 12 ur	Zalivanje z gnojilom – 24 ur	Zalivanje z gnojilom – 36 ur
Cinije				
Špinača				
Rdeča pesa				



Slika 5: Poskus vpliv gnojila iz kopriv na rast

2 UPORABNOST VELIKE KOPRIVE KOT NARAVNEGA GNOJILA IN ZAŠČITNEGA SREDSTVA

V teoretičnem delu raziskovalne naloge bom na kratko predstavila veliko koprivo in njeno uporabo. Nato bom opisala pripravo zeliščnega gnojila iz te rastline. Sledilo bo še poglavje o pomenu in vlogi posameznih hranil za rastline.

2.1 VELIKA KOPRIVA (*Urtica dioica*)

Velika kopriva raste dobesedno vsepovsod in je tudi v Sloveniji zelo razširjena, zato je nabiranje le-te, kar se lokacije tiče, precej enostavno. Raste blizu človeških domov, in sicer v vrtovih, ob ograjah, na kompostu, v jarkih in v vlažnih gozdovih, ki imajo dobro pognojena tla (<http://www.zelisca-korina.com/rastline/kopriva.html>, 12. 12. 2015).

Užitna je cela rastlina, posamezne dele pa nabiramo praktično skozi vse leto (<http://www.preberite.si/velika-kopriva/>, 12. 12. 2015).

Velika kopriva je trajnica, zraste lahko do 2 m visoko. Porasla je s ščetinastimi in pekočimi dlačicami. Temno zeleni koničasti listi z nažaganim robom so razporejeni nasprotno. Klasasta zelenkasta socvetja so daljša kot peclji bližnjih listov (<http://www.zelisca-korina.com/rastline/kopriva.html>, 12. 12. 2015).

Listi so podolgovati in na robovih grobo napiljeni, na stiku med stebлом in listom so zaobljeni ali srčasto oblikovani. Vsak list spremljata dva zalistnika. Cvetovi so ženski ali moški, zelenkasto bele barve (<http://www.preberite.si/velika-kopriva/>, 12. 12. 2015).

Ima močno razraslo koreniko, na steblo in srčastih listih so številni žgalni votli lasi. V njih je pekoča snov, ki ni mravljinčna kislina, kot smo se učili v šoli, marveč hasitamin z acetilholinom (<http://www.dobertek.com/clanki/87-koprive-zdravilne-in-okusne.html>, 12. 12. 2015).

Botanično ime *Urtica* izvira iz latinske besede »urere«, kar pomeni skelenje. Kopriva zraste do višine 50-150 cm in ima plazečo koreniko, ki prezimi. Steblo je štirioglato in pokrito z dlačicami, ki so zgrajene iz ene same celice in imajo debelo celično steno. Konice dlačic se ob dotiku zlahka odlomijo, prebodejo kožo in vbrizgajo strupeno tekočino. Bodice lahko ostanejo v koži dlje časa in povzročajo bolečino ter neugodje od 24 do 36 ur (<http://www.farmedica.si/si/dodatki/rastlina-velika-kopriva.html>, 12. 12. 2015).

Veliko koprivo sestavlja za zelenjavo skoraj neverjetnih 7 % beljakovin, ki so dopolnjene z veliko pomembnimi minerali in vitamini. Železa naj bi bilo v koprivi kar do 10-x več kot v špinači, vitamina C pa 6-x več kot v limoni. Prav tako naj bi imela kopriva v sebi 5-x več kalcija kot kravje mleko. Vsebuje še kalij, magnezij, fosfor, silicij, vitamin K in druge vitamine (<http://www.preberite.si/velika-kopriva/>, 12. 12. 2015).

2.2 RAZNOLIKA UPORABA VELIKE KOPRIVE

Pri veliki koprivi so užitni in uporabni prav vsi deli. Cveti od maja do avgusta, v tem času nabiramo vršičke. Liste prav tako nabiramo od maja do avgusta, če pa je pomlad sončna in visoke temperature nastopijo prej, jih nabiramo že aprila. Koprivna semena nabiramo jeseni, takrat je priporočljivo tudi izkopavanje korenin. Slednje lahko nabereмо, oziroma izkopljemo tudi spomladi, preden kopriva prične cveteti (<http://www.preberite.si/velika-kopriva/>, 12. 12. 2015).

Koprive se vsi najrajši izognemo, saj njen dotik neprijetno speče, hkrati pa se ne zavedamo, kako uporabna in zdravilna rastlina je. Nekoč se je uporabljala predvsem za splošne čistilne namene, za pospeševanje presnove in izločanje presnovkov in strupenih snovi iz telesa. Kopriva odvaja vodo in učinkuje čistilno na sečne poti. Med drugim odpravlja tudi pesek, znižuje krvni sladkor, zmanjšuje vnetna stanja v telesu in tako pomaga pri revmatičnih bolečinah. Za pripravo poparkov se uporabljata tako sveža kot tudi suha zel in korenine. Vršičke kopriv lahko uporabimo sveže kot zelenjavo ali jih posušimo za pozneje, za poparek ali za pripravo jedi (<http://www.farmedica.si/si/dodatki/rastlina-velika-kopriva.html>, 12. 12. 2015).

Velika kopriva je nedvomno ena izmed najbolj uporabnih rastlin, saj je lahko koristna v veliko različnih oblikah. Posebno se priporočajo naslednji pripravki:

- Sok velike koprive, ki ga pripravimo iz sveže cvetoče rastline. Naberemo jo in namočimo za 12 ur v majhno količino vode. Koprivo nato stiskamo, da iz nje dobimo sok. Količina je sicer majhna, kar pomeni, da je potrebno nabrati kar veliko količino. Koprivni sok pomaga predvsem pri spomladanski utrujenosti in zniževanju krvnega sladkorja.
- Tinktura iz velike koprive pripravljamo zgodaj spomladi ali jeseni, torej pred in po cvetenju. Zanj nabiramo korenine. Slednje dobro operemo in čisto na drobno nasekljamo ter damo v steklenico. Nalijemo domače žganje in pustimo stati 14 dni na toplem. Pomaga proti izpadanju las. Pripravimo jo v razmerju 1:1 s prekuhano vodo. S tem si dvakrat na teden zmasiramo lasišče.

- Koprivno seme se uporablja za stiskanje maščobnega olja, ki se uporablja za zdravljenje revmatičnih bolezni, kožnih in presnovnih bolezni.
- Čaj iz listov velike koprive pripravimo tako, da dve zvrhani čajni žlički suhih koprivnih listov prelijemo s ¼ litra vrele vode, kuhamo pet minut, precedimo in pijemo po požirkih. Z omenjenim čajem lahko hitro in učinkovito preženemo spomladansko utrujenost, dober je zaradi številnih vitaminov. Pomaga pri presnovi, splošnem počutju ter blaži bolečine v prebavilih in izločalih.
- Koprivno kopel pripravimo tako, da prgišče kopriv prelijemo z litrom vode, to zavremo in kuhamo na ognju 3 minute. Posodo odstavimo in počakamo 15 minut, kasneje vsebino precedimo in prevretek dodamo kopeli.
- Koprivna špinača je odlična krepilna jed, za katero potrebujemo 1 kilogram nabranih mladih kopriv (<http://www.preberite.si/velika-kopriva/>, 12. 12. 2015).

Kopriva srka iz zemlje železo in vsebuje vitamina A in C, zato so njeni nadzemni deli imenitno krepčilo pri slabokrvnosti. Rastlinski hormoni koprivnih korenin ugodno vplivajo tudi na začetno stanje povečane prostate. Mazilo z dodatkom ekstraktov koprive pomaga pri hemoroidih (<http://www.zdravilnerastline.si/rastline-s-z/22-velika-kopriva-urtica-dioica.html>, 12. 12. 2015).

Pred kratkim so znanstveno dokazali še en pomemben zdravilni učinek koprive. Koprivni izvlečki lahko znižajo količino sladkorja v krvi, saj encim sekretin ugodno vpliva na trebušno slinavko (<http://www.zdravilnerastline.si/rastline-s-z/22-velika-kopriva-urtica-dioica.html>, 12. 12. 2015).

Če hočemo pojesti svež vršiček koprive, ne da bi nas le-ta opekel, mu moramo polomiti pekoče dlačice. To naredimo tako, da z eno roko primemo vršiček spodaj za steblo, s prsti druge roke pa nekajkrat potegnemo po spodnji strani listov od spodaj proti vrhu – v nasprotni smeri rasti dlačic. Nato celoten vršiček posvaljkamo med dlanmi, da polomimo še preostale dlačice v notranjosti vršička. Tako pripravljen nas ne bo opekel. Zaužili bomo polno mero mineralov in encimov sveže koprive (<http://www.zelisca-korina.com/rastline/kopriva.html>, 12. 12. 2015).

2.3 GNOJILO IZ VELIKE KOPRIVE

Doma moja babica skozi celotno poletje pripravlja gnojilo iz velike koprive. V okolici doma nabere koprive in jih namesti v vedro. Nato jih za 24 ur prelije z vodo. Zanimalo

me je, če obstajajo kakšna natančnejša navodila o masi kopriv in volumnu vode, da bo imela učinkovina najbolj ugoden vpliv na rast rastlin. Prvi uporabni nasvet, kako pripraviti gnojilo iz velike koprive, sem našla na spletni strani Vrt in narava. Tam sem zasledila naslednje besedilo: »Iz kopriv lahko izdelamo univerzalno gnojilo, ki je bogato z dušikom, vsebuje pa vrsto različnih mineralnih snovi. Gnojilo izdelamo tako, da nabereмо koprive in jih namočimo v vodi. Kilogram kopriv narežemo in namočimo v 10 litrih. Uporabimo lahko tudi 200 g narezanih suhih kopriv. Koprive naj bodo namočene toliko časa, da se bo tekočina prenehala peniti. To traja nekaj dni, v tem času pa bo začela tekočina močno smrdeti. Tako pripravljeno gnojilo razredčimo v razmerju 1:10, kar pomeni, da iz 10 litrov priprava dobimo 100 litrov gnojila. Z gnojilom zalivamo tla pod rastlinami. Zelenjavo lahko poleti s koprivnim gnojilom zalijemo enkrat tedensko (<http://www.vrtnarava.si/vrtna-dela/gnojenje/gnojila-iz-rastlin>, 28. 12. 2015).«

Pobrskala sem še po drugi literaturi in v knjižnici našla knjigo z naslovom Moj biovrt. Tudi v tej knjižici je objavljen recept za pripravo gnojila iz kopriv. Avtor jo priporoča za listnato zelenjavo, saj vsebuje veliko dušika in drugih mineralnih snovi. Recept za pripravo biognojila je enak kot na prej omenjeni spletni strani (Omahen, stran 82).

2.4 POMEN IN VLOGA POSAMEZNIH HRANIL

V knjigi Mirka Leskovška z naslovom Gnojenje sem poiskala podatke o pomenu gnojenja na vrtu. H gnojilom štejemo vsa sredstva, ki jih uporabljamo za gojenje. V gnojilih se nahajajo hranila za rastline. To so snovi, ki jih rastline raztopljene v vodi črpajo s svojim koreninskim sistemom. Posebnost rastlin je, da si organsko hrano pridelajo same v procesu fotosinteze. Pridobljene hranilne snovi služijo rastlinskim celicam za celično dihanje, rast in razvoj. Da rastline lahko v procesu fotosinteze izdelujejo organske snovi, potrebujejo poleg ogljikovega dioksida in vode še celo vrsto mineralov, ki sodelujejo pri izgradnji biokatalizatorjev, rastlinskih hormonov, beljakovin in drugih snovi.

Glavna rastlinska hranila so dušik, fosfor in kalij, rastlina pa potrebuje še kalcij, magnezij in žveplo. Glavne jih imenujemo zato, ker jih rastline potrebujejo sorazmerno veliko. Večinoma jih je potrebno dodajati z gnojili, saj jih v prsti ni dovolj. Strokovno jih imenujemo makrohranila. Mikrohranila je ime za tista rastlinska hranila, ki jih rastline potrebujejo le v sledovih, torej v zelo majhnih količinah. To so bor, mangan, baker, molibden in železo. Medtem ko potrebujejo rastline, ki rastejo na enem hektarju, več kot 10 kilogramov ali celo več kot 100 kilogramov glavnih hranil, potrebujejo mikrohranil le nekaj gramov ali nekaj dekagramov, največ nekaj kilogramov na hektar (Leskovšek, stran 16, 17).

Dušik je eden najpomembnejših hranilnih snovi. Je sestavni del klorofila, ki daje rastlinam zeleno barvo. Je bistveni gradbeni del rastlinskih beljakovin. Dušik je tista prvina v tleh, od katere je odvisna vegetativna rast poganjkov in listov. Pomanjkanje dušika je pogosto, saj se dušik iz rahlih tal zlahka izpira. Kadar je v tleh premalo dušika, rastlinam porumenijo listi, še posebej starejši, zato se rastlina ne more razvijati. Preveč dušika pa močno pospeši rast. Razvijejo se številni mehki listi, ki so lahko temneje zeleni kot običajno. Nežnejša rast je občutljiva za napad žuželk in na mraz (Hamilton, stran 38).

Dušik neprestano kroži med zrakom, prstjo, rastlinami in živalmi. To kroženje se imenuje dušikov cikel. Rastline črpajo dušik iz prsti, natančneje rastline črpajo v vodi raztopljene amonijeve soli in nitrati. Dušik se v rastlinah vgradi v beljakovine in druge organske spojine. Ko se živali prehranjujejo z rastlinami, pridejo dušikove spojine v njihovo telo. Izločki živali, odmrle rastline in živali lahko nekatere bakterije in glive razgradijo ter iz organskih snovi ponovno naredijo amonijeve soli in nitrati. Del organskih snovi se v procesu denitrifikacije s pomočjo bakterij spremeni v zračni dušik. Čeprav je v zraku 4/5 dušika, ga rastline takšnega ne morejo izkoristiti. Izjema so stročnice, ki imajo na koreninah posebne gomolje z bakterijami, ki lahko zračni dušik spreminjajo v nitrati (Kornhauser, stran 109).

Fosfor je po pomembnosti takoj za dušikom. Rastline ga potrebujejo manj kot dušika. V glavnem je odgovoren za dobro rast korenin, zato pomanjkanje povzroči slabšo rast. Pomanjkanje prepoznamo po značilni modri barvi, ki se pojavi najprej na starejših listih. Včasih listi potemnijo in dobijo modrozelen nadih (Hamilton, stran 38).

Tudi fosfor v naravi kroži. V naravnem okolju ga najdemo kot mineral sedimentnih kamnin. Sprošča se v obliki topnih fosfatov med preperevanjem in izpiranjem kamnin. Rastline ga sprejemajo iz tal v obliki fosfatnih anionov in ga vgrajujejo v različne organske spojine. Fosfati lahko pridejo tudi v morskovo vodo, od koder jih vsrkavajo alge, predvsem fitoplankton. Organsko snov, ki vsebuje fosfor, izrabljajo rastlinojedci in razkrojevalci, kot so bakterije in glive. Bakterije sproščajo iz organskih snovi v vodi topne fosfate, da se lahko vključi v nadaljnje kroženje. Fosfor je vezan v molekulo ATP, ki je sestavina vseh živih bitij in ima ključno vlogo pri pretvarjanju energije. Za kroženje fosforja imajo veliko vlogo morske ptice, ki se prehranjujejo z ribami. Njihovi iztrebki so pomemben vir fosforja, ki ga uporabljajo za gnojenje (Tola, stran 17).

Kalij se v prsti nahaja vezan v kalijev karbonat. Rastline ga potrebujejo toliko kot dušika. Vpliva na velikost in kakovost cvetov in plodov, bistvenega pomena pa je tudi za sintezo beljakovin in ogljikovih hidratov. Če je v tleh preveč kalija, rastline ne morejo sprejemati magnezija iz tal, lahko pa se poruši ravnotežje z ostalimi elementi (Hamilton, stran 38).

Magnezij je pomemben mikroelement, saj je sestavni del klorofila. Kalcij nevtralizira nekatere kisline, ki nastajajo v rastlinah in pomaga pri sintezi beljakovin. Tudi žveplo je sestavni del številnih rastlinskih beljakovin in sodeluje pri tvorbi klorofila (Hamilton, stran 38).

Mnoge elemente potrebujejo rastline v zelo majhnih količinah. V prsti se nahajajo v sledovih, kljub temu so bistvene za rast rastlin. Ti elementi so železo, cink, baker, mangan, bor in molibden. Sodelujejo pri nastajanju zelenega listnega barvila, beljakovin ali so aktivatorji encimov (Hamilton, stran 39).

3 REZULTATI EKSPERIMENTALNEGA DELA

V tem poglavju bom predstavila rezultate kemijske analize vode, v kateri so bili različno dolgo namočeni listi in stebila velike koprive. Kemijsko analizo sem opravila s pomočjo kovčka za analizo vode in prsti. Tekočino, ki je nastala z namakanjem velike koprive v vodi, bom imenovala gnojilo. Pri namakanju koprive v vodi sem odvzela gnojilo po 12, 24 in 36 urah namakanja. V gnojilu sem ugotavljala količino amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov. Merila sem tudi pH vrednost.

V drugem delu bom predstavila rezultate poskusov, ko sem s tem gnojilom zalivala mlade rastline rdeče pese, špinače in cinij.

3.1 KEMIJSKA ANALIZA VODE, V KATERI JE BILA NAMOČENA VELIKA KOPRIVA

Kemijsko analizo vode, v kateri sem namakala veliko koprivo, sem opravila trikrat. Prvo analizo sem opravila 1. oktobra 2015. V bližini svojega doma sem nabrala veliko koprivo. Takrat je ravno intenzivno cvetela in plodila. Spregledala sem podatek, da je potrebno za pripravo gnojila nabirati liste in stebila necvetočih rastlin. Prvič sem stehtala 250 g sveže rastline in dodala 2,5 l destilirane vode. Dodano destilirano vodo sem vzela za slepi vzorec. Nato sem po 12, 24 in 36 urah odvzela nekaj tekočine, ki je med tem spremenila barvo in vonj. Odvzeto gnojilo sem spravila v označene kozarce in jih prinesla v šolo. Po pouku sem se seznanila z metodologijo določanja nitratnih, amonijevih in fosfatnih ionov v vzorcih gnojila. Prva analiza je bila neuspešna, saj se sprememba barve ni videla zaradi intenzivnosti obarvanja gnojila. Nato sem vzorce razredčila z destilirano vodo. Enemu volumskemu delu gnojila sem dodala 9 volumskih delov destilirane vode. Tako razredčeno gnojilo je izgubilo rjavo obarvanje,

zato je bila kemijska analiza razredčene raztopine gnojila bolj uspešna. Rezultate ponovljene kemijske analize razredčenega gnojila, ki sem jo izvedla 1. oktobra, sem zabeležila v tabeli 1.

Tabela 2: Rezultati prve kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive

Vrsta kem. analize:	Amonijevi ioni (mg/l)	Nitratni ioni (mg/l)	Fosfatni ioni (mg/l)	pH
Destilirana voda - kontrola	0	0	0	7
Gnojilo iz velike koprive:				
po 12 urah namakanja	0.05	10	0	7
po 24 urah namakanja	0.05	25	0	7
po 36 urah namakanja	0.05	25	0	7

Ugotovila sem, da se je v primerjavi z destilirano vodo rahlo povečala količina amonijevih in nitratnih ionov, količina fosfatnih ionov pa se ni spremenila. pH destilirane vode in gnojila je bil nevtralen.

Ko sem pripravljala vzorce za drugo kemijsko analizo gnojila iz velike koprive, sem bila pozorna, da nisem nabirala listov in stebel velike koprive, ki je že tvorila semena. Nabirala sem zelene liste in mlade vršičke. Ponovno sem nabrala 250 g sveže rastline, jo namestila v vedro in jo prelila z 2,5 l destilirane vode. Nato sem odvzela vzorec gnojila po 12, 24 in 36 urah namakanja velike koprive v destilirani vodi. Vzorce sem prelila v označene in čiste kozarce in jih odnesla v šolo. Kemijsko analizo vzorcev gnojila sem opravila 15. oktobra 2015 po končanem pouku. Kot že prvič, sem s pomočjo reagentov v kovčku za analizo vode in prsti v vzorcih gnojila ocenjevala količino amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov in pH vrednost. Ker so bili vzorci gnojila preveč obarvani, sem jih razredčila v enakem razmerju kot pri prvi analizi: 1 volumski del gnojila sem dodala 9 volumskim delom destilirane vode. Rezultate druge kemijske analize sem napisala v tabelo 2. Kemijska analiza gnojila je pokazala, da se je v njem v primerjavi z destilirano vodo, močno povečala količina amonijevih in nitratnih ionov. Ocenjujem, da je rahlo narasla tudi količina fosfatnih ionov. Določanje koncentracije posameznih ionov v gnojilu je potekalo tako, da sem odmerjeni količini razredčenega vzorca dodala reagente iz kovčka za analizo vode po navodilih. Pri tem se je vzorec obarval v odvisnosti od koncentracije posameznih ionov v vzorcu. Obarvani vzorec sem razvrstila v barvno lestvico, s pomočjo katere sem razbrala, koliko mg nekega iona je na liter raztopine. Največ težav sem imela pri ocenjevanju količine fosfatnih ionov, saj se je barva raztopine zelo malo spremenila v

modrikasto. Primer ocenjevanja koncentracije posameznih ionov v razredčenem gnojilu prikazuje slika 5.



Slika 6: Ocenjevanje koncentracije fosfatnih, nitratnih in amonijevih ionov s pomočjo obarvanja vzorca po dodatku ustreznih reagentov.

Tabela 3: Rezultati druge kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive

Vrsta kem. analize:	Amonijevi ioni (mg/l)	Nitratni ioni (mg/l)	Fosfatni ioni (mg/l)	pH
Destilirana voda - kontrola	0	0	0	7
Gnojilo iz velike koprive:				
po 12 urah namakanja	0,05	25	≤0,5	7
po 24 urah namakanja	1	80	≤0,5	7
po 36 urah namakanja	1	80	≤0,5	7

Ko sem primerjala rezultate v tabeli 1 in tabeli 2, sem ugotovila, da so razredčeni vzorci gnojila pri drugi kemijski analizi gnojila iz kopriv vsebovali večje koncentracije amonijevih in nitratnih ionov. Ker sem pri prvi analizi delo s kovčkom za analizo vode in prsti šele spoznavala, sem pomislila, da so se prvič lahko dogajale tudi napake. Zato sem se odločila, da kemijsko analizo gnojila iz velike koprive naredim še tretjič. Priprava vzorcev je bila enaka kot pri drugi kemijski analizi. Rezultate kemijske analize

razredčenih vzorcev gnojila sem zbrala v tabeli 3. Kemijska analiza je bila opravljena 5. novembra 2015 po pouku.

Opazila sem, da je bila koncentracija amonijevih ionov v 1:9 razredčeni raztopini gnojila enaka kot pri drugi kemijski analizi. Koncentracija nitratnih ionov je bila v 1:9 razredčeni raztopini gnojila pri tretji kemijski analizi manjša kot v drugi.

V vseh treh kemijskih analizah je bila koncentracija amonijevih in nitratnih ionov manjša v 1:9 razredčeni raztopini gnojila, ki sem ga odvzela po 12 urah namakanja velike koprive v vodi. Koncentraciji amonijevih in nitratnih ionov se nista razlikovali v gnojilu, ki sem ga odvzela po 24 oz. 36 urah namakanja velike koprive v vodi.

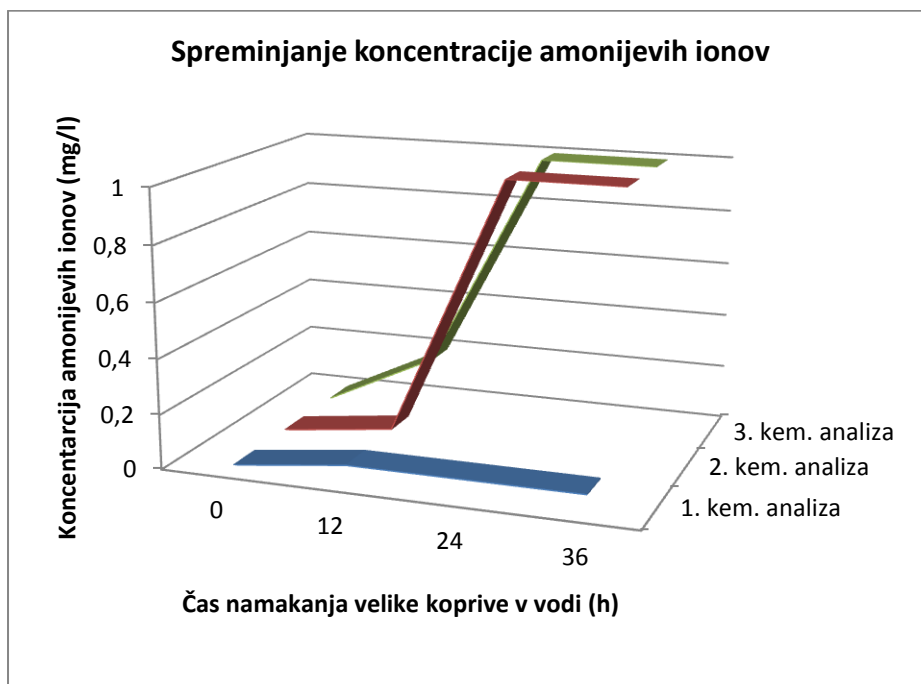


Slika 7: Primerjava spremembe barve pri 1:9 razredčenem gnojilih, po 12 in 24 urah namakanja velike koprive

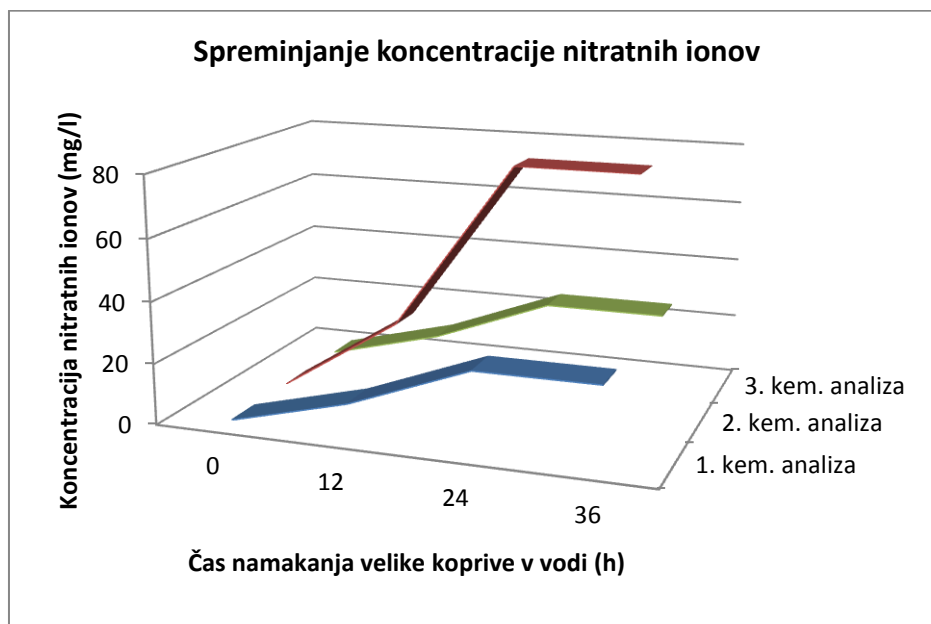
Tabela 4: Rezultati tretje kemijske analize razredčenega gnojila iz velike koprive

Vrsta kem. analize:	Amonijevi ioni (mg/l)	Nitratni ioni (mg/l)	Fosfatni ioni (mg/l)	pH
Destilirana voda - kontrola	0	0	0	7
Gnojilo iz velike koprive:				
po 12 urah namakanja	0,2	10	≥0,5	7
po 24 urah namakanja	1	25	≥0,5	7
po 36 urah namakanja	1	25	≥0,5	7

Spreminjanje koncentracije amonijevih in nitratnih ionov v gnojilu iz kopriv v odvisnosti od časa namakanja kopriv sem prikazala v grafu 1 in 2.



Graf 1: Spreminjanje koncentracije amonijevih ionov



Graf 2: Spreminjanje koncentracije nitratnih ionov

3.2 VPLIV GNOJILA IZ VELIKE KOPRIVE NA RAST IZBRANIH RASTLIN

V tabeli 5 so prikazane povprečne višine stebelc cinije (cm), ki sem jih zalivala z gnojilom iz kopriv. Poskus je potekal od 8. 12. do 17. 12. 2015. V prvi vrstici so povprečne višine stebelc cinije, ki sem jih za kontrolo zalivala z destilirano vodo. V naslednjih vrsticah pa so povprečne višine cinij, ki sem jih zalivala z gnojilom, ki je nastalo po 12, 24 in 36 urah namakanja velike koprive v vodi.

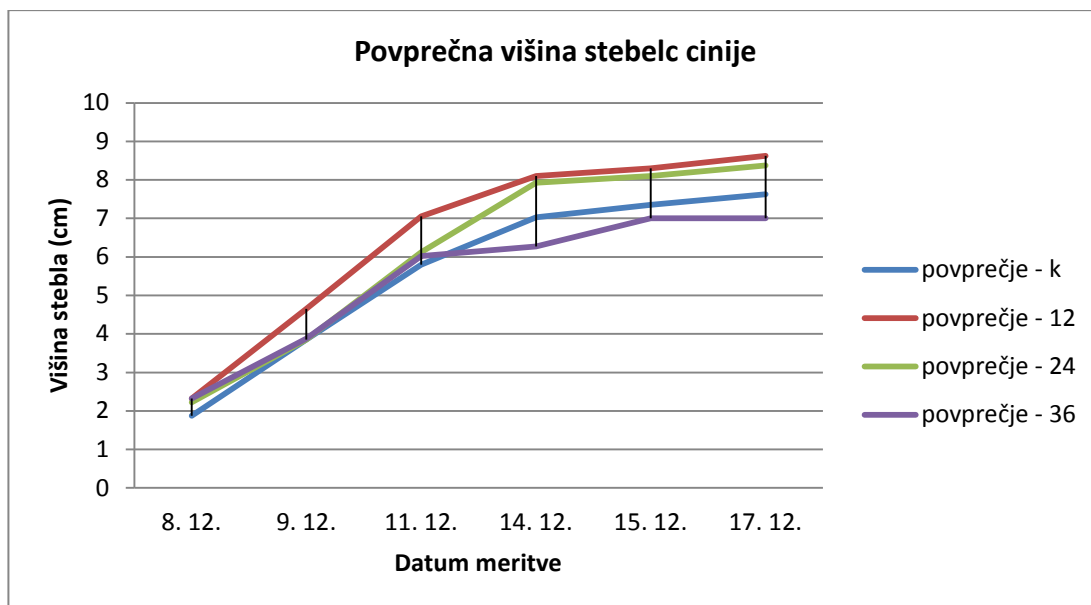
Tabela 5: Povprečna višina stebelc cinije (cm)

CINIJA	Povprečna višina stebelc cinije (cm)					
Datum meritve	8. 12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
povprečje – k	1,8	3,8	5,8	7,0	7,3	7,6
povprečje – 12	2,3	4,6	7,0	8,1	8,3	8,6
povprečje – 24	2,2	3,8	6,1	7,9	8,1	8,3
povprečje – 36	2,3	3,8	6,0	6,2	7,0	7,0

V grafu 3 sem prikazala povprečno rast stebel cinije ob prisotnosti gnojila iz velike koprive. Iz grafa je razvidno, da so cinije, zalite z gnojilom, ki je nastal s krajšim časom namakanja velike koprive v vodi, nekoliko prekašale povprečno višino cinij v kontrolnem poskusu. Rast cinij, ki sem jih zalivala z gnojilom, ki je nastal po najdaljšem namakanju kopriv v vodi, pa je zaostajala za rastjo cinij v kontrolnem poskusu. Opazila sem, da so se stebelca cinij v prisotnosti gnojila polegala. Najprej so začela polegati v gnojilu z daljšim časom namakanja velike koprive v vodi. V grafu 3 pomeni v legendi črka k kontrolni poskus z destilirano vodo, številke 12, 24 in 36 pa pomenijo čas namakanja velike koprive v vodi pri pridobivanji gnojila.



Slika 8: Poleganje cinij



Graf 3: Prikaz povprečnih višin stebelc cinije

Legenda h grafu 3: K – kontrolni poskus, 12, 24, 36 – čas namakanja velike koprive v vodi.

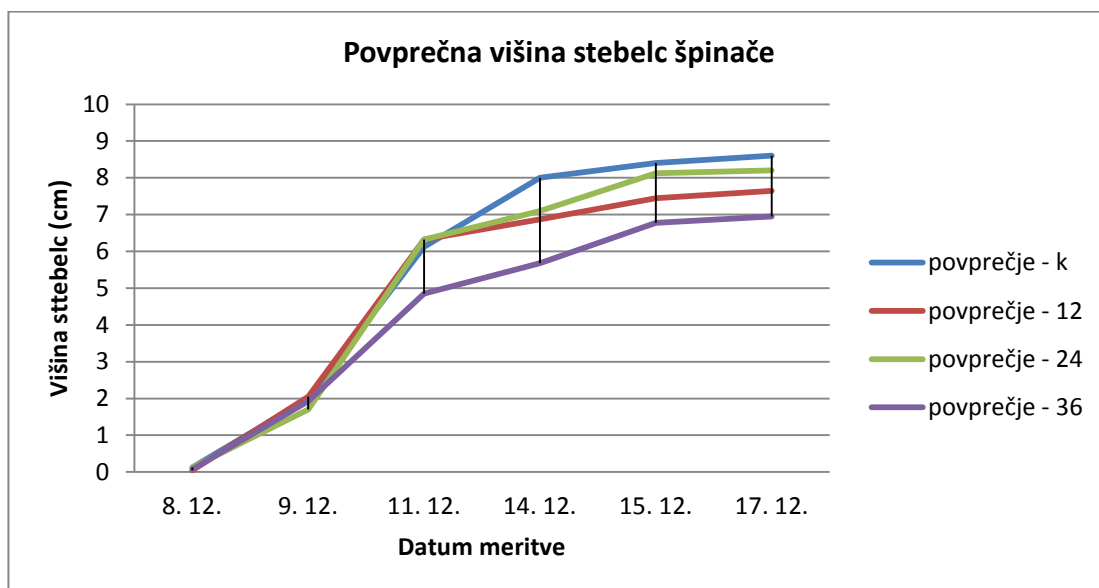
V tabeli 6 so prikazane povprečne višine stebelc špinače (cm), ki sem jih zalivala z gnojilom iz kopriv. Poskus je potekal istočasno kot poskus s cinijami. V prvi vrstici so povprečne višine stebelc špinače, ki sem jih za kontrolo zalivala z destilirano vodo. V naslednjih vrsticah pa so povprečne višine špinače, ki sem jih zalivala z gnojilom, ki je nastalo po 12, 24 in 36 urah namakanja velike koprive v vodi.

Tabela 6: Povprečna višina stebelc špinače (cm)

ŠPINAČA	Povprečna višina stebelc špinače (cm)					
Datum meritve	8. 12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
povprečje - k	0,1	2,0	6,1	8,0	8,4	8,6
povprečje - 12	0,0	2,0	6,3	6,8	7,4	7,6
povprečje - 24	0,1	1,7	6,3	7,1	8,1	8,2
povprečje - 36	0,0	1,9	4,8	5,6	6,7	6,9

V grafu 4 sem prikazala povprečno rast stebel špinače ob prisotnosti gnojila iz velike koprive. Iz grafa je razvidno, da so špinače, zalite z destilirano vodo (kontrolni poskus) rasle najboljše. Veliko za kontrolnim poskusom pa niso zaostajale tudi rastlinice, zalite z gnojilom, ki je bil odvzet po 24 urah namakanja velike koprive v vodi. Rast špinače, ki sem jih zalivala z gnojilom, ki je nastal po 36-urnem namakanju kopriv v vodi, je bila najslabša. Opazila sem, da so se stebelca špinače v prisotnosti gnojila polegala. Najprej so začela polegati v gnojilu z daljšim časom namakanja velike koprive v vodi.

V grafu 4 pomeni v legendi črka k kontrolni poskus z destilirano vodo, številke 12, 24 in 36 pa pomenijo čas namakanja velike koprive v vodi pri pridobivanji gnojila.



Graf 4: Prikaz povprečnih višin stebelc špinače

Legenda h grafu 4: K – kontrolni poskus, 12, 24, 36 – čas namakanja velike koprive v vodi.

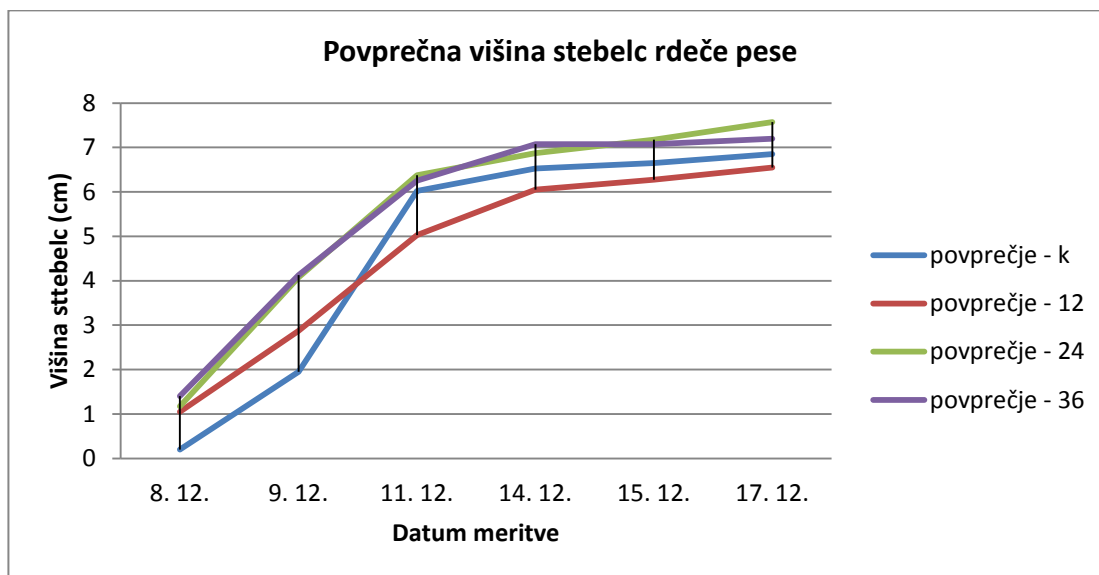
V tabeli 7 so prikazane povprečne višine stebelc rdeče pese (cm), ki sem jih zalivala z gnojilom iz kopriv. Tudi ta poskus je potekal od 8. 12. do 17. 12. 2015. V prvi vrstici so povprečne višine stebelc rdeče pese, ki sem jih za kontrolo zalivala z destilirano vodo. V naslednjih vrsticah pa so povprečne višine rdeče pese, ki sem jih zalivala z gnojilom, ki je nastalo po 12, 24 in 36 urah namakanja velike koprive v vodi.

Tabela 7: Povprečna višina stebelc rdeče pese (cm)

RDEČA PESA	Povprečna višina stebelc rdeče pese(cm)					
Datum meritve	8. 12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
povprečje - k	0,2	1,9	6,0	6,5	6,6	6,8
povprečje - 12	1,0	2,9	5,0	6,0	6,3	6,5
povprečje - 24	1,2	4,0	6,4	6,8	7,2	7,5
povprečje - 36	1,4	4,1	6,2	7,0	7,1	7,2

V grafu 5 sem prikazala povprečno rast stebelc rdeče pese ob prisotnosti gnojila iz velike koprive. Iz grafa je razvidno, da je rdeča pesa, zalita z gnojilom, ki je nastal po 24 in po 36 urah namakanja velike koprive v vodi, rasla v povprečju skoraj enako. Nekoliko so prekašale povprečno višino cinij v kontrolnem poskusu in rdečo peso, ki

sem jo zalivala z gnojilom, ki je nastal z 12 urnim namakanjem velike koprive. Opazila sem, da so se stebelca rdeče pese v prisotnosti gnojila s 36 urnim namakanja ob zelo hitri rasti polegala. V grafu 5 pomeni v legendi črka k kontrolni poskus z destilirano vodo, številke 12, 24 in 36 pa pomenijo čas namakanja velike koprive v vodi pri pridobivanji gnojila.



Graf 5: Prikaz povprečnih višin stebelc rdeče pese

Legenda h grafu 5: K – kontrolni poskus, 12, 24, 36 – čas namakanja velike koprive v vodi.



Slika 9: Poleganje rdeče pese

4 RAZPRAVA O REZULTATIH

V teoretičnem delu naloge sem spoznala, da je velika kopriva (*Urtica dioica*) zelo uporabna rastlina. Menim, da jo ljudje premalo cenimo. Zdi se mi, da bi lahko vsak vrtničar na svojem vrtu imel majhen kotiček, kjer bi rasla ta nezahtevna rastlina.

Eksperimentalno delo z veliko koprivo sem izvedla v jesenskem času. Poskusi so potekali od začetka oktobra do decembra 2015. Sedaj, ko se ozrem na rezultate svojega dela, se mi zdi, da bi bilo bolje, če bi začela s eksperimentalnem delu bolj zgodaj, morda že avgusta ali pa vsaj septembra. Zdi se mi, da se z nižanjem povprečnih temperatur okolja oziroma z manjšanjem količine svetlobe manjša količina učinkovin v listih velike koprive. Le tako lahko razložim nihanje količine nitratov v koprivah, ki so bile namočene v vodi. Prvo kemijsko analizo gnojila sem zaradi nenatančnega branja navodil naredila z napačno koprivo. Velika kopriva, ki sem jo izbrala za namakanje v vodi, ne bi smela cveteti ali ploditi. Kot se vidi na sliki z naslovne strani, je imela izbrana kopriva veliko količino plodov. Domnevam, da v listih shranjene učinkovine uporabi za tvorbo plodov, zato vsebuje gnojilo iz te koprive manj amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov. Drugi vzorec velike koprive sem nabrala v času toplega jesenskega obdobja. Nabrala sem le liste in zgornje dele stebel necvetoče velike koprive. Analiza gnojila iz teh kopriv je pokazala povečan delež nitratov in amonijevih ionov. Ocenjujem, da so se pokazali tudi sledovi fosfatov. Tretji vzorec velike koprive je prav tako vseboval le liste in zgornje dele stebel, vendar sem ga nabrala na začetku novembra, ko so temperature zraka že občutno padle. Domnevam, da so nizke temperature in krajši dan vzrok, da so se količine nitratnih in amonijevih, ki sem jih določila pri kemijski analizi gnojila, zmanjšale. Za to trditev v svoji raziskovalni nalogi nimam dokazov. Gre bolj za logično sklepanje, saj je znano, da moramo zdravilne rastline nabirati v lepem in sončnem vremenu, če želimo, da bodo imele veliko zdravilnih učinkovin.

Koprive, iz katerih sem pripravila gnojilo za zalivanje špinače, rdeče pese in cinij, sem nabrala šele v mesecu decembru. Zaradi ugodnih vremenskih razmer v naravi še niso odmrle. Tudi te koprive sem namakala v destilirani vodi 12, 24 in 36 ur. Tako sem dobila tri vrste gnojila v odvisnosti od časa namakanja velike koprive v vodi. Kot sem že opisala, sem semena rastlin posejala v prst in čakala, da vzkalijo. Nato sem vsaka dva dni rastline zalila z ustreznim gnojilom. Pričakovala sem, da bodo rastline, zalite z gnojilom z daljšim časom namakanja koprive, rasle najhitreje. Nadalje sem sklepala, da bo gnojilo s krajšim časom namakanja koprive manj pospeševalo rast izbranih rastlin. Moja pričakovanja se niso povsem uresničila. Dobila sem mešanico različnih rezultatov. Domnevam, da je bila ena od napak, da sem semena izbranih rastlin posejala v prst za lončnice, ki je že sama po sebi mineralno zelo bogata. Morda bi bilo bolje izbrati kakšno skromno prst iz okolja. S kovčkom za analizo prsti bi lahko najprej

določila količino nitratov, fosfatov in amonijevih ionov v prsti za lončnice. Morda bi tako lažje opazovala vpliv gnojila iz velike koprive na rast rastlin.

Kljub neugodnim rezultatom vpliva gnojila na rast rastlin sem lahko pri izbranih rastlinah neposredno opazovala vpliv prekomerne količine nitratov v prsti. V teoretičnem delu naloge sem napisala, da prevelik vnos dušikovih gnojil v prst povzroča hitro rast celic. Celice se podaljšajo in ne razvijejo dovolj opornega tkiva, zato prihaja do pleganja rastlin. Opazila sem, da so kljub hitri rasti najprej polegale rastline zalite z gnojilom, v katerem sem dalj časa namakala veliko koprivo. Najbolj pokončna in krepka stebila so imele rastline, ki sem jih zalivala z destilirano vodo. Tudi moji sošolci, ki so preučevali vpliv različnih koncentracij amonijevega nitrata na rast izbranih rastlin, so poročali o enakem pojavu. Tudi pri njih se je pojavilo pleganje rastlin, če so jih zalivali z raztopino z večjo koncentracijo amonijevega nitrata.



Slika 10: Poleganje rdeče pese pri uporabi raztopine amonijevega nitrata različnih koncentracij



Slika 11: Poleganje rastlin v ospredju slike zaradi dodajanja gnojila iz velike koprive

Menim, da bi morala vpliv gnojila preučevati na starejših rastlinah. Pri poskusu, ki sem ga izvedla, sem uporabila rastline, ki so vzkalile iz semen. Takšne mlade rastline so zelo občutljive. Prednost mladih rastlin je bila v tem, da sem poskus lahko nastavila v kabinetu. Napaka pri izvedbi poskusa je bila ta, da ga nisem ponovila. V moje opravičilo naj povem, da ko sem odkrila to pomanjkljivost, kljub mili zimi v okolju ni bilo več možno nabrati velikih kopriv za pripravo svežega gnojila.

4.1 ALI HIPOTEZE DRŽIJO

V raziskovalni nalogi sem imela dve hipotezi.

V prvi hipotezi sem predvidevala, da se bo količina amonijevih, nitratnih in fosfatnih ionov s časom namakanja velike koprive v vodi povečevala. To hipotezo lahko delno potrdim. Med gnojilom, ki je nastalo po 24 in 36 urah namakanja velike koprive v vodi ni bilo razlik v količini amonijevih in nitratnih ionov. V destilirani vodi ni bilo nitratnih, amonijevih in fosfatnih ionov, v gnojilu z 12-urnim namakanjem velike koprive se je povečala masna koncentracija amonijevih in nitratnih ionov. Še bolj pa se je povečala masna koncentracija teh ionov po 24-urnem ali 36-urnem namakanju velike koprive v vodi. Ocenjujem, da so bili v gnojilu prisotni tudi fosfatni ioni, vendar v zelo majhnih količinah. Čas namakanja velike koprive v vodi ni vplival na povečevanje količine fosfatnih ionov.

V drugi hipotezi sem domnevala, da bodo izbrane rastline bolje rastle v prisotnosti koprivega gnojila, v katerem so bile koprive najdalj časa namočene. Te hipoteze ne morem potrditi, ker poskusa nisem ponovila in ker rezultati meritev ne podpirajo hipoteze.

5 ZAKLJUČEK

Veliko koprivo lahko pogosto najdemo v okolici svojih domov, saj ni zahtevna rastlina. Mnogi je ne želijo v svoji bližini, saj nas neprijetno speče, če se je dotaknemo. Kot sem s preučevanjem različnih virov ugotovila, ima zelo različno uporabo, ki sem jo opisala v teoretičnem delu raziskovalne naloge.

V tem šolskem letu sem se osredotočila na eno od uporabnih vrednosti velike koprive. Ker sem v praktičnem delu raziskovalne naloge zelo uživala, sem še zdaj hvaležna babici za idejo o temi moje raziskovalne naloge. Moja babica uporablja veliko koprivo v dva namena. Enkrat namoči veliko koprivo v vodo za krajši čas. Tako dobi učinkovito škropivo proti listnim ušem. Predvidevala sem, da če bi raziskovala v tej smeri, moja naloga ne bi bila izvedljiva, saj bi morala z učinkovino preučevati vpliv na živali, s čimer bi ogrožala njihova življenja. To pa ni v skladu z mojimi moralnimi načeli. Zato sem se odločila, da bom raziskala drugi način uporabe velike koprive, ki ga uporablja babica. Veliko koprivo namoči za dalj časa v vodo in tako dobi gnojilo, ki pospešuje rast vrtnin, za katere ljubeče skrbi na vrtu. Kot sem že omenila, me je zanimalo, kako namočena velika kopriva spremeni kemijsko sestavo destilirane vode. Menim, da sem uspešno odgovorila na svoje raziskovalna vprašanje in se ob tem naučila veliko novega.

Pridobila sem nova znanja na področju kemije, biologije in ekologije. Razvijala sem ročne spretnosti in natančnost pri izvedbi poskusov. Bolj spretno sem se naučila uporabljati program excel. Nekoliko obžalujem, da sem s poskusi prepozno začela in da mi ni uspelo ponoviti poskusa vpliva gnojila iz velike koprive na rast rdeče pese, špinače in cinij.

Ko zaključujem raziskovalno delo, mi po glavi rojijo številne misli, kaj bi še lahko raziskovala v zvezi z veliko koprivo. Kot sem videla, je babica včasih med velike koprive pomešala še navadni rman in njivsko preslico. Mogoče bom kdaj v prihodnosti še raziskala, kako ta dva dodatka izboljšata kakovost gnojila.

Najbolj me v raziskovalnem delu pritegnejo poskusi, pisno poročanje pa je njegov težji del. Zato za zaključek izkoriščam priložnost, da se lahko zahvalim mentorici za vso podporo, pomoč in potrpežljivost.

LITERATURA

Pisni viri:

1. Hamilton, G., 1997: Naravno vrtnarjenje, vodnik za biološko neoporečno pridelovanje hrane in okrasnih rastlin, DZS, Ljubljana.
2. Kornhauser, A., Frazer, M., 2003: Pogled v kemijo, učbenik za osmi razred osnovne šole, Cankarjeva založba, Ljubljana.
3. Leskovšek, M., 1993: Gnojenje, knjižica za pospeševanje kmetijstva, ČZP Kmečki glas, Ljubljana.
4. Omahen, M., 1995: Moj biovrt, založba Ara, Ljubljana.
5. Tola, J., Infesta, E., 2005: Šolski ekološki vodnik, TZS, Ljubljana.

Spletni viri:

1. Korina, zelišča z Goriškega, Velika kopriva. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletni povezavi <http://www.zelisca-korina.com/rastline/kopriva.html>.
2. Preberite si, Velika kopriva – čudežna rastlina. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletni povezavi <http://www.preberite.si/velika-kopriva/>.
3. Farmedica, enciklopedija rastlin, velika kopriva. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletni povezavi <http://www.farmedica.si/si/dodatki/rastlina-velika-kopriva.html>.
4. Zdravilne rastline, spletni portal o zdravilnih rastlinah in naravnih spojinah. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletni povezavi <http://www.zdravilnerastline.si/rastline-s-z/22-velika-kopriva-urtica-dioica.html>.
5. Eurogarden, vse za vrt na enem mestu, Naravna gnojila iz rastlin. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletni povezavi <http://www.vrtnarava.si/vrtna-dela/gnojenje/gnojila-iz-rastlin>.

PRILOGE

Tabela 8: Meritve višin stebelc cinije (cm)

Cinija	Višina stebelc cinije (cm)					
Datum meritve	8. 12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
1. cinija	2	3	5,2	6,7	6,8	6,9
2. cinija	2	4,6	7,2	8,3	9,2	9,5
3. cinija	2,5	4,2	5,3	6,5	6,7	6,7
4. cinija	1	3,6	5,5	6,6	6,7	7,4
povprečje	1,875	3,85	5,8	7,025	7,35	7,625
1. cinija	2	4,5	7,1	8,6	8,7	9,4
2. cinija	3,5	5,1	7	8	8,1	8,1
3. cinija	2,3	4,7	7,5	8,7	9	9,1
4. cinija	1,5	4,3	6,6	7,1	7,4	7,9
povprečje	2,325	4,65	7,05	8,1	8,3	8,625
1. cinija	3	4,5	7	8,4	8,5	8,9
2. cinija	0,9	2,6	5,4	6,9	6,9	6,9
3. cinija	2,5	4	6	8,4	8,6	9,2
4. cinija	2,5	4,3	6,1	8	8,4	8,5
povprečje	2,225	3,85	6,125	7,925	8,1	8,375
1. cinija	2,3	3	5,9	6	6,5	6,5
2. cinija	2,4	4,6	5,7	4,5	6,4	6,4
3. cinija	2,1	3,4	5,5	7	7	7
4. cinija	2,5	4,5	7	7,6	8,1	8,1
povprečje	2,325	3,875	6,025	6,275	7	7

Tabela 9: Meritve višin stebelc špinače (cm)

Špinača	Višina stebelc špinače (cm)					
Datumi meritev	8. 12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
1. špinača	0	0,4	5,1	7,3	7,3	7,7
2. špinača	0,2	3,6	5,7	6	6,9	7
3. špinača	0,2	2,5	7,7	11,4	12	12,1
4. špinača	0,1	1,5	6	7,3	7,4	7,6
povprečje	0,125	2	6,125	8	8,4	8,6
1. špinača	0,1	2,7	8	6,6	7,2	7,4
2. špinača	0,1	2,8	5,7	6,3	7	7
3. špinača	0	2,2	6,3	8	9	9,2
4. špinača	0	0,5	5,3	6,6	6,6	7
povprečje	0,05	2,05	6,325	6,875	7,45	7,65
1. špinača	0,5	2,5	6,3	6,9	8,3	8,5
2. špinača	0	1	7,3	6	7,3	7,3
3. špinača	0	1,6	6,1	7,5	8,4	8,4
4. špinača	0	1,7	5,6	8	8,5	8,6
povprečje	0,125	1,7	6,325	7,1	8,125	8,2
1. špinača	0	1,7	4,6	5,1	6,4	6,4
2. špinača	0	1	4,4	4,5	5,5	5,5
3. špinača	0,3	3	5,5	6,5	8	8
4. špinača	0	2	4,9	6,6	7,2	7,9
povprečje	0,075	1,925	4,85	5,675	6,775	6,95

Tabela 10: Meritve višin stebelc rdeče pese (cm)

Datumi meritev	8.12.	9. 12.	11. 12.	14. 12.	15. 12.	17. 12.
1. r. pesa	0	2,8	5,5	6,4	6,4	6,3
2. r. pesa	0,5	2,6	5,8	6	6,2	6,4
3. r. pesa	0	0,4	6	6,5	6,7	7,2
4. r. pesa	0,3	2	6,8	7,2	7,3	7,5
povprečje	0,2	1,95	6,025	6,525	6,65	6,85
1. r. pesa	0	0,8	3,9	6	6,1	6,1
2. r. pesa	0,2	3,2	4,9	5,2	5,2	5,6
3. r. pesa	2,5	4	5,8	6,6	6,4	6,9
4. r. pesa	1,5	3,5	5,5	6,4	7,4	7,6
povprečje	1,05	2,875	5,025	6,05	6,275	6,55
1. r. pesa	1,4	4	5,4	5,9	6,3	6,3
2. r. pesa	0,1	2,6	5,9	6,5	6,7	7,6
3. r. pesa	2	5,2	7,4	7,5	7,9	8,5
4. r. pesa	1,2	4,5	6,8	7,6	7,8	7,9
povprečje	1,175	4,075	6,375	6,875	7,175	7,575
1. r. pesa	0,5	3,8	6,7	6,8	6,8	7
2. r. pesa	2,3	4,7	5,6	6,4	6,4	6,5
3. r. pesa	1,5	4,4	6,2	7	7	7
4. r. pesa	1,3	3,6	6,5	8,1	8,1	8,3
povprečje	1,4	4,125	6,25	7,075	7,075	7,2