

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola

DIPLOMSKO DELO

Nina Metličar

Celje, september 2024

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola Celje

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

Ljubljanska cesta 97

3000 Celje

Diplomsko delo
v višjem strokovnem izobraževalnem programu Hortikultura

Učinkovitost različnih vrst organskih gnojil v pridelavi solatnic

Kandidatka: Nina Metličar

Mentorica predavateljica: Anja Žužej Gobec, univ. dipl. inž. agr.

Mentorica v podjetju: Nada Reberšek Natek, univ. dipl. inž. agr.

Celje, september 2024

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola
Ljubljanska cesta 97
3000 Celje
www.hvu.si
referat@hvu.si



Številka: H -174
Datum: 24. 06. 2024

Študijska komisija Višje strokovne šole je preučila predlog teme in naslova diplomskega dela, ki ga je predložila

Nina METLIČAR z vpisno številko **13040201120**,

študentka višješolskega strokovnega programa **Hortikultura**.

Komisija ugotavlja, da je tema diplomskega dela s predmetnega področja **Vrtnarska tehnologija**.

SKLEPI ŠTUDIJSKE KOMISIJE

1. Odobri se predlog teme diplomskega dela.
2. Odobri se naslov diplomskega dela:

UČINKOVITOST RAZLIČNIH ORGANSKIH GNOJIL V PRIDELAVI SOLATNIC

3. Imenujeta se mentorja:

mentor predavatelj:
mentor v podjetju:

Anja Žužej Gobec, univ. dipl. inž. agr.
Nada Reberšek Natek, univ. dipl. inž. agr.

Diplomsko delo izdelajte v skladu s "Pravilnikom o izdelavi diplomskega dela in diplomskega izpita" ter ga oddajte v referatu šole.

Andreja Gerčer, univ. dipl. inž. agr.,
predsednica študijske komisije

Nada Reberšek Natek, univ. dipl. inž. agr.,
ravnateljica



Izjava o avtorstvu diplomskega dela

Podpisana: **Nina Metličar**

z vpisno številko **13040201120**,

sem avtorica diplomskega dela z naslovom:

UČINKOVITOST RAZLIČNIH VRST ORGANSKIH GNOJIL V PRIDELAVI SOLATNIC

S svojim podpisom zagotavljam, da:

sem diplomsko delo izdelala samostojno pod mentorstvom

Anje Žužej Gobec, univ. dipl. inž. agr.,

in pod mentorstvom v podjetju

Nade Reberšek Natek, univ. dipl. inž. agr.

V Celju, dne _____

Podpis avtorice: _____

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici na šoli, profesorici Anji Žužej Gobec, za skrb in bodrenje pri pisanju diplomskega dela, vsekakor pa za usmerjanje, podajanje nasvetov ter nenehno pomoč pri iskanju podatkov. Zahvaljujem se ji tudi za vso skrb med študijem in za vso znanje, ki mi ga je predala.

Zahvala gre tudi mentorici v podjetju, gospe Nadi Reberšek Natek, za spodbudo pri pisanju diplomske naloge ter skrb in pomoč skozi vsa leta študija.

Zahvaljujem se tudi staršem ter fantu za pomoč in podporo pri študiju ter nenehno spodbujanje pri pisanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi Jani Vaupotič za lektoriranje diplomskega dela in pomoč pri tehničnem urejanju diplomskega dela.

Izvleček

V današnjem svetu, ki vse bolj stremi k trajnostnemu in ekološkemu načinu življenja, se tudi na področju vrtnarjenja vedno več ljudi odloča za uporabo organskih gnojil. Organska gnojila predstavljajo ključen element naravno usmerjenega vrtnarjenja, saj ne spodbujajo le zdrave rasti rastlin, temveč ohranjajo tudi biotsko raznovrstnost tal.

Organska gnojila so odlična izbira za gnojenje vrta, saj prispevajo k trajnostnemu in ekološkemu pridelovanju hrane. Uporaba organskih gnojil ima številne prednosti, med drugim izboljšujejo strukturo tal, povečujejo vsebnost organskih snovi in spodbujajo mikroorganizme v tleh. Pri izbiri organskega gnojila je pomembno upoštevati potrebe rastlin, tip tal, razpoložljivost gnojila ter želeni učinek.

Eno najpogostejše uporabljenih organskih gnojil je kompost, ki sem ga tudi sama uporabila pri poskusu. Kompost je naravni humus, ki nastane s kompostiranjem organskih odpadkov, kot so kuhinjski ostanki, vrtni odpadki in listje. Uporaba komposta izboljšuje strukturo tal, zadržuje vlago, dodaja hranila ter spodbuja biološko aktivnost v tleh.

Še eno odlično organsko gnojilo, ki sem ga tudi uporabila pri poskusu, je gnoj domačih živali (hlevski gnoj). Kokošji ali konjski gnoj sta pogosto uporabljena, saj vsebujeta veliko hranil, kot so dušik, fosfor in kalij. Pomembno je, da gnojilo pred uporabo dobro razkropimo, saj nepredelani gnoj lahko povzroči opekline korenin rastlin (1).

Ključne besede

Primerjava različnih gnojil, organska gnojila, solatnice

Abstract

In today's world, which is increasingly striving for a sustainable and ecological way of life, more and more people are choosing to use organic fertilizers in the field of gardening. Organic fertilizers are a key element of naturally oriented gardening, as they not only promote healthy plant growth, but also preserve soil biodiversity.

Organic fertilizers are a great choice for garden fertilizers, as they contribute to sustainable and organic food production. The use of organic fertilizers has many advantages, including improving soil structure, increasing organic matter content and stimulating soil microorganisms. When choosing an organic fertilizer, it is important to consider the needs of the plants, the type of soil, the availability of the fertilizer and the desired effect.

One of the most commonly used organic fertilizers is compost, which I also used in the test. Compost is a natural humus produced by composting organic waste such as kitchen waste, garden waste and leaves. The use of compost improves soil structure, retains moisture, adds nutrients and promotes biological activity in the soil.

Another great organic fertilizer that I also used in the test is manure from domestic animals. Chicken or horse manure is often used as it contains many nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium. It is important to spread the fertilizer well before use, since unprocessed manure can cause plant root burns.

Keywords

Comparison of different fertilizers, organic fertilizers, lettuce

Kazalo vsebine

Kazalo vsebine	VII
Kazalo slik	VIII
1 Uvod.....	1
2 Namen in cilji.....	2
3 Raziskovalne hipoteze	3
4 Pregled dosedanjih raziskav in objav.....	4
4.1 Organska gnojila	4
4.1.1 Gnojilo Plantella Organik	5
4.1.2 Gnojenje s hlevskim gnojem.....	7
4.1.3 Gnojenje s kompostnim gnojem	8
4.2 Bolezni solatnic ter ukrepi za njihovo obvladovanje	11
4.3 Škodljivci solatnic ter ukrepi za njihovo obvladovanje.....	19
5 Raziskovalne metode	26
6 Rezultati in razprava	37
7 Zaključek	38
8 Viri in literatura	39

Kazalo slik

Slika 1: Plantella Organik (6)	6
Slika 2: Plantella Organik (6)	6
Slika 3: Hlevski gnoj (9)	8
Slika 4: Sestava kompostnega kupa (12)	10
Slika 5: Solatna plesen (14)	12
Slika 6: Solatna plesen (14)	12
Slika 7: Siva plesen solate (15)	13
Slika 8: Bela gniloba solate (16)	13
Slika 9: Črna solatna gniloba (17)	14
Slika 10: Pegavosti na solatnicah (18)	16
Slika 11: Pegavosti na solatnicah (18)	16
Slika 12: Črna listna pegavost (19)	17
Slika 13: Strune na solati (20)	20
Slika 14: Strune (21)	20
Slika 15: Listne uši (22)	21
Slika 16: Krilata oblika zelene krompirjeve uši (22)	21
Slika 17: Koreninske listne uši (23)	22
Slika 18: Južna plodovrtka (24)	23
Slika 19: Listne zavrtnalke (25)	24
Slika 20: Španski lazar (26)	25
Slika 21: Izdelava visoke grede (27)	26
Slika 22: Solata gentile (28)	27
Slika 23: Solata gentile (29)	27
Slika 24: Solata gentile v kompostnem gnoju (30)	28
Slika 25: Kompost (31)	28
Slika 26: Plantella Organik gnojilo (32)	28
Slika 27: Plantella Organik gnojilo (33)	29
Slika 28: Hlevski gnoj (34)	29
Slika 29: Hlevski gnoj od bližje (35)	29
Slika 30: Prvo sajenje 18. 5. 2024 (36)	30
Slika 31: Škodljivci – polži (23. 5. 2024) (37)	30
Slika 32: Škodljivci – polži (23. 5. 2024) (38)	30
Slika 33: Škodljivci – polži in ptice (39)	31
Slika 34: Ponovno sajenje (25. 5. 2024) (40)	31
Slika 35: Ponovno sajenje (25. 5. 2024) (41)	31
Slika 36: Obdobje rasti 25. 5.–29. 5. 2024 (42)	32
Slika 37: Obdobje rasti od 25.5–2.6. 2024 (43)	32
Slika 38: Obdobje rasti od 25.5.–6.6. 2024 (44)	33
Slika 39: Obdobje rasti 25. 5.–7. 6. 2024 (45)	33
Slika 40: Obdobje rasti 25. 5.–11. 6. 2024 (46)	34
Slika 41: Obdobje rasti 25. 5.–13. 6. 2024 (47)	34
Slika 42: Končni rezultati (48)	35

Slika 43: Greda brez dodanih gnojil (49).....	35
Slika 44: Greda brez dodanih gnojil (50).....	36

1 Uvod

Pri solatnicah uživamo liste, ki izraščajo iz zelo skrajšanega stebela. Listi lahko tvorijo glavico ali ostanejo v obliki rozete, lahko so temno ali svetlo zeleni, lahko rdeči ali celo zeleni z rdečimi pegami. Večina korenin z glavno srčno korenino zraste do globine 30 cm. Solatnice so vrtnine zmerne klime, optimalna temperatura rasti je okoli 20 °C. Pri temperaturi nad 30 °C in pod 2 °C se rast ustavi. Prav tako je s kaljivostjo semen.

Večina solatnic je enoletnic in še isto leto (radič in endivija pri zelo zgodnji setvi) poženejo cvetno steblo. Pri samooplodnih vrstah, kot je solata, ni težko pridelati semena. Solatnice izvirajo iz območja Sredozemlja, kjer jih uživajo že več kot 2000 let. Nekatere so nekoliko grenkega okusa, vendar nepogrešljive v sredozemski kuhinji. Bogate so z vitamini in minerali. Pomembno je pravilno skladiščenje in hitra ponudba, saj listi po pobiranju hitro izgubljajo kvaliteto. Solatnice imajo kratko rastno dobo in v vseh obdobjih rasti zahtevajo optimalne pogoje.

Med solatnice prištevamo: solato (*Lactuca sativa* L.), endivijo (*Cichorium endivia* L.), radič (*Chichorium intybus* var. *Foliosum*), motovilec (*Valerianella olitoria* Poll.), nekateri pa tudi rukolo (*Eruca sativa* L.) in regrat (*Taraxacum officinale*), kajti skupna značilnost vseh je, da se uporabljajo listi. Botanično so vse naštetе solatnice različne (2).

Organsko gnojilo vsebuje samo naravne (organske) elemente, stranske proizvode živih organizmov, kot so žuželke, črvi, bakterije in plesni, pa tudi naravni ogljik, ki je izredno pomemben za zdravje prsti in ga v mineralnih gnojilih ni mogoče najti. Hranila se v organskih gnojilih sproščajo počasi.

Mikroorganizmi so tisti, ki »aktivirajo« prst in s pomočjo organskih gnojil naravno sintetizirajo določena hranila, da jih lahko rastline kasneje absorbirajo skozi korenine (3).

2 Namen in cilji

Glavni namen diplomskega dela je ugotoviti in preizkusiti, kako različna organska gnojila vplivajo na rast in vzgojo solate, pregledati informacije glede gnojil ter ugotoviti, če katero od gnojil bistveno vpliva na pridelek.

Cilj poskusa je ugotoviti, kako različno izbrana organska gnojila vplivajo na rast solate in količino pridelka.

3 Raziskovalne hipoteze

Predvidevamo, da bomo v raziskavi potrdili oziroma zavrnili naslednje hipoteze.

Hipoteza 1: Predvidevamo, da različne vrste organski gnojil ne bodo vplivale na količino pridelka.

Hipoteza 2: Predvidevamo, da na solati, gnojeni z različnimi organskimi gnojili, ne bo škodljivih organizmov.

Hipoteza 3: Predvidevamo, da bo na gredici, kjer nismo uporabljali organskih gnojil, pridelek rasel enako hitro ali pa hitreje kot na gredicah z gnojili.

4 Pregled dosedanjih raziskav in objav

Poskus je bil narejen v Spodnji Savinjski dolini, kjer je značilno zmerno celinsko podnebje. Obdobje rasti je bilo od 25. 5. 2024 do 17. 6. 2024. Moč rasti se je začela zelo dobro kazati v prvih dneh meseca junija. Odklon temperature zraka od povprečja primerjalnega obdobja 1991–2020 je na državni ravni znašal 1,4 °C, kar je za 0,6 °C več od lanskega junija. Junij 2024 se tako umešča med šest najtoplejših od leta 1950 (4).

Trajanje sončnega obsevanja je bilo na državni ravni podpovprečno, s kazalnikom osončenosti 92 %. To uvršča letošnji junij med približno 23 najmanj osončenih od leta 1961. V tem obdobju je bil najmanj osončen junij 1975, s kazalnikom 66 %, najbolj osončen pa je bil junij 2021, s kazalnikom 138 %. Te številke so zaradi majhnega števila meritev precej nezanesljive in lahko glede na dejanske razmere odstopajo za nekaj odstotnih točk (4).

4.1 Organska gnojila

Organska in mineralna gnojila se najbolj razlikujejo po načinu pridelave, njihov namen pa je enak – obogatitev prsti s koristnimi hranili.

Mineralna oziroma kemična gnojila niso v celoti sestavljena iz naravnih elementov, ker nekaterih ni mogoče najti v naravnem okolju, ampak so izključno kemično sintetizirana ali pridobljena iz mineralnih usedlin (kamnin) in zraka, medtem ko so organska gnojila rastlinskega ali živalskega izvora, na primer iztrebki krav ali netopirjev (gvano).

Obstajajo prednosti in slabosti uporabe ter določen čas in potreba po uporabi obeh vrst gnojil.

Pravilna uporaba bodisi mineralnih bodisi organskih hranil zagotavlja večjo odpornost rastlin na bolezni in večje pridelke.

Organsko gnojilo vsebuje samo naravne (organske) elemente, stranske proizvode živih organizmov, kot so žuželke, črvi, bakterije in plesni, pa tudi naravni ogljik, ki je izredno pomemben za zdravje prsti in ga v mineralnih gnojilih ni mogoče najti. Hranila se v organskih gnojilih sproščajo počasi.

Mikroorganizmi so tisti, ki »aktivirajo« prst in s pomočjo organskih gnojil naravno sintetizirajo določena hranila, da jih lahko rastline kasneje absorbirajo skozi korenine.

Hlevski gnoj se skupaj s kompostom že stoletja uporablja v kmetijstvu kot eno najbolj znanih vrst organskega hranila s počasnim sproščanjem in se je izkazal za dosledno in zelo varčno rešitev za prehrano rastlin, saj ga lahko pridelujemo doma.

Težava organskih gnojil je ta, da se le majhen del hranil veže neposredno na korenine, kar preprečuje natančno doziranje in »nujno« absorpcijo. Če rastline na primer potrebujejo več dušika, bi z uporabo organskih gnojil, kot sta netopirjev gvano ali

kompost, dodali 4- do 5-krat več fosforja, kot je potrebno, kar lahko povzroči dodatne težave pri gojenju.

Prednosti organskih gnojil:

- Rastlina postane odporna na bakterije, viruse in različne bolezni.
- Okrepi in obnavlja prst ter mikroorganizme.
- Boljši okus in vonj plodov.
- Manjša koncentracija hranil, kar zmanjšuje možnosti »prekomernega gnojenja«.
- Ni treba meriti pH-vrednosti.

Slabosti organskih gnojil:

- Vonj, ki običajno ni prijeten, če ga uporabljate v bližini prostora, v katerem prebivate.
- Nezmožnost natančnega doziranja.
- Počasnejše sproščanje hranil – rastlina lahko neposredno absorbira hranila iz mineralnih gnojil, medtem ko mora biti pri organskih gnojilih najprej prisotna sinteza hranil iz živih organizmov, kar upočasni absorpcijo.
- Cena. (3)

4.1.1 Gnojilo Plantella Organik

100-odstotno organsko gnojilo Plantella Organik je posebej formulirano tako, da posnema in aktivira naravne procese v vrtu in povečuje njihov vpliv na rast zelenjave, zelišč, jagodičevja, sadnega drevja ali okrasnih rastlin v vrtu. Vsebuje optimalno kombinacijo makro- in mikrohranil, tako omogoča optimalen razvoj ter večji pridelek, ki ima tudi višjo hranilno vrednost in boljši okus.

Plantella Organik je dolgo delujoče organsko gnojilo. Zaradi posebne obdelave hranila sprošča postopoma, skladno s temperaturo in potrebami rastlin. Tako zagotavlja enakomerno prehranjenost tudi do 6 mesecev.

S povečevanjem kationske izmenjalne kapacitete zemlje ter z visoko vsebnostjo suhega in organskega materiala aktivira mikroorganizme za tvorbo humusa v tleh. Zagotavlja zdrav razvoj rastlin ter do 30 % večji pridelek boljše kakovosti z več vlakninami, antioksidanti, vitamini in minerali.

Prednosti:

- Dokazano omogoča do 30 % večji pridelek boljše kakovosti.
- Visok delež suhe snovi zagotavlja majhno porabo.

- Hranila se enakomerno sproščajo več kot šest mesecev.
- Izboljšuje zračnost tal in povečuje sposobnost zadrževanja vode.
- Rastline dozoriyo prej, so bolj zdrave in vsebujejo več vitaminov.
- Nima neprijetnega vonja.
- Ne vsebuje primesi plevelov, bolezni, pesticidov in antibiotikov.
- Vsebuje največji odstotek organske snovi, kar 67 %.
- Ima dovoljenje za uporabo v ekološki pridelavi.
- Povečuje humus v tleh. (5)



Slika 1: Plantella Organik (6)



Slika 2: Plantella Organik (6)

4.1.2 Gnojenje s hlevskim gnojem

Poleg hlevskega gnoja lahko uporabljamo tudi gnoj drugih domačih živali. Upoštevati je treba le, da imajo nekoliko drugačno sestavo hranil. Uporabimo zgolj odležan gnoj, to pomeni, da ni več topel. Odležan gnoj ima še vedno značilen vonj, v njem ločimo nastilj od

blata živali.

Vse rastline ne marajo gnojenja z gnojem, nekaterim celo škodi. Gnoj naredi več škode kot

koristi, če z njim gnojimo metuljnice, med katerimi so tudi vrtno stročnice. Prav tako zelo škodi vsem čebulnicam, mogoče je izjema por, ki ne prezimuje.

Gnojenja z gnojem ne prenesejo tudi zelišča, pač pa so zanj hvaležne tako rekoč vse kapusnice, bučnice ...

Konjski gnoj: je mešanica konjskih fig, urina in organske mase. To je dragoceno organsko

gnojilo, ki poleg dušika, fosforja in kalija vsebuje še veliko magnezija in ostalih hranil v sledovih.

Goveji gnoj: ima podobno sestavo kot konjski gnoj, razlika je samo v blatu, ki ga izloča govedo (7).

Gnojenje:

- Zadostuje gnojenje vsaka tri leta, saj se hranila sproščajo počasi.
- Zakopljemo ga v gornjo plast tal, da ne oddaja neprijetnega vonja in ne izgublja pomembnih hranil.
- Uporabljamo približno pol leta odležan gnoj, svežega pa le v jesenskem času, da čez zimo razpade.
- Pri svežem gnoju moramo biti pozorni tudi, da ne vsebuje škodljivcev in semen plevelov.
- Izogibamo se sočasni uporabi apna in gnoja, saj apno izniči nekatere pozitivne učinke gnoja.
- Konjski in goveji gnoj imata podobno sestavo, svinjski vsebuje več kalija in dušika (ter manj kalcija), perutninski, ovčji, kozji in zajčji gnoj pa so bogati s fosforjem in dušikom.
- Dobro je, da poznamo način kmetovanja na kmetiji, od katere dobimo gnoj (8).



Slika 3: Hlevski gnoj (9)

4.1.3 Gnojenje s kompostnim gnojem

Kompost je zagotovo najboljše gnojilo za vrt, saj so mikroorganizmi v njem tisti, ki ga razkrojijo do rastlinam dostopnih hranil. Vendar je treba vedeti, da kompostni kup na vrtu ni smetišče za organske ostanke. Organska masa v kompostu mora, tako kot gnoj, razpadati, ne gniti. To pomeni, da mora biti zračna, ne smemo nalagati previsoko, posamezne plasti, ki jih zlagamo na kup, ne smejo biti predebele. Kompostni kup mora biti v senci, saj sončni žarki uničujejo mikroorganizme, ki spreminjajo organsko maso v kompost. Prav tako vanj ne sme zatekati voda, zato ga pokrijemo tako, da zagotovimo kroženje zraka. Najboljša prekrivka je smrečje, koruznica, trstika, ki jo naložimo tako, da je na sredini rahlo privzdignjena in nagnjena k robovom kupa. Tako zagotovimo odtekanje večjih količin vode ob dežju. Kompostni kup je treba zračiti in ga poleti večkrat prerahljati. Če je poletje zelo suho in vroče, ga občasno zalijemo. Le tako bomo imeli jeseni dobro, rahlo gnojilo za vrt (10).

Tabela 1: Pravilno gnojenje s kompostom in njegova priprava (11)

<u>Na kompostni kup dajemo:</u>	<u>Na kompostni kup NE dajemo:</u>
skoraj vse organske odpadke iz kuhinje	pomarančnih in limoninih olupkov
zdrave organske ostanke iz vrta	ostankov rastlin, ki kažejo znake bolezni
zelene dele plevelnih rastlin	koreninskih plevelov (osat, slak ...)
pokošeno suho travo	večjih kupov sveže trave
odpadlo listje	hrastovega in orehovega listje
različno perje, gnoj	perutninskega gnoja (vsebuje semena plevelov)
drobne (mlete) kose lesnatih rastlin	večjih vej in vejic, trnatih rastlin
papir, manjše količine žaganja	debelega kartona, barvno tiskanih revij
volno, bombažne odpadke	plastične mase, kosov železa
slamo, praprot, morske alge, lesni pepel	

Sestava kompostnega kupa:

- **faza 1 oz. dno kupa:** plast grobega materiala, kot so veje, slama, manjši leseni delci, ki zagotovijo zračnost in odtok vode iz kompostnega kupa,
- **faza 2 oz. zelena plast komposta:** kuhinjski biološki odpadki – ostanki hrane, jajčne lupine, ostanki sadja in zelenjave, sveža pokošena trava, ostanki odmrlih hišnih, balkonskih in vrtnih rastlin,
- **faza 3 oz. rjava plast komposta:** zdrobljeni ostanki drevja in grmovja po rezanju, odpadlo suho listje, slama, seno, šota, zemlja sobnih in balkonskih rastlin, žagovina naravnega lesa, luščine oreščkov, kavne in čajne usedline, papir, lepenka,
- **faza 4:** izmenjaje nalaganje zelene in rjave plasti do maksimalne višine 1,5 metra zaradi lažjega vzdrževanja in premetavanja kupa (12).



Slika 4: Sestava kompostnega kupa (12)

4.2 Bolezni solatnic ter ukrepi za njihovo obvladovanje

GLIVIČNE BOLEZNI

Za uspešno obvladovanje je potrebno preventivno ukrepanje in načrtovanje varstva na osnovi razvojnih faz rastlin in pogojev za razvoj obolenj.

SOLATNA PLESEN (*Bremia lactucae*)

Solatna plesen je najpomembnejša glivična bolezen, ki prizadene solato. Občasno se lahko pojavi tudi na endiviji in radiču, vendar na njih redko povzroča škodo. Na zgornji strani listov obolelih rastlin opazimo bledorumene pege, ki so omejene z listnimi žilami. Pege postajajo klorotične, potemnijo in listno tkivo postaja tanko, suho in prozorno. V razmerah višje zračne vlage se na spodnji strani teh peg oblikuje bela plesniva prevleka, sestavljena iz trosonoscev in trosov glive povzročiteljice. Konidiji se oblikujejo ponoči, v pogojih visoke relativne zračne vlage (80 do 100 %) in pri temperaturah med 18 in 20 °C. Okužba se iz obolelih na zdrave liste in iz obolelih rastlin na zdrave širi s pomočjo konidijev. Konidiji kalijo pri temperaturah med 2 in 28 oz. 30 °C (optimalna temperatura je med 10 in 15 °C). V odvisnosti od temperature in vlage ter sorte oziroma hibrida inkubacijska doba traja med 5 in 14 dni. Gliva se ohranja v ostankih okuženih gostiteljskih rastlin v obliki micelija in trajnih spor (oospor) ter na okuženih listih prezimljajočih gostiteljskih rastlin.

Rastline so na okužbo z glivo povzročiteljico solatne plesni občutljive v vseh razvojnih stadijih. Bolezen oziroma težave pogosteje povzroča spomladi in jeseni ter pri pridelavi solate v zavarovanih prostorih. Pojav bolezni pospešujejo vlažna, slabo odcedna tla, gosti posevki in slabo prezračeni zavarovani prostori. Različne sorte in hibridi solate so različno občutljivi na to glivo.

Nekemični ukrepi:

- širok kolobar,
- odstranjevanje ter uničevanje obolelih delov rastlin ter rastlinskih ostankov,
- vzdrževanje dobro odcednih tal,
- solato sejemo/sadimo na večje razdalje v vrsti in med vrstami (zagotavljanje zračnosti),
- v zavarovanih prostorih z rednim zračenjem zmanjšujemo relativno zračno vlago,
- pridelava manj občutljivih ali odpornih sort solate.

Kemično varstvo:

V razmerah, ugodnih za razvoj bolezni, je pri občutljivejših sortah solate treba uporabiti fungicide. Po potrebi jih uporabljamo že pri vzgoji sadik in nato še pri pridelavi. Razmike med posameznimi tretiranjmi prilagajamo predvsem občutljivosti sort in pritisku bolezni. Fungicidi, registrirani za zatiranje solatne plesni v solati, so dostopni v Seznamu registriranih FFS (<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 5: Solatna plesen (14)



Slika 6: Solatna plesen (14)

GNILOBE KORENINSKEGA VRATU

1. Siva plesen (*Botrytis cinerea*)



Slika 7: Siva plesen solate (15)

2. Bela gniloba solate (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*)



Slika 8: Bela gniloba solate (16)

3. Črna gniloba solate (*Rhizoctonia solani*)



Slika 9: Črna solatna gniloba (17)

Lahko prizadenejo vse solatnice, gojene na prostem ali v zavarovanih prostorih. S tem izrazom označujemo bolezni, ki lahko povzročajo okužbe bazalnih delov rastlin. Okužene rastline se odzovejo s spremembo barve nadzemnega dela, rastline pa postopno hirajo in venijo. Obolenja so posledica okužbe z zgolj eno ali kombinacijo različnih gliv. V ta sklop bolezni prištevamo: sivo plesen (*Botrytis cinerea*), belo gnilobo solate (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*) in črno gnilobo solate (*Rhizoctonia solani*). Te glive so zelo polifagne in lahko okužijo tudi številne druge vrtnine. Rastline okužujejo v vseh razvojnih fazah.

Gliva **sive plesni** je fakultativni parazit in se kot saprofit pojavlja na številnih rastlinskih vrstah. Povzročitelju ustreza obilica vlage in po okužbi se na odmrlem tkivu v nekaj dneh oblikuje siva plesniva prevleka. Rastline, okužene s sivo plesnijo, se pri pobiranju odtrgajo od korenin v višini površja tal.

Bela gniloba se širi spolno in nespolno. Gliva se v tleh tudi več let (do 10 let) lahko ohranja v obliki sklerocija. Tudi temu povzročitelju ustrezajo vlažne razmere. Rastline, okužene z belo gnilobo, običajno pričnejo gniti takoj nad zemljo in pogosto gnijejo tudi podzemni deli rastline. Okužene rastline odmirajo in se pogosto prevrnejo, na gnijočih delih pa se pogosto oblikuje gosta bela vatasta prevleka (micelij glive).

Črna gniloba solate se iz okuženih spodnjih listov širi na višje ležeče liste. Kasneje, ko okužba napreduje, najdemo v listnih pazduhah sklerocije, s katerimi se gliva ohranja v tleh in je lahko vir okužbe v naslednjih pridelovalnih ciklih oziroma sezonah. Okužbe prepoznamo po gnitju na tleh ležečih listov, ostanki lista pa ostanejo na zemlji kot črn odtis. Pri pobiranju rastlin se nadzemni del ne loči od korenin.

Omenjene glive okužujejo rastline v vseh razvojnih fazah. Siva plesen je lahko nevarna že v setvenicah ali na mladih rastlinah, bela in črna gniloba pa povzročata škodo na

rastlinah predvsem v času tehnološke zrelosti. V letih z obilo vlage so te glive še nevarnejše.

Nekemični ukrepi:

- odstranjevanje in uničevanje obolelih rastlin,
- uravnoteženo gnojenje,
- zmerno namakanje in preprečevanje zastajanja vode v tleh,
- upoštevanje širokega kolobarja,
- pri pridelavi v zavarovanih prostorih z rednim zračenjem zmanjšujemo relativno zračno vlago,
- razkuževanje tal (solarizacija, vroča para, biofumigacija).

Kemično varstvo:

V razmerah, ugodnih za razvoj bolezni, in ob neupoštevanju kolobarja omenjenih bolezni ne moremo ali pa zelo težko obvladujemo z izvajanjem nekemičnih ukrepov. Pogosto moramo poseči po registriranih fungicidih (seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>), ampak zgolj z njihovo uporabo ne moremo reševati tehnoloških napak (13).

SOLATNA PEGAVOST (*Microdochium panattonianum*)

Pojavlja se na solati, endiviji in radiču.

Solatna pegavost več težav povzroča v vlažnem vremenu. Na rastlinah, okuženih s to glivo, opazimo majhne sivkaste oziroma rjavkaste pege, ki so obrobljene z vijoličnim robom. Najpogostejše znamenja opazimo na zunanjih, redkeje na notranjih listih. Pegi se lahko med seboj spajajo, močnejše okuženi listi pa se sušijo.

Gliva prezimi v odpadlem listju, lahko tudi na semenu. Na okuženih rastlinskih ostankih se oblikujejo konidiji, ki izvršijo primarno okužbo novih rastlin. V ugodnih vremenskih razmerah se okužbe hitro širijo.

Bolezen je škodljiva zlasti v posevkih solate, namenjenih za pridelavo semena, saj lahko okuži tudi cvetno steblo in cvetne glavice. Okuženo tkivo poka in posledično še gnije.

Nekemični ukrepi:

- uporaba zdravega semena,
- odstranjevanje in uničevanje okuženih rastlin in rastlinskih ostankov po koncu pridelovalnega ciklusa.

Kemično varstvo:

Pogosto moramo poseči po registriranih fungicidih. Seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (13).



Slika 10: Pegavosti na solatnicah (18)



Slika 11: Pegavosti na solatnicah (18)

ČRNA LISTNA PEGAVOST (*Alternaria cichorii*)

Je nevarno glivično obolenje, zaradi katerega lahko rastline popolnoma propadejo. Poleg endivije lahko okuži tudi radič in solato.

Gliva se najpogosteje pojavi v avgustu in septembru, zlasti če je vlažno in toplo vreme oziroma megleno z močnimi rosami. Glivi najbolj ustrezajo temperature med 25 in 27 °C in skoraj 100-odstotna relativna zračna vlaga. Na listih okuženih rastlin se oblikujejo drobne sivorjave ali črno obarvane okroglaste pege, ki se ob vlažnem vremenu hitro večajo. Na listnih žilah se oblikujejo pege nepravilnih oblik. Na pegah se oblikujejo značilni koncentrični krogi, v primeru ugodnih vremenskih razmer za glivo pa se pege združujejo, listi se trgajo in gnijejo, kar lahko zelo hitro povzroči propadanje celih listov. Običajno so najbolj prizadeti zunanji listi. Gliva se ohranja na ostankih okuženih rastlin in tudi na semenu.

Nekemični ukrepi:

- upoštevanje širokega in pestrega kolobarja,
- setev zdravega semena,
- pridelovanje na rodovitnih tleh,
- rastlin ne sadimo pregosto,
- priporočljivo je sajenje na grebene,
- odstranjevanje okuženih listov in delov rastlin po pravilu pridelka.

Kemično varstvo:

V mokrih letih je pogosto treba uporabiti registrirane fungicide. Seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (13).



Slika 12: Črna listna pegavost (19)

BAKTERIJSKE BOLEZNI

Na solati se lahko pojavljata tudi dve bakterijski gnilobi – bakterijska *gniloba* (*Pseudomonas cichorii*) in mehka bakterijska gniloba (*Pectobacterium carotovorum* sin. *Erwinia carotovora*). Slednja je zelo polifagna bakterij. Bolezenska znamenja se pokažejo na zunanjih in notranjih listih rozete kot majhni rjavkasti madeži. Ob obilici vlage se madeži hitro širijo in listi posledično gnijejo, kasneje pa se gniloba razširi še na listne peclje in srčne liste. Bakterijska gniloba ob obilni vlagi povzroči razkroj koreninskega vratu in zgornjega dela korenin ter propad rastlin. Bakterije se v tleh ohranjajo kot gniloživke ali kot paraziti različnih vrst rastlin. Prisotne so tudi v vodi za zalivanje, na semenu, okuženih sadikah ... Po pridelovalnih površinah se največkrat širijo kapljično (dež, zalivanje).

V letih z ugodnimi vremenskimi razmerami za razvoj bolezni lahko bakterijska obolenja povzročijo veliko gospodarsko škodo.

Bakterijska obolenja lahko omilimo z:

- izvajanjem širokega kolobarja (vsaj štiriletni),
- doslednim odstranjevanjem in uničevanjem obolelih rastlin in rastlinskih ostankov,
- uravnoteženim gnojenjem s kalijem in dušikom.

Posebno pozornost pa moramo nameniti tudi kakovosti vode za namakanje (uporaba neokuženih vodnih virov).

Sredstva za zatiranje bakterijskih bolezni iz rodov *Xanthomonas* spp. in bakterijske solatne gnilobe (*Pseudomonas cichorii*) so objavljena na Seznamu registriranih FFS (<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).

VIRUSNE BOLEZNI

Na solati se lahko pojavljata tudi dve virusni obolenji: mozaik solate (*LMV – Lettuce mosaic virus*) in virus paradižnikove uvelosti (*TSWV – Tomato spotted wilt virus*).

Solata, okužena z virusom mozaik solate, zaostaja v rasti, na listih pa se kasneje pojavijo mozaiki in nekroze. V primeru, da se okužijo že mlade rastline, se notranji listi slabo razvijajo in rastejo, rozeta se ne tvori. Ta virus poleg solate okužuje tudi endivijo in številne plevelne gostitelje, širi pa se neperzistentno s primarno okuženih rastlin na zdrave. Virus se prenaša s semenom, prenašajo pa ga tudi listne uši – najbolj dejavni sta siva breskova uš (*Myzus persicae*) in velika krompirjeva uš (*Macrosiphum euphorbiae*).

Znamenja okužbe z virusom paradižnikove uvelosti na solati vidimo kot mozaik in nekroze na listih ter kot deformacije rastlin. Največ težav ta virus povzroča na paradižniku, znane pa so okužbe na več kot 170 različnih rastlinskih vrstah. Kot prenašalci so do sedaj potrjeni resarji (9 različnih vrst).

Oba virusa prizadeneta videz rastlin, zaradi česar se poveča delež netržnega pridelka, hkrati pa veliko rastlin tudi propade.

4.3 Škodljivci solatnic ter ukrepi za njihovo obvladovanje

Pri pridelavi solatnic težave pogosto povzročajo strune, različne sovke, listne in koreninske uši, listne zavrtalke ter polži.

STRUNE (ličinke hroščev pokalic [*Coleoptera, Elateridae*])

Strune so pomembni talni škodljivci številnih rastlin, in tudi solata ni izjema.

Hrošči so temnejše barve in niso škodljivi, saj se prehranjujejo s cvetnim prahom in listi rastlin. Pokalice so velike od 7 do 11 mm (odvisno od vrste) in precej slabo letajo in se pogosteje plazijo. Samice poleti odlagajo jajčeca v površinski sloj tal (od 1 do 2 cm globoko). V primeru, da so tla suha, jajčeca odlagajo globlje v tla (tudi do 10 cm globoko). Samica lahko odloži od 70 do 660 jajčec. Odložijo jih posamično ali v skupinah v bližino rastlinskih korenin, pod kepe tal ali v talne razpoke. Iz jajčec se po 2 do 4 tednih izležejo ličinke (strune), ki so brezbarvne in se najprej prehranjujejo z organsko snovjo v tleh. Prezimijo lahko ličinke v različnih razvojnih stopnjah ali mlade pokalice. Razvoj vseh predstavnikov iz rodu *Agriotes* običajno traja od 2 do 4 leta. V prvem letu razvoja ostanejo ličinke skupaj in dosežejo dolžino od 5 do 6 mm, odrasle strune pa dosežejo do 35 mm dolžine.

Strune se večkrat (do 15-krat) levijo. Telo ličink poznejših razvojnih stopenj porumeni in postane čvrsto. Strune iz rodu *Agriotes* se hranijo vso rastno dobo, bolj intenzivno pa se hranijo spomladi in jeseni. Največ škode povzročajo ličinke višjih razvojnih stopenj, ki se prehranjujejo s koreninami različnih rastlinskih vrst, obgrizejo koreninski vrat in se zavrtajo vanj, zavrtajo pa se tudi v gomolje krompirja, korene korenja in repe, objedajo tudi kalčke. Ker v rastlinah iščejo vodo, so strune nevarne zlasti v sušnih letih in v tleh, v katerih ni dovolj vode. Gospodarska škoda, ki jo povzročijo strune na posevkih, je lahko zelo velika, niha pa iz leta v leto in je povezana z mnogimi dejavniki (število strun v tleh, sklop, čas setve, kolobar, obdelava tal, vrsta tal).

Nekemični ukrepi:

- izogibajmo se sajenju solate na površine, na katerih smo prej več let pridelovali travo, travno-deteljne mešanice, detelje,
- ohranjajmo širok kolobar in kot predposevke vključujmo kulture, v katerih lahko populacijo strun zmanjšujemo z uporabo insekticidov.

Škodo, ki jo povzročijo strune, delno preprečimo tudi z večkratno obdelavo tal. V Sloveniji trenutno nimamo registriranih ustreznih insekticidov za kemično zatiranje strun v posevkih solatnic (13).



Slika 13: Strune na solati (20)



Slika 14: Strune (21)

LISTNE UŠI (*Uroleucon sonchii*, *Uroleucon cichorii*, *Hyperomyzus lactucae*, *Nasonovia ribis-nigri*, siva breskova uš (*Myzus persicae*) in druge vrste uši)

Listne uši se pojavljajo na vseh solatnicah, vrsta *Hyperomyzus lactucae* pa se pojavlja predvsem na solati.

Vrsti *Uroleucon sonchii* in *Uroleucon cichorii* sta še posebej nevarni. Odrasle uši *U. sonchii* so rjavkaste in brez kril ter velike od 2,5 do 30 mm. Na zadku imajo daljše črne sifone. Odrasle uši *U. cichorii* so nekoliko večje in jih pogosteje najdemo na endiviji in radiču. Uši vrste *Nasonovia ribis-nigri* so rumenkasto ali zelenkasto obarvane in velike od 2,7 do 3,0 mm.

Največ težav z ušmi je spomladi in jeseni, ko so pogoji za njihov razvoj najugodnejši. Na endiviji povzročajo uši neposredno škodo s sesanjem na listih, posredno škodo pa povzročajo s prenašanjem nekaterih nevarnih virusov.

Nekemični ukrepi:

- delno lahko posevke pred ušmi zaščitimo z uporabo različnih prekrivk (na primer vlakninaste prekrivke, gosto tkane protiinsektne mreže), s katerimi mehanično preprečimo dostop ušem do rastlin,

- k zmanjševanju številčnosti uši in posledično zmanjšanju škode doprinesemo tudi z ohranjanjem in privabljanjem naravnih sovražnikov listnih uši v naše posevke, pri pridelavi solate v zavarovanih prostorih pa je smiselno tudi naseljevanje domorodnih koristnih vrst (na primer navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea*) in plenilska hrčica *Aphidoletes aphidimyza*).

Kemično varstvo:

Po potrebi uporabimo v ta namen v RS registrirane insekticide (seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 15: Listne uši (22)



Slika 16: Krilata oblika zelene krompirjeve uši (22)

KORENINSKE LISTNE UŠI (*Pemphigus bursarius*, *Neotrama caudata*, *Trama troglodydes*)

Vrsta *Pemphigus bursarius* se kot škodljivec pojavlja predvsem na koreninah solate. Odrasla, krilata uš je zelenkaste barve in velika od 2,0 do 3,5 mm. Če v bližini posevka rastejo topoli (*Populus sp.*), se pojavlja pogosteje, saj v obliki jajčec prezimi na njih. Vrsta *Neotrama caudata* se pojavlja predvsem na koreninah solate in endivije, vrsta *Trama troglodydes* pa se pojavlja predvsem na koreninah radiča in endivije. Uši vrst *Neotrama caudata* in *Trama troglodydes* sta blede rumene barve in veliki od 2,5 do 3,0 mm. Prehranjujeta se na solatnicah, na solati predvsem prva, in mnogih drugih samoniklih rastlinah iz družine nebinovk (*Asteraceae*), na primer na osatu (*Cirsium sp.*). Obe vrsti se razmnožujeta izključno na rastlinah gostiteljicah.

Uši sesajo na koreninah in rastline zaostajajo v rasti in razvoju. Škoda je večja v sušnih in toplih razmerah. Močnejši napad koreninskih uši lahko tržnim pridelovalcem povzroči resno škodo.

Nekemični ukrepi:

- k zmanjšanju škode zaradi koreninskih uši pripomoremo že z dovolj širokim kolobarjem, v katerega vključujemo rastline, ki niso gostiteljice omenjenih uši.

Kemično varstvo:

V primeru močnega napada uporabimo insekticide s poudarjenim sistemskim delovanjem (seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 17: Koreninske listne uši (23)

SOVKE

Gosenice kapusove sovke (*Mamestra brassicae*), glagolke (*Autographa gamma*) in južne plodovrtke (*Helicoverpa armigera*) so zelo polifagne in jih najdemo tudi na solati.

Kapusova sovka in glagolka razvijeta dva rodova letno. Odrasle sovke odlagajo jajčeca na spodnjo stran listov, iz njih pa se izležejo zelenkaste ali rjavkaste gosenice. Gosenice kapusove sovke največ škode povzročijo ponoči, gosenice glagolke pa podnevi. Prezimita v stadiju bube ali gosenice.

Južna plodovrtka razvije štiri rodove letno. Samice odlagajo jajčeca v majhnih skupinah na spodnjo stran listov. Samica odloži od 300 do 3000 jajčec, izlegle ličinke pa so zelenkaste do rjavkaste barve.

Gosenice se hranijo na listih solatnic, izjedajo listne robove in listne žile, lahko se zavrtajo tudi globoko v že formirane rozete, hkrati pa rastline onesnažijo z značilnimi iztrebki. Težave povzročajo tako pri pridelavi na prostem kot pri pridelavi v zavarovanih prostorih.

Nekemični ukrepi:

- v primeru močnejšega napada je priporočljivo v jeseni opraviti globoko jesensko oranje, v naslednjem letu pa je treba natančno spremljati posevke in pravočasno ukrepati.

Kemično varstvo:

Za zatiranje sovok imamo na voljo nekaj registriranih insekticidov, vendar bomo uspešnejši, če jih bomo uporabili, dokler so gosenice še manjše (seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 18: Južna plodovrtka (24)

LISTNE ZAVRTALKE (*Ophiomyia pinguis*)

Listne zavrtalke povzročajo poškodbe na endiviji in radiču. Odrasli osebki so svetleče črne barve in merijo približno 2,5 mm (samec) oziroma 3 mm (samice). Leteti pričnejo aprila in odlagajo posamična jajčeca pod povrhnjico zgornjih listov. Ličinke so rumenkaste in velike od 5 do 5,5 mm. Hranijo se v notranjosti listnega peclja z listno sredico, pri tem pa oblikujejo značilne rove, predvsem v glavnih žilah listov, ki so zaradi izločkov ličink rjavkasto rožnate barve. Letno razvijejo od tri do štiri rodove.

Nekemični ukrepi:

- upoštevanje širokega kolobarja,
- odstranjevanje in uničevanje rastlinskih ostankov po zaključku pridelave,
- delno lahko na škodljivca vplivamo tudi z uporabo različnih prekrivk, s katerimi preprečimo dostop odraslih osebkov do rastlin.

Kemično varstvo:

Za zatiranje listnih zavrtalk po potrebi uporabimo registrirane insekticide (seznam registriranih FFS je dostopen na <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 19: Listne zavrtalke (25)

POLŽI

So izraziti polifagi in napadajo vse solatnice. Polže, ki povzročajo škodo na kmetijskih rastlinah, na grobo ločimo na gole polže in polže s hišico. Med golimi polži so pri nas najpogostejši slinarji in lazarji. Med slinarji sta pogosta poljski slinar (*Deroceras spp.*) in veliki slinar (*Limax maximus*), med lazarji pa sta najpogostejša rdeči lazar (*Arion rufus*) in portugalski lazar (*Arion lusitanicus*). Med velikimi polži s hišico sta najpogostejša veliki vrtni polž (*Helix pomatia*) in mali vrtni polž (*Cepaea nemoralis*). Polže najdemo povsod, najbolj aktivni pa so v vlažnem in deževnem vremenu, ko povzročajo tudi največ težav. Letno lahko razvijejo več rodov. Razmnožujejo se z jajčeci (bela, izležejo jih v kupčkih), ki jih največkrat odlagajo v votline in vdolbine v rahlih vlažnih tleh.

Škodo povzročajo predvsem na sadikah, če jih je veliko, pa tudi med rastjo na večjih rastlinah. Na napadenih rastlinah poškodujejo povrhnjico in izjejo dele listov, lahko pa se

zarinejo tudi globoko v osrednji del rastline. Če je napad hud, lahko rastlino popolnoma uničijo. Na napadenih rastlinah opazimo sluz in iztrebke polžev.

Nekemični ukrepi:

Pomemben preventivni ukrep je čiščenje zarasti ob robovih vrtov, jarkov, pot, saj so zaraščena in vlažna območja najboljše skrivališče za polže in v ugodnih razmerah bodo za potešitev svoje lakote »vdirali« v naše posevke. Zelo pomembno je, da polže začnemo zatirati pred odlaganjem jajčec, ki se prične pozno poleti ali zgodaj jeseni. Jeseni in spomladi bodimo pozorni na gnezda z jajčeci in jih takoj po odkritju uničimo. Za preprečevanje škode, ki jo povzročajo polži, se poslužujemo kombinacije različnih, naravi prijaznejših ukrepov, po potrebi pa posežemo tudi po registriranih limacidih. Pogosto se v primeru manjšega števila polžev, ki povzročajo težave, lotevamo ročnega pobiranja in uničevanja polžev (za lažje in hitrejšo pobiranje nastavljamo vlažne krpe (lahko so navlažene tudi s pivom), kose trohnečih desk, vlažne pšenične otrobe, kuhinjske ali mesne odpadke, na polovico prerezano kumaro ...), postavljanja fizičnih pregrad, ki polžem preprečujejo dostop do rastlin, postavljanja pasti (v tla vkopljemo posodice z gladkimi stenami, ki jih napolnimo z vabilno tekočino, npr. pivom). Pomembno je tudi ohranjanje naravnih sovražnikov polžev, kot so krti, krastače, ježi, nekatere vrste ptic, in naseljevanje indijskih tekačic. V pomoč nam je tudi uporaba različnih materialov, ki dehidrirajo polže (potresanje apna, lesnega pepela, suha žagovina, oster pesek ...), vendar moramo tresenje materiala po vsakem dežju ponoviti. K zmanjševanju številčnosti polžev pripomoremo tudi z večkratno obdelavo tal, saj tako vsaj delno uničimo polže. Prekopavanje tal na površinah, na katerih imamo težave s polži, opravimo pozimi ali zgodaj spomladi. V zgodnjem spomladanskem času je priporočljiv ukrep tudi rahljanje zemlje, saj tako prekinemo mirovanje polžev.

Kemično varstvo:

Če z izvajanjem teh ukrepov nismo dovolj uspešni oziroma skušamo populacijo polžev obvladovati na večjih površinah, lahko uporabimo tudi limacide. Običajno so to vabe v obliki zrn, ki jih potrosimo na tla med rastlinami ali na mesta, prek katerih polži običajno vstopajo na naše površine. Seznam sredstev, registriranih za zatiranje polžev v posevkih solatnic, je dostopen na Seznamu registriranih FFS (<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>) (13).



Slika 20: Španski lazar (26)

5 Raziskovalne metode

S poskusom sem pričela 18. 5. 2024 ter zaključila 17. 6. 2024. Poskus sem naredila v visoki gredi, ki smo jo naredili sami za ta namen. Visoka greda je velikosti 4 m × 0,8 m. V visoko gredo smo položili folijo ter naredili manjše luknje za lažji propust odvečne vode. Na to smo položili smrekove veje ter dodali prst.



Slika 21: Izdelava visoke grede (27)

Naredila sem tri enako velike gredice ter dodala organska gnojila. V prvo gredico sem dodala kompost, v drugo organsko gnojilo Plantella Organik ter v zadnjo hlevski gnoj. Eno gredico pa sem naredila posebej, kjer nisem dodala gnojil, da sem lahko opazovala razlike v rasti. V vsaki gredici sem posadila 5 sadik solate kristalka. Prvo sajenje je bilo 18. 5. 2024.



Slika 22: Solata gentile (28)



Slika 23: Solata gentile (29)



Slika 24: Solata gentile v kompostnem gnoju (30)



Slika 25: Kompost (31)



Slika 26: Plantella Organik gnojilo (32)



Slika 27: Plantella Organik gnojilo (33)



Slika 28: Hlevski gnoj (34)



Slika 29: Hlevski gnoj od bližje (35)



Slika 30: Prvo sajenje 18. 5. 2024 (36)

Nato sem po dnevih opazovala rast solate. Ker sadik na začetku nisem preventivno pokrila pred škodljivci, sem dne 25. 5. 2024 morala solato ponovno posaditi, saj so prišli škodljivci, kot so polži in ptice.



Slika 31: Škodljivci – polži (23. 5. 2024) (37)



Slika 32: Škodljivci – polži (23. 5. 2024) (38)



Slika 33: Škodljivci – polži in ptice (39)

Pri ponovnem sajenju sem solato vsakodnevno zvečer pokrila s kopreno ter jo zaščitila pred škodljivci.



Slika 34: Ponovno sajenje (25. 5. 2024) (40)



Slika 35: Ponovno sajenje (25. 5. 2024) (41)

Sadika sem redno zalivala ter vsakodnevno opazovala. V obdobju rasti od 25. 5. 2024 do 29. 5. 2024 je solata vidno zrasla, vmes pa je ena sadika propadla v gredici, kjer je bilo organsko gnojilo Plantella Organik. V tem obdobju rasti še nisem mogla presoditi, s katerimi gnojili bo solata najhitreje pridelana in če sploh bo kakšna razlika.



Slika 36: Obdobje rasti 25. 5.–29. 5. 2024 (42)

V obdobju rasti od 25. 5. 2024 do 2. 6. 2024 pa je solata že kar dobro zrasla. Še vedno ni bilo večjih očitnih razlik, lahko pa sem začela predvidevati, da kjer je pognojena s kompostom, je bolj bujna, zato bi lahko to pripomoglo k hitrejšemu pridelku, vendar še vedno ni bilo zagotovljeno.



Slika 37: Obdobje rasti od 25.5–2.6. 2024 (43)

V obdobju rasti od 25. 5. 2024 do 6. 6. 2024 pa so se že začele kazati vidnejše razlike. Solata, ki je bila pognojena s kompostnim gnojem ter hlevskim gnojem, je bila vidno bolj bujna ter večja kot na gredici, kjer je bila pognojeno s Plantello Organik.



Slika 38: Obdobje rasti od 25.5.–6.6. 2024 (44)



Slika 39: Obdobje rasti 25. 5.–7. 6. 2024 (45)

V obdobju rasti od 25. 5. 2024 do 11. 6. 2024 je solata že pridelala bujne rozetaste glave, kjer smo že lahko pričakovali lep pridelek. V tem obdobju sta enakopravno rasli gredici s kompostnim ter hlevskim gnojem, saj ni bilo večjih razlik. Lahko pa smo začeli predvidevati, da bo, kjer je pognojena z gnojilom Plantella Organik, solata nekoliko manj bujna, ampak ne bo drastičnih razlik.



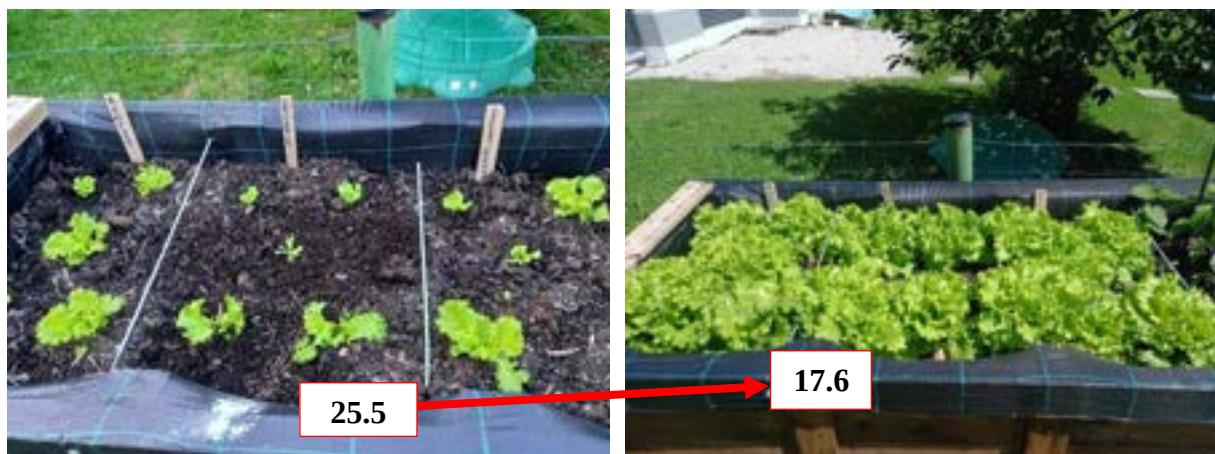
Slika 40: Obdobje rasti 25. 5.–11. 6. 2024 (46)

Obdobje od 25. 5. 2024 do 13. 6. 2024 pa je pridelek že prihajal h končnemu rezultatu.



Slika 41: Obdobje rasti 25. 5.–13. 6. 2024 (47)

Nato pa je sledilo zadnje obdobje rasti pred pobiranjem pridelka, in sicer od 25. 5. 2024 do 17. 6. 2024. Solata je bila v vseh gredicah zelo bujna, skoraj je že primanjkovalo prostora. Kot smo predvidevali, da bo solata najhitreje zrasla v gredici, pognojeni s kompostnim gnojem, je predvidevanje delno potrjeno, saj ni bilo večjih sprememb v rasti, kjer je bilo pognojeno s hlevskim gnojem. Je pa bila opazna manjša razlika v rasti, kjer je bilo pognojeno s Planetello Organik.



Slika 42: Končni rezultati (48)

V poskusu smo ugotovili, da organska gnojila med sabo bistveno ne vplivajo na samo hitrost rasti solate ter da ni večjih sprememb v rasti. Je pa vsekakor razlika v hitrosti rasti tam, kjer smo posadili solato brez dodanih organskih gnojil, kot pa tam, kjer so bila dodana gnojila, saj je solata brez gnojil rasla počasneje in ni bila tako bujna v rasti.



Slika 43: Greda brez dodanih gnojil (49)



**Slika 44: Greda brez dodanih gnojil
(50)**

6 Rezultati in razprava

V poskusu smo ugotovili, da različna organska gnojila med sabo bistveno ne vplivajo na samo hitrost rasti solate ter na pridelek. Je pa vsekakor razlika v hitrosti rasti tam, kjer smo posadili solato brez dodanih organskih gnojil, kot pa tam, kjer so bila dodana gnojila, saj je solata brez gnojil rasla počasneje in ni bila tako bujna v rasti.

H1: Predvidevamo, da različne vrste organskih gnojil ne bodo vplivale na količino pridelka.

Hipoteza je **POTRJENA**. Organska gnojila niso vplivala na količino pridelka, so pa vplivala na bujnost rasti, hitrost rasti, ampak ni bilo večjih sprememb.

H2: Predvidevamo, da na solati, gnojeni z različnimi organskimi gnojili, ne bo škodljivih organizmov.

Hipoteza je **ZAVRNJENA**. Škodljivci, kot so polži in ptice, so pri prvem sajenju sadik solatnic solato čisto pojedli, tako da smo morali sadike ponovno posaditi. Nato škodljivcev ni bilo več, saj smo preventivno začeli pokrivati solato.

H3: Predvidevamo, da bo na gredici, kjer nismo uporabljali organskih gnojil, pridelek rasel isto hitro ali pa hitreje kot na gredicah z gnojili.

Hipoteza je **ZAVRNJENA**. Pridelek, kjer ni bilo uporabljenih gnojil, je rasel počasneje kot pa pridelek, kjer je bilo pognojeno. Tudi sama bujnost rasti je bila manjša.

7 Zaključek

Ob pisanju ter sami izvedbi poskusa sem se naučila marsikaj o samih vrstah ter sortah solate. Izvedela sem nove informacije o organskih gnojilih ter spoznala, da solate same po sebi ni težko vzgajati, samo preventivno jo moramo zaščititi pred škodljivci. Ugotovila sem, da pri vzgoji solate ne potrebujemo nujno organskih gnojil, saj ne vplivajo bistveno na pridelek, vsekakor pa pripomorejo k bolj bujni ter nekoliko hitrejši rasti solate.

Poskus nam je dokazal, da organska gnojila dobro vplivajo na solato. Ugotovili smo, da ni bilo večjih razlik med pognojenimi gredicami z različnimi organskimi gnojili.

8 Viri in literatura

- (1) Udovč, D. Homeogarden. Prednosti organskih gnojil. [Elektronski] [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://homeogarden.com/sl/nasveti/prednosti-organskih-gnojil/>.
- (2) Jesenko, T., Majcen, B., Ogorelec, A., Pelko, N., Pušenjak, M., Škerbot I., Škerbot, I., Vičar, B. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije. *Tehnološka navodila za pridelavo solatnic*. [Elektronski] december 2018. [Navedeno: 25. avgust 2024.] file:///C:/Users/janez/Downloads/tehnoloska_navodila_za_pridelavo_solatnic-splet_1_240417_222404.pdf.
- (3) Hempatia. *Organsko ali mineralno gojenje? Katera gnojila uporabiti?* [Elektronski] 27. maj 2021. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://www.hempatia.si/blog/post/organsko-ali-mineralno-gojenje>.
- (4) ARSO. ARSO. *Podnebne značilnosti junija 2024*. [Elektronski] 2. julij 2024. [Navedeno: 25. avgust 2024.] https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/climate/archive/2024/2024_07-Podnebne%20znacilnosti%20junija%202024.pdf.
- (5) Plantella. *Plantella Organik*. [Elektronski] 2024. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://plantella.si/izdelki/plantella-organik-organsko-gnojilo/>.
- (6) Metličar, N. *Plantella Organik*. Lasten vir : 2024.
- (7) Pušenjak, Miša. Deloindom. *Organska gnojila: Najboljša sta kompost in gnoj*. [Elektronski] 2024. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://deloindom.delo.si/tezave-nasveti/organska-gnojila-najboljsa-sta-kompost-gnoj>.
- (8) Posadi.si Blog. *Gnojenje zelenjavnega vrta*. [Elektronski] 29. marec 2022. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://blog.posadi.si/gnojenje-vrta/>.
- (9) Metličar, N. *Hlevski gnoj*. Lasten vir: 2024.
- (10) Pušenjak, M. Deloindom. *Organska gnojila: Najboljša sta kompost in gnoj*. [Elektronski] 1. april 2013. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://deloindom.delo.si/tezave-nasveti/organska-gnojila-najboljsa-sta-kompost-gnoj>.
- (11) Zeleni svet. *Pravilno gnojenje s kompostom in njegova priprava*. [Elektronski] 2019. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://zelenisvet.com/naravni-recept-domac-kompost/>.
- (12) Komunala Kočevje. *Biološki kompostnik*. [Elektronski] 2023. [Navedeno: 25. avgust 2024.] <https://komunala-kocevje.si/odpadki/biološki-kompostnik/>.
- (13) Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije. *Tehnološka navodila za pridelavo solatnic. Bolezni solatnic ter ukrepi za njihovo obvladovanje*. [Elektronski] december 2018. [Navedeno: 25. avgust 2024.] file:///C:/Users/janez/Downloads/tehnoloska_navodila_za_pridelavo_solatnic-splet_1_240417_222404.pdf.
- (14) Marolt, N. Solatna plesen. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] november 2022. <https://www.ivr.si/skodljivec/solatna-plesen/>.

- (15) Siva plesen solate. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] november 2019. <https://www.ivr.si/skodljivec/siva-plesen-solate/>.
- (16) Žerjav, M. in Marolt, N. Bela gniloba solate. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] september 2019. <https://www.ivr.si/skodljivec/bela-gniloba-solate/>.
- (17) Marolt, N. Črna solatna gniloba. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] oktober 2019. <https://www.ivr.si/skodljivec/crna-solatna-gniloba/>.
- (18) Urbančič Zemljič, M. Pegavosti na solatnicah. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] julij 2022. <https://www.ivr.si/skodljivec/pegavosti-na-solatnicah/>.
- (19) Alternaria cichorii Nattrass (1937). *Ephytia*. [Elektronski] 29. 4 2021. <https://ephytia.inra.fr/en/C/5858/Salads-Alternaria-cichorii-Alternaria-leaf-spot>.
- (20) Strune na solati. *Metrob*. [Elektronski] 21. april 2021. <https://www.metrob.si/talni-skodljivci-nam-delajo-vedno-vec-tezav/strune-iz-letosnjega-rastlinjaka1/>.
- (21) Modic, Š. Strune. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] oktober 2017. <https://www.ivr.si/skodljivec/strune/>.
- (22) Listne uši na solatnicah. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] marec 2020. <https://www.ivr.si/skodljivec/listne-usi-2/>.
- (23) Solatna koreninska uš. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] december 2019. <https://www.ivr.si/skodljivec/solatna-koreninska-us/>.
- (24) Vičar, B. Sovke v solati in endiviji. *Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota*. [Elektronski] 12. oktober 2017. <https://www.kgzs-ms.si/sovke-v-solati-in-endiviji/>.
- (25) Rod Ophiomyia. *iNaturalist*. [Elektronski] <https://www.inaturalist.org/taxa/481655-Ophiomyia>.
- (26) Širca, S. Polži. *Integrirano varstvo rastlin*. [Elektronski] oktober 2017. <https://www.ivr.si/skodljivec/polzi/>.
- (27-50) Metličar, N. 2024.