

BOLESTI I ŠTETNICI GRAHA NA LOKACIJA BRANJINA U 2016. GODINI

Beti, Anamaria

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:792075>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-30**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Anamaria Beti

Preddiplomski studij smjera Hortikultura

**BOLESTI I ŠTETNICI GRAHA NA LOKACIJI BRANJINA
U 2016. GODINI**

Završni rad

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Anamaria Beti

Preddiplomski studij smjera Hortikultura

**BOLESTI I ŠTETNICI GRAHA NA LOKACIJI BRANJINA
U 2016. GODINI**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, član

Osijek, 2016

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 Cilj rada	2
1.2 Grah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)	2
1.3 Štetnici graha	4
1.3.1 Lisne uši (<i>Aphididae</i>).....	4
1.3.3 Pipe mahunare (<i>Sitona spp.</i>)	8
1.3.4 Korijenove muhe, grahove muhe	9
1.3.5 Grahov žižak (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)	10
1.3.6 Ostali štetnici	11
1.4 Bolesti graha	12
1.4.1 Gljivične bolesti	12
1.4.2 Bakterijske bolesti	17
1.4.3 Virusne bolesti	19
1.4.4 Ostale bolesti graha	21
2. MATERIJAL I METODE	22
3. REZULTATI I RASPRAVA	23
4. ZAKLJUČAK	25
5. POPIS LITERATURE	26
6. SAŽETAK	27
7. SUMMARY	28
8. POPIS TABLICA	29
9. POPIS SLIKA	30
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	31

1. UVOD

Grah (*Phaseolus vulgaris* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka koja potječe iz južne i srednje Amerike. Pripada porodici mahunarki (*Fabaceae*) koja obuhvaća 500 rodova i 12000 vrsta (Tablica 1.). Za ishranu se koriste najčešće zrele (Slika 1.) ili nezrele sjemenke ili nezreli tj. tehnološki zreli plodovi. Grah su prije 8000 godina prvi uzgajali Indijanci, a na naše prostore, odnosno u Europu unesen je u 16. stoljeću. Indijanci su prilikom uzgoja i sami primijetili da grah ostavlja tlo bogato dušikom te je idealna predkulturna za ostale biljke ili kao međukultura s kukuruzom i bundevama. Na korijenju mahunarki stvaraju se kvržice na kojima se nalaze bakterije koje vežu slobodan dušik iz zraka, pretvaraju ga u aminokiseline koje onda izgrađuju bjelančevine.

Grah je visokokalorična namirnica, sadrži 26% bjelančevina, 2,1% masti i 52% ugljikohidrata te gotovo sve esencijalne aminokiseline (jedino soja sadrži sve), pa je dobra zamjena za meso. Zato je i dugo nazivan "meso siromaha", ali kako se povećao životni standard opala je i upotreba graha, što je sasvim neopravdano. Iako je grah jako hranjiva namirnica bogata kalcijem, kalijem, fosforom, magnezijem i željezom, nije bogat vitaminima osim što suhi grah sadrži dosta vitamina skupine B, pa se preporuča kombinirati ga s drugim povrćem, npr. kupusom (Izvor: <http://www.biovrt.com>).

Grah je vrlo ljekovita biljka, smatra se da štiti od raka, smanjuje količinu šećera u krvi i mokraći, jača imunitet, regulira krvni tlak itd.



Slika 1. Sjemenka graha (Izvor: www.pixelizam.com)

Tablica 1. Sistematika graha (Izvor: www.plantea.com.hr)

Redni broj	TAKSONOMIJA	NAZIV
1.	CARSTVO	<i>Plantae</i>
2.	RED	<i>Fabales</i>
3.	PORODICA	<i>Fabaceae</i>
4.	ROD	<i>Phaseolus</i>
5.	VRSTA	<i>Phaseolus vulgaris</i>

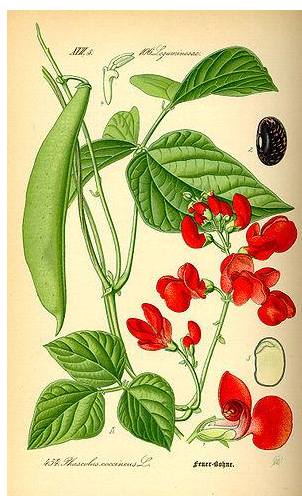
1.1 Cilj rada

Cilj ovog rada bio je pratiti bolesti i štetnike u 2016. godini na lokaciji Branjina u obiteljskom vrtu obitelji Beti. Osim praćenja štetnika i bolesti pratio se i utjecaj vanjskih čimbenika.

1.2 Grah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Stabljika graha je tanka, uspravna i, ovisno o sorti, grmolika ili penjačica. Visoke sorte mogu narasti i do 3 metra visine. Korijen je vretenast, s brojnim kvržicama. Može doseći i do 1m dubine kada su povoljni uvjeti. Listovi su naizmjenični, nalaze se na dugim peteljka, sastavljeni su od tri liske ušiljenog vrha uz koje se nalaze mali palistići (Slika 2.). Cvjetovi su dvospolni, nepravilni, po pet su skupljeni u grozdaste cvatove. Dvostrukog su ocvijeća, čaška je cjevastozvonasta s pet kraćih zubaca, vjenčić je bijele, žućkaste ili ljubičaste boje. Prevladava samooplodnja. Sorte obojenog cvijeta imaju obojeno sjeme, a one s bijelom bojom cvijeta imaju i bijelo sjeme. Plodnica tučka je nadrasla i nosi više sjemenih zametaka, prašnika je deset i svi su srasli u cijev osim jednog koji je slobodan. Javljaju se tijekom ljeta. Nakon oprašivanja stvaraju se mahune duge 10-20 cm koje sadrže više sjemenki bubrežastog oblika (Izvor: <http://www.plantea.com.hr/grah/>).

Sjeme je različitog oblika, može biti okruglo, ovalno, valjkasto ili bubrežasto i bijele, žute, ružičaste, crvene, smeđe ili crne boje. Može biti i šareno. Masa 1000 zrna je 150-500 g.



Slika 2. Dijelovi graha (Izvor: www.val-znanje.com)

Grah mahunar ima velike zahtjeve za toplinom koja je neophodna za normalan rast i razvoj. Optimalna temperatura u fazi sjetve iznosi 20-23 °C dok bi tijekom vegetacije temperatura trebala iznositi 18-25 °C. Pri ovim temperaturnim vrijednostima biljke normalno niču i razvijaju se. Ipak, potrebno je znati kako sjetvu graha mahunara treba planirati na način da se izbjegnu visoke temperature u vrijeme cvatnje. One u toj fazi ne bi smjele prelaziti 30 °C iz razloga što se previsoka temperatura negativno odražava na oplodnju i zametanje plodova.

Što se tiče potrebe za vodom grah mahunar ima umjerene zahtjeve u odnosu na druge povrtlarske kulture i to zbog korijenovog sustava koji se nalazi u površinskom sloju tla. Kod prekomjernog navodnjavanja može doći do pomanjkanja kisika u zoni korijena. Osim toga, prevelika količina vode u vrijeme cvatnje može prouzročiti opadanje cvijeta i smanjenje prinosa.

Grah nije pretjerano zahtjevan što se tiče tla te najbolje uspijeva na dobro dreniranim tlima kao i na tlima koja imaju dobru strukturu i sadrže dovoljno vapna.

U uzgoju graha mahunara plodosmjena je od iznimne važnosti i grah bi na istu parcelu trebao ponovno doći tek nakon 4 godine. Dobra pretkultura je krumpir i strne žitarice, a

loša pretkultura je povrće iz iste porodice (grašak, leća, bob) zbog mogućeg razvoja bolesti i štetnika koji napadaju pripadnike porodice *Fabaceae*.

Sjetva graha mahunara obavlja se na međuredni razmak 40 - 80 cm, a razmak u redu iznosi 5 - 20 cm. Niske sorte siju se na razmak od 5 cm, dok se visoke sorte siju na veći razmak u redu koji treba iznositi 15 - 20 cm. Sjeme se sije na dubinu od 3 - 5 cm. (Izvor: <http://www.agroportal.hr/povrtlarstvo/17216>)

1.3 Štetnici graha

Na mahunarkama su najčešće prisutni ovi štetnici:

1. *Aphis fabae*
2. *Acyrtosiphon pisum*
3. *Aulachortum solani*
4. *Megoura viciae*
5. *Macrosiphum euphorbiae*
6. *Myzus persicae*

1.3.1 Lisne uši (*Aphididae*)

Lisne uši proširene su diljem svijeta, no njihova je brojnost manja na većim nadmorskim visinama (iznad 700 m). One su najznačajniji štetnici poljoprivrednih kultura i naseljavaju gotovo sve biljne vrste. Lisne uši koje nastanjuju jednu biljnu vrstu su monoecijske vrste, a one koje nastanjuju pet do šest i više biljnih vrsta spadaju u heterecijske vrste. Do sada je poznato više od 3000 vrsta biljnih ušiju.

Lisne uši su sitni insekti dugi 1,5-5mm, različitih boja (mogu biti zelene, žute, crvene, smeđe, crne itd.). Postoje pokoljenja bez krila (apterae) i pokoljenja s dva para opnenastih krila (alatae) koja su duža od tijela. Usni ustroj im je prilagođen za bodenje i sisanje. Uvlačenje usne bodlje (stilet) u biljni organ sišu biljne sokove i unose ih u svoj organizam. Ticala im se sastoje od 6 članaka i člankovita su. Na kraju abdomena se nalaze dva

nastavka-sifona, a zadnji članak abdomena završava kaudom (Maceljčki i Igrc-Baričić, 1999).

Kod potpunog razvojnog ciklusa (holociklične vrste) lisne uši prezimljuju kao zimsko jaje na različitim grmlju i drveću (zimski domaćin). U proljeće, kada zatopli, iz zimskog jaja izlazi uš osnivačica koja partenogenetski i viviparno daje prve kolonije beskrilnih uši. Nakon nekoliko beskrilnih pokoljenja dolazi krilato pokoljenje koje nastanjuje ljetnog domaćina. Razvoj jednog pokoljenja, pri temperaturi 18-20°C, traje 10-14 dana (Maceljčki i sur. 2004).

Ženke se u jesen vraćaju na zimskog domaćina i daju beskrilnu ženku, koja zatim kopulira, odloži zimsko jaje i ciklus se zatvara. Kod nepotpunog razvojnog ciklusa (anholociklične vrste), prezimi odrasla ženka, nema mužjaka i razmnožavanje je samo partenogenetski i viviparno. Lisne uši imaju velik broj generacija, 10-25 pa i više ukoliko je temperatura između 20-25°C što pogoduje njihovom razvoju (Maceljčki i Igrc-Baričić, 1999).

Pogoduje im toplo i suho vrijeme, ukoliko je previše vruće razvoj lisnih ušiju i njihovo razmnožavanje se smanjuje ili prestaje. Isto tako, jaka kiša i ekstermna suša djeluju nepovoljno na njihov razvoj.

Izlučuju mednu rosu kojom prekrivaju biljne dijelove čime privlače mrave. Te dijelove biljke naseljavaju i gljive čađavice koje uzrokuju smanjenu aktivnost biljke, biljka slabi, a kod jačeg napada propada.

Lisne uši imaju velik broj prirodnih neprijatelja, od kojih su najznačajnije bubamare (božje ovčice), parazitske osice i bogomoljka.

1.3.1.1 Crna bobova (repina) uš (*Aphis fabae* Scop.)

Crna bobova (repina) uš je vrlo malena uš, 1,3 - 2,6 mm veličine i crne je boje (Slika 3.). Jedna je od najrasprostranjenijih uši kod nas. Polifag je i hrani se na više od 200 biljnih vrsta. Izravne štete izaziva sisanjem biljnih sokova što uzrokuje promjenu boje i kovrčanje listova. Neizravne štete nanosi prenošenjem virusnih bolesti i mednom rosom. Odrasle uši su ovalnog oblika, mutnocrvene, s crnim kratkim sifonima i ticalima dugim do polovice glave. Na abdomenu ima veći broj crnih pruga i dobro vidljive marginalne točke.

Determinacija je vrlo teška i ovisi o većem broju morfoloških karakteristika (Maceljski i Igrc-Baričić, 1999).



Slika 3. Crna bobova uš na stabljici (Izvor: www.pinova.hr)

Holociklična je vrsta, odnosno ima potpuni razvojni ciklus prezimljuje na grmu *Evonymus europaea*, rjeđe na *Viburnumopulus* kao zimsko jaje. Nakon što uš osnivačica na zimskom domaćinu stvori 3-4 beskrilna pokoljenja dolazi do smjene krilatih i beskrilnih generacije te krilata pokoljenja prelaze na ljetnog domaćina (kada je temperatura 15°C). Razvoj jednog pokoljenja traje 10-12 dana kada su uvjeti povoljni. Godišnje može biti od 13-19 pokoljenja. Ženka zimsko jaje (na zimskog domaćina) odlaže u rujnu i ponavlja se ciklus (Maceljski i Igrc-Baričić, 1999).

Mjere suzbijanja:

Kao mjera za suzbijanje bitna i vrlo učinkovita metoda su prirodni neprijatelji i njihovo očuvanje (bubamare, bogomoljke i parazitske osice).

Možemo ih suzbijati i insekticidima na bazi pirimikarba, pirimifos metila i imidakloprida (Maceljski i sur., 2004).

1.3.1.2 Zelena graškova lisna uš (*Acyrtosiphon pisum*)

Zelena graškova lisna uš jedna je od najvećih biljnih ušiju (3,5-6 mm). Odrasli oblici su žutozeleni (Slika 4.), no postoje i ružičasti oblici.



Slika 4. Zelena graškova lisna uš (žutozelena) (Izvor: www.pinova.hr)

Tijelo zelene graškove uši je bez pjega i ima vrlo duge sifone i ticala. Polifag je, no većinom napada leprinjače. Kod nas se masovno javljaju na grašku, bobu, leći, grahu, djetelini i lucerni. Izravne štete nanosi sisanjem biljnih sokova te kod jačeg napada izaziva velike štete. Neizravne štete kao i sve biljne uši nanosi prenošenjem virusnih bolesti. Prenosi više od 30 perzistentnih i neperzistentnih virusa (Maceljčki i Igrc-Baričić, 1999).

Zelena graškova lisna uš je holociklična vrta koja prezimljuje kao zimsko jaje u blizini korijenova vrata na višegodišnjim leprinjačama ili na ostacima biljaka. Kada se poveća dnevna temperatura, većinom u travnju, izlazi uš osnivačica i daje prva beskrlina pokoljenja. Na kraju svibnja javljaju se krilata pokoljenja i lete na grašak. Ova uš za vrijeme toplog i umjereno vlažnog vremena može imati i do 19 pokoljenja godišnje.

Mjere suzbijanja:

Suzbijanje je slično, većinom isto kao i kod crne bobove uši. Prirodnim neprijateljima, a kada se radi o većem napadu upotrebom insekticida.

1.3.2 Pipe (*Curculionidae*)

To je najbrojnija porodica kornjaša (*Coleoptera*) i općenito živih bića na Zemlji. Do sada je poznato 40000 vrsta koje su svrstane u u 3600 rodova. Pipe imaju glavu produljenu prema naprijed-rilo (po čemu su i poznate), a na vrhu se nalazi usni ustroj za grizenje. Rilo

može u nekih vrsta biti duže i od tijela, a pipama služi za bušenje biljnog tkiva kako bi ženke odložile jaja unutar tkiva. Ličinke pipe žive u biljnom tkivu, nemaju noge i bijele su. Štete koje nanose pipe mogu se prepoznati po izgrizanim rubovima lista u obliku polumjeseca (Maceljski i Igrc-Baričić, 1999).

1.3.3 Pipe mahunare (*Sitona spp.*)

Pipe mahunarke raširene su po cijeloj Hrvatskoj. Najveće štete prave na grašku, grizu lišće najčešće po rubovi u obliku polumjesečastih ureza, no štete prave i na grahu i drugim mahunarkama.

To su mali kornjaši (dugi 4-5mm, a ponekad i do 10mm (Maceljski i Igrc-Baričić, 1999). Tijelo im je usko i produženo, prekriveno dlačicama ljuščicama, koje su raspoređene za svaku vrstu karakteristično (Slika 5.). Ličinke su apodne, prljavobijele i malo povijene.

Prezimljuju odrasle pipe na površinama gdje su bile ili se još uvijek nalaze mahunarke, te u rano proljeće izlaze i izgrizaju lišće mahunarki te stvaraju polumjesečne ureze na listu. Štete su velike pošto odraslim oblicima treba dosta hrane kako bi spolno sazreli. Najčešće su to štete na grašku, grahu, lucerni, djetelini i drugim mahunarkama. Što je biljka mlađa, štete su veće. Ženka odlaže negdje oko tisuću jaja u tlo ili na biljku. Ličinke prodiru do korijenja i žive u bakterijskim kvržicama, a njihov razvoj traje od 30-45 dana. Kada je vrijeme toplije, ženka odlaže više jaja, a ličinke se intenzivnije hrane. Mlade pipe javljaju se potkraj kolovoza i u rujnu te odlaze na prezimljavanje (Maceljski i Igrc-Baričić, 1999). Imaju jedno pokoljenje godišnje.



Slika 5. Pipa mahunarka (Izvor: www.pinova.hr)

Mjere suzbijanja:

Prag suzbijanja pipa mahunarka je 2-3 pipe na kvadratnom metru, odnosno kada je uništeno 10 % lisne površine. Tada je primjena insekticida opravdana i provodi se prskanjem insekticidima na bazi alfametrina, alfa-apermetrina i nekih drugih piretroida (Maceljski i sur., 2004).

1.3.4 Korijenove muhe, grahove muhe

(Delia/Phorbia/platura i Delia/Phorbia/lorilega)

Grahove muhe najveće štete prave na grahu, grašku, krastavcima, luku, rajčici, špinatu, šparogi itd. Izraziti su polifag. Prema vrsti koju napadaju imaju i različite nazive (grahova muha, kukuruzna muha itd.). Njihova brojnost se povećava kada su vremenske prilike tijekom prezimljavanja pogodne i kada je nicanje usporeno zbog vlažnog i hladnog vremena. Ličinke su te koje prave štete, ubušuju se u kotiledone, u vrat korijena, u srž klice ili u već izniklu mladu biljku, prilikom izjedanja biljka zakržlja i propadne. Rane koje tako naprave omogućuju gljivicama i bakterija ulazak u biljku te izazivaju trulež.

Godišnje može imati tri pokoljenja od kojih je prvo najštetnije za biljku. Prezimljuje u stadiju kukuljice u tlu, a mogu i prezimiti kao ličinke i odrasli oblici. Ženka odlaže 30-90 jaja u vlažno i humusno tlo uz biljku (u sjeme u fazi nicanja) (Maceljski i sur., 2004).

Mjere suzbijanja:

Najbitnije je držati se plodoreda. Kada je vrijeme nicanja upotrebom agrotehničkih mjera razbiti pokoricu (ako se stvorila) kako bi biljka imala bolje uvjete za nicanje. Nakon berbe uništiti biljne ostatke.

Za suzbijanje korijenove muhe trebale bi se provoditi preventivne kemijske mjere zaštite i kemijske zaštite ukoliko se na na jednoj biljci nađe po jedno jaje ili ličinka, odnosno 4 jaja ili ličinke po kvadratnom metru. Koriste se insekticidi za prskanje, zalijevanje i rasipanje (Maceljski i sur., 2004).

1.3.5 Grahov žižak (*Acanthoscelides obtectus*)

Grahov žižak spada u najznačajnije štetnike graha. Raširen je u svim uzgojnim područjima graha. U većini slučajeva je skladišni štetnik, no u posljednje vrijeme prisutan je i na poljima graha (ne napada sve vrste graha). Osim graha napada i ostale pripadnike porodice mahunarki. Napada grah tijekom cijele godine. Kod jačeg napada zrnje je potpuno izjedeno i unutrašnjost je prekrivena u sitne ogrizotine. (Maceljski i sur., 2004).

Grahov žižak je dug 3,5-4,5mm, crne je boje i na tijelu ima sitne dlačice. Ima bijelu pjegu na nadvratnjaku, a na pokrildju se nalazi kosa sivobijela pruga (Slika 6.). Ličinka nema noge, povijena je, a kukuljica je glatka i prljavobijela. U zrno graha ili u poluzrele mahune (na polju) odloži u prosijeku 50-70 jaja u 2- 3 tjedna (ovisno o temperaturi, vlazi, ishrani i drugim čimbenicima). Ličinke, nakon što izađu iz jajeta, imaju tri para nogu i relativno su brze. Presvlače se četiri puta i gube noge. Simptomi zaraze ličinkama možemo prepoznati po ovalnim ili okruglastim mrljama na sjemenu graha. U jednom zrnu može se razviti veći broj ličinke, najviše 20-30 (u sitnijem grahu ga ima manje, a u krupnijem više). Kada su povoljne temperature (27-28°C) razvoj ličinke traje oko mjesec dana. U skladištima sa povoljnom temperaturom razmnožava se neprestano, a kod nezagrijanih skladišta razvija 3-4 pokoljenja godišnje (Maceljski i IgrcBaričić, 1999).

Mjere suzbijanja:

Grah koji je napadnut od strane grahovog žižka nije pogodan za ljudsku prehranu, no ne preporuča se koristiti ga kao sjemenski pošto se štetnik tako prenosi i širi na polja i vrtove. Štete mogu biti vrlo velike, prema procjenama grahov žižak svake godine zarazi 20-50% sjemena graha.

Na polju, ukoliko je napad jači (više od 5 jaja ili ličinki na 100 mahuna), suzbija se pripravcima kojima se uobičajeno tretiraju, odnosno suzbijaju ovi štetnici.

U skladištima se suzbija preventivno tako što se, prije nego se spremi grah u skladište, zidovi poprskaju insekticidima (Maceljski i sur., 2004).

Kod malih količina graha (kao što je ovaj u mom istraživanju) koristili smo metodu dubokog zamrzavanja, odnosno štetnika smo izložili niskim temperaturama. U zamrzivaču pri -18°C svi razvojni oblici žiška uginu za 3 sata.

Isto tako zarazu se može potpuno uništiti i zagrijavanjem na oko 65°C tijekom 4 sata.



Slika 6. Grahov žižak (izgled odraslog kukca) (Izvor: www.poljainfo.com)

1.3.6 Ostali štetnici

Vrlo čest štetnik graha na polju je koprivina grinja. Simptomi napada su sušenje i prijevremeno žućenje lišća, smanjuje se prirodna pošto se ranije prekine vegetacija.

Ponekada grah i ostale lepirnjače napadaju i štetnici u tlu, stabljikina nematoda, nematode koje slobodno žive i puževi (Slika 7.) (svi ovi štetnici su polifagni).

U stabljici graha može se ponekada naći i gusjenica kukuruznog moljca, a zrno graha može oštetiti sojin moljac.



Slika 7. Puževi na grahu (Foto: Beti, A. 2016).

1.4 Bolesti graha

1.4.1 Gljivične bolesti

1.4.1.1 Hrđa graha (*Uromyces appendiculatus*)

Hrđa graha rasprostranjena je u cijelom svijetu. Najveće štete nastaju kod kasno posijanog graha. Simptomi se najčešće javljaju na lišću (Slika 8.), ali iznimno mogu i na stabljici, peteljkama, mahunama. Na donjoj strani lista nastaju ecidije u obliku malih bijeli prištića (Hagedorn i Inglis, 1986).

Poslije se javljaju smeđi jastučići odnosno uredosorusi koji se većinom pojavljuju na listu, a nešto rjeđe na stabljici i mahunama. Lišće, oko uredosorusa, dobije svijetložutu boju. Na povećanje broja uredosorusa utječe vlažno vrijeme. Listovi će se prerano osušiti ukoliko se javi veliki broj generacija jedna za drugom. Sorusi s vremenom mijenjaju boju u crnu, te na njima nastaju teleutospore. Sorusi su promjera oko 5mm i malo su odignuti. Ova hrđa je autoecijska, što znači da se svi stadiji odvijaju na istom domaćinu. Prezimljuju teleutospore na zaraženim biljnim organima koje u proljeće kliju i daju bazidij s bazidiosporama (napadaju mladi list graha). Na listu nastaju ecidije koje su blijedožute boje, ecidiospore inficiraju list te nakon njih nastaju uredosorusi koje raznosi vjetar i do 1000 m te nastaju nove infekcije, odnosno novi uredosorusi. Pred kraj vegetacije unutar uredosorusa nastaju teliospore i sorus dobiva crnu boju (Maceljski i sur., 2004).



Slika 8. Hrđa graha (Izvor: www.gospodarski.hr)

Mjere suzbijanja:

Kao preventivnu mjeru zaštite koristiti kultivar koji je otporniji na ovu bolest, ako je dostupan. Bitan je također i plodored, dakle grah ne bi trebao na istu površinu 4 godine, kao ni ostale mahunarke. Smanjiti gustoću biljaka, a na manjim parcelama nakon žetve prikupiti ostatke i spaliti ih.

1.4.1.2 Smeđa pjegavost graha (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Smeđa pjegavost graha se javlja na svim nadzemnim dijelovima graha, najčešće na mahunama. Bolest je raširena u cijelom svijetu i u svijetu je poznata kao antraknoza graha zbog pjega, ovalnih i tamnosmeđih na listu i stabljici i okruglastih u staničju, malo udubljenih smeđih pjega s crvenkastim rubovima na mahunama (Slika 9.) što je tipičan simptom za sve patogene gljive iz roda *Colletotrichum* (Izvor: [/www.gospodarski.hr](http://www.gospodarski.hr)).

Parazit se prenosi u unutrašnjosti i na površini sjemena. Micelij koji se nalazi u sjemenu ulazi u kotiledone na kojima nastaju acervuli. Ova gljiva prezimljuje na zaraženim biljnim ostacima, ali taj način prezimljavanja je od manje važnosti. Na kotiledonima nastaju acervuli iz kojih konidije (kiša i vjetar omogućuju širenje konidija) obavljaju sekundarnu infekciju. Da bi nastala infekcija potrebna je relativna vlaga preko 95% ili kiša, a optimalna temperatura za širenje bolesti kreće se od 16 do 18°C. Inkubacija u optimalnim uvjetima traje 4 do 5 dana (Maceljki i sur., 2004).

Mjere zaštite:

Koristiti sjeme koje nije zaraženo te koristiti sjeme koje je otpornije ako ga ima. Dozvoljeni fungicidi u nas ne daju sigurne rezultate, zato bi nakon žetve trebalo spaliti biljne ostatke, te trebalo bi uvesti dvogodišnji ili trogodišnji plodored. U sjemenskim usjevima treba se tretirati tri puta, početkom cvatnje, u punoj cvatnji i u vrijeme punjenja mahuna.



Slika 9. Antraknoza u mahuni (Izvor: www.gospodarski.hr)

1.4.1.3 Uglata pjegavost lista (*Phaeoisariopsis griseola*, *syn.* *Isariopsis griseola*)

Uglata pjegavost lista bolest je koja se javlja širom svijetu, a u Hrvatskoj je poznata od 1953. godine. Zaražene biljke karakteriziraju sivkaste (kasnije budu tamno smeđe ili crne) uglate pjege na lišću (Slika 10.). Štete nisu velike pošto se javlja periodično. Listovi koji su jako zaraženi osuše se, na stabljici se rijetko javlja (ukoliko se javi prepoznaje se po pjegicama koje su duguljaste, smeđe nejasnih rubova), na mahunama (Slika 11.) se pojavljuje u obliku ovalnih pjega koje ako su rano inficirane mogu zakržljati i deformirati se. Sa mahune micelij prelazi na površinu sjemenke (oko hiluma) pa je sjeme zaraženo samo površinski (Maceljski i sur., 2004).

Gljiva, *Isariopsis griseola* prezimljuje odnosno preživljava na zaraženim biljnim ostacima u obliku micelija i mirkosklerocija i na sjemenu. Vlažni uvjeti pogoduju razvoju bolesti. Optimalna temperatura za razvoj je 24°C, ali može se razvijati u širokom rasponu temperature od 16-28°C (Hagedorn i Inglis, 1986).

Mjere zaštite:

Koristiti sjeme koje ne sadrži patogene i sjeme koje je otpornije na ovu bolest. Plodosmjena svake 2 godine, saditi sjeme u dobro drenirana tla na kojima se prethodno obavilo dubinsko zaoravanje biljnih ostataka i na kojima su spaljeni i uništeni biljni ostaci.



Slika 10. Uglata pjegavost lista (Izvor: www.barmac.com.au)



Slika 11. Uglata pjegavost mahune (Izvor: www.learningstore.uwex.edu)

1.4.1.4 Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Bolest bijela trulež pojavljuje se svugdje u svijetu i jedna je od najvažnijih bolesti graha. Pojavljuje se na starim biljkama u gustome sklopu ili kada je kišno vrijeme. Zaraza prije svega nastaje na dijelovima biljke koji su najbliži tlu (gdje je cirkulacija zraka slaba, a relativna vlaga visoka). Napadnuti mogu biti stabljike, mahune i listovi. Lezije su

vodenaste i nastaju na donjim dijelovima, a napadnuta mjesta postaju sluzava. Nekoliko dana od pojave bolesti taj dio prekrije bijeli pahuljasti micelij (Slika 12.), unutar njega najprije nastaju bijeli, a onda crni sklerociji (mogu se razviti i u unutrašnjosti napadnute stabljike). Stabljika trune što utječe na prekid provodnih snopova i biljka se čitava osuši. Na mahunama nastaju ovalne vodenaste pjege, ta mjesta kasnije prekriva bijeli pahuljasti micelij uz pojavu sklerocija. Micelij se može širiti u unutrašnjosti mahune i formirati sklerocije (sjeme također može biti površinski zaraženo micelijem). Sklerocije su duguljaste i plosnate i u tom obliku parazit može preživjeti dugi niz godina u tlu. Na sklerocijama se formiraju apoteciji koji na sebi sadrže askuse s askosporama (iz askusa oslobađaju askospore koje inficiraju biljne organe). No, na sklerociji se može razviti i micelij koji može inficirati biljku domaćina. Gjiva preživljava određeno razdoblje u obliku micelija kao saprofit i kada su uvjeti povoljni može zaraziti i zdravu biljku (Maceljski i sur., 2004). Širi se brzo i može uništiti biljku u 4 do 10 dana na temperaturi od 19 do 24°C.

Sclerotinia sclerotiorum voli lagana, dobro prozračna tla koja nemaju puno suvišne vode (sporo se razvijaju kod viška vode i kada je veća količina CO₂ u tlu)

Mjere zaštite:

Preventivno djelovati što se tiče plodoreda i upotrebe zdravog (tretiranog) sjemena. Ne sijati pregusto. Prskati sistemskim fungicidima.



Slika 12. Bijela trulež graha (Izvor: www.horticulture.oregonstate.edu)

Od ostalih gljivičnih bolesti koje se pojavljuju na grahu u manjim razmjerima su:

1. *Alternaria alternata* - gljiva koja se obično pojavljuje na listu. Simptomi se pojavljuju u obliku malih, smeđih lezija (ozljeda) koje su nepravilnog oblika, a kasnije se razviju u velike sivo-smeđe ovalne lezije u obliku koncentričnih prstenova (Slika 13.). Ukoliko se više lezija ujedini odnosno pojavi na biljci može se dogoditi da veliki dio lista nekrotizira, a te nekrotične površine ponekad i otpadaju pa list izgleda kao da ima rupu (Hagedorn i Inglis, 1986).
2. *Ascochyta* lista i mahune u obliku pjega – ovu bolest izaziva gljiva *Ascochyta boltshauseri* Sacc. i *Ascochyta phaseolorum* Sacc. Simptomi se pojavljuju u obliku velikih, svijetlo do tamno smeđih lezija lista u obliku izraženih koncentričnih prstena (Slika 14.). Lezije mogu prekriti ¼ do ½ lisne površine. Višestruka infekcija uzrokuje prerano uništenje listova i smanjuje se vigor biljke (Hagedorn i Inglis, 1986).



Slika 14. Koncentrične lezije na listu
(Izvor: /www.croppro.com.au)



Slika 13. *Alternaria alternata* na mahunama (Izvor: www.plantmanagementnetwork.org)

1.4.2 Bakterijske bolesti

1.4.2.1 Bakterijska prstenasta pjegavost

Pojavljaju se kao male (3-6mm), ovalne, nekrotične pjege na mladom lišću. Središnji dio pjege je smeđ, a okružen je žućkastim rubom. Na mahunama se simptomi javljaju u obliku sitnih ovalnih pjega koje s vremenom postaju veće i masnog izgleda (Slika 15.). Ukoliko je

vlažno vrijeme može se stvoriti bakterijski eksudat. S mahune infekcija se širi na sjeme te se dalje zaraza širi sjemenom koje je inficirano. Vizualne karakteristike ove bolesti su jače izražene klorotične zone oko pjega, pojavljuju se pjege manjih dimenzija (Maceljki i sur., 2004.).

Bolest izaziva bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*. Širenju bolesti pogoduju vlažni i oblačni uvjeti, odnosno srednje temperature zraka od 16-20°C, ali bolest se dobro širi i bolest se razvija čak i kada su nešto veće temperature. Patogen može preživjeti u zaraženim biljnim organima do čak jedne godine i širi se kišom koja je nošena vjetrom i prskalicama (Hagedorn i Inglis, 1986).

Mjere zaštite:

Preventivno djelovati koristeći sjeme koje je zdravo i koje je kemijski tretirano. Prskati sredstvima na bazi bakra svaki tjedan nakon što se pojave prvi simptomi bolesti, osobito kada je vrijeme pogodno za širenje i razvoj bolesti.



Slika 15. Mahuna zaražena bakterijom *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*(Izvor: www.ag.ndsu.edu)

Ostale bakterijske bolesti koje se rijetko pojavljuju:

1. Bakterijske smeđe pjege – bolest izaziva bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Izvori primarne zaraze su najčešće korovi na kojima je bakterija preživljavala kao aerofit na lisnoj površini. Može preživjeti na biljnim ostacima 1 godinu. Širenje patogena je kišom koja je nošena vjetrom ili prevelikim

navodnjavanjem prskalicama. Rizik od povećanja bolesti uvjetuju oblačno, vlažno i tmurno vrijeme, osobito ako se uz to javi kiša ili se navodnjava (ti uvjeti pospješuju širenje odnosno porast bakterije na lisnoj površini). Za razvoj bolesti korisne su umjerene i tople temperature (Hagedorn i Inglis, 1986).

2. Bakterijsko venuće – bolest izaziva *Corynebacterium flaccumfaciens*, bakterija koja može zaraziti sjeme i na njemu preživljava mnogo godina. Bakterija može prezimiti u ostacima biljaka ili na korovima. Simptomi su na početku venuće biljke kada je najtopliji dio dana, ali se vraćaju u normalno stanje kada su manje temperature. Na kraju biljka potpuno vene, suši se i odumire. Bakterija se širi površinskim navodnjavanjem ili tučom odnosno vremenskim nepogodama. Tada se može dogoditi da se na biljci stvore rane koje omogućuju ulazak bakterije unutar biljke (Hagedorn i Inglis, 1986).
3. Common Blight–Bolest uzrokuje bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. Obično se nalazi u sjemenu te prilikom razvoja mladih biljaka zarazi površinu kotiledona, putem prirodnih otvora i rana, pri čemu se zaraza širi na lišće. Simptomi se prvo javljaju kao vodenaste pjege koje se kasnije povećaju i nekrotiziraju. Može doći do venuća ukoliko patogen naseli provodni sustav biljke (Hagedorn i Inglis, 1986).

1.4.3 Virusne bolesti

1.4.3.1 Virus običnog mozaika graha (*Bean Common Mosaic Virus*)

Virus običnog mozaika javlja se na mahunama i na suhom grahu u skoro svakoj državi koja se bavi uzgojem ove mahunarke. Ponekada se naziva i virus broj 1. Virus prezimljava u korovima i u zaraženom sjemenu (time mu je omogućeno širenje na udaljne lokalitete). Lokalno širenje je s biljke na biljku mehaničkim putem, preko polena ili najčešće putem insekata vektora virusa (u slučaju graha to su najčešće crna bobova uš i zelena graškova lisna uš). Simptomi mozaika se očituju kod umjerenih temperatura (20-25°C), biljka nekrotizira na višim temperaturama (26-32°C) (Hagedorn i Inglis, 1986).

Glavni simptom je pojava mozaika na listovima (Slika 16). Zaraženim biljkama otpadaju cvjetovi, a mahune su manje i deformirane (ako se uopće razvijaju). Dolazi i do poremećaja rasta koji ovise o osjetljivosti sorte.

Mjere zaštite:

Najvažnija je sjetva zdravog sjemena, odnosno sjeme koje ne sadrži ovaj virus, također je važno koristiti otporne kultivare. Prilagoditi vrijeme sadnje graha kako bi se smanjila pojava lisnih ušiju. Sijati dalje od biljnih vrsta koji su domaćini tog virusa (bob, crnookica, gladiola i dr.). Uništiti sve zaražene biljke.



Slika 16. Grah zaražen virusom običnog mozaika (Foto: Beti, A. 2016.)

1.4.3.2 Virus žutog mozaika graha (*Bean Yellow Mosaic Virus*)

Žuti mozaik graha rasprostranjen je širom svijeta. Ponekad virus pogađa skoro 100% biljki na polju i prinos će se smanjiti za 30-40%. Simptomi se mogu manifestirati na dva načina odnosno postoje dva tipa simptoma. Najviše se javlja mozaik lista u obliku svjetložutih i zelenih polja. Površina plojke je više ili manje naborana. Drugi tip je rjeđi, a uslijed njega dolazi do nekroze pupa, koji ako se zaraza dogodila u početku vegetacije odumire i cijela biljka, ali ako se zaraza dogodila kada se biljka već razvila odumire samo vršni pup i biljka preživljava (pojavljuju se simptomi mozaika). Ovu bolest uzrokuje virus 2, kako se ponekad zove ili *Phaseolus virus 2*. Za razliku od običnog mozaika, žuti mozaik se ne prenosi sjemenom nego prezimljuje i preživljava na mnogobrojnim domaćinima, a osobito važan izvor zaraze su višegodišnji domaćini. Temperature su važne jedino radi širenja virusa, odnosno za razvoj lisnih ušiju (Hagedorn i Inglis, 1986).

Mjere zaštite:

Uzgajati grah što dalje od višegodišnjih biljaka koje su domaćini ovog virusa (*Robinia*, *Trifolium*, *Medicago*). Koristiti insekticide za suzbijanje lisnih ušiju. Uništiti korov u usjevu.

Od ostalih virusnih bolesti javljaju se kovrčavost listova i zlatni mozaik.

1.4.4 Ostale bolesti graha

Od ostalih bolesti treba spomenuti one koje napadaju korijen i stabljiku. To su:

1. Trulež korijena – uzrokuje ju gljiva *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli*. Patogen se širi putem drenaže ili navodnjavanjem. Kao prvi simptomi javljaju se jarko crvene lezije u donjem dijelu korijena. Kasnije se povećava većina i broj lezija sve dok cijeli korijen ili biljka ne postane nekrotična. Pogoduje im toplo vrijeme (22-32°C), vlažno i kiselo tlo (Hagedorn i Inglis, 1986).
2. Polijeganje nasada – uzrokuju ju gljive iz roda *Pythium*. Širenje patogena uzrokuje navodnjavanje, tlo nošeno vjetrom i oruđe. Parazitira biljke u zoni korijenova vrat, i to vrlo brzo pa u 24-36 sati može poleći čitav nasad. Pogoduje im dobra vlažnost tla, niže temperature (najaktivnije su) od 14-16°C (Hagedorn i Inglis, 1986).
3. Nekroza korijenova vrata – uzrokuje ju gljiva *Rhizoctonia solani*. Zaraza može nastupiti u svim raazvojnim stadijima biljke, ali najveće štete očituju se na mladim biljkama. Napada korijenov vrat ili sami korijen izazivajući crvenkasto smeđe udubljene pjege koje mogu prstenovati stabljiku (stane rast biljke i ona ugine). Optimalna temperatura tla za razvoj ove gljive trebala bi biti 18°C (Maceljski i sur., 2004).

Također zbog vanjskih utjecaja, temperature zraka, utjecaja čovjeka i ostalih čimbenika može doći do promijena na biljkama graha, kao što je nedovoljna ishrana koja uvjetuje nedostatak pojedinih elemenata u tlu i u biljci. Isto tako može doći do ožegotina koje nastaju prevelikim utjecajem sunčevih zraka na biljku. Zbog vremenskih nepogoda može doći do ranjavanja biljaka, rane nastale na biljci omogućuju ulazak patogena u biljku i širenje zaraze.

2. MATERIJAL I METODE

U istraživanju je korišteno sjeme graha šarenog, kod nas poznatijeg naziva grah šarenac. Spada u niske sorte graha, a uzgaja se na tlima dobre prozračnosti. Vegetacija mu traje oko 90 dana ovisno o vremenskim prilikama.

Sjeme korišteno u ovom istraživanju posijano je na lokaciji Branjina krajem travnja na površini od 1200 m² (pretkultura je bio kukuruz) na kojoj je prethodno obavljeno zaoravanje stajskog gnoja u zimsku brazdu (krajem 11 mjeseca). Nekoliko dana prije same sjetve sjemena gnojilo se s NPK (15:15:15) 100 kg za ukupnu površinu zemljišta od 1800 m² (Slika 17.) i ureom 50 kg također za cijelu površinu zemljišta na kojem je osim graha bilo i ostalih povrtnih kultura kao što su kukuruz, mrkva, luk, kupus, salata itd.

Nakon sjetve, koja se obavila ručno, pratio se razvoj graha, bolesti i štetnika vizualnim pregledom površine koja se obavljala jednom tjedno.

Na kraju vegetacije grah, odnosno cijelu stabljiku smo izvadili iz tla i stavili na sušenje.

Nakon što se grah posušio sjemenke smo izvadili iz mahuna te ručno prebirali one koje su zdrave. Te smo ga stavili na duboko zamrzavanje.



Slika 17. Obradiva površina u 2016. godini (Foto: Beti, A. 2016)

3. REZULTATI I RASPRAVA

U obiteljskom vrtu u kojem se uzgaja povrće za vlastite potrebe jedna od uzgojnih biljaka bio je grah. Praćenje bolesti i štetnika je obavljeno u razdoblju od kraja travnja do sredine srpnja 2016. godine. Na grahu tijekom vegetacije uočeni su štetnici i bolesti koji nisu značajno utjecali na prinos.

Prvi štetnici su uočeni tijekom prvih tjedana vegetacije, kao i bolesti koje su se pojavile na listovima graha.

Prilikom razvoja i rasta graha došlo je i do pojave korova koje smo suzbijali mehaničkim putem odnosno ručnim (kopanjem) uklanjanjem korova. Rastom graha pojavljivali su se štetnici i bolesti koje nismo suzbijali kemijskim putem pošto oni kao takvi nisu ugrozili ukupan prinos.

Prinos je znatno smanjila suša koja je pogodila grah u vrijeme cvatnje te je time izazvala smanjeno formiranje mahuna, odnosno mahuna je bilo manje.

U prvim tjednima svibnja (kada se biljka počela razvijati) pojavili su se prvi štetnici, puževi, koji su bili prisutni tijekom cijele vegetacije graha i nagrizzali su površinu lista. Uz ovog štetnika pojavilo se kovrčanje listova (Slika 18.) za koje pretpostavljamo da je posljedica fitotoksičnosti herbicida i koje je uzrokovalo smanjen obujam i rast listova (biljke koje su se nalazile u blizini kukuruza) na kojima se pojavila te samim time i manji prinos u tom redu graha. Kasnije kako se grah razvijao pojavile su se bakterijska pjegavost listova (Slika 19.) i virus običnog mozaika (Slika 16.) koje nisu zahvatile sve biljke te utjecaj ovih bolesti nije bio značajan i nije došlo do gubitka prinosa.

Krajem vegetacije lišće je počelo žutjeti, što znači da je grah bio u fazi zrelosti odnosno bio je spreman za branje i skladištenje. Grah se brao ručno i postavljali smo ga na najlonske folije (cerade) kako bi se mahuna osušila i kako bi bilo lakše odvojiti sjeme od same mahune. Nakon toga sjeme smo također ručno prebirali kako bi se odvojile sjemenke koje nisu imale tržišnu vrijednost, dakle one koje nisu prikladne za konzumaciju. Tako odvojene sjemenke smo skladištili u platnene vreće i stavili na duboko zamrzavanje kako ne bi došlo do pojave skladišnog štetnika (grahov žižak).

Ovogodišnji prinos graha je bio 120 kg na 1200m², što je zadovoljavajuće ali manje nego prijašnjih godina.



Slika 18. Kovrčavost listova (Foto: Beti, A. 2016)



Slika 19. Bakterijska prstenasta pjegavost (Foto: Beti, A. 2016)

4. ZAKLJUČAK

Grah (*Phaseolus vulgaris* L.) nije zahtjevna povrtna kultura i prema istraživanju koje sam obavila, unatoč pojavi bolesti (bakterijska prstenasta pjegavost i virus običnog mozaika) i štetnika (puževi), nije došlo do znatnog smanjenja ukupnog prinosa. Ove godine (2016.) temperatura je u vrijeme cvatnja bila nešto veća što je uzrokovala smanjenu oplodnju i sušu. No pošto takvo vrijeme nije potrajalo nije došlo do velikih gubitaka. Ipak suša i povišena temperatura uzrokovali su smanjenje prinosa koji je ove godine iznosio 120 kg na 1200 m². Tlo je prethodno gnojeno s NPK, ureom i stajskim gnojem koji su pospješili razvoj biljke graha. Pošto grah ne bi trebao doći na istu površinu 4 godine, prethodno smo na toj površini uzgajali kukuruz.

Od štetnika koji uzrokuju manji prinos ili koji bi značajno oštetili biljku graha pojavili su se samo puževi koji su oštetili lisnu površinu, ali nisu utjecali na ukupan prinos. Od bolesti (koje također nisu smanjile ukupan prinos) pojavila se bakterijska pjegavost listova koja je zahvatila nekoliko biljaka, ali nije uzrokovala gubitak prihoda.

Unatoč pojavi pojedinih štetnika i bolesti zadovoljni smo ukupnim prinosom pošto se nije obavljalo tretiranje i navodnjavanje.

5. POPIS LITERATURE

Maceljski, M., Igrc-Baričić, J. (1999.): Poljoprivredna entomologija., Zrinski Čakovec.

Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., IgrcBaričić, J., Pagliarini, N., Oštrec, LJ., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski Čakovec.

Hagedorn, D.J., Inglis, D.A. (1986.): Hand book of Bean Diseases. University of Wisconsin.

Jedinica sa interneta:

Grah – Phaseolus vulgaris. 10.11.2009. <http://www.biovrt.com/article/Grah-Phaseolus-vulgaris.html>. 05.09.2016.

Grah. 29.07.2014. <http://www.plantea.com.hr/grah/>.05.09.2016.

Medved, I. Sve o uzgoju graha. <http://www.agroportal.hr/povrtlarstvo/17216>. 11.09.2016.

Miličević, T., 11.02.2016.,

<http://www.gospodarski.hr/Publication/2016/2/vanijebolestimahunarki/8378#.V9A5TE2LTI>. 11.9.2016.

6. SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi bolesti i štetnike koji su se javili na grahu u 2016. godini na lokaciji Branjina (obiteljski vrt Beti), te kako su oni utjecali na ukupan prinos graha.

Najveći problem bila je suša koja je zahvatila grah u vrijeme cvatnje te se smanjio ukupan prinos. Od bolesti se javila bakterijska prstenasta pjegavost. Od štetnika su se pojavili puževi koji su bili prisutni tijekom cijele vegetacije graha, no ni oni nisu utjecali na ukupan prinos.

Preventivno smo spriječili pojavu grahovog žižka dubokim hlađenjem graha u platnenim vrećicama u zamrzivaču.

Ključne riječi: grah, bolesti, štetnici, prinos

7. SUMMARY

The aim of this study was to determine the fungal diseases and pests that have arisen in the beans in 2016 at the Branjina locality (Family Garden Beti), and how they affect the total bean yield.

The biggest problem was the drought that gripped peas in bloom and reduce the total yield . From fungal diseases we determined bacterial spot. Of the pests have appeared snails that were present throughout the growing beans, but they did not affect the total yield .

We prevent the occurrence of bean weevil by deep freezing.

Keywords: bean, diseases, pests, yield

8. POPIS TABLICA

Tablica 1. Sistematika graha (Izvor: www.plantea.com.hr), str. 2

9. POPIS SLIKA

- Slika 1. Sjemenka graha (Izvor: www.pixelizam.com), str. 1
- Slika 2. Dijelovi graha (Izvor: www.val-znanje.com), str. 3
- Slika 3. Crna bobova uš na stabljici (Izvor: www.pinova.hr), str. 6
- Slika 4. Zelena graškova lisna uš (žutozelena) (Izvor: www.pinova.hr), str. 7
- Slika 5. Pipa mahunarka (Izvor: www.pinova.hr), str. 8
- Slika 6. Grahov žižak (izgled odraslog kukca) (Izvor: www.poljoinfo.com), str. 11
- Slika 7. Puževi na grahu (Foto: Beti, A., 2016), str. 12
- Slika 8. Hrđa graha (Izvor: www.gospodarski.hr), str. 13
- Slika 9. Antraknoza u mahuni (Izvor: www.gospodarski.hr), str. 14
- Slika 10. Uglata pjegavost lista (Izvor: www.barmac.com.au), str. 15
- Slika 11. Uglata pjegavost mahune (Izvor: www.learningstore.uwex.edu), str. 15
- Slika 12. Bijela trulež graha (Izvor: www.horticulture.oregonstate.edu), str. 16
- Slika 13. *Alternaria alternata* na mahunama (Izvor: www.plantmanagementnetwork.org), str. 17
- Slika 14. Koncentrične lezije na listu (Izvor: www.croppro.com.au), str. 17
- Slika 15. Mahuna zaražena bakterijom *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Izvor: www.ag.ndsu.edu), str. 18
- Slika 16. Grah zaražen virusom običnog mozaika (Foto: Beti, A., 2016.), str. 20
- Slika 17. Obradiva površina u 2016. godini (Foto: Beti, A., 2016), str. 22
- Slika 18. Kovrčavost listova (Foto: Beti, A., 2016), str. 24
- Slika 19. Bakterijska prstenasta pjegavost (Foto: Beti, A., 2016), str. 24

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet Osijek

Završni rad

BOLESTI I ŠTETNICI GRAHA NA LOKACIJA BRANJINA U 2016. GODINI

DISEASES AND PETS ON BEANS ON LOCATION BRANJINA IN 2016.

Anamaria Beti

Sažetak: Cilj ovog rada bio je utvrditi bolesti i štetnike koji su se javili na grahu u 2016. godini na lokaciji Branjina (obiteljski vrt Beti), te kako su oni utjecali na ukupan prinos graha. Najveći problem bila je suša koja je zahvatila grah u vrijeme cvatnje te se smanjio ukupan prinos. Od bolesti se javila bakterijska prstenasta pjegavost. Od štetnika su se pojavili puževi koji su bili prisutni tijekom cijele vegetacije graha, no ni oni nisu utjecali na ukupan prinos. Preventivno smo spriječili pojavu grahovog žižka dubokim hlađenjem graha u platnenim vrećicama u zamrzivaču.

Ključne riječi: grah, bolesti, štetnici, prinos

Summary: The aim of this study was to determine the fungal diseases and pests that have arisen in the beans in 2016 at the Branjina locality (Family Garden Beti), and how they affect the total bean yield. The biggest problem was the drought that gripped peas in bloom and reduce the total yield. From fungal diseases we determined bacterial spot. Of the pests have appeared snails that were present throughout the growing beans, but they did not affect the total yield. We prevent the occurrence of bean weevil by deep freezing.

Keywords: bean, diseases, pests, yield

Datum obrane: