

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIHHA VELENJE  
VODNIKOVA CESTA 3, 3320 VELENJE  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**VPLIV RAZLIČNIH ZASTIRK NA RAST FIŽOLA IN GRAHA**

Tematsko področje: EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA

Avtor:  
Jaka Grabner, 9. razred

Mentorica:  
Monika Dobravec

Velenje, 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorica: Monika Dobravec, prof. kem. in biol.

Datum predstavitve: 6. 3. 2018

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2017/2018
- KG zastirke / vrste zastirk / učinkovitost zastirk
- AV GRABNER, Jaka
- SA DOBRAVC, Monika
- KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3
- ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje
- LI 2018
- IN **VPLIV ZASTIRK NA RAST FIŽOLA IN GRAHA**
- TD Raziskovalna naloga
- OP VII, 37 str., 1 preg., 10 graf., 17 sl., 2 pril., 11 vir.
- IJ SL
- JI sl/en
- AI Poletje je pogosto vroč in nemalokrat deževen letni čas. To pa seveda za rastline pomeni hudo in neuravnoteženo obdobje rasti. Ravno zaradi tega sem se odločil raziskati, kako bi lahko izboljšal zadrževanje vlage v zemlji. Namen moje raziskovalne naloge je bil ugotoviti, katera zastirka je glede na različne parametre najbolj uporabna. Na polje s fižolom in grahom sem namestil zastirke iz žagovine, slame, ovčje volne, trave, sekancev in listja. Nato sem si dva meseca beležil podatke o vlažnosti zraka, temperaturi zraka, količini padavin in vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko. Za kontrolno polje sem si izbral polje, na katerega nisem namestil nobene zastirke. Na podlagi opravljenih meritev se je izkazalo, da najboljše padavine absorbira zastirka iz slame, najdlje pa vlago v zemlji zadrži zastirka iz sekancev. Po končanem eksperimentalnem obdobju sem zastirke na poljih pustil še dva meseca in spremljal, kako so se razgrajevale.
- Na podlagi opravljenih meritev, dostopnosti posameznih zastirk, njihove obstojnosti, razgradljivosti ter njihovega vpliva na količino in kvaliteto plodov sem ugotovil, da je najbolj primerna zastirka iz sekancev. Prav tako so se dobro obnesle zastirke iz slame, žagovine in trave.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Gustava Šiliha, 2017/2018

CX mulch / kinds of mulches / effectiveness of mulches

AU GRABNER, Jaka

AA DOBRAVC, Monika

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2018

TI **THE EFFECTS OF DIFFERENT MULCHES ON BEAN AND PEA GROWTH**

DT RESEARCH WORK

NO VII, 37 p., 1 tab., 10 graf, 17 fig., 2 ann., 11 ref.

LA SL

AL sl / en

AB Summer is often the hot and rainy season of the year. However, it also represents hard and unbalanced time of growth for plants. Therefore, my main reason of research was to explore the possibilities of moisture retention in the soil. The purpose of my research work was to determine the most useful mulch according to different parameters.

Therefore, I have placed the mulches made of sawdust, straw, sheep wool, grass (weed without roots), chips and tree leaves on a field with beans and peas. Then, I have been making notes for two months about moisture in the air, temperature of the air, the amount of precipitation and moisture of soil under each mulch. I have chosen the field with no mulch as a control field. According to the measurements, it has been proven; that the mulch of straw is the best rain absorber as well as the mulch of chips is the one that keeps moisture in soil the longest. After the experimental period, I left the mulches on fields for two more months and was taking notes about their decomposing. According to measurements, accessibility of each mulch, their durability, decomposing and their influence on quantity and quality of harvest, I have found out that the mulch of chips is the best suitable mulch. Nevertheless, the mulch of straw, sawdust and grass (weed without roots) worked well too.

## KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO SLIK.....	VI
KAZALO GRAFOV .....	VII
SEZNAM TABEL.....	VII
1 UVOD.....	1
1.1 Namen raziskovalne naloge.....	1
1.2 Raziskovalne hipoteze .....	1
2 PREGLED OBJAV .....	2
2.1 Zastirka .....	2
2.2 Vrste zastirk.....	2
2.2.1 Slama .....	3
2.2.2 Žagovina .....	3
2.2.3 Trava.....	3
2.2.4 Sekanci .....	4
2.2.5 Ovčja volna.....	4
2.2.6 Listje .....	5
2.3 Funkcija zastirke.....	5
2.4 Učinkovitost zastirk.....	6
3 MATERIAL IN METODE.....	7
3.1 Material in pribor.....	7
3.2 Metode .....	7
3.2.1 Metode dela z različnimi viri in literaturo .....	7
3.2.2 Metoda eksperimentalnega dela .....	7
3.2.3 Metoda obdelave podatkov .....	9
4 REZULTATI .....	10
4.1 Vrednosti vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko ob globokih meritvah .....	10
4.2 Vlažnost zemlje v časovnem obdobju od 17. 7. 2017 do 5. 8. 2017 .....	14
4.3 Opazovanje rastlin in plodov .....	17

4.4 Vremenske razmere v časovnem obdobju 18. 7. 2017 do 6. 8. 2017 .....	21
4.5 Zastirke po eksperimentalnem obdobju.....	23
5 DISKUSIJA .....	28
6 ZAKLJUČEK .....	31
7 POVZETEK .....	33
8 SUMMARY .....	34
9 ZAHVALA.....	35
10 PRILOGE .....	36
11 VIRI IN LITERATURA.....	37

### **KAZALO SLIK**

Slika 1: Plodovi fižola.....	17
Slika 2: Plodovi graha .....	17
Slika 3: Plodovi fižola.....	18
Slika 4: Plodovi graha .....	18
Slika 5: Plodovi fižola.....	18
Slika 6: Plodovi graha.....	18
Slika 7: Plodovi fižola.....	19
Slika 8: Plodovi graha .....	19
Slika 9: Plodovi fižola.....	19
Slika 10: Plodovi graha .....	19
Slika 11: Plodovi fižola.....	20
Slika 12: Plodovi graha .....	20
Slika 13: Žagovina.....	23
Slika 14: Sekanci .....	24
Slika 15: Ovčja volna .....	25
Slika 16: Trava .....	26
Slika 17: Slama.....	27

**KAZALO GRAFOV**

Graf 1: Vrednosti vlažnosti zemlje pod vsemi zastirkami v prvi seriji meritev. ....	10
Graf 2: Vlažnost zemlje pod zastirkama iz žagovine in sekancev ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev. ....	11
Graf 3: Vlažnost zemlje pod zastirkama iz trave in listja ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev. ....	12
Graf 4: Vlažnost zemlje pod zastirkama iz ovčje volne in slame ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev. ....	13
Graf 5: Vrednosti vlažnosti zemlje pod vsemi zastirkami v drugi seriji meritev. ....	14
Graf 6: Vrednosti vlažnosti zemlje na polju brez zastirke in pod zastirkama iz slame in ovčje volne v drugi seriji meritev. ....	15
Graf 7: Vrednosti vlažnosti zemlje na polju brez zastirke in pod zastirkama iz žagovine in sekancev v drugi seriji meritev. ....	16
Graf 8: Nihanje vlažnosti zraka v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017. ....	21
Graf 9: Nihanje temperature zraka v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017. ....	21
Graf 10: Količina padavin v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017. ....	22

**SEZNAM TABEL**

Tabela 1: Uporabnost posameznih zastirk glede na različne parametre. ....	30
---	----

**SEZNAM PRILOG**

Priloga A: Vrednost vlažnosti zemlje [%] pod posamezno zastirko v 1. raziskovalnem obdobju (28. 6. 2017 do 16. 7. 2017) .....	36
Priloga B: Vrednost vlažnosti zemlje [%] pod posamezno zastirko v 2. raziskovalnem obdobju (17. 7. 2017 do 5. 8. 2017) .....	36

## 1 UVOD

Poletne temperature so vedno višje, vročinski valovi in sušna obdobja pogostejša, samooskrba s hrano pri večjem številu prebivalstva pa je vedno redkejša. Zato me je zanimalo, katera zastirka je najbolj učinkovita pri prepuščanju padavin in zadrževanju vlage v zemlji.

Doma imamo kar obsežne obdelovalne površine, zato me je tudi zanimalo, kako bi lahko povečali in izboljšali letino. Ker imam tudi svoj vrt, sem iz istega razloga poskuse izvedel ravno na svojem vrtu. Odločil sem se torej, kako bi se izognil ali vsaj zmanjšal količino posušenih rastlin in suhih pridelkov na vrtu.

### 1.1 Namen raziskovalne naloge

Namen moje raziskovalne naloge je raziskati, katera zastirka je v mojem vrtu najbolj uporabna oziroma primerna za zastiranje fižola in graha glede na izbrane parametre opazovanja.

### 1.2 Raziskovalne hipoteze

Zastavil sem si naslednje hipoteze:

1. **hipoteza:** Žagovina bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami najboljše prepuščala padavine v tla.
2. **hipoteza:** Slama bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami najboljše zadrževala vlago v tleh.
3. **hipoteza:** Polje brez zastirke bo absorbiralo največ padavin.
4. **hipoteza:** Ovčja volna se bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami razgrajevala najdlje.



## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1. Zastirka

Zastirka -e ž (i) agr. kar se uporablja za pokrivanje zemlje, zlasti okrog sadnega drevja, da se zavarujejo korenine ali plodovi; steljivo: pokriti tla z zastirko; zastirka iz pokošene trave [1]. Strokovnjaki zastirko opredeljujejo kot vsako organsko snov, ki jo položimo na površino tal in je ne vkopljemo v tla [2] oziroma kot organski ali anorganski nanos, ki rastlinam lajša rast [3].

Vsi vrtnarji sanjajo o gredicah brez plevela, o rahli zemlji brez okopavanja in bujnih rastlinah brez zalivanja in gnojenja. Zastirka v veliki meri pomaga uresničiti ta prizadevanja vseh vrtnarjev in vrtičkarjev.

Zastirka predstavlja plast iz različnih materialov, ki ga polagamo na površino tal (običajno okoli rastline). Namen zastirke je preprečevanje rasti plevela, zadrževanje vode v tleh, zaščita tal pred močnim dežjem in posledično zbitostjo, omogočanje boljših pogojev za razvoj in rast mikroorganizmov ter korenin in preko preperevanja bogatenje tal z organsko snovjo. Pomembno prispeva tudi k ogrevanju tal in preprečuje razvoj plevelov. Posebej koristna je zastirka iz gnoja, zdrobljenega lubja in vrtnega komposta [4].

Zastirke polagamo na okopana in ne preveč izsušena tla, ki jih predhodno očistimo plevela. Zanje lahko uporabimo praktično vsak rastlinski material, pazimo le, da ne vsebuje taninov ali drugih čreslovin, saj te zavirajo razrast koristnih mikroorganizmov v prsti. Takšne rastline so hrast, oreh, kostanj, žajbelj,...[5].

### 2.2 Vrste zastirk

Zastirke so lahko organskega ali anorganskega izvora. Zastirke organskega izvora so nepredelani naravni materiali, kot so npr. lubje, trava, kompost, slama. Anorganske zastirke poznamo v obliki posebnih vrtnih pregrinjal (npr. vrteks), kopren in folij.

Organske zastirke delimo na dve vrsti, in sicer grobe in fine zastirke. Med grobe zastirke uvrščamo nerazpadle organske snovi (trava, slama, sekanci...), med fine pa kompost [2].

### **2.2.1 Slama**

Slama so posušene bilke žit brez zrnja [6]. Je torej organski ostanek, ki ostane po mlatenju žita. Kot zastirko je dobro uporabiti slamo, ki je dobro omlatena, saj imamo lahko v nasprotnem primeru gredo hitro poraslo z žitom. Slamo polagamo na okoli 5cm višine, seveda moramo nekaj dni počakati, da se malo posede na pravo višino [5].

Uporabljamo jo lahko kot zimsko zastirko okoli dreves in grmov ali pa kot poletno zastirko na vrtnih gredah in pod jagodami [7].

Slabosti te zastirke so: je vnetljiva, vsebuje semena, privlači glodalce (voluharje) in vrtno polže, med razpadanjem vpliva na zmanjšano količino dušika, potrebno jo je obnavljati, lahko jo odnese veter. Ravno tako ni primerna za gredice, kjer sejemo direktno, saj so njeni delčki preveliki in pretežki, da bi skozi njih dobro vzknila zelenjava [7].

Po drugi strani pa je ta zastirka poceni in učinkovito zadržuje vlago ter preprečuje rast plevelov. Kot zimska zastirka učinkovito ščiti nežne korenine mladih dreves pred zmrzaljo, saj deluje izjemno izolativno [7].

Na vrtu je priporočljivo uporabljati ekološko slamo glede na to, da se polja žit precej intenzivno obremenjuje s pesticidi [1].

### **2.2.2 Žagovina**

Žagovina nastane kot stranski produkt žaganja lesa. Kot zastirko jo je priporočljivo uporabiti za borovnice in rododendrone ter druge rastline, ki jim ustreza bolj kisl prst. Ko razpada, doda prsti rahlo kisel pH. Kot pri zastiranju s koščki lesa lahko pride tudi pri zastiranju z žaganjem do pomanjkanja dušika v prsti. Zastirko iz žaganja je treba obnoviti vsako sezono, saj hitro razpada [7].

### **2.2.3 Trava**

Trava je lahko dostopen material, saj okoli vrtov in hiš redno kosimo in je na voljo čez celo sezono. Pazimo, da jo ne raztrosimo preveč na debelo okoli rastlin, saj se trava preveč "stisne" in začne gniti ter plesneti. Je odlična pri zadrževanju vlage v tleh [7].

#### **2.2.4 Sekanci**

Sekanci naj bodo iz lesa, ki ne vsebuje veliko čreslovin, moramo pa se zavedati, da sekanci hitro razpadajo, kar pa je seveda dobro za dognojevanje tal [5].

Kadar imamo na voljo sekance, narejene iz svežih vej skupaj z listjem, ta material brez težav takoj uporabimo kot zastirko na vrtu. Pazimo le, da resnično le položimo material po vrhu in ga ne vdeljemo v zemljo. Na vrtu pa ne smemo uporabljati lesnih sekancev, narejenih iz suhega lesa, saj tak material na vrtu naredi več škode kot koristi. Iz zemlje namreč vase srka dušik, zato ga začne primanjkovati rastlinam. V tem primeru tak material prej kompostiramo. Dodati mu moramo veliko vode, predvsem pa dušik, zato sekance mešamo s svežim gnojem in travnim odkosom ter vse skupaj kompostiramo [1].

Dobro kompostirani lesni sekanci so primerni tako za direktno setev kot za presajanje rastlin. Če imamo material večjih frakcij, ga uporabimo okoli presajenih rastlin oz. ko že dobro vzkljujejo in rastejo. Ker so polni ogljika in ko jih napolnimo še z dušikom, na vrtovih ustvarjajo resnično dolgoročno rodovitnost in živost tal. Vlago vpijajo kot spužva, a hkrati v globlje plasti prepuščajo hranila. Delujejo tako dobro kot kompost, dodatno pa je trajnejši material, ki je na vrtovih še bolj obstojen kot kompost [1].

#### **2.2.5 Ovčja volna**

Ovčja volna je težje dostopen material, saj danes nima vsakdo pri hiši ovc. Ovčja volna deluje kot dober izolator, kar za rastline ni dobro. To pomeni, da je temperatura pod zastirko iz ovčje volne neprimerno višja od temperature pod ostalimi zastirkami. Glede prepuščanja in absorbiranja padavin in vlage pa je ovčja volna slaba izbira, saj vlago zelo slabo prepušča v tla in posledično tudi ven [1].

Na vrtu jo uporabljamo za zastiranje presajenih rastlin (podobno kot slamo). V primerjavi s slamo ovčja volna vpije in drži več vode. Prav tako je cenjena, ker naj bi odvrčala voluharja, zato uporabljamo neoprano ovčjo volno. Pogosto jo vrtničarji, ki imajo težave s škodljivci, uporabljajo tudi tako, da vsaki presajeni sadiki v sadilno jamico položijo nekaj volne, ki zavaruje koreninsko grudo [1].

Do nje navadno brez težav pridemo pri ovčerejih, ki volno iz predela glave, nog in trebuha navadno zavržejo, saj je slabše kvalitete. Na tržišču obstajajo tudi večji filci ovčje volne v

enem kosu, ki se položijo na površino gredic. Obstojna je približno eno sezono, včasih celo dve. Iz vrta se je ne odstranjuje, saj oddaja dušik, zato se jo navadno ob koncu sezone kar vdela v tla. Ni primerna za direktno setev. Z njo je malo več dela, da jo z rokami dobro razprostremo okoli rastlin ter po gredicah [1].

### **2.2.6 Listje**

Listje je povsem naravni material, ki ga lahko nabereemo v gozdu. Za zastirko pa je skrajno neprimeren material, saj se zelo hitro kompostira. Prednost listja se kaže v tem, da je lahko dostopen material, saj se lahko dobi na vsaki gozdni površini ali pod kakršnimkoli drevesom. Suho listje se uporablja popolnoma identično kot slama, a je problem z razpihovanjem vetra še večji. Suho listje lahko položimo na same gredice že jeseni, za zastirko pa si ga osušimo in spravimo v velike vreče za naslednje leto [1].

### **2.3 Funkcija zastirke**

Zastirke rastlinam lajšajo rast tako, da uravnavajo temperaturo zemlje, korenine varujejo pred vročino, zmanjšujejo izgubo vode ter preprečujejo rast plevelov [2]. Ker pa narava teži k temu, da so vse naravne površine poraščene, je vloga zastirke tudi, da preprečuje rast plevela in s tem pripomore k bolj čistemu vrtu.

Zastirka ima poleg preprečevanja rasti plevela tudi druge prednosti, ki vas bodo prepričale v njen pomen za uspešno vrtnarjenje:

- zemljo ohranja vlažno, zato prsti poleti skoraj ni potrebno zalivati;
- preprečuje nastajanje blata, ki se pogosto pojavi na goli zemlji;
- zemlja ostane rahla, saj je z zastirko prekrita tudi ob nalivih in vročini. Voda počasi pronica skozi debelo varovalno plast in je ne zbije;
- zemlja je zaščitena pred nočnim mrazom in veliko vročino, v takšnih uravnoteženih razmerah pa se odlično počutijo zlasti mikroorganizmi, ki živijo v zemlji.

Vse pozitivne učinke je mogoče doseči tako z umetnimi kot naravnimi zastirkami, npr. z listjem, zastirkami iz kopren, proda ali sekancev. Razlika med umetnimi in organskimi materiali pa je v tem, da tla nahranijo v takšni meri, da gnojenje pogosto ni potrebno [4].

## **2.4 Učinkovitost zastirk**

Strokovnjaki in vrtnarji različno zagovarjajo učinkovitost zastirk, pri čemer se sklicujejo na različne parametre. Tako je iz vidika rasti plevela najbolj priljubljena zastirka grobo mletu lubje, najmanj pa kompost [3].

Plankl [6] na podlagi svojih izkušenj zagovarja kompost kot najboljšo zastirko, saj dobro vpija in zadržuje vlago, odganja zajedavce ter izboljšuje kakovost tal. Sam se z njim ne strinjam popolnoma, saj kompost hitro zgnije in ravno zato hitro pospeši rast plevela. Po drugi strani pa prav tako pripomore k hranilni obogatitvi tal.

### **3 MATERIAL IN METODE**

#### **3.1 Material in pribor**

Za izdelavo zastirk sem uporabil:

- listje;
- sekance;
- žagovino;
- travo (plevel brez korenin);
- slamo;
- ovčjo volno.

Za merjenje raziskovalnih parametrov sem uporabil:

- termometer;
- higrometer;
- meter;
- merilec vlažnosti zemlje (STEPS 40330);
- merico za padavine.

#### **3.2 Metode**

##### **3.2.1 Metode dela z različnimi viri in literaturo**

Že pred samim eksperimentiranjem sem začel iskati in zbirati podatke iz literature. Brskal sem po internetu ter po knjigah in pri tem našel kar nekaj zanimivih idej in dejstev.

##### **3.2.2 Metoda eksperimentalnega dela**

###### **Čas opazovanja in eksperimentiranja**

Prvo obdobje je trajalo 10 dni, in sicer od 18. 6. 2017 do 27. 6. 2017. V tem obdobju sem posadil rastline ter opazoval in si beležil podatke o vremenu.

Drugo obdobje je trajalo od 28. 6. 2017 do 16. 7. 2017. To je bilo obdobje prve serije meritev. Le te so obsegale meritve vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko, vsakodnevno beleženje temperature zraka, vlažnosti zraka in beleženje padavin v mm/57 cm<sup>2</sup>. Največ padavin je v

tem obdobju padlo med 28. 6. 2017 in 29. 6. 2017 (62 mm/57 cm<sup>2</sup>). Povprečna temperatura zraka je bila v tem obdobju 21 °C.

Tretje obdobje je trajalo v času od 17. 7. 2017 do 5. 8. 2017. V tem terminu sem izpeljal drugo serijo meritev. Tudi tokrat sem uporabil iste metode dela in beleženja podatkov. V tem obdobju je bila povprečna temperatura zraka 26 °C, padavin je bilo največ 27. 7. 2017 in 2. 8. 2017 (skupno kar 99 mm/57 cm<sup>2</sup>). V tem obdobju nisem testiral listja in trave, ker sta se v predhodni seriji meritev izkazala kot neustrezna (premajhna obstojnost).

Četrto obdobje je bilo obdobje po koncu meritev, saj sem se odločil, da bom spremljal tudi, kaj se bo dogajalo v nadaljnjih dveh mesecih z zastirkami, ki sem jih testiral kot opazovalne objekte za pretekla dva meseca.

Kot pribor za raziskovanje sem uporabil različne pripomočke. Z njimi sem meril temperaturo in vlažnost zraka, vlažnost zemlje in padavine. Le te sem meril v mm. Vlažnost zemlje sem meril z merilcem vlažnosti zemlje (STEPS 40330).

V prvi seriji meritev sem vlažnost zemlje meril na globini 20 cm. Nato pa sem ugotovil, da bi bilo smiselno meriti vlažnost na globini korenin rastline, in sicer 10 cm globoko. Prva serija meritev je tako predstavljala testni poskus, na osnovi katerega sem naredil določene popravke za drugo serijo meritev (globina meritev, vlažnost zemlje, izmerjena takoj po namestitvi zastirke).

Na površino pod rastlino sem namestil zastirko, ko je bila rastlina visoka med 10 in 15 cm. Podatke o vlažnosti zemlje sem si v tretjem obdobju začel beležiti takoj po namestitvi zastirke. Zastirke sem namestil na gredico širine 20 cm in dolžine 1 m. Na posamezno testno polje sem namestil 5 cm debelo plast zastirke.

### **Beleženje podatkov**

Podatke sem si beležil vse od 18. 6. 2017 do 5. 8. 2017. Vsako obdobje sem beležil posebej. Pozoren sem bil na vsako spremembo, ki sem jo zaznal pri testiranih rastlinah (fižolu in grahu), pri merjenju vlažnosti v tleh kot tudi na vsako spremembo na izbranih zastirkah. Meritve vlažnosti zemlje sem opravljal vsak drugi dan ob 18.30, podatke o vremenu pa sem si beležil vsak dan ob istem času (18.30).

### 3.2.3 Metoda obdelave podatkov

Podatke sem po končanem obdobju meritev obdelal in podal v obliki tabel, grafov in slik.

Ker sem pri merjenju padavin uporabljal enoto mm (milimeter), sem moral izračunati tudi, kakšno površino ima krog na dnu merice, ki sem jo uporabil kot merilno pripravo. Za izračun slednje sem uporabil formulo za izračun ploščine kroga,  $\pi \cdot r^2$ . Izračunal sem, da je ploščina kroga na dnu merice enaka  $57 \text{ cm}^2$ .

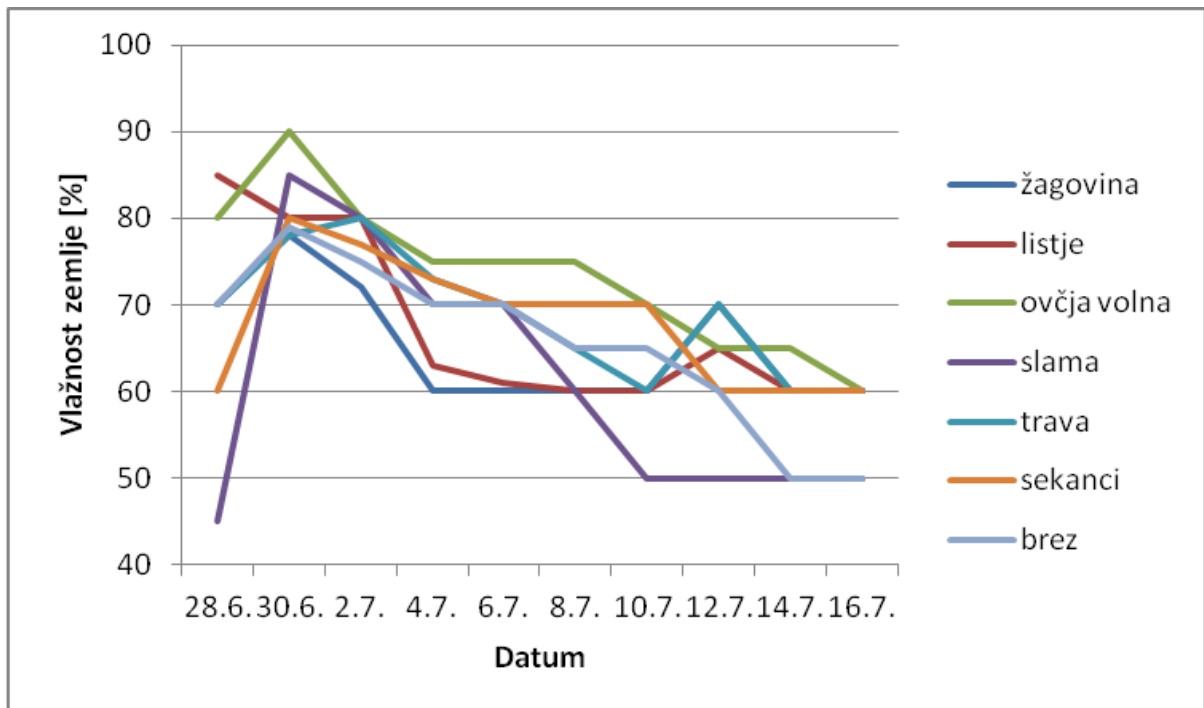
Torej sem za merjenje padavin uporabljal enoto  $x \text{ mm}/57 \text{ cm}^2$ .



## 4 REZULTATI

Rezultate sem podal v obliki grafov.

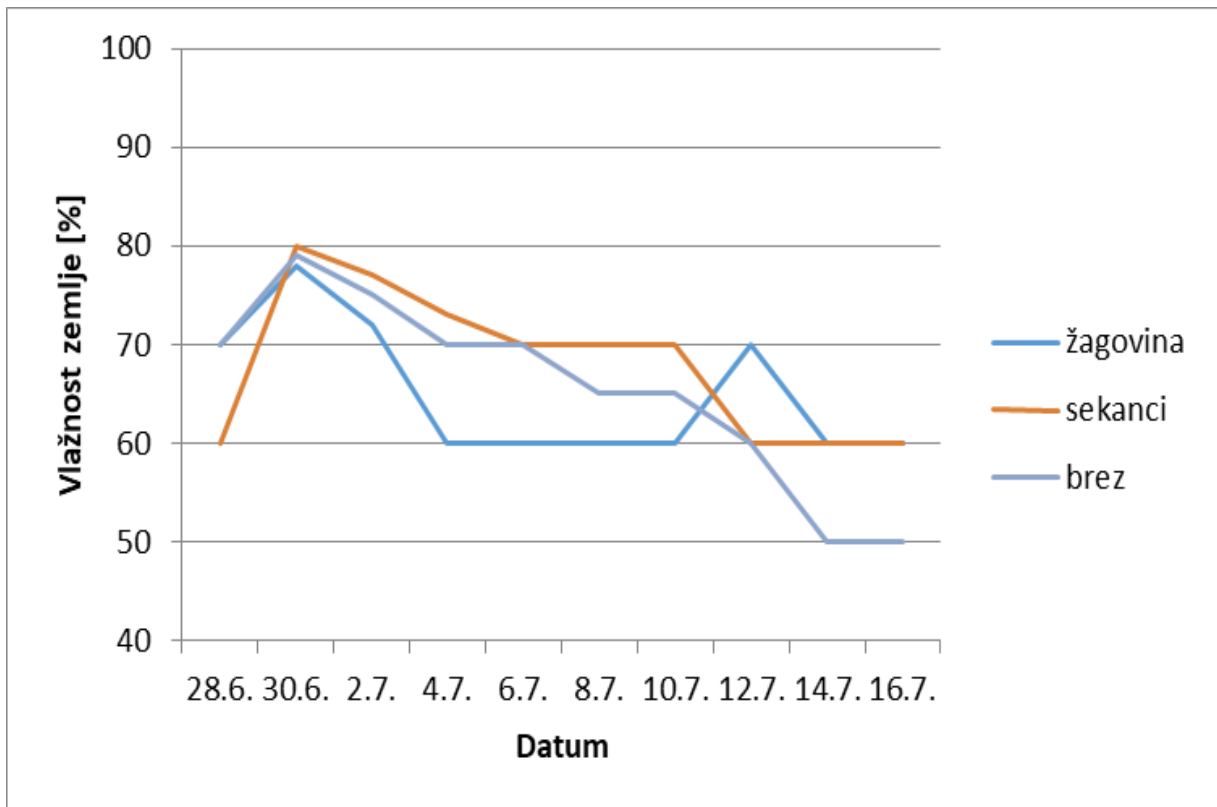
### 4.1 Vrednosti vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko ob globokih meritvah



Graf 1: Vrednosti vlažnosti zemlje pod vsemi zastirkami v prvi seriji meritev.

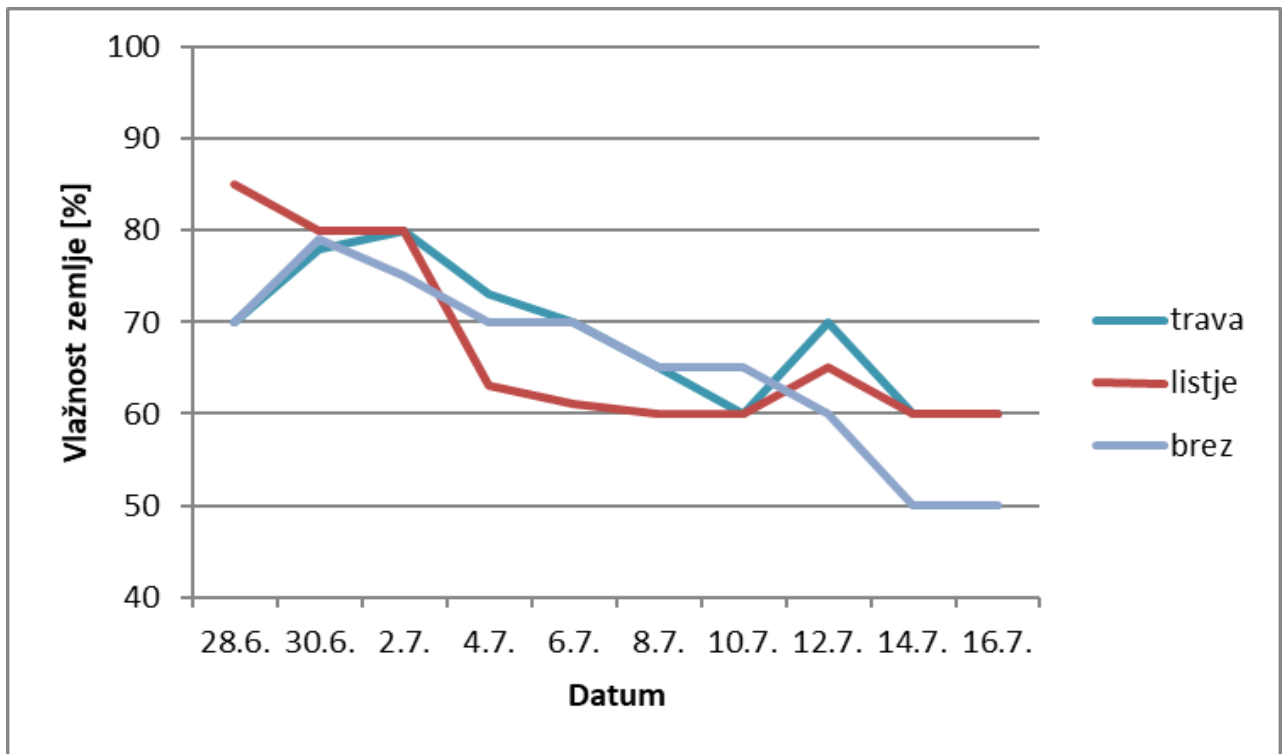
Na podlagi prve serije meritev se je pokazalo, da je vlaga najmanj izhlapevala izpod zastirke iz sekancev. Malenkost večje izhlapevanje sem opazil na polju brez zastirke ter na polju z zastirko iz žagovine. Največ vlage je v istem obdobju izhlapelo izpod zastirke iz slame. Pokazalo se je tudi, da največ padavin v zemljo prepuščala zastirka iz slame in ovčje volne. Največja mera absorbiranih padavin je bila opažena na polju brez zastirke.

Zaradi večje preglednosti podajam grafe po posameznih segmentih (Graf 2, 3, 4).



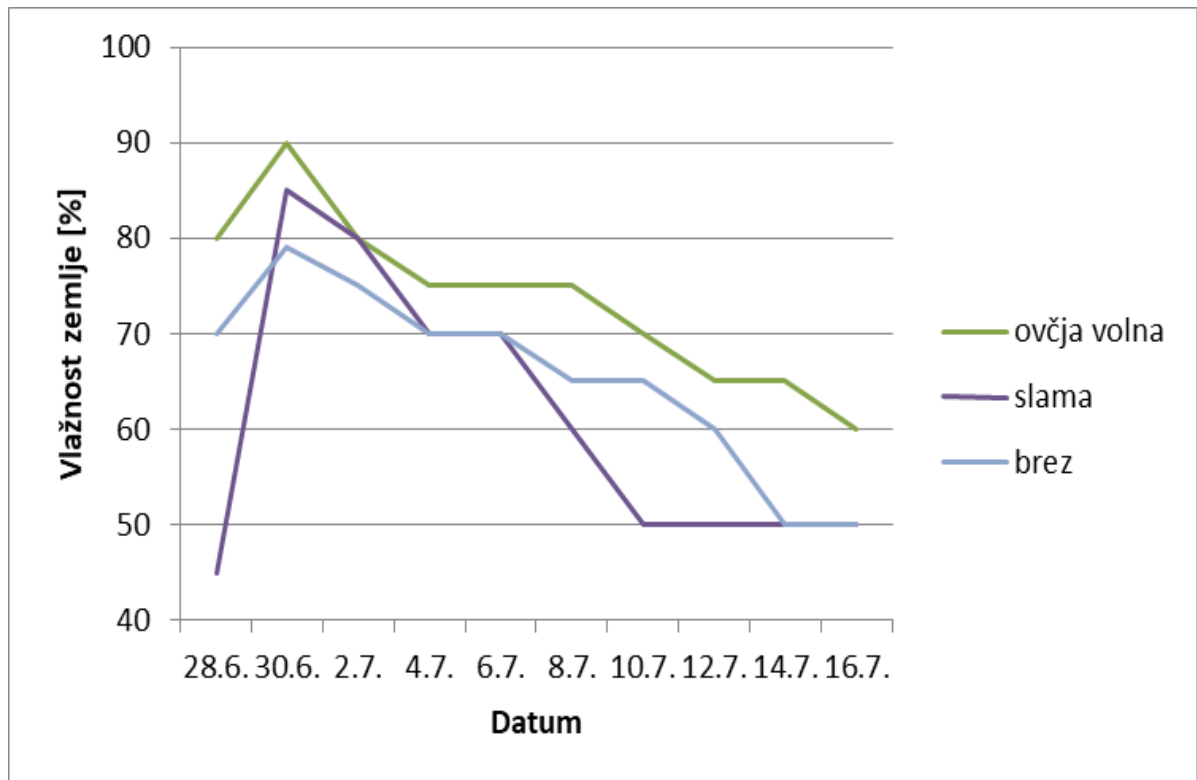
**Graf 2: Vlažnost zemlje pod zastirkama iz žagovine in sekancev ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev.**

30. 6. 2017 so imela polja približno enako vrednost vlažnosti zemlje. Najhitrejše izhlapevanje in prepuščanje vlage iz zemlje je bilo zaznati pri zastirki iz žagovine, najpočasneje pa pod zastirko iz sekancev. Ob padavinah se je vlažnost zemlje najbolj dvignila pri zastirki iz žagovine. Najmanjše nihanje vlažnosti zemlje je bilo opaziti pri zastirki iz sekancev.



Graf 3: Vlažnost zemlje pod zastirkama iz trave in listja ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev.

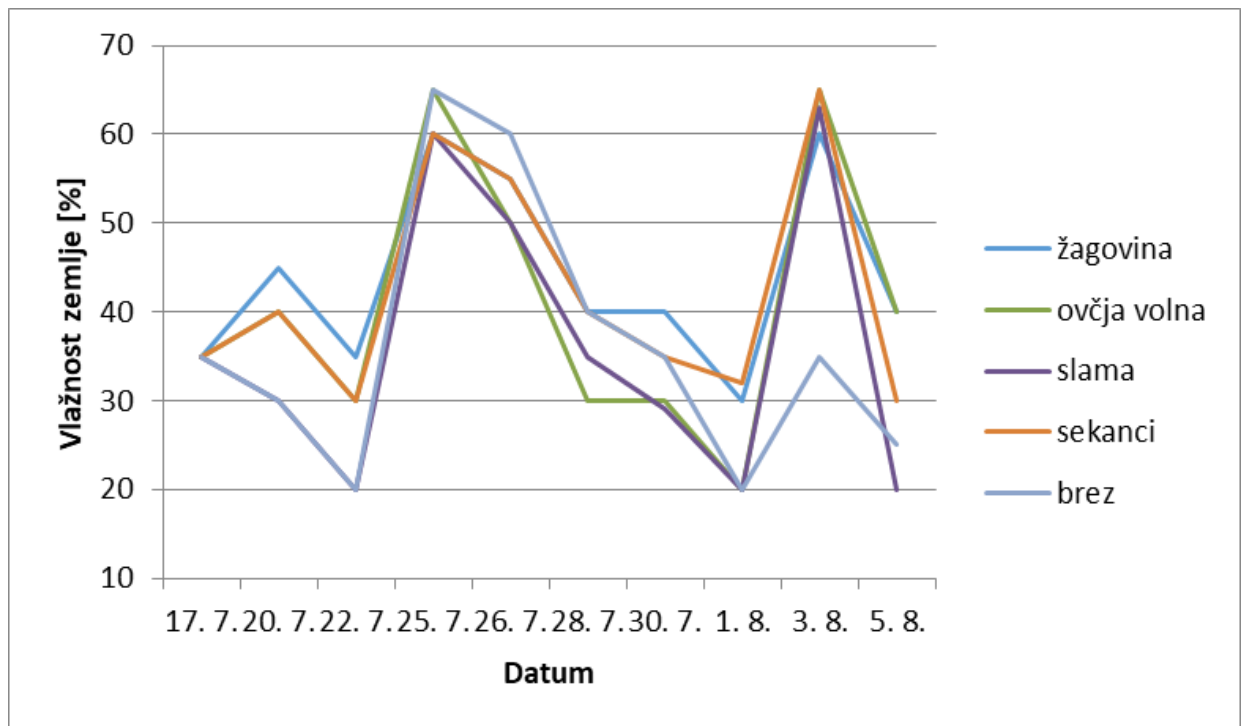
Izhlapovanje je bilo podobno pri obeh poljih z zastirko, le da je bilo pri zastirki iz listja opaziti bolj intenzivno padanje vlažnosti v prvih dneh meritev, medtem ko je bilo izhlapevanje pri travi bolj enakomerno. Zastirka iz trave je bolj prepuščala padavine v tla.



**Graf 4:** Vlažnost zemlje pod zastirkama iz ovčje volne in slame ter polja brez zastirke v prvi seriji meritev.

Pri zastirki iz slame je bilo izhlapevanje večje kakor pri zastirki iz ovčje volne. Obe zastirki pa nista kaj dosti pripomogli k zadrževanju vlage v zemlji. Kljub padavinam meritve niso pokazale dviga vlažnosti zemlje, kar je lahko posledica merjenja na preveliki globini.

#### 4.2 Vlažnost zemlje v časovnem obdobju od 17. 7. 2017 do 5. 8. 2017

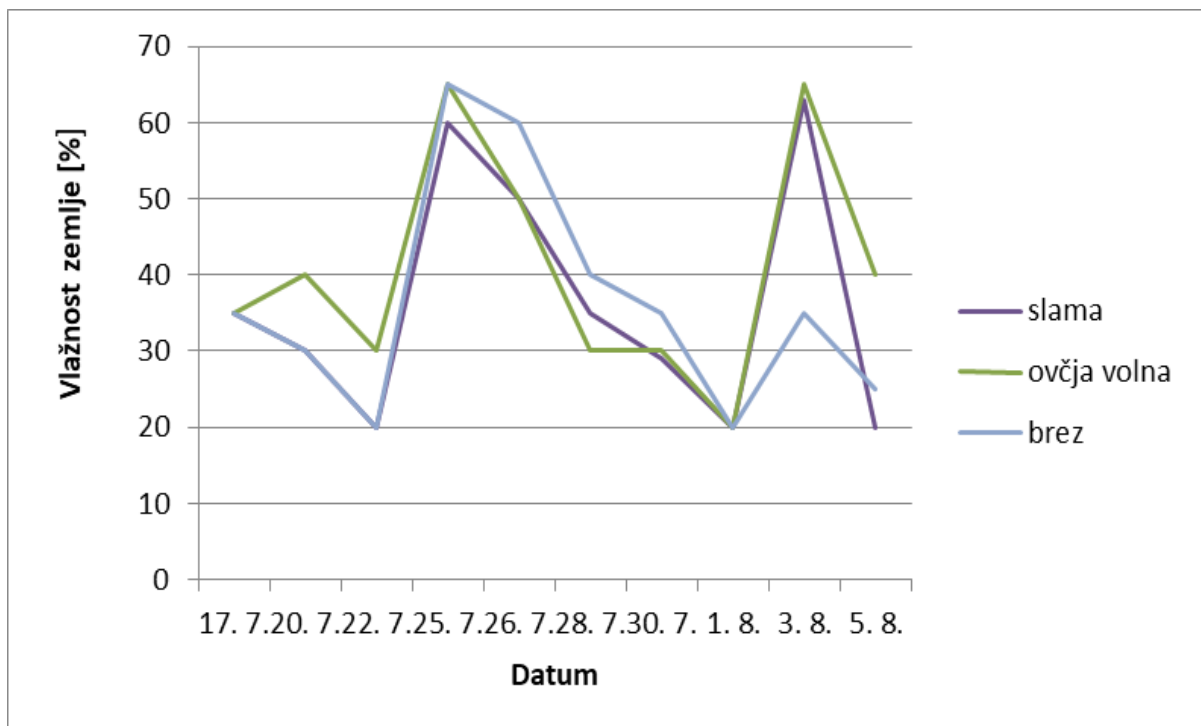


Graf 5: Vrednosti vlažnosti zemlje pod vsemi zastirkami v drugi seriji meritev.

Največje izhlapevanje je bilo opaziti pri zastirki iz ovčje volne. Prav tako je bilo močno izhlapevanje opaziti pri zastirki iz slame, le da je potekalo bolj enakomerno. Na polju brez zastirke je vlaga iz zemlje izhlapevala počasneje kot pri zastirkah, je pa absorbiralo bistveno manj padavin kot slama in ovčja volna. Najmanjše izhlapevanje je bilo opaziti pri zastirki iz sekancev in žagovine.

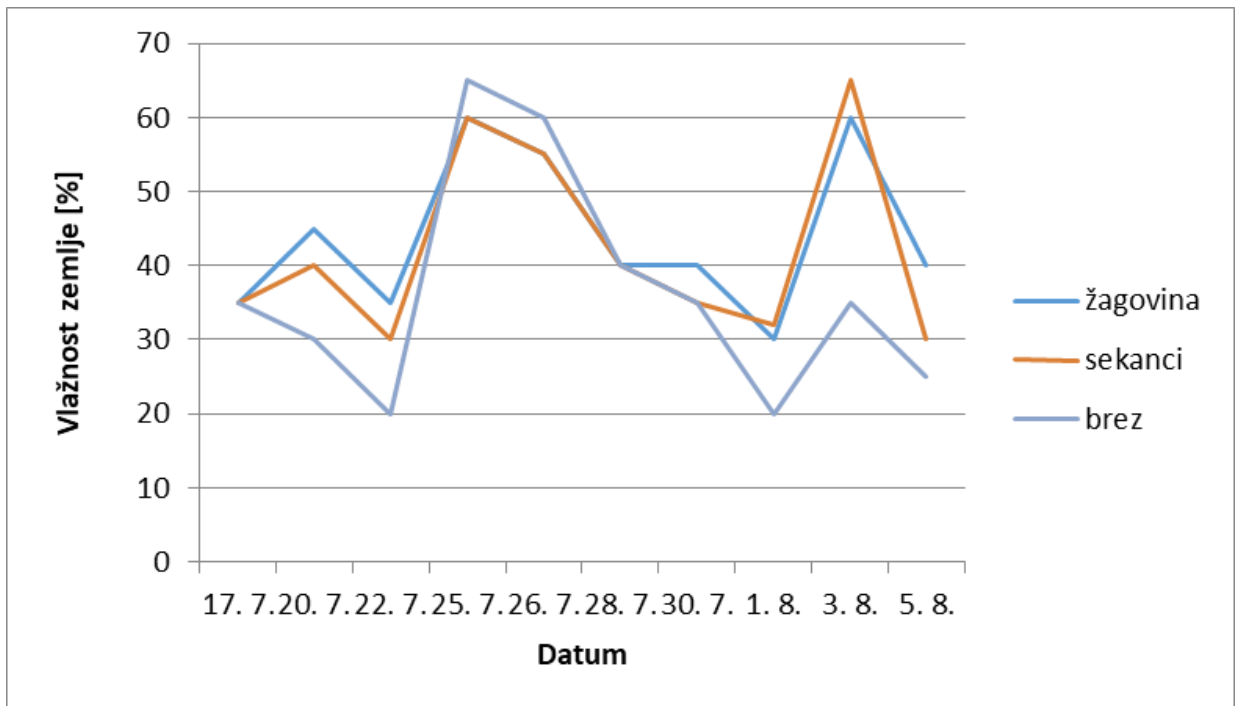
Največ padavin sta prepuščali zastirki iz ovčje volne in slame, najmanj pa jih je absorbiralo polje brez zastirke.

Zaradi večje preglednosti podajam grafe po posameznih segmentih.



**Graf 6:** Vrednosti vlažnosti zemlje na polju brez zastirke in pod zastirkama iz slame in ovčje volne v drugi seriji meritev.

Največje izhlapevanje je bilo opaziti pri zastirki iz ovčje volne, medtem ko je bilo pri slami izhlapevanje bolj enakomerno. Na polju brez zastirke je vlaga iz zemlje počasneje izhlapevala kot pri zastirkah, ampak je absorbiralo bistveno manj padavin kot slama in ovčja volna.



**Graf 7: Vrednosti vlažnosti zemlje na polju brez zastirke in pod zastirkama iz žagovine in sekancev v drugi seriji meritev.**

Po obdobju padavin je vlaga najhitreje izhlapevala na poljih z zastirkama iz žagovine in sekancev, le da so sekanci slabše prepuščali padavine kot žagovina. Sklepam pa, da je na polju brez zastirke vlaga že izhlapela do prvega merjenja po drugem deževju.

### 4.3 Opazovanje rastlin in plodov

Ko je bila večina plodov zrelih, sem jih pobral. Opazoval in primerjal sem liste in plodove rastline (v prvi seriji fižola, v drugi pa graha), ki so rastle na polju z isto zastirko.



**Slika 1: Plodovi fižola**



**Slika 2: Plodovi graha**

Na polju s sekanci so bili ob končanem opazovanju plodovi najmanj zreli, torej so zreli najpočasneje, bili pa so najbolj čvrsti. Plodovi graha so bili v primerjavi z drugimi najbolj zdravi (niso bili črvivi ali rjavi) in bilo jih je največ.

Tako kot pri fižolu kot pri grahu so bili listi lepo zeleni, le nekaj listov pri rastlini graha je bilo suhih, kar pa je v primerjavi z drugimi rastlinami zanemarljivo.

Pri zastirki iz sekancev sem zabeležil najvišjo rastlino graha (bila je za skoraj polovico višja od ostalih).





**Slika 3: Plodovi fižola**



**Slika 4: Plodovi graha**

Pri zastirki iz ovčje volne so bili listi tako pri fižolu kot pri grahu močno porjaveli in pričeli so se sušiti.

Na plodovih fižola so se pojavile mušice, česar na drugih rastlinah ni bilo opaziti. Plodovi graha so bili manjši v primerjavi z ostalimi. Plodovi fižola so bili najbolj zreli, na otip so bili že mehki, precej plodov je rahlo porjavelih.



**Slika 5: Plodovi fižola**



**Slika 6: Plodovi graha**

Na polju brez zastirke so bili listi fižola že precej rumeni (a manj kot pri ovčji volni). Rastline graha na polju brez zastirke so se skoraj popolnoma posušile in so imele najmanj plodov. Plodovi fižola so rahlo porjaveli in so bili na otip mehki.



**Slika 7: Plodovi fižola**



**Slika 8: Plodovi graha**

Listje fižola na polju z zastirko iz žagovine je bilo še lepo zeleno, medtem ko so se rastline graha pod isto zastirko že začele sušiti.

Plodovi fižola so bili lepi in čvrsti, tudi plodovi graha so bili lepi in čvrsti.



**Slika 9: Plodovi fižola**



**Slika 10: Plodovi graha**

Listje na fižolu, ki je rasel na polju z zastirko iz trave, je bilo še lepe zelene barve, medtem ko so se rastline graha pod isto zastirko v veliki meri posušile.

Plodovi fižola so bili lepi in čvrsti, plodovi graha so prav tako bili lepi in številčni.



**Slika 11: Plodovi fižola**

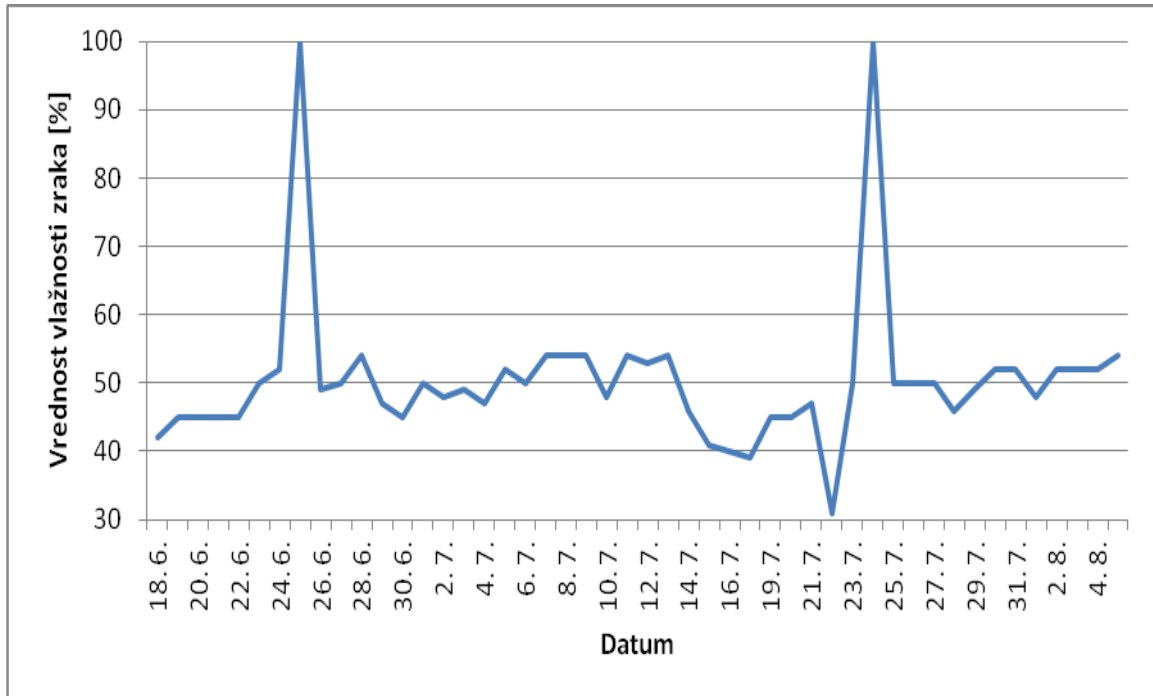


**Slika 12: Plodovi graha**

Listje na fižolu in grahu, ki sta rastla na polju z zastirko iz slame, je bilo lepe zelene barve. Pri grahu se je sicer opazil posamezen porjavel list, vendar je bilo precej manj kot na rastlinah, na katerih sem testiral druge zastirke.

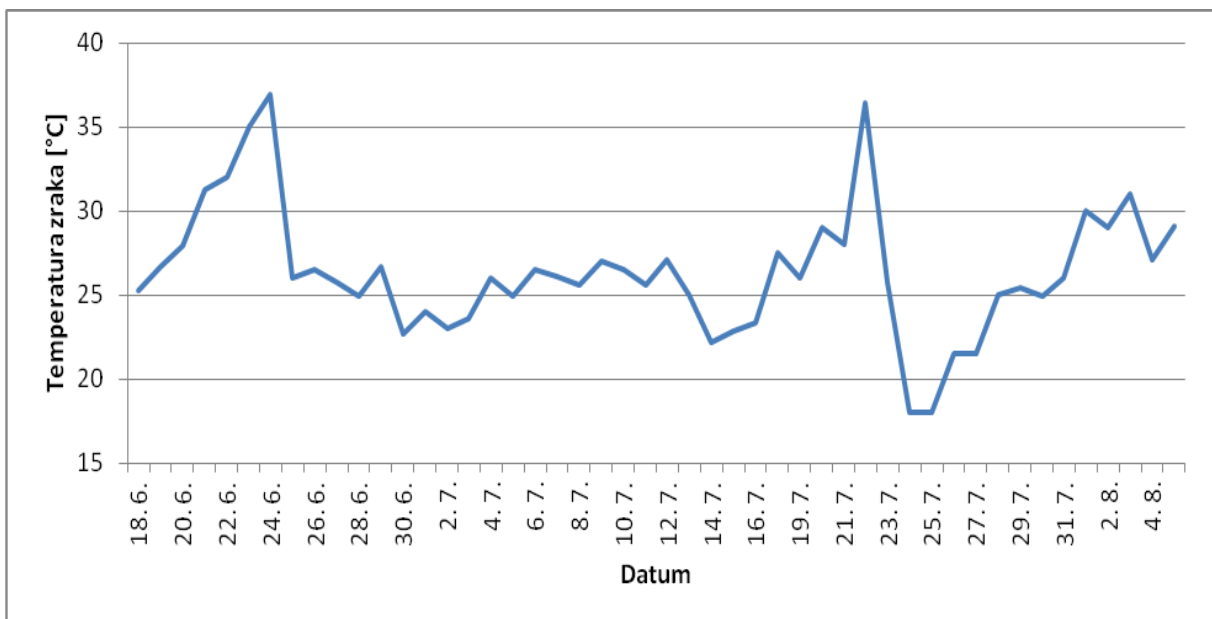
Plodovi fižola so na polju z zastirko iz slame bili najbolj številčni in lepi, prav tako plodovi graha.

#### 4.4 Vremenske razmere v časovnem obdobju 18. 7. 2017 do 6. 8. 2017



Graf 8: Nihanje vlažnosti zraka v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017.

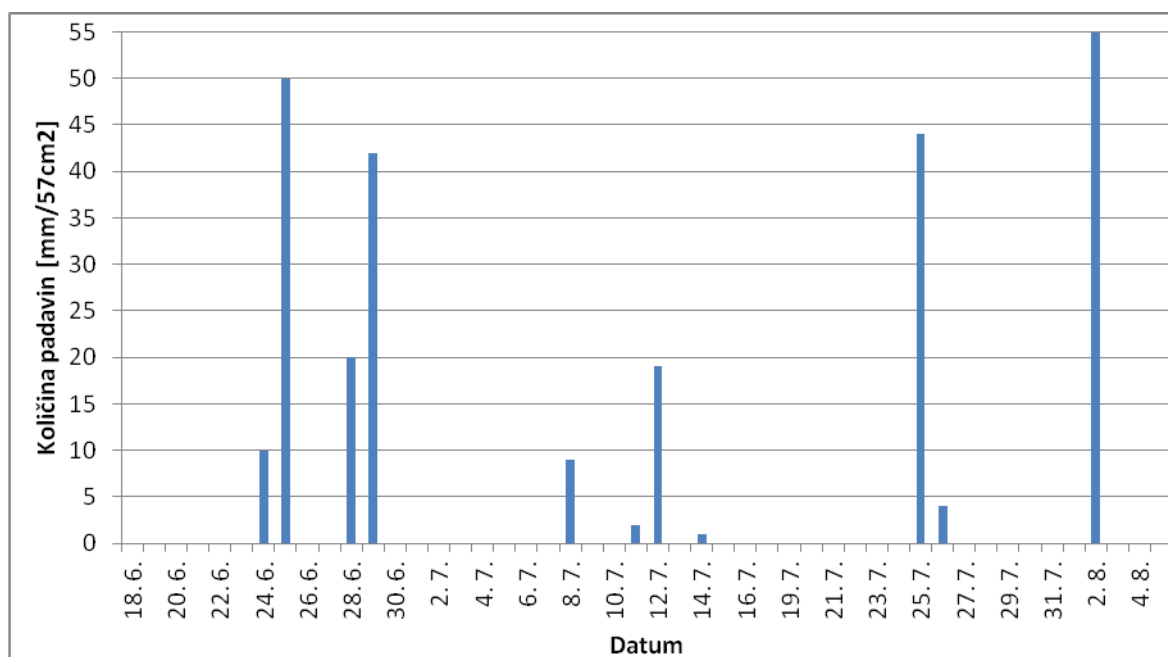
Kjer so vrednost vlažnosti zraka dosegle 100 %, so bile padavine obilnejše ali pa je deževalo po več dni skupaj.



Graf 9: Nihanje temperature zraka v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017.



Vremenska napoved za časovno obdobje od 16. 7. 2017 in 6. 8. 2017 je napovedovala vročinski val. Graf 9 prikazuje dejansko temperaturno stanje na našem območju (Kavče). Kljub temu, da je bil v tednu od 31. 7. 2017 do 6. 8. 2017 napovedan vročinski val za naše območje, so temperature le enkrat presegle 30°C.



**Graf 10: Količina padavin v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017.**

Kjer je stolpec na grafu s padavinami višji, je bilo tudi deževje obilnejše. Iz grafa je razvidno, da je bilo v času eksperimentalnega obdobja kar nekaj dni brez dežja.

### **UGOTOVITVE:**

Če med sabo primerjamo graf 8, graf 9 in graf 10, v katerih so predstavljene vremenske razmere v časovnem obdobju od 16. 7. 2017 do 6. 8. 2017, opazimo, da se je v dneh, ko je bilo deževje obilnejše, temperatura zraka spustila pod povprečje. Po močnejših nalivih je vlažnost zraka precej narasla.

#### 4.5 Zastirke po eksperimentalnem obdobju

Po obdobju eksperimentiranja sem zastirke še nekaj časa pustil na eksperimentalnem polju, da bi videl, kako hitro se razgradijo oziroma razpadejo. Prišel sem do spoznanja, da se sekanci spremenijo v kompost prav tako kot listje.

Spodnje slike prikazujejo stanje posameznih zastirk približno dva meseca po koncu eksperimentalnega obdobja.

Zastirka iz listja se zaradi strme in izredno vetrovne lege eksperimentalnega polja že od začetka ni dobro obnesla, saj je veter listje odnašal. Ostala ga je le še tanka plast, ki pa se je zelo kmalu razgradila. Ravno zato ga v drugi seriji nisem uporabil.



**Slika 13: Žagovina**

Slika 13 prikazuje stanje ostankov zastirke iz žagovine dva meseca po eksperimentalnem obdobju. Žagovina se je delno že razgradila. Na polju ostali še suhi in malo večji kosi žagovine. Iz slike je razvidno tudi, da jo je veter manjši del odnesel.



**Slika 14: Sekanci**

Na sliki 14 so vidni ostanki sekancev dva meseca po eksperimentalnem obdobju. Sekanci so se v veliki meri razgradili.





**Slika 15: Ovčja volna**

Ovčje volne ni ostalo prav veliko, se je pa izkazala kot odlično sredstvo pri odganjanju srnjadi z našega vrta. Ker je ovčja volna dober naravni izolator, se je v mojem primeru obnesla kot slaba izbira za zastirko. Temperatura pod to zastirko je bila precej višja v primerjavi s temperaturami pod ostalimi izbranimi zastirkami in celo s temperaturo okolja.





**Slika 16: Trava**

Na sliki 16 se vidijo ostanki travne zastirke. Izpuljena trava (plevel) se je posušila. Pri uporabi te zastirke sem bil pozoren na to, da sem odstranil korenine rastlin, saj sem s tem preprečil ponovno zakoreninjenje.



**Slika 17: Slama**

Slama (slika 17) se je prav tako posušila, dobršen del pa jo je odpihnil veter.

Po končanem eksperimentalnem obdobju sem ovčjo volno in slamo odstranil, druge zastirke pa so razpadle in s tem pripomogle k hranilni obogatitvi tal.

Ob opazovanju rasti plevela sem opazil, da ga je najmanj pri zastirki iz slame in ovčje volne. Največ plevela pa je bilo opaziti na polju brez zastirke. Torej zastirke resnično pripomorejo k zatiranju rasti plevela.

## 5 DISKUSIJA

Na zastavljeno raziskovalno vprašanje »Katera zastirka je najbolj primerna za vsakdanjo rabo na vrtu?« sem s pomočjo ustrezno izbrane metode našel odgovor.

Že med prebiranjem literature sem ugotovil, da bodo rezultati pri posameznih materialih, iz katerih so bile zastirke narejene, zelo različni. Na podlagi izvedenih meritev vlažnosti zemlje glede na količino padavin sem ugotovil, da so se zastirke iz različnih materialov res različno dobro obnesle.

V poglavju Rezultati sem svoje ugotovitve tudi grafično predstavil. Na njihovi podlagi sem zastavljene raziskovalne hipoteze lahko ovrgel ali potrdil.

**1. raziskovalna hipoteza** se je glasila: *Žagovina bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami najbolj prepuščala padavine v tla.*

To hipotezo sem **ovrgel**. Z izvedenimi meritvami vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko in s statistično obdelavo podatkov sem dokazal, da različni naravni materiali, iz katerih so bile zastirke narejene, prepuščajo in zadržujejo različen delež padavin oziroma vlažnosti. Največ padavin je prepuščala zastirka iz slame in zastirka iz ovčje volne (poglavje Rezultati). Žagovina se je sicer odlično obnesla v obratni smeri, torej pri zadrževanju vlage v tleh.

**2. raziskovalna hipoteza** se je glasila: *Slama bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami najbolj zadrževala vlago v tleh.*

Tudi to hipotezo sem **ovrgel**. Pri obeh serijah meritev sta se kot najboljši na tem področju izkazali zastirki iz sekancev in iz žagovine. Med izbranimi zastirkami se je v zadrževanju vlage v tleh najbolj obnesla zastirka iz sekancev (poglavje Rezultati).

**3. raziskovalna hipoteza** se je glasila: *Polje brez zastirke bo absorbiralo največ padavin.*

Na podlagi meritev sem to hipotezo **ovrgel**. Predvideval sem, da bo ob padavinah na tem polju najbolj neovirano voda prodirala v tla. Ker pa vročina v kombinaciji z močnim



deževjem zbijе zemljo, ta postane vse manj propustna za padavine. Zastirka torej pripomore tudi k večji prepustnosti zemlje.

**4. raziskovalna hipoteza** se je glasila: *Ovčja volna se bo v primerjavi z drugimi izbranimi zastirkami razgrajevala najdlje.*

To hipotezo sem **potrdil**, saj sem po končanem eksperimentalnem obdobju zastirke na poljih pustil še dva meseca. Glede na izvedena in analizirana opažanja se je izkazalo, da se najhitreje razgradi listje in pa sekanci, najdlje pa nerazgrajena ostane ovčja volna, ki sem jo fizično odstranil z vrta.

Da bi prišel do odgovora na vprašanje *Katera zastirka je glede na različne parametre najbolj uporabna?* sem se odločil narediti tabelo. Pri točkovanju sem upošteval 6 različnih parametrov, in sicer: dostopnost materiala, obstojnost zastirke, zadrževanje vlage, absorpcija padavin, količina in kvaliteta plodov in listov, razgradljivost zastirke.

Ker sem testiral 6 različnih zastirk (polja brez zastirke v tabeli in točkovanju nisem upošteval) sem z 1 ocenil zastirko, ki je se je na posameznem področju najslabše obnesla, s 6 pa tisto, ki se je na istem področju izkazala za najboljšo.

**Tabela 1: Uporabnost posameznih zastirk glede na različne parametre.**

	Slama	Listje	Žagovina	Trava	Sekanci	Ovčja volna
Dostopnost materiala	1	5	3	6	4	2
Obstojnost zastirke	5	1	4	2	3	6
Zadrževanje vlage v zemlji	2	4	3	5	6	1
Prepuščanje padavin v zemljo	6	1	3	2	5	4
Količina in kvaliteta plodov	6	3	4	2	5	1
Razgradljivost zastirke	2	3	5	4	6	1
<b>Skupaj</b>	<b><u>22</u></b>	<b><u>17</u></b>	<b><u>22</u></b>	<b><u>21</u></b>	<b><u>29</u></b>	<b><u>15</u></b>

Večja, kot je številka pod posamezno zastirko v vrstici Skupaj, bolj je le ta uporabna.

Sekanci so se po mojih kriterijih najbolje odrezali, saj so zbrali 29 od 36 možnih točk. Bistveno slabše se je obnesla ovčja volna, ki je zbrala samo 15 od možnih 36 točk. Z različnima barvama sem označil skupno število točk sekancev in ovčje volne, saj ravno ta dva materiala izstopata po številu točk (sekanci pozitivno, ovčja volna pa negativno). Sicer je pa ovčja volna zelo dober odganjalec divjadi. To je vsekakor pozitivna lastnost, zato bom ovčjo volno v prihodnje uporabljal kot nekakšno varovalo pred divjadjo tako, da jo bom namestil okrog vrta, kar bi po moji teoriji naj pripomoglo k odvrčanju živali stran od vrta.

Rastline so glavni vir pridelave hrane. Zato jim je potrebno omogočiti kar se da dobre pogoje za dobro in uspešno rast. To lahko storimo na več načinov. Eden izmed njih je ta, da pod rastlino namestimo dovolj dobro zastirko. Iz lastnih izkušenj predlagam zastirko iz svežih sekancev katerega koli listavca.

## 6 ZAKLJUČEK

Pri izdelavi raziskovalne naloge so mi bili v pomoč različni viri in literatura, po katerih sem iskal in tudi našel zanimive informacije o zastirkah, različnih materialih, ki so uporabni kot zastirke, merjenju vlažnosti in temperature zraka in vlažnosti zemlje.

Na podlagi opravljenih in analiziranih meritev ter lastnih opažanj, sem ugotovil:

- da je največ padavin v zemljo prepuščala slama, najmanj pa listje;
- da se je glede na dostopnost materiala, zadrževanja vlage v tleh, prepuščanja padavin in časa razgradnje posameznega materiala, najbolje obnesla zastirka iz sekancev. Takoj za sekanci pa sta še žagovina in slama;
- da so se rastline, nameščene na polju z zastirko iz ovčje volne, zelo hitro začele sušiti in v veliki meri rodile majhno količino plodov, ki so bili že dodobra posušeni, saj je ovčja volna izredno dober izolacijski material;
- da najbolje vlago zadrži v zemlji zastirka iz sekancev.

Po končanih meritvah sem opazoval, kaj se dogaja s samimi materiali, ki sem jih testiral kot zastirke. Na podlagi slednjih sem ugotovil:

- da se listje kot zastirka ne obnese dobro, saj ga veter odnaša in se zelo hitro razgradi oziroma kompostira;
- da se je najdlje razgrajevala slama, ki sem jo po končanem eksperimentalnem obdobju fizično odstranil;
- da se ovčja volna sploh ni razgradila, ampak se je samo volumsko spremenila oziroma skrčila;
- da je od testiranih materialov najbolj dostopna trava (plevel brez korenin);
- da so se vsi materiali, razen ovčje volne in slame, razgradili kar na polju samem in s tem pripomogli k hranilni obogatitvi tal.

Dandanes vsakdo želi uživati bolj zdravo in ekološko pridelano hrano. Naj pa ne ostane samo pri željah. Vse skupaj se začne na vrtu. Zato je potrebno že tukaj rastlinam zagotoviti najboljše razmere za rast in razvoj. Slednje lahko izboljšamo z mnogimi načini. Eden izmed teh je namestitev dovolj kvalitetnih in dobrih zastirk. In ravno to sem v svoji raziskovalni nalogi raziskal, svoja opažanja, rezultate raziskovalnega dela o tem, katera zastirka se je najboljše obnesla in je bila najbolj primerna za rabo na vrtu, pa sem zapisal v tej nalogi.

## 7 POVZETEK

Poletje je pogosto vroč in nemalokrat deževen letni čas. To pa seveda za rastline pomeni hudo in neuravnoteženo obdobje rasti. Ravno zaradi tega sem se odločil raziskati, kako bi lahko izboljšal zadrževanje vlage v zemlji.

Namen moje raziskovalne naloge je bil ugotoviti, katera zastirka je glede na različne parametre najbolj uporabna.

Zato sem na polje s fižolom in graham namestil zastirke iz žagovine, slame, ovčje volne, trave, sekancev in listja. Nato sem si dva meseca beležil podatke o vlažnosti zraka, temperaturi zraka, količini padavin in vlažnosti zemlje pod posamezno zastirko. Za kontrolno polje sem si izbral polje, na katerega nisem namestil nobene zastirke. Na podlagi opravljenih meritev se je izkazalo, da najboljše padavine absorbira zastirka iz slame, najdlje pa vlago v zemlji zadrži zastirka iz sekancev. Po končanem eksperimentalnem obdobju sem zastirke na poljih pustil še dva meseca in spremljal, kako so se razgrajevale.

Na podlagi opravljenih meritev, dostopnosti posameznih zastirk, njihove obstojnosti, razgradljivosti ter njihovega vpliva na količino in kvaliteto plodov sem ugotovil, da je najbolj primerna zastirka iz sekancev. Prav tako so se dobro obnesle zastirke iz slame, žagovine in trave.



## 8 SUMMARY

Summer is often the hot and rainy season of the year. However, it also represents hard and unbalanced time of growth for plants. Therefore, my main reason of research was to explore the possibilities of moisture retention in the soil.

The purpose of my research work was to determine the most useful mulch according to different parameters.

Therefore, I have placed the mulches made of sawdust, straw, sheep wool, grass (weed without roots), chips and tree leaves on a field with beans and peas. Then, I have been making notes for two months about moisture in the air, temperature of the air, the amount of precipitation and moisture of soil under each mulch. I have chosen the field with no mulch as a control field. According to the measurements, it has been proven; that the mulch of straw is the best rain absorber as well as the mulch of chips is the one that keeps moisture in soil the longest. After the experimental period, I left the mulches on fields for two more months and was taking notes about their decomposing.

According to measurements, accessibility of each mulch, their durability, decomposing and their influence on quantity and quality of harvest, I have found out that the mulch of chips is the best suitable mulch. Nevertheless, the mulch of straw, sawdust and grass (weed without roots) worked well too.

## 9 ZAHVALA

Zahvaljujem se svoji mentorici gospe Moniki Dobravc za podane smernice pri ustvarjanju raziskovalne naloge in vso podporo.

Zahvaljujem se tudi učiteljici Biserki Hrnčič za slovnični pregled moje raziskovalne naloge.

Posebno zahvalo namenjam tudi svojemu dedku, saj je v času moje odsotnosti opravljal meritve na vrtu ter si zapisoval morebitne spremembe o razgradnji zastirk.

Še posebej pa bi se zahvalil svojim staršem, saj sta mi ves čas mojega raziskovanja vlivala upanje, me podpirala in spodbujala.

Zahvala gre tudi učiteljici Andreji Majcen Mrkonjić za slovnični pregled povzetka v angleščini.

## 10 PRILOGE

**Priloga A: Vrednost vlažnosti zemlje [%] pod posamezno zastirko v 1. raziskovalnem obdobju (28. 6. 2017 do 16. 7. 2017)**

	žagovina	listje	ovčja volna	slama	trava	sekanci	brez
28.6.	70	85	80	45	70	60	70
30.6.	78	80	90	85	78	80	79
2.7.	72	80	80	80	80	77	75
4.7.	60	63	75	70	73	73	70
6.7.	60	61	75	70	70	70	70
8.7.	60	60	75	60	65	70	65
10.7.	60	60	70	50	60	70	65
12.7.	70	65	65	50	70	60	60
14.7.	60	60	65	50	60	60	50
16.7.	60	60	60	50	60	60	50

**Priloga B: Vrednost vlažnosti zemlje [%] pod posamezno zastirko v 2. raziskovalnem obdobju (17. 7. 2017 do 5. 8. 2017)**

	žagovina	ovčja volna	slama	sekanci	brez
17. 7.	40	35	45	40	30
20. 7.	45	40	30	40	30
22. 7.	35	30	20	30	20
25. 7.	60	65	60	60	65
26. 7.	55	50	50	55	60
28. 7.	40	30	35	40	40
30. 7.	40	30	29	35	35
1. 8.	30	20	20	32	20
3. 8.	60	65	63	65	35
5. 8.	40	40	20	30	25

## 11 VIRI IN LITERATURA

1. <http://vrtobilja.si/zastirka-na-vrtu-proti-plevelu/> 13. 2. 2018
2. Enciklopedija vrtnarjenja: popoln priročnik o vrtnarskih tehnikah, načrtovanju in vzdrževanju vrta, gojenju cvetja, sadja in zelenjave. Ljubljana: Slovenska knjiga, 2000, 520, 532, 588
3. Holzer, Sepp. 2010. Holzerjeva permakultura: praktični nasveti za vrtnarstvo, sadjarstvo in kmetijstvo. Ljubljana: Amaletti & Amaletti
4. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Slama> 12. 2. 2018
5. [https://www.merkur.si/vsebine/nasveti\\_in\\_opravila/nasveti/vrt\\_in\\_okolica/opravila\\_na\\_vrtu/koristi\\_in\\_vrste\\_zastirk/](https://www.merkur.si/vsebine/nasveti_in_opravila/nasveti/vrt_in_okolica/opravila_na_vrtu/koristi_in_vrste_zastirk/) 13. 2. 2018
6. Plankl, Aljaž. Vodič: vrt brez prekopavanja, zastirka, nega tal. <http://prnebavec.si/vrt-brez-prekopavanja/> 7. 1. 2018
7. <https://zelisca-cvetka.si/zastirke/> 13. 2. 2018
8. <http://prnebavec.si/vrt-brez-prekopavanja/> 7. 9. 2017
9. <https://permakulturazatelebane.wordpress.com/novice-iz-gajinega-vrta/prednosti-in-pasti-pri-uporabi-zastirke/> 13. 2. 2018
10. <https://sskj.si/> 13. 2. 2018
11. Avtor vseh slik: Jaka Grabner