

Usporedba pojave štetnika krastavca u uzgoju na otvorenom i u hidroponima

Hlebec, Matija

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:882103>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**USPOREDBA POJAVE ŠTETNIKA KRASTAVCA
U UZGOJU NA OTVORENOM I U
HIDROPONIMA**

DIPLOMSKI RAD

Matija Hlebec

Zagreb, rujan, 2017.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:
Fitomedicina

**USPOREDBA POJAVE ŠTETNIKA KRASTAVCA
U UZGOJU NA OTVORENOM I HIDROPONIMA**

DIPLOMSKI RAD

Matija Hlebec

Mentor: izv. prof. dr. sc. Aleksandar Mešić

Zagreb, rujan, 2017.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Matija Hlebec**, JMBAG 0203004789, rođen 30.8.1991. u Bjelovaru, izjavljujem
da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

**USPOREDBA POJAVE ŠTETNIKA KRASTAVCA U UZGOJU NA OTVORENOM I
HIDROPONIMA**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studenta **Matije Hlebeca**, JMBAG 0203004789, naslova

**USPOREDBA POJAVE ŠTETNIKA KRASTAVCA U UZGOJU NA OTVORENOM I
HIDROPONIMA**

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. izv. prof. dr. sc. Aleksandar Mešić mentor

2. doc.dr.sc Ivan Juran član

3. doc. dr. sc. Božidar Benko član

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Matije Hlebca**, naslova

USPOREDBA POJAVE ŠTETNIKA KRSTAVCA U UZGOJU NA OTVORENOM I U HIDROPONIMA

Krastavac (*Cucumis sativus* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka. Uzgaja se kao salatni krastavac na otvorenom polju, u staklenicima i plastenicima te kao industrijski (kornišon). Konzumira se u svježem stanju i kao kiseli krastavac. Krastavac se uzgaja na više različitih, a najvažniji načini uzgoja su uzgoj u zaštićenom prostoru i na otvorenom. Stoga je cilj ovog diplomskog rada utvrditi pojavu navedenih štetnika u zaštićenom prostoru u hidroponima, te pojavu štetnika na otvorenom. U uzgoju u zaštićenom prostoru na krastavcu zabilježena je pojava štitastog moljaca (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), običnog crvenog pauka (*Tetranychus urticae* Koch.) i muha lisnih minera (*Agromyzidae*), dok su u uzgoju na otvorenom zabilježena pojava običnog crvenog pauka (*Tetranychus urticae* Koch.), lisnih uši i stjenica (*Lygus* spp.). Navedeni štetnici pratili su se na dvije sorte - 'Tornak F₁' i 'Kungfu F₁', pomoću žutih ljepljivih ploča i vizualnim pregledom biljaka. Sorte krastavca su se razlikovale u vremenu pojave i intenzitetu pojave pojedinih štetnika. Obični crveni pauk (*Tetranychus urticae* Koch.) zabilježen je ranije od ostalih štetnika na obje sorte krastavca u pokusu u oba uzgoja. Veći broj odraslih jedinki cvjetnog štitastog moljaca (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), kao štetnika zaštićenih prostora, zabilježen je na sorti 'Kungfu F₁', nego na sorti 'Tornak F₁', dok je veći broj odraslih jedinki običnog crvenog pauka (*Tetranychus urticae* Koch.) zabilježen na sorti 'Tornak F₁', nego na sorti 'Kungfu F₁'.

Ključne riječi: *Cucumis sativus* L, hidroponi, otvoreni uzgoj, štetnici zaštićenih prostora, štetnici na otvorenom

Summary

Of the master's thesis- student Matija Hlebec, entitled

THE COMPARISON OF CUCUMBER PEST CULTIVATION IN OPEN AREAS AND HYDROPONES

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is annual herbaceous plant. It is grown as salad cucumber on open field, in hothouses and greenhouses and as industrial (gherkin). It can be used fresh and as pickle. Cucumber is cultivated in many ways, and one of the most important ways of cultivations are cultivation in protected space and in an open field. Therefore, the purpose of this graduation thesis is to establish an appearance of mentioned pests on protected field hydrophones and in open fields. In protected space was recorded the appearance of shielded moth (*T. vaporiorum* Westw.), ordinary red spider (*T. urticae* Koch.) and leaf-miner flies (*Agromyzidae*), while in open field cultivation was recorded the appearance of ordinary red spider (*T. urticae* Koch.), aphids and bugs (*Lygus* spp.). Mentioned pests were followed on two sorts - 'Tornak F₁' i 'Kungfu F₁', with yellow sticky boards and visual inspection. Cucumber sorts differed in the time of appearance and the intensity of occurrence of some pests. Ordinary red spider (*Tetranychus urticae* Koch.) was recorded earlier than other pests on both cucumber sorts in the experiment on both ways of cultivation. Larger number of adult individuals of shielded moth (*T. vaporiorum* Westw.), as pest of protected spaces, was recorded on sort 'Kungfu F₁' then on sort 'Tornak F₁', while larger number of adult individuals of ordinary red spider (*Tetranychus urticae* Koch.) were recorded on sort 'Tornak F₁' then on sort 'Kungfu F₁'.

Keywords: *Cucumis sativus* L.), hydroponics, open cultivation, pests in protected areas, outdoor pests

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Cilj istraživanja	2
2. Pregled literature	3
2.1. Krastavac (<i>Cucumis sativus</i> L.)	3
2.1.1. Agroekološki uvjeti	4
2.1.2. Temperatura	5
2.1.3. Voda	5
2.1.4. Tlo	5
2.2. Agrotehničke mjere	5
2.2.1. Plodored	5
2.2.2. Gnojdba krastavca	5
2.3. Uzgoj krastavca na mreži	6
2.4. Sorte krastavca	7
2.5. Uzgoj krastavca na otvorenom	8
2.6. Štetnici krastavca	12
2.6.1. Cvjetni štitasti moljac (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.)	12
2.6.2. Obični crveni pauk (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	15
2.6.3. Kalifornijski trips (<i>Frankliniella occidentalis</i> Perg.)	17
2.6.4. Stjenice roda <i>Lygus</i>	18
2.6.5. Lisne uši	18
2.6.6. Muhe lisni mineri	20
3. Materijali i metode	22
3.1. Lokacija pokusa	22
3.2. Sorte krastavca u pokusu	22
3.3. Vremenske prilike	24
3.4. Način praćenja štetnika	26
4. Rezultati i rasprava	28
5. ZAKLJUČAK	32
6. LITERATURA	33
ŽIVOTOPIS	35

1. Uvod

Danas u svijetu postoje različite tehnologije uzgoja povrća, od uzgoja na otvorenom, što je najstariji tip uzgoja poljoprivrednih kultura, do modernih „balkonskih vrtova“ kod kojih za uzgoj uopće nije potreban nikakav čvrsti supstrat, već se biljke uzgajaju uz kontrolirane mješavine potrebnih hranjiva.

Kao i sve ostale povrtno-kulturne kulture i krastavac se može uzgajati na više načina uzgoja. Prema Bogović (2011) za hidroponsku proizvodnju potrebna su velika početna ulaganja jer se koristi automatizirana oprema, specijalna gnojiva, visoka kvaliteta supstrata, pa je stoga potrebno uzeti u obzir potrebe tržišta, kvalitetu i cijenu gotovog proizvoda. Izbor uzgojnog medija ovisi o klimatskim uvjetima, tipu plastenika i hidroponskoj tehnologiji. Supstrat mora sadržavati dovoljno vode i zraka za sustav korijena, ne smije sadržavati nikakve toksične tvari i mora biti jednostavan za rukovanje. Supstrati za uzgoj mogu biti organski, anorganski i sintetski. Organski supstrati (treset, kompost, drveno vlakno, kokosovo vlakno) dobro drže vodu, ali mijenjaju fizikalna svojstva. Anorganski supstrati imaju mali kapacitet izmjene kationa, što ograničava njihovu moć oslobađanja ili vezanja hranjiva, te mogu duže sačuvati svoju strukturu. Od anorganskih supstrata najčešće se koriste kamena vuna, perlit, vermikulit i silikatni pijesak. Kamena vuna je inertni vlaknasti materijal, mješavina vulkanskih stijena, vapnenca i rastaljenog koksa. Slabo je alkalna, inertna i biološki se ne razgrađuje. Pri uzgoju na kamenoj vuni biljkama se neophodna biljna hranjiva dodaju isključivo putem navodnjavanja.

Kantoci (2014) navodi kako uvjeti postrnog uzgoja povrća moraju odgovarati potrebama biljaka. To je bitno zbog složenosti utjecaja na biljke i na kompleks uvjeta pod kojima se biljke razvijaju. Što je taj utjecaj složeniji i što su uvjeti teži, to je potrebno više uložiti, više i stručno raditi. Na primjer, kako bi se vrlo teško tlo dovelo u normalno stanje plodnosti, potrebni su veliki izdaci za temeljito popravljivanje. Ili, pri nedostatku oborina u najkritičnijim fazama razvoja biljaka, potrebno je izgraditi sustav navodnjavanja, inače ne treba ulaziti u postrnu proizvodnju povrća. Tamo gdje je tlo dobrih svojstava, ali je podložno suvišnoj vlazi, potrebno je izgraditi odvodnju sustavom kanala i drenaže.

Prema tome, povrće se može uzgajati na više različitih načina - od uzgoja u zaštićenim prostorima u različitim uzgojnim supstratima do uzgoja na otvorenom, pa i nakon žetve strnih kultura.

Ovaj diplomski rad za cilj ima usporediti pojavu štetnika u dva različita načina uzgoja- na otvorenom i u hidroponskom uzgoju zaštićenom prostoru.

1.1. Cilj istraživanja

1. Utvrditi pojavu štetnika u nasadu krastavca uzgajan u hidroponima u zaštićenom prostoru.
2. Utvrditi pojavu štetnika u nasadu krastavca na otvorenom.

2. Pregled literature

2.1. Krastavac (*Cucumis sativus* L.)

Krastavac (*Cucumis sativus* L.) (slika 1.) je jednogodišnja zeljasta biljka, iz porodice Cucurbitaceae. Neki autori navode Indiju kao domovinu krastavca, a neki da potječe iz tropske Afrike (Lešić i sur., 2004). U Europu su ga donijeli stari Grci i Rimljani. U početku se krastavac koristio samo kao hrana, dok se danas sve više koristi u kozmetičke i zdravstvene svrhe. Korijen krastavca je razgranat, prodire duboko u tlo, ali najveći dio korijena razvija se na dubini do 30 cm (Kosović i sur., 1984). Podzemni korijen slabije raste u odnosu na površinski, vrlo je osjetljiv na mehanička oštećenja. Stabljika krastavca može narasti do 10 m. Iz pazušaca listova razvijaju se vriježe. Stabljika se po tlu širi horizontalno, a ukoliko krastavac ima potporu, pomoću vitica se penje na potporu. List je velik, jednostavan, na njemu se nalazi pet glavnih žila koje su vidljive na naličju lista. Cijeli list je obrastao dlačicama, prema vrhu vriježa veličina listova se smanjuje (Kurtović, 2008).



Slika1. Krastavac (foto: orig., 2017)

Uzgaja se kao salatni krastavac na otvorenom polju, u staklenicima i plastenicima, te kao industrijski (kornišon). Konzumira se u svježem stanju i kao kiseli krastavac. Male je kalorične vrijednosti (Parađiković 2011).

Krastavac je biljka koja na istoj vriježi razvija muške i ženske cvjetove. Često se više razvijaju muški cvjetovi i prinos je tada vrlo nizak. Zato se za tržište uzgajaju hibridi krastavaca sa ženskim cvjetovima (Parađiković, 2011).

2.1.1. Agroekološki uvjeti

Krastavac je tipična termofilna vrsta s povećanim zahtjevima prema temperaturi tla i zraka. Zbog velike lisne površine ima velike zahtjeve za vodom, naročito tijekom plodonošenja. Stoga se, u ili sadnje postavlja sustav za navodnjavanje kapanjem i crni polietilenski malč. Sjetva ili sadnja na otvorenom se ne preporučuje prije nego što prođe opasnost od kasnih proljetnih mrazeva. To je u drugoj polovici svibnja. Zbog velikih zahtjeva za temperaturom krastavci se u posljednje vrijeme uzgajaju iz presadnica proizvedenih u grijanom zaštićenom prostoru. Presadnice se sade u vrijeme kad bi inače bila moguća sjetva, čime se ostvaruje ranija i duža berba plodova. U grijanim zaštićenim prostorima sadnja se obavlja početkom ožujka, a u negrijanim oko petnaestak dana ranije nego na otvorenome. Minimalna temperatura klijanja je 12 °C, a optimalna 25 do 30 °C. Za nicanje prilikom sjetve na otvoreno poželjno je da temperatura tla bude minimalno 15 °C. Za vegetativni rast i razvoj najpovoljnije su dnevne temperature oko 25 °C i noćne oko 18 °C, a za cvatnju i razvoj ploda 25 do 30 °C danju i 20 °C noću. Pri temperaturi 12 °C zaustavlja se cvatnja, na 10 °C biljka odbacuje cvjetove, a na 6 °C prestaje s rastom. Visoke temperature, iznad 32 °C znatno usporavaju rast plodova, smanjuju oplodnju, a ako su praćene nedostatkom vode može doći do opadanja cvjetova i zametnutih plodova. Kod visokih temperatura intenzivnije se formiraju muški cvjetovi, što dodatno smanjuje prinos. Optimalna vlažnost tla tijekom plodonošenja je oko 80% poljskog vodnog kapaciteta. Uz to, poželjna je i vlažnost zraka iznad 70%. Tijekom plodonošenja potrebno je tjedno navodnjavati s 25 do 30 l/m², kako bi se spriječio gubitak turgora biljke i smanjila mogućnost opadanja cvjetova. Najefikasnije je navodnjavanje kapanjem uz koje se može provesti i prihrana. Krastavci su izuzetno osjetljivi na jače vjetrove. Zbog toga bi u proizvodnji na otvorenome trebalo birati položaje prirodno zaštićene od vjetra ili uz usjev krastavaca, sa strane najčešćeg puhanja vjetrova posijati nekoliko redova kukuruza, koji će poslužiti kao vjetrozaštitni pojas (Benko, 2011).

2.1.2. Temperatura

Za razvoj krastavca na otvorenom potrebna je srednja dnevna temperatura viša od 15 °C, dok je optimalna 25-27 °C. Cvatnja započinje kod temperature 15-17 °C, a oprašivanje se najbolje obavlja na temperaturama 18-21 °C. Od dana zametanja plodova do berbe treba proći 30-40 dana. Brzina rasta pojedinih plodova ovisi o broju plodova na biljci. Vrijeme plodonošenja na otvorenome traje 1,5-2,5 mjeseca (Parađiković, 2011).

2.1.3. Voda

Za svoj rast i razvoj krastavac treba dosta vlage, kako u tlu, tako i u zraku. Relativna vlažnost zraka trebala bi biti 85-90 %, što je teško postići u vanjskim uvjetima. Najpovoljnija vlažnost tla je oko 70 % poljskog vodnog kapaciteta, ukupno 90-150 l vode/m² za dva mjeseca uzgoja. U početku su zalijevanja rjeđa i s manjim količinama vode, a poslije, naročito u vrijeme plodonošenja i berbi, krastavac traži zalijevanje svakih 4 do 5 dana, ovisno o vrsti tla i uzgoja (Parađiković, 2011).

2.1.4. Tlo

Za uzgoj krastavca najbolja su duboka, plodna i rastresita tla bogata organskim tvarima, neutralne ili slabo kisele reakcije (pH 5,5 do 6,5). Teška, hladna i jako kisela tla ne pogoduju kvalitetnom uzgoju ove kulture (Parađiković, 2011).

2.2. Agrotehničke mjere

2.2.1. Plodored

Krastavac je dobra predkultura za rajčicu, kupus i papriku. U pogodne predkulture za krastavac ubrajaju se kupus, celer, mahuna, salata, grašak i kukuruz šećerac (Parađiković, 2011).

2.2.2. Gnojidba krastavca

Primjena organskog gnojiva na parcelama namijenjenima za uzgoj krastavaca poželjna je jer se uz osiguravanje hranjiva na taj način tlu osigurava i povoljna mrvičasta struktura te optimalan kapacitet za zrak i vodu. U tlo se dodaje 25 - 50 t/ha stajskog gnoja. Količina mineralnih gnojiva koja se unosi u tlo unosi u fazi obrade ovisi o načinu uzgoja te o očekivanom prinosu. Za prinos od 10 t krastavci utroše 50 kg N, 16 kgP₂O₅, 55 kg K₂O i 10

kg MgO. Kod pripreme tla za sjetvu ili sadnju dodaje se: 400 kg/ha NPK 5-20-30 + 26 SO₃ ili 500 kg/ha NPK 7-14-21 + 2 MgO + 18 SO₃ te 200 kg/ha Uree 46 % N. Poslije svake druge ili treće berbe krastavci se prihranjuju folijarno i to 0,5 % - tnom otopinom Uree 46 % N dok su listovi još mladi, a 1 % - tnom otopinom Uree 46 % N kada je list potpuno razvijen. Može se prihranjivati „Fertinom P“ za povrće u koncentraciji 1 - 2 %, broj tretiranja barem 2 - 3 puta u razmacima prskanja 10 - 14 dana. Potrebnu količinu fosfornih, kalijevih i magnezijevih gnojiva potrebno je dodati u pripremi tla za sjetvu/sadnju, dok je potrebnu količinu dušičnih gnojiva potrebno podijeliti tijekom vegetacijskog ciklusa (ukupnu količinu dušičnih gnojiva podijeliti na tjedne obroke). Gnojiva se mogu dodavati i kroz sustav navodnjavanja (Pinova.hr).

2.3. Uzgoj krastavca na mreži

Zbog uspravnog rasta stabljike bolja je prozračnost biljaka (slika 2), što rezultira manjim problemima s bolestima i olakšava berbu, a plodovi su čisti, bez čestica tla. Postavljanje armature se primjenjuje u proizvodnji krastavaca za kiseljenje („kornišona“) na otvorenome i u proizvodnji salatnih krastavaca u zaštićenim prostorima (Benko, 2011).



Slika 2. Uzgoj krastavca na mreži (orig., 2017)

Armatura za uzgoj krastavaca za kiseljenje ili „kornišona“ na otvorenome postavlja se prije sjetve ili sadnje. Na pripremljene grede, s postavljenim sustavom za navodnjavanje kapanjem i pokrivene crnom polietilenskom folijom postavljaju se stupovi koji se ukopaju tako da su 150 do 180 cm iznad tla. Postavljaju se svaka 3 do 4 m u redove razmaknute 120 do 150 cm. Na visini 15 do 20 cm iznad tla napinje se donja žica, a na vrhovima stupova gornja. Na svakih 20 do 25 cm spušta se vezivo („špaga“) i privezuje za donju žicu ili se između žica napinje mreža veličine otvora 20 x 20 cm. Sjetva se obavlja u „kućice“ na razmak

25 do 30 cm, po 3 sjemenke u „kućicu“. Nakon razvijanja prvog pravog lista, ostavlja se najrazvijenija biljka, a ostale se režu u razini tla. Na taj način se dobiju oko 3 biljke po m², što je optimalno za ovaj način uzgoja. Ako se sade presadnice, sadi se po jedna biljka na razmak 30 cm. Kad vriježe narastu 30 do 40 cm usmjeruju se i obavijaju oko špage ili uvode u okca mreže. Ovo usmjeravanje se tijekom rasta provodi jedan do dva puta tjedno, sve dok vriježa ne naraste do gornje žice za koju se privezuje i spušta prema dolje. Na donjem dijelu stabljike potrebno je redovito pincirati zaperke (Benko, 2011).

U proizvodnji salatnih krastavaca u zaštićenim prostorima koristi se vertikalni uzgoj uz vezivo. Presadnice s grudom supstrata sade se u dvoredne trake razmaka 1 m, što znači da se na traku folije za malčiranje sade u dva reda biljaka. Razmak između redova u traci, kao i razmak između biljaka u redu iznosi 50 cm, čime se ostvaruje sklop oko 2,5 biljke po m². Prije sadnje se, iznad svakog reda na konstrukciju zaštićenog prostora razvuče pocinčana žica, s koje se spušta vezivo. Nakon ukorjenjivanja biljaka, vezivo se lagano veže oko stabljike na visini 10 cm iznad tla. Tijekom rasta biljka se omata oko veziva. Do visine oko pola metra s biljaka se odstranjuju svi formirani cvjetovi i zaperci. Na taj način se osigurava bolji razvoj korijena i lisne mase prije intenzivnog plodonošenja. Iznad toga se na sljedeća 3 do 4 nodija zaperci prikraćuju na 2 lista i 1 plod, dok se oni viši prikraćuju na 3 lista i 2 ploda. Kad glavna vriježa naraste do žice, prebacuje se preko nje. Druga je mogućnost prikraćivanje vrha kad dosegne žicu. U tom slučaju se na glavnoj vriježi ostavlja zaperak koji se prebacuje preko žice. Tijekom plodonošenja se uz navodnjavanje kapanjem jednom tjedno provodi i prihrana kompleksnim vodotopivim gnojivima s povećanim koncentracijama kalija (Benko, 2011).

2.4. Sorte krastavca

Krastavac je prirodno jednodomna biljka koja formira na istoj vriježi posebno muške, a posebno ženske cvjetove. Oplodnjom ženskih cvjetova formiraju se plodovi. Za sorte krastavaca karakteristično je da u početku cvatnje formiraju većinom muške cvjetove koji ne donose plodove. U uvjetima visokih temperatura i nedovoljne opskrbljenosti tla vodom formiranje muških cvjetova još je naglašenije, pa je prirod često puta vrlo nizak. Zbog toga se u proizvodnji za tržište isključivo uzgajaju hibridi krastavaca s pretežito ili potpuno ženskim cvjetovima gynoecijskog ili partenokarpnog tipa. Gynoecijski hibridi formiraju gotovo isključivo ženske cvjetove i iz svakog se cvijeta formira plod. Za normalan razvoj plodova uz biljke sa ženskim cvjetovima u usjevu se moraju u određenom postotku nalaziti i jednodomne biljke s muškim i ženskim cvjetovima kako bi moglo doći do oplodnje. Zbog toga se u

sjemenu koje se isporučuje nalazi 10-15% sjemenki iz kojih će se razviti gotovo jednake biljke, ali s muškim i ženskim cvjetovima. Oprašivanje se obavlja pomoću insekata. Zbog relativno velikog i teškog peludnog zrnca krastavaca, oprašivanje su gotovo jedino u stanju napraviti pčele uz čije se prisustvo znatno povećava broj i kvaliteta formiranih plodova

Partenokarpni hibridi formiraju plodove bez razvijenih sjemenki. Biljke su isključivo sa ženskim cvjetovima i iz svakog se cvijeta formira plod bez oplodnje. Za normalan razvoj plodova nisu neophodni oprašivači pa u lošijim uvjetima proizvodnje kada zbog kiše, vjetra i drugih nepovoljnih uvjeta nema leta pčela i drugih insekata hibridi ovakvog tipa daju sigurniji prirodu ujednačenijih plodova od ostalih tipova hibrida. U uzgoju ovakvog tipa hibrida neophodno je osigurati prostornu izolaciju od najmanje 100 m od usjeva drugih tipova hibrida odnosno sorata, jer križanje može prouzročiti u manjoj mjeri pojavu deformiranih plodova (Matotan, 2004).

2.5. Uzgoj krastavca na otvorenom

Krastavci se uspješno mogu uzgajati na različitim tipovima tla pod uvjetom da su dobro drenirana i da sadrže 2 do 3 % organske tvari. Najpovoljnija su laganija, pjeskovito-ilovasta, tla koja se brže griju u proljeće, te time omogućuju bolji i brži razvoj krastavaca. Teža tla sklona zbijanju manje su povoljna jer se često kao posljedica slabe dreniranosti tla formiraju plodovi lošije kvalitete. Krastavci najbolje uspijevaju na tlima blago kisele do neutralne reakcije, tj. pH-vrijednosti 6 do 7. Za uspješnu proizvodnju krastavaca, tla čija je pH-vrijednost niža od 5,6 obavezno bi trebalo kalcificirati. Kalcifikaciju je uputno napraviti za predkulturu ili u jesen prethodne godine isključivo na osnovu analize tla. Da bi se smanjila infekcija bolestima koje se prenose zaraženim ostacima u tlu, krastavci se na istoj površini ili na površini na kojoj su bile uzgajane druge kulture iz iste botaničke porodice kao što su dinje, lubenice ili različite tikve, ne smiju uzgajati barem četiri godine. Kako se krastavci na obiteljskim gospodarstvima uzgajaju najčešće na površinama najbližim gospodarstvu znadu se ponoviti na istoj površini ili je njihova učestalost mnogo češća nego svake četiri godine. To ima za posljedicu često puta propadanje usjeva ili značajno smanjenje prinosa uvjetovano bolestima. Nepoštivanje plodoreda češće je kod uzgoja krastavaca na armaturi. Od povrtnih kultura, kao predkulture trebalo bi još izbjegavati rajčicu i krumpir. Dobre predkulture za krastavce su strne žitarice, a od povrtnih kultura paprika. Krastavci su izuzetno osjetljivi na herbicide produženog djelovanja primijenjenim u prethodnim kulturama. S tog razloga takove predkulture kao što je npr. kukuruz tretiran triazinskim preparatima treba izbjegavati.

Obradom tla treba osigurati takove uvijete u tlu koji će omogućiti nesmetano i brzo nicanje te osigurati brz razvoj korijenovog sustava i nadzemne biljne mase. Nakon žetve strnih žitarica ili predkultura koje u slično vrijeme oslobađaju površinu, ako tlo nije zaraženo trajnim korovima neophodno ga je plitko izorati da bi se spriječilo prekomjerno isušivanje i potakli korovi na nicanje. U slučaju da je tlo zakorovljeno višegodišnjim korovima poželjno ga je nakon skidanja predusjeva ostaviti tri do četiri tjedna ne poorano, da se razviju korovi, te ih u punoj fazi njihove razvijenosti uništiti prskanjem neselektivnim totalnim herbicidima. Krajem kolovoza ili početkom rujna tlo je potrebno pognojiti zrelim stajskim gnojem i izorati na dubinu oko 30 cm. Izorano tlo ostaje u brazdama preko zime, a u proljeće čim se prosuši površinski sloj drljanjem se zatvara brazda (Matotan, 2004).

Pred predsjetvenu pripremu tla vrši se gnojidba mineralnim gnojivima koja se unose u tlo rotirajućim oruđima prilikom priprema gredica za sjetvu. Krastavci su brzorastuća kultura koja u relativno kratkom vremenskom razdoblju stvara veliku biljnu masu. Za taj bujan rast neophodna je dobra opskrbljenost lako-pristupačnim biljnim hranjivima. Gnojidba krastavaca ovisi o tipu tla i njegovoj prirodnoj plodnosti, predkulturi, tehnologiji proizvodnje i očekivanom prinosu. Gnojidbu bi trebalo prvenstveno planirati na osnovu analize tla čiji su uzorci uzeti nakon žetve ili berbe predkulture. Krastavci izuzetno dobro reagiraju na gnojidbu organskim gnojivima te bi ona trebala biti obavezna mjera u proizvodnji krastavaca. Zreli stajski gnoj u količini od 40 do 60 t/ha treba zaorati krajem kolovoza ili početkom rujna oranjem na dubinu oko 30 cm. Mineralna gnojiva u proizvodnji krastavaca se primjenjuju prilikom predsjetvene pripreme tla. Na srednje plodnim tlima koja sadrže 2,5 do 4,0 % humusa te između 10 i 20 mg/100 g tla fosfora i kalija pognojiti bi trebalo s oko 600 kg/ha NPK 5:20:30 i 150 kg/ha ureje. Uz gnojidbu stajskim gnojem navedena mineralna gnojiva u potpunosti će zadovoljiti potrebe krastavaca za osnovnim makro i mikro biljnim hranjivima. Tijekom vegetacije uz primjenu zaštitnih sredstava uputno je primijeniti i neka od tekućih folijarnih gnojiva. U tu se svrhu može koristiti tekuće folijarno gnojivo „Fertina P“ u koncentraciji 1 do 3 %, ili 0,5 do 1,0 % otopine ureje u pripravcima „Profert A“ ili „Kristalon“ (Matotan, 2004).

Krastavci se mogu uzgajati na golom tlu (slika 3), tlu pokrivenom crnom polietilenskom folijom i na armaturi. Za uzgoj na golom tlu rotirajućim priključnim oruđem se formiraju gredice širine oko 1 m s razmakom između njih od 0,5 m. Sije se kad se temperatura sjetvenog sloja tla ustali na najmanje 13 °C i prestane opasnost od mrazeva, što je najčešće u drugoj polovici svibnja. Sije se po jedan red na sredini gredice. Na manjim površinama sjetva se obavlja ručno, na većim površinama adaptiranim pneumatskim sijačicama na razmak u

redu 10 cm, ili s po tri sjemenke u kućice razmaka 30 cm. Za sjetvu jednog hektara potrebno je približno 1,8 kg sjemenja. Kod proizvodnje na golom tlu manja su ulaganja ali su i ostvareni prinosi manji, biljke su sklonije oboljenjima, kvaliteta proizvedenih plodova je lošija, a posebni problem znadu predstavljati korovi. Mnogo bolji i sigurniji način proizvodnje je proizvodnja na crnoj polietilenskoj foliji. Primjena folija u proizvodnji krastavaca ima višestruku prednost. Dovoljno rano polaganje folije omogućuje konzerviranje vlage u tlu. Tlo ispod folije se znatno brže zagrije što omogućuje brže nicanje i bolji razvoj biljaka (Matotan, 2004).



Slika 3. Uzgoj krastavca na PE foliji (foto: Gospodarski list)

Folija sprječava rast korova, a formirani plodovi su čisti jer ih se većina nalazi na foliji. Biljke nisu u direktnom kontaktu s tlom pa su manje izloženi infekciji bolestima čiji se uzročnici nalaze u tlu. Polaganje folije kod uzgoja krastavaca na manjim se površinama obavlja ručno, dok se na većim površinama koristi polagač folije, priključni stroj koji se prikapča na traktor. Širina folije je najčešće 110 cm. Sa svake strane se po 15 cm nagrne zemljom tako da trake ostanu širine 80 cm. Razmak između traka je najčešće 70 cm. Zajedno s polaganjem folija mogu se ispod folija postaviti i perforirane cijevi kojima će se omogućiti kasnije navodnjavanje sustavom kapanja. Sjetva se obavlja početkom druge dekade svibnja kada prestane opasnost od kasnih proljetnih mrazeva. Na postavljenoj foliji sije se po jedan red u sredini folije. Na manjim se površinama sije ručno na način da se o sredini folije na razmak od 30 cm oštrom vrhom metalne cijevi promjera 5 cm izbuši rupa u koju se posiju 3 do 4 sjemenke. Za sjetvu na većim površinama koriste se pneumatske jednoredne sijačice koje u jednom proходу buše rupe i siju po 3 do 4 sjemenke na podešeni razmak od 30 cm i na dubinu 2 cm. Za sjetvu jednog hektaru takovim načinom sjetve potrebno je oko 1,5 do 1,8 kg sjemenja, čime se u berbi osigurava sklop od 4 do 6 biljaka po m². Kako štete na usjevu krastavaca mogu izazvati već i niske pozitivne temperature, a rast i razvoj plodova prestaje

ako temperature padnu ispod 15 °C, jedan od načina zaštite od niskih temperatura, uz niz drugih prednosti u proizvodnji, je prekrivanje usjeva krastavaca agrotekstilom. To je paučinsti, poluprozirni, tanki agrotekstil propustan za svjetlo, zrak i vodu, izuzetno dobrog toplotnog djelovanja. Temperatura ispod nje je za 1 do 2 °C viša, što je često puta dovoljno da spriječi oštećenja izazvana niskim temperaturama. Veoma je male težine od svega 10 do 17 g/m² i ne oštećuje prekrivene biljke. Kod njene primjene moguće je obaviti sjetvu desetak dana ranije od optimalnog agrotehničkog roka za određeno proizvodno područje, a početak plodonošenja je i do dva tjedna raniji. Zbog povoljnije mikroklimе koja se stvara ispod takove folije biljke intenzivnije rastu i često izbjegavaju najpovoljnije uvjete za infekciju bolestima. Budući da se i rosa zadržava na samoj foliji, a ne na lišću, širenje bolesti je sporije pa je takav usjev i znatno lakše štititi. Folija predstavlja fizičku prepreku za ptice koje znadu napraviti značajne štete tijekom nicanja i u fazi mladih biljaka, te za napad štetnika koji su uz direktne štete i česti prijenosnici virusnih oboljenja. Folija se postavlja odmah nakon sjetve na način da se rubni dijelovi nagnu zemljom, te ostaje na usjevu do početka cvatnje. Folija ne smije biti prenapeta kako ne bi sprječavala rast biljaka. Uz pažljivo rukovanje folija se može koristiti tri sezone. Sve te prednosti rezultiraju višim prinosom kvalitetnijih plodova, pa njenu primjenu čine ekonomski veoma isplativom (Matotan, 2004).

Sjetva se obavlja s 2 do 3 sjemenke u „kućicu“ na svakih 20 do 25 cm, 2 do 3 cm duboko. Nakon što biljčice razviju pravi list ostavlja se najrazvijenija a ostale se odstrane tako da se prerežu uz samu površinu tla. Na taj se način dobivaju 3 biljke/m² što je optimalno za takav način uzgoja. Kada vriježe narastu do dužine 50 cm usmjeruju se i obavijaju na špage ili se uvode u okca postavljene mreže. Tijekom rasta to se ponavlja tjedno jedanput do dva puta dok vriježe ne narastu do gornje žice za koju se privezuju i spuštaju s druge strane pazeći da se ne oštete. Na donjem dijelu stabljike potrebno je redovito zakidati formirane zaperke. Uz redove je također poželjno postaviti cijevi za navodnjavanje te po potrebi navodnjavati. I kod uzgoja na armaturi može se primijeniti crna polietilenska folija, ili kada se biljke razviju tlo se može prekriti slamom. Na taj se način sprječava prekomjerno isušivanje tla i djelomično štiti od korova (Matotan, 2004).

Za ranu proizvodnju, posebice salatni krastavci mogu se proizvesti iz presadnica. Presadnice se uzgajaju u zaštićenim prostorima. Sjetva se obavlja oko mjesec dana prije predviđenog roka presađivanja koji je kada potpuno prestane opasnost od mrazeva. Presadnice se moraju uzgojiti u lončićima ili kontejnerima tako da se mogu presaditi s grudom supstrata (Matotan, 2004).

Krastavci se beru u tehnološkoj zriobi, a ona se definira prema namjeni. Krastavac za potrošnju u svježem stanju, salatni krastavci, jedri su, zeleni, pravilnog valjkastog oblika i krupnoće koja odgovara kultivaru (Lešić i sur., 2004).

Učestalijom berbom postižu se veći prinosi, bolji udjel klasa i veći prihod. Beru se svi plodovi duži od 3 cm. Što je berba pažljivija i što manje ostaje neubranih, preraslih plodova, plodonošenje je intenzivnije. Tržnu vrijednost imaju plodovi do dužine 12 cm i svrstavaju se u tri klase. Prvu klasu čine plodovi dužine 3 do 6 cm, promjera oko 2 cm i prosječne težine 10 do 12 g, drugu klasu plodovi dužine 6 do 9 cm, promjera oko 3 cm i prosječne težine 40 g, a treću klasu plodovi dužine 9 do 12 cm, promjera oko 4 cm i prosječne težine 80 do 100 g. Prerasli plodovi dužine veće od 12 cm, deformirani plodovi nepravilnog oblika i oštećeni plodovi najčešće se ne otkupljuju. Za sortiranje plodova u klase mogu se koristiti kalibratori (Matotan, 2004).

Berba se obavlja ručno, pažljivo da se ne oštete vriježe. Na površinama većim od 5 ha postoji ekonomska opravdanost primjene vučenih platformi za berbu. Platforma se veoma lagano kreće po parceli, a radnici u ležećem položaju ne gazeći po usjevu ubiru plodove. Prosječni prirodni tržišni plodova krastavaca za preradu kreću se od 30 do 35 t/ha. Uobičajeno oko 15% prirodna krastavaca za preradu čine plodovi prve klase, 45% prirodna plodovi druge klase i oko 30% prirodna plodovi treće klase. I uz pažljivu berbu oko 10% prirodna čine prerasli plodovi koji nemaju tržišnu vrijednost ili im je cijena vrlo niska. Prinosi salatnih krastavaca u uzgoju na otvorenom za trećinu su veći od onih za preradu (Matotan, 2004).

2.6. Štetnici krastavca

Prema literaturi postoje razlike između štetne entomofaune u uzgoju u zaštićenom prostoru i u uzgoju na otvorenom. U uzgoju u zaštićenom prostoru najznačajnije štete na krastavcu pričinjavaju kalifornijski trips (*Frankiniella occidentalis* Perg.), obični crveni pauk (*Tetranychus urticae* Koch.), štitasti moljac (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) i muhe lisni mineri (Agromyzidae). U uzgoju na otvorenom štete na krastavcu pričinjavaju obični crveni pauk (*Tetranychus urticae* Koch.), lisne uši (Aphidoidea) i stjenice (*Lygus* spp.) (Maceljski i sur, 2004).

2.6.1. Cvjetni štitasti moljac (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.)

Štitasti moljac (*T. vaporariorum*) (slika 4) je mali bijeli leptir dužine oko 2 mm. Tijelo i krila pokriva fini bijeli vosak u obliku praška. Jaje je maleno, ovalno i pričvršćeno je stapkom za

list. Ličinka prvog stadija ima tri para nogu i kreće se. Ličinka trećeg stadija i kukuljica su bez nogu, bijele boje, spljoštene i pričvršćene za list te su nešto veće (Maceljski i sur., 1997).



Slika 4. Cvjetni štitasti moljac (*Trialeurodes vaporariorum*) (foto: orig., 2017)

Tipičan simptom zaraze biljaka ovim štetnikom u početku je medna rosa po plodovima i listovima, a kasnije se na ljepljivim naslagama razvijaju gljive čađavice. Svi razvojni stadiji štetnika nalaze se na naličju listova. Početne zaraze odraslih oblika teško se uočavaju, jer se nalaze na naličju listova. Za rano otkivanje početnih zaraza danas postoje žute ljepljive ploče. Ploče se vješaju tako da njihov donji rub bude uvijek u visini vršnih dijelova biljaka, u određenom razmaku (Maceljski i sur., 1997).

Suzbijanje ovog štetnika na kulturama u zaštićenom prostoru sastoji se od kompleksa mjera, kemijskog suzbijanja s mehaničkim i kulturnim mjerama radi sprečavanja ili sniženja njegove zaraze, pa do biološke borbe. Kemijsko suzbijanje provodi se većim brojem insekticida (Maceljski i sur., 2004).

Zbog voštanog ovoja koji pokriva tijelo ličinki i "kukuljica", mnogi insekticidi imaju slabu djelotvornost ili uopće ne djeluju na te razvojne stadije, iako vrlo dobro djeluju na odrasle krilate oblike. Zbog istovremene prisutnosti svih razvojnih stadija potrebno je izvoditi vrlo česta prskanja u kratkim intervalima. U ljetnim mjesecima ti su razmaci kratki, 3, 5 do 7 dana, ovisno o intenzitetu zaraze i reinfestaciji s korova ili s vanjskih površina, a u jesen i proljeće produžuju se na 21 do 28 dana. Učestala primjena istog insekticida izaziva rezistentnost

štetnika, ne samo prema tom sredstvu, nego i prema cijeloj grupi srodnih insekticida. Cvjetni štitasti moljac mora se suzbijati u početnoj zarazi. Kritičan broj, koji označuje najveći broj insekata po jedinici površine, kada treba provesti suzbijanje, za bijelu mušicu iznosi jedan odrasli oblik na 100 biljaka (Maceljski i sur., 2004). Pri zarazi od 10 "leptirića" / 100 biljaka već se javljaju nakupine medne rose i prve ličinke koje su otporne na niz insekticida. Suzbijanjem u takvih ili još jačih zaraza, bit će uništeni odrasli oblici, a ovisno o primijenjenim insekticidima i njihove ličinke, ali ne i kukuljice i jaja. Za kratko vrijeme razvit će se nova populacija odraslih oblika "leptirića". Zato se u nasad stavljaju žute ljepljive ploče kako je to već opisano. Prema Kažimir i suradnicima (2011) suzbijanje imaga u odnosu na ličinke učinkovitije je kemijskim insekticidima nego biološkim tretmanima. Od insekticida koji su se primjenjivali protiv štetnika, neki su zbog otrovnosti i rezidualnog djelovanja zabranjeni za primjenu u povrću, drugi su nestali s tržišta, jer im je dozvola istekla i nije više produžena (Maceljski i sur., 2004). Danas dozvolu za suzbijanje cvjetnog štitastog moljca na krastavcu imaju acetamiprid (Mospilan 20 SP[®]), alfacipermetrin („Direkt“ i „Fastac 10 EC“), deltametrin („Decis 2,5 EC“), lambda-cihalotrin („Karate Zeon“), oksamil („Vydate 10 L“) i pimetrozin („Chess 50 WG“) (Cvjetković i sur., 2017).

Uz kemijsko suzbijanje treba provoditi i ove mjere:

1. Prije sadnje kulture podložne napadu bijele mušice iz staklenika se moraju ukloniti i uništiti svi korovi i biljni ostaci, zakopavanjem ili spaljivanjem. Okoliš staklenika ili plastenika mora biti uredan, bez biljnih ostataka iz uzgojnih komora.
2. Saditi treba samo nezaražene sadnice.
3. Tijekom cijele vegetacije treba redovito održavati higijenu staklenika, sav otpadni biljni materijal svakodnevno iznositi i uništavati, te plijeviti korove.
4. U objekt treba postaviti žute ploče i redovito kontrolirati. Nakon pojave prvih "leptirića" na njima treba provesti prskanje. Zbog česte pojave rezistentnosti cvjetnog i duhanskog štitastog moljca te otrovnosti insekticida i njihovih ostataka rezidua u plodovima, protiv tih se štetnika vrlo uspješno primjenjuje biološka borba s njihovim prirodnim neprijateljem, parazitskom osicom *Encarsia formosa* Gahan . Osica odlaže jaja u ličinke drugog i trećeg stadija, u kojima se razvija do odraslog, na račun svog domaćina, koji ugiba. Umjesto bijelih „pupa“ na listovima se pojave parazitirane crne „pupe“ iz kojih izljeće *Encarsia*. "Crne pupe" osice *Encarsia* se u prometu nalaze pod imenom „EnStrip“. Biološko suzbijanje tih štetnika provodi

se također i prskanjem biljaka suspenzijom spora entomofagne gljive *Venicillium lecanii*, kad je zaraza pred introdukciju parazita prejaka. Taj preparat u prometu se nalazi pod imenom „Mycota“. U biološkoj borbi cilj je što prije postići ravnotežu između štetnika domaćina i njegova prirodnog neprijatelja, parazita ili predatora. Parazitska osica *Encarsia* ne može preživjeti bez prisutnost svojih domaćina. Štitasti moljac napada iste kulture u polju, ali zaraze su mnogo manjeg intenziteta i kraćeg trajanja (Maceljski i sur., 2004).

2.6.2. Obični crveni pauk (*Tetranychus urticae* Koch.)

Odrasli oblici su veoma krhki, nježni, gotovo prozirni i dugački oko 1 mm. Obični crveni pauk pripada redu grinja (Acarinae). Boja tijela varira od prozirne, bjelkaste, žućkaste do crvene boje, a ovisi o prehrani. Odrasli kukac ima četiri para nogu, na leđnom dijelu tijela ima tamne pjege. Jaja su malena, bjeličasta, okrugla. Ženka živi oko trideset dana i za to vrijeme odloži 90-120 jaja. Jaja odlaže pojedinačno po cijelom naličju lista (slika 5). Nakon pet dana izlaze ličinke. Ličinke prvog stadija dosta su slične odraslom kukcu, ali su znatno manje i imaju samo tri para nogu (Sarawar i sur., 2011). Zbog niskih temperatura u jesen, ženke se prestaju hraniti i odlagati jaja, napuštaju biljke i zavlaze se u razna skrovišta mjesta na prezimljavanje. Krajem zime i početkom proljeća, za toplijih dana, bude se odrasle ženke i sele se na biljke te se dalje hrane i razmnožavaju (Maceljski i sur., 2004).



Slika 5. Jaja običnog crvenog pauka (*Tetranychus urticae*) (foto: orig., 2017)

Razvoj od jajeta do imaga pri optimalnoj temperaturi 30 do 32 °C traje 8 do 12 dana, no u normalnim uvjetima traje oko 14 dana. Ima 6 do 10 generacija godišnje, u zaštićenom prostoru i više (Maceljski, 1999).

Simptomi su uočljivi na licu lista, kada između nervature nastaju bjelkaste do žućkaste točkice. List poprima mramoran izgled (slika 6), s vremenom se pjege povećavaju i međusobno spajaju, listovi žute između nervature i na kraju se osuše (Maceljski i sur., 2004). Nervatura ostaje najdulje zelena (Maceljski, 1999).



Slika 6. Mramorni izgled lista (foto: orig., 2017)

Zaštita krastavca od običnog crvenog pauka, poput zaštite od kalifornijskog tripsa i štitastih moljaca, obuhvaća kompleks mjera, a kemijsko suzbijanje samo je dio tih mjera. Od velike je važnosti održavanje higijene u zaštićenom prostoru i oko njega, pred sadnju i tijekom vegetacije: uklanjanje korova i biljnih ostataka i njihovo redovito iznošenje iz zaštićenog prostora, čišćenje staza, podizanje zračne vlage, sadnja nezaraženih sadnica i redovita kontrola nasada (Maceljski i sur., 2004).

Pauka također treba kemijski suzbijati već kod najranijih zaraza. Akaricidi koji se protiv njega primjenjuju kontaktnog su djelovanja, a budući da su svi razvojni stadiji na naličju listova, potrebno je postići dobru pokrovnost. To je moguće s prskalicama visokog pritiska (od 12 do 18 bara i više), koje daju vrlo fine kapljice, uz utrošak velike količine tekućine. Na primjer,

ruže se prskaju 3.000 do 5.000 litara vode na hektar (30 do 50 l/ar), a prema nekim autorima treba čak do 10.000 l/ha. Na povrću se ne smiju trošiti tako velike količine vode, zbog mogućnosti zaraze s gljivičnim bolestima, kojima odgovara visoka zračna vlaga (Maceljski i sur., 2004).

Pri jačoj zarazi u zaštićenom prostoru, samo jedno prskanje neće dati zadovoljavajuće rezultate; u tom slučaju prskanja se moraju ponavljati u kraćim ili duljim razmacima ovisno o intenzitetu zaraze i godišnjem dobu. Na krastavcima ili lubenicama u polju najčešće zadovoljava jedno tretiranje (Maceljski i sur., 2004).

Protiv običnog crvenog pauka na plodovitom povrću smije se primijeniti samo mali broj insekticida s akaricidnim djelovanjem, koji pokrivaju samo pokretne stadije pauka. (Maceljski i sur., 2004). Danas dozvolu za suzbijanje običnog crvenog pauka na krastavcu ima abamektin „Vertimec 018 Ec“ (Cvjetković i sur., 2017). Biološka borba vrlo se uspješno primjenjuje i protivobičnog crvenog pauka, a provodi se pomoću predatorske grinje *Phytoseiulus persimillis*. Ta se grabežljiva vrsta hrani sisanjem ličinki i odraslih oblika pauka, vrlo je pokretljiva i grabežljiva. Kad nestane pauka, hrani se pripadnicima vlastite vrste, dok ne nestane iz nasada. U prometu se nalazi pod imenom „Spidex“ (Maceljski i sur., 2004).

2.6.3. Kalifornijski trips (*Frankiniella occidentalis* Perg.)

Kalifornijski trips (*Frankiniella occidentalis* Perg.) je maleni kukac, izduženog tijela. Polifagan je, hrani se brojnim biljnim vrstama, kako korovnim, tako i kulturnim biljkama. Najčešće se javlja u zatvorenim prostorima, plastenicima i staklenicima. Kalifornijski trips ima dva para krila obraslih resama. Boja tijela varira, ovisno o biljci domaćinu od žuto-narančaste do smeđe. Jaja su sitna, mliječno bijele boje (Maceljski i sur., 2004). U Hrvatskoj je otkriven 1989. godine (Gilberg, 1993). Na naličju lista krastavca i u cvijetu masovno se nalaze imaga i ličinke. Simptomi zaraze javljaju se isključivo samo na listovima. Zaraženo lišće puno je bjeličastih pjega. U početku se počinju javljaju manje bjelkastepjege, koje se povećavaju i spajaju te zahvaćaju cijeli list. Listovi se na kraju suše i ostaju visjeti na biljci (Gilberg, 1993). Optimalne temperature za razvoj kalifornijskog tripsa kreću se između 25 i 30°C. Mužjaci su rijetki. Ženke odlažu do 100 jaja u parenhimsko tkivo plodova, cvjetova, listova. Jedan mužjak može oploditi 15 ženki. Ličinke imaju četiri razvojna stadija. Treći stadij je lažna kukuljica. Kukuljenje se odvija u skrivenim dijelovima cvijeta. Kalifornijski trips u zatvorenom prostoru ima 12-15 generacija godišnje (Wagner, 2004). Danas dozvolu za

suzbijanje kalifornijskog tripsa imaju abamektin („Vertimec 018 EC“), acetamiprid („Mospilan 20 SP“), oksamil („Vydate 10 L“) i, spinosad („Laser“) (Cvjetković i sur., 2017).

2.6.4. Stjenice roda *Lygus*

Stjenice roda *Lygus* (slika 7) su kukci dužine 4,5 do 5,5 mm zelenkasto-smeđkaste boje koji sišući sokove neposredno ispod vegetacijskog vrha uzrokuju njegovo sušenje. U njihovu se suzbijanju mogu koristiti isti insekticidi koji se koriste u suzbijanju lisnih uši (Matotan, 2010).



Slika 7. Stjenica (*Lygus* spp.) (foto: orig., 2017)

2.6.5. Lisne uši

Na plodovitom povrću u nas su često prisutne slijedeće lisne uši:

Myzus persicae, *Aphis gossypii* (*Aphis fmgulae gossypii*), *Aphis citricola*, *Aphis fabae*, *Aphis craccivora*, *Aulaconhum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* (Maceljki i sur., 2004).

Lisne se uši ubrajaju u najvažnije štetnike poljoprivrednih kultura. Poznato je više od 3000 vrsta ušiju i gotovo da ne postoji biljna vrsta koju one ne naseljavaju. Mali je broj biljnih vrsta koje naseljava samo jedna ili dvije vrste ušiju, većinu obično naseljavaju 5-6 pa i više desetaka vrsta. Lisne su uši sitni kukci, veličine samo nekoliko milimetara. Imaju dva para opnenastih krila, jednake strukture, od kojih su gornja krila znatno veća od donjih. Usni ustroj (rilo - *rostrum*) prilagođen je za bodenje i sisanje. U biljni organ uvlače usnu bodlju - *stilet* (koja se nalazi u sredini rila) te njome sišu i unose biljne sokove u svoj organizam. Na glavi imaju ticala (*antennae*), koja se sastoje od 6 članaka. Na kraju abdomena nalaze se dva nastavka - sifoni, a zadnji članak abdomena završava kaudom. Problem identifikacije pojedine vrste lisnih uši vrlo je velik. Da bi se odredila vrsta potrebno je temeljito pregledati sve morfološke detalje, a to su: oblik i veličina članaka ticala, broj, oblik i veličina rinarija na ticalima, oblik fronta glave, duljina i oblik apikalnog članka rostruma, broj i raspored žila na krilima, raspored, oblik i veličina šara, pruga na abdomenu, oblik i raspored stigma na abdomenu, oblik i veličina kaude, oblik i veličina sifona, broj i duljina seta na nogama i na kaudi itd. Važno je napomenuti da lisne uši imaju nepostojane kutikularne boje koje u alkoholu nestaju, pa se identifikacija prema boji nikada ne smije obavljati. Neke vrste mogu imati 3 pa čak i 4 forme različitih boja (primjerice *Sitohium avenae* dolazi kao zelena, ružičasta, smeđa i tamno smeđa forma). Morfološke karakteristike mogu se mijenjati prema dobima godine ili podneblju, pa i o tome treba razmišljati pri identifikaciji. Lisne se uši odlikuju osim velikom varijabilnošću oblika, i varijabilnošću biologije i načina života. Pojavljuju se u dvije forme: kao beskrlne (apterae) i krlate (alatae). Prema razvojnem ciklusu možemo ih podijeliti u dvije grupe, one s potpunim razvojnim ciklusom ili holocikličke vrste i one s nepotpunim razvojnim ciklusom ili anholocikličke vrste. Holociklički razvoj karakterizira gamogeneza i oviparitet (uz partenogenezu i viviparitet), dok u anholocikličkom razvoju postoji samo partenogeneza i viviparitet (Maceljski, 1999).

Štete koje nanose lisne uši dvojake su: izravne (uzrokovane ishranom uši na biljkama) i neizravne (medna rosa, prenošenje biljnih bolesti). Izravne se štete sastoje u sisanju biljnih sokova. Iako velika većina uši siše na lišću, neke vrste sišu i na drugim organima: stabljici, vlati, grani, klasu, metlici, plodu, pa i na korijenu. Neprekidna ishrana tisuća ušiju oduzima biljci hranjiva, što se očituje različitim simptomima. Dodatno, neke vrste izlučuje u biljne sokove otrovne tvari, primjerice triptofan, što povećava njihovu štetnost. Posljedice napada lisnih uši jesu deformacije (kovrčanja) lišća, vlati ili stabljika, sušenje na mjestu sisanja zbog deklorofilacije, pa sve do nekrotiziranja tkiva uglavnom lišća. Neizravne štete nastaju kao

posljedica lučenja medne rose i prenošenja virusnih bolesti. Medna rosa se sastoji pretežno od ugljikohidrata iz biljnog soka kojeg lisne uši sišu u velikim količinama. Svakog dana lisne uši posišu višestruko veću količinu soka od vlastite težine kako bi došle do dovoljnih količina određenih amino kiselina potrebnih za razvoj. Kapljice medne rose pokrivaju biljne dijelove, naročito lišće, te ih čine ljepljivima. U pojedinim usjevima (poglavito sjemenskim) lisne uši čine najvažnije štete prenošenjem virusnih bolesti. Naime, virusne bolesti, kada su u biljci, više ne možemo nikako spriječiti pa biljke nerijetko propadaju. Jedini je način borbe protiv njih uništavanje njihova prenositelja (vektora). Lisne su uši najvažniji prenositelji virusa i često su štete od virusa ovisne gotovo isključivo o prisutnosti lisnih uši (Maceljski, 1999).

Lisne uši prenose vrlo opasan Cucumber Mozaic Virus (CMV), koji može uvelike ograničiti proizvodnju krastavca. Suzbijanje lisnih uši je vrlo teško i tek treba pronaći zadovoljavajuće rješenje (Maceljski i sur., 2004). Danas dozvolu za suzbijanje lisnih uši na krastavcu imaju acetamiprid („Mospilan 20 SP“), deltametrin („Decis 2,5 WG“), lambda- cihlotron („Karate Zeon“), oksamil („Vydate 10 L“), pimetozin („Chess 50 WG“), pirimikarb („Primor 50 WG“), tiakloprid („Calypso SC 480“) i tiametoksam („Actara 25 WG“) (Cvjetković, 2017).

2.6.6. Muhe lisni mineri

Muhe lisni mineri sitni su kukci iz dva roda porodice Agromyzidae. To su rodovi *Phytomyza* (*Chromatomyia*) i *Liriomyza*. Krastavac napada nekoliko vrsta muha lisnih minera, a najčešće su to krizantemin lisni miner (*Chromatomya horticola* Goureau) i lisni miner serpentina (*Liriomyza trifoli* Burgess) (Pagliarini, 2016).

Ličinke muha lisnih minera žive između dva epidermalna sloja lista gdje se intenzivno hrane lisnim parenhimom, bušeći u njemu hodnike-mine (slika 8) karakteristična oblika, vidljive s lica i naličja lista. Na mjestima mina lisno tkivo odumire. Asimilacijska površina lista smanjuje se, a posljedica je skraćena vegetacija i sniženje prinosa (Pagliarini, 2016).



Slika8. Mine muha lisnih minera (foto: orig., 2017)

Oblik i duljina mina razlikuje se ovisno o vrsti, o broju mina na listu i o domaćinu. Mina uzrokovana ličinkom vrste *Ch. horticola* u početku je uska i linearna, a kasnije se malo proširi, ali linearna ostaje do kraja. Najčešće prati lisnu nervaturu. Na kraju mine nalazi se pupalni mjehurić u kojem se kukulji. Mina koju radi ličinka vrste *L. trifolii* na krastavcu u početku je uska i linearna, a onda se najednom proširi, dobiva više ili manje poligonalni oblik i tako proširena ostaje do kraja. Na kraju se nalazi otvor, gdje je ličinka napustila minu pred kukuljenje. Samo na listovima s brojnim minama, mine prelaze lisnu nervaturu, a pri slabijim zarazama smještene su između žila lista jer ličinke najčešće ne oštećuju primarnu i sekundarnu lisnu žilu. Svježe mine prozračne su i bjeličaste, a starenjem potamne jer na mjestima mina lisno tkivo nekrotizira. Mine ličinki iz roda *Chromatomya* mogu se razlikovati od mina lisnih minera roda *Liriomyza* po tome da su čiste unutrašnjosti, bjeličasto-okere boje. Unutrašnjosti mine koju načine vrste roda *Liriomyza* ispunjena je ekskrementima, zbog čega mine izgledaju kao da su prljave i stoga im je boja tamnija. Jako minirani listovi osuše se i ostanu visjeti na biljci (Pagliarini, 2016). Danas dozvolu za suzbijanje muha lisnih minera imaju abamektin („Vertimec 018 EC“), oksamil („Vydate 10 L“) i spinosad („Laser“) (Cvjetković, 2017).

3. Materijali i metode

3.1. Lokacija pokusa

Pokus je postavljen u Gornjim Plavnicama (slika 9), u okolici Bjelovara na površinama poduzeća „TenAgra“ d.o.o.. Pokus je postavljen u plasteniku u kojemu su uzgajane dvije sorte krastavca ('Kungfu F₁' i 'Tornak F₁') u hidroponskom uzgoju na kokosovim vlaknima. Usporedno s uzgojem u plasteniku, pokus je postavljen i na otvorenim površinama sa istim sortama krastavca. Pojava štetnika pratila se usporedno u plasteniku i na otvorenom žutim ljepljivim pločama i vizualnim pregledom biljaka. Determinacija štetnika obavljena je u Entomološkom laboratoriju Zavoda za poljoprivrednu zoologiju na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Presadnice krastavca uzgojene su u plastenicima samog gospodarstva, a sjeme je posijano u prosincu 2016. godine. Presadnice krastavca posađene su na ploče kokosovih vlakana u ožujku, a na otvoreno sredinom svibnja 2017. godine.



Slika 9. Lokalitet Gornje Plavnice (foto: Google maps, 2017)

3.2. Sorte krastavca u pokusu

Istraživanje je provedeno na dvije sorte krastavca - na bradavičastoj sorti 'Kungfu F₁' i na glatkoj sorti 'Tornak F₁'. Istraživanje je provedeno u zaštićenom prostoru (u hidroponskom uzgoju) i na otvorenom. Kako navode Benko i Fabek (2009) primjenom hidroponske tehnologije uzgoja u zaštićenim prostorima postižu se povoljniji uvjeti rasta i razvoja biljaka u odnosu na konvencionalni uzgoj. Uzgojem na organskim i anorganskim supstratima, izbjegavaju se problemi narušavanja fizičkih, mikrobioloških i kemijskih svojstava tla koji se

javljaju uslijed višegodišnje proizvodnje na tlu. Biljke su optimalno opskrbljene hranjivima i vodom, brže rastu, te se skraćuju pojedine fenofaze u usporedbi s uzgojem na tlu. Navedeno se postiže usklađivanjem učestalosti i trajanja obroka navodnjavanja tijekom dana s intenzitetom svjetlosti, vrstom i volumenom supstrata po biljci, te fenološkom fazom biljke.

Sorta 'Tornak F₁'

Sorta 'Tornak F₁' (slika10) je najraniji partenokarpni hibrid krastavaca salatara, glatkih plodova, dužine do 20 cm. Namijenjen je za proizvodnju u zaštićenom prostoru tijekom cijele godine. Biljka je snažna, s vrlo brzim porastom i konstantnim plodonošenjem. Sorta 'Tornak F₁' zameće 2 do 4 ploda po koljencu, koji su izuzetne kvalitete, bez gorčine i s vrlo malo sjemena. U pravilnim uvjetima skladištenja može se čuvati 10 i više dana. Sa sklopom od 2 do 2,5 biljke po m² i pravilnom agrotehnikom uzgojem sorte 'Tornak F₁' postiže se prinos do 40 kg/m² (Agroarm. rs).



Slika 10. Sorta krastavca Tornak F₁ (foto: Agrokemija.rs)

Sorta 'Kungfu F₁'

Sorta 'Kungfu F₁' (slika 11) je partenokarpni hibrid salatnog krastavca namijenjen za plasteničku proizvodnju tijekom cijele sezone. Ima izuzetno brz porast, a plodovi su mase 200 do 250 g. Plodovi sorte 'Kungfu F₁' su blago bradavičasti, dužine oko 20 do 23cm, bez zadebljanja na sredini ploda. Plodove su bez gorčine i zadržava visoku kvalitetu čak i nakon stresa (Agrimatico.rs).

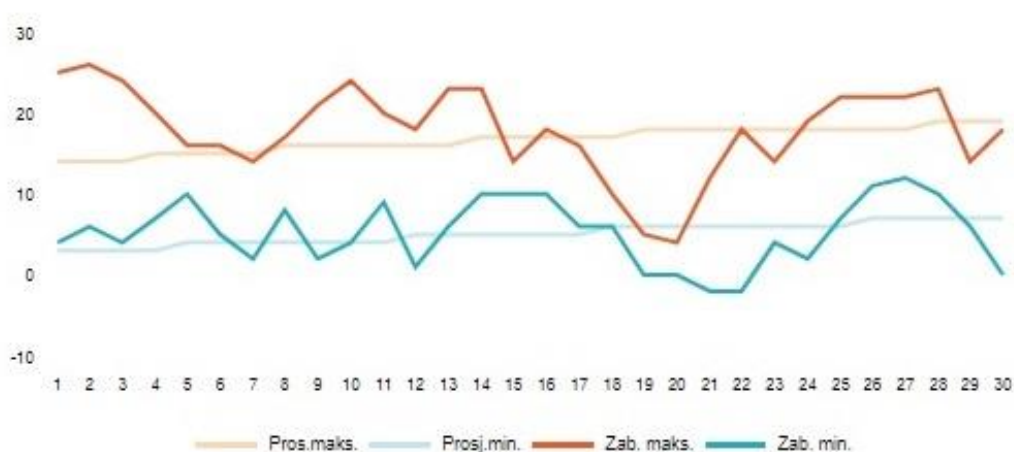


Slika 11. Sorta krastavca Kungfu F₁(foto: orig., 2017)

3.3. Vremenske prilike

Temperaturne prilike za vrijeme provedbe pokusa, tijekom travnja (slika 12), svibnja (slika 13), lipnja (slika 14), srpnja (slika 15) i kolovoza (slika 16) 2017. godine značajne su za pojavu i razmnožavanju štetnika krastavca.

Grafikon temperature travanj 2017



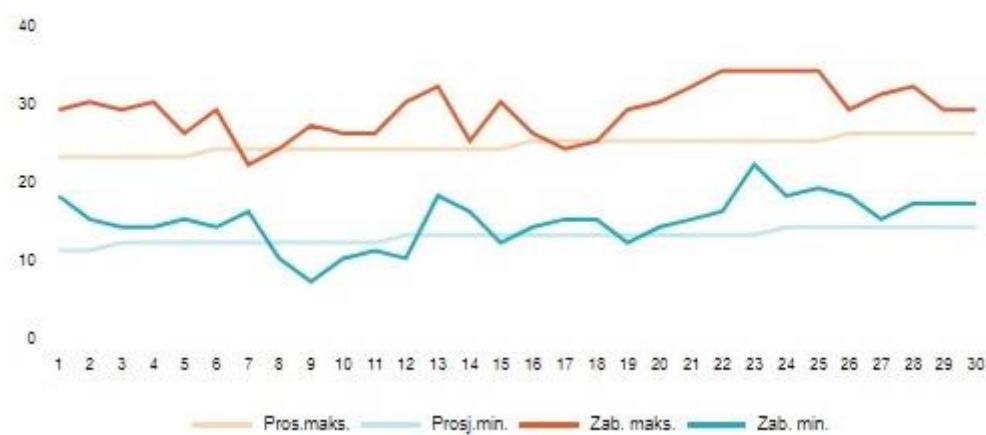
Slika 12. Temperature u travnju 2017. (Izvor: AccuWeather.com)

Grafikon temperature svibanj 2017



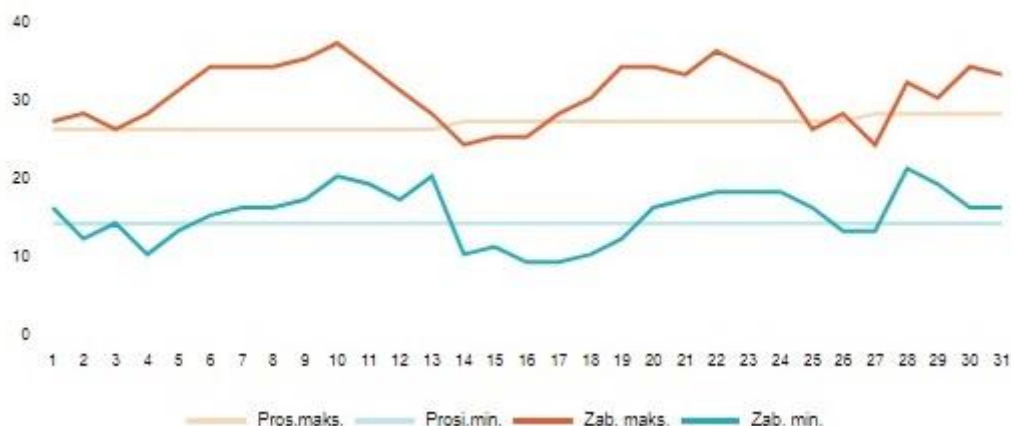
Slika 13. Temperature u svibnju 2017. (Izvor: AccuWeather.com)

Grafikon temperature lipanj 2017



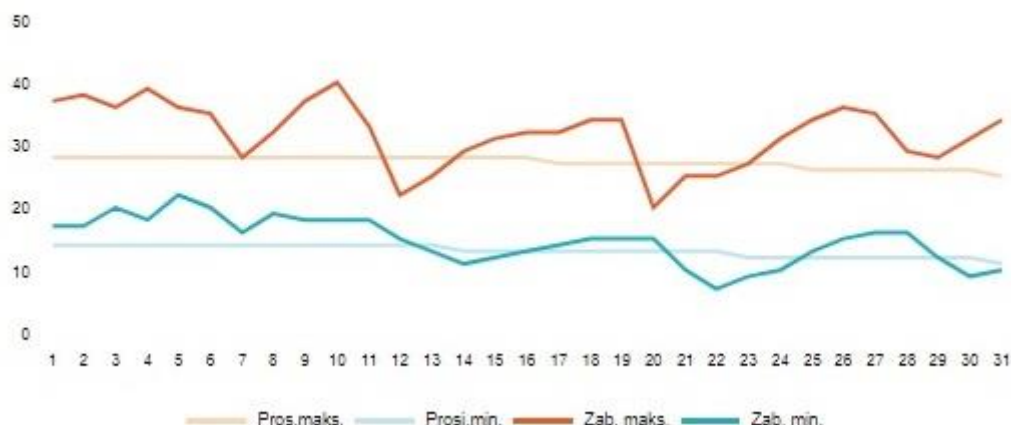
Slika 14. Temperature u lipnju 2017. (Izvor: AccuWeather.com)

Grafikon temperature srpanj 2017



Slika 15. Temperature u srpnju 2017. (Izvor: AccuWeather.com)

Grafikon temperature kolovoz 2017



Slika 16. Temperature u kolovozu 2017. (Izvor: AccuWeather.com)

3.4. Način praćenja štetnika

Sa praćenjem pojave štetnika, zbog vremenskih prilika tijekom 2017. godine, u zaštićenom prostoru započelo se sredinom svibnja. Vizualnom metodom pratila se pojava štetnika. Štetnici su praćeni kroz četiri mjeseca, od svibnja do kolovoza.

Cvjetni štitasti moljac praćen je pomoću žutih ljepljivih ploča i vizualnim pregledom cijelih biljaka. U plasteniku i na otvorenom je postavljeno po 10 ljepljivih ploča (ukupno 20 u pokusu). Ploče su pregledavane svaka tri dana. Nakon bilježenja prvog ulova, pregledavane su

svakih sedam dana. Tada se započelo i s vizualnim pregledom cijelih biljaka na prisutnost cvjetnog štitastog moljca, ali i ostalih štetnika – crvenog pauka, muha minera, lisnih uši i tripsa. Pritom se pregledavalo po 15 nasumično odabranih biljaka na svakoj sorti; jednako na otvorenom i u plasteniku (ukupno 60 biljaka). Cijele biljke detaljno su pregledavane svakih sedam dan.

Tijekom istraživanja, tretiranja sredstvima za zaštitu bilja provodila su se svakih 10 do 15 dana ovisno o intenzitetu napada i ovisno o berbi vremenu berbe krastavca (zbog karence). Tretiranja su se provodila pripravcima na osnovi aktivnih tvari acetamiprid („Mospilan 20 SP“) i piriproksifen („Pyxal“) u svrhu prevencije šteta od lisnih uši, kalifornijskog tripsa i cvjetnog štitastog moljca. Za suzbijanje običnog crvenog pauka i lisnih minera korištena je aktivna tvar abamektin („Kraft 18 EC“), a za suzbijanje lisnih uši i cvjetnog štitastog moljca korištena je aktivna tvar pimetrozin („Chess 50 WG“).

Tijekom vegetacije nasad je tretiran i „Bio-sapunom“ na osnovi kalijevih soli, koji je uvelike smanjio broj štetnika. Na populaciju navedenih štetnika, prvenstveno štitastog moljca, utjecalo se i postavljanjem većeg broja žutih ljepljivih ploča - u plastenik površine 1.400 m² postavljeno je 200 žutih ljepljivih ploča. Njihovim postavljanjem smanjila se brojnost populacije štetnika, koja je i dalje pričinjavala štete nasadu.

4. Rezultati i rasprava

U tablici 1. prikazano je vrijeme početka pojave štetnika u zaštićenom prostoru. Pojava je istovremeno zabilježena na obje sorte kod svih štetnika.

Tablica 1. Početak pojave štetnika na nasadu krastavca u zaštićenom prostoru.

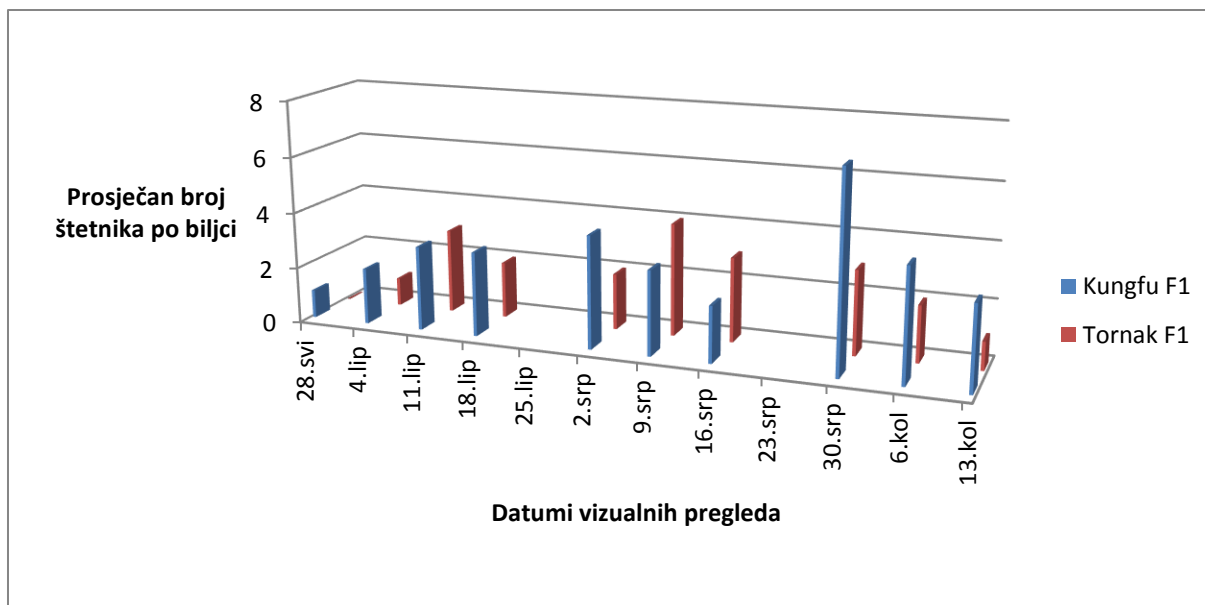
DATUM	ŠTETNIK
7.5.2017.	Obični crveni pauk (<i>T. urticae</i>)
28.5. 2017.	Muhe lisni mineri (<i>Agronyzidae</i>)
28.5.2017.	Cvjetni štitasti moljac (<i>T. vaporiorum</i>)

Vrijeme pojave štetnika kod uzgoja krastavca na otvorenome prikazano je u tablici 2. Pojava štetnika istovremeno je zabilježena na obje sorte u pokusu.

Tablica 2. Početak pojave štetnika na nasadu krastavca na otvorenom

DATUM	ŠTETNIK
25.5.2017.	Obični crveni pauk (<i>T. urticae</i>)
15.5.2017.	Lisne uši
30.5.2017.	Stjenice (<i>Lygus</i> spp.)

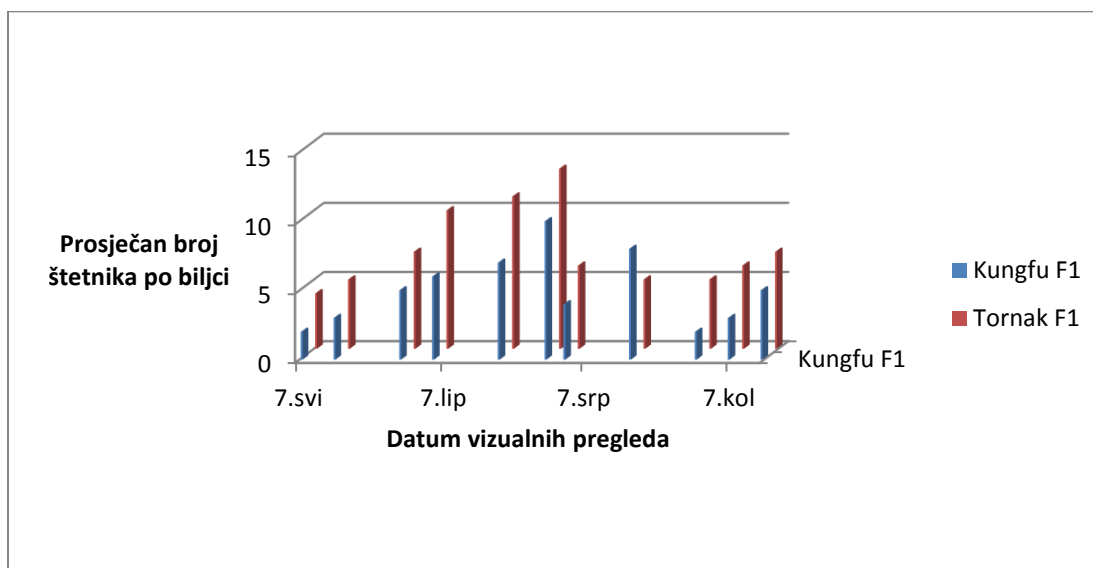
U grafikonu na slici 17 prikazan je broj odraslih jedinki štitastog moljca zabilježen vizualnim pregledom krastavaca uzgajanih u zaštićenom prostoru.



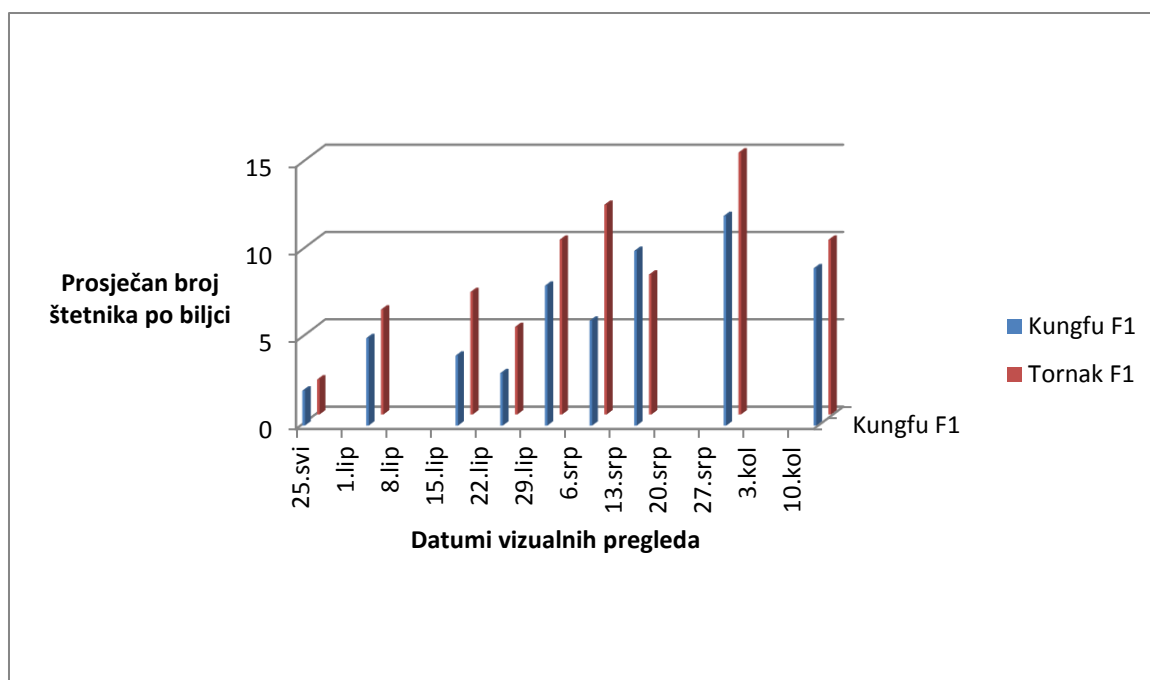
Slika 17. Broj odraslih jedinki cvjetnog štitastog moljca u hidroponskom uzgoju krastavaca na lokalitetu Gornje Plavnice tijekom 2017.

U provedenom istraživanju zabilježen je veći intenzitet napada cvjetnog štitastog moljca na krastavce sorte 'Kungfu F₁' (prosječno 1-7 jedinki po biljci) nego na sorti 'Tornak F₁' (prosječno 1-4 jedinki po biljci).

U grafikonu na slici 18 prikazan je broj jedinki običnog crvenog pauka zabilježen u zaštićenom prostoru, a na slici 19 na otvorenom.



Slika 18. Broj odraslih jedinki običnog crvenog pauka u hidroponskom uzgoju krastavaca na lokalitetu Gornje Plavnice tijekom 2017.



Slika 19. Broj odraslih jedinki običnog crvenog pauka u krastavaca na otvorenom na lokalitetu Gornje Plavnice tijekom 2017.

Veći intenzitet napada crvenog pauka zabilježen je na sorti 'Tornak F₁' i kod uzgoja u zaštićenom prostoru (prosječno 1-14 jedinki po biljci) i kod uzgoja na otvorenom (prosječno 1-15 jedinki po biljci). Na sorti 'Kungfu F1' zabilježeno je prosječno 1 do 11 jedinki kod uzgoja na otvorenome, odnosno prosječno 1-9 kod uzgoja u zaštićenom prostoru (u hidroponima). Značajno je istaknuti da je na obje sorte zabilježen veći intenzitet napada crvenog pauka kod uzgoja na otvorenom nego u zaštićenom prostoru. Prva pojava cvjetnog štitastog moljca i običnog crvenog pauka u ovom istraživanju je zabilježena kasnije nego što navode Maceljčki i suradnici (1997, 2004).

Na brojnost odraslih jedinki štitastog moljca u ovom istraživanju utjecala je i činjenica da je pokus proveden u komercijalnom nasadu, gdje je provedeno tretiranje pripravkom „Mospilan 20 SP“. Time su potvrđeni rezultati suzbijanja odraslih jedinki cvjetnog štitastog moljca do kojih su došli Kažimir i suradnici (2011).

Na populaciju običnog crvenog pauka također se utjecalo tretiranjem kemijskim sredstvima za zaštitu bilja, koja su provedena svakih sedam do deset dana, kako u svojoj preporuci navode Maceljčki i suradnici (2004).

Kako navode Maceljčki i suradnici (1997) muhe lisni mineri (*Agromyzidae*) su termofilne vrste koje mogu raditi štete na krastavcima. Zbog nižih temperatura tijekom travnja 2017.

godine, ovi štetnici nisu činili štete na krastavcima u pokusu i zabilježeni su na svega 3 do 4 biljke.

U provedenom istraživanju nije zabilježena značajnija pojava lisnih uši, čime nisu potvrđeni literaturni navodi o njihovim značajnim štetama na krastavcu (Matotan, 2010, Maceljski i sur., 1997, 2004).

U dijelu istraživanja provedenom na otvorenom utvrđeno je da su na krastavcu bile prisutni obični crveni pauk (*T. urticae*), lisne uši, i stjenice (*Lygus* spp.).

Iako Maceljski i suradnici (2004) navode da su i stjenice (*Lygus* spp.) značajni štetnici krastavca uzgajanog na otvorenom, u ovom istraživanju zabilježeno je prosječno svega 0,5 do 1 stjenica po biljci.

Godine 2017. zabilježena su temperaturna kolebanja koja su utjecala na dinamiku pojave štetnika i dozrijevanje krastavaca. Temperaturna kolebanja bila su značajnija za uzgoj na otvorenom. Temperaturne prilike nisu toliki značaj imale na pojavu štetnika u zaštićenom prostoru, dok su imale utjecaj na pojavu štetnih kukaca na otvorenom.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja može se zaključiti slijedeće:

1. U oba načina uzgoja (i na otvorenom i u slabije grijanom plasteniku) pojava štetnika u nasadu krastavca zabilježena je kasnije nego što se navodi u literaturi, zbog nešto niže temperature od prosjeka tijekom travnja i svibnja.
2. U zaštićenom prostoru zabilježena je prisutnost cvjetnog štitastog moljca i običnog crvenog pauka, te manje značajna pojava muha lisnih minera (*Agromyzidae*). Brojnost cvjetnog štitastog moljca bila je u rasponu od 1 do 7 jedinki po biljci, što je više od ekonomskog praga štetnosti.
3. U zaštićenom prostoru na sorti 'Kungfu F₁' zabilježen je veći broj imaga cvjetnog štitastog moljca nego na sorti 'Tornak F₁'.
4. U uzgoju na otvorenom zabilježena je prisutnost običnog crvenog pauka, te u manjem broju stjenica (*Lygus* spp.) i lisnih uši. Cvjetni štitasti moljac nije zabilježen kod uzgoja krastavca na otvorenome.
5. Obični crveni pauk bio je prisutan u rasponu od 1 do 16 jedinki po biljci kod oba načina uzgoja. Intenzivnija pojava ovog štetnika zabilježena je kod uzgoja na otvorenom.
6. Kod oba načina uzgoja zabilježena je intenzivnija pojava običnog crvenog pauka na sorti 'Tornak F₁' nego na sorti 'Kungfu F₁'.

6. LITERATURA

1. Benko, B., Fabek, S. (2009). Hidroponski uzgoj krastavca. Glasnik zaštite bilja, 32 (4), 4-10.
2. Bogović, M. (2011). Hidroponski uzgoj povrtnih kultura. Glasnik zaštite bilja, 34 (6), 12-16.
3. Cvjetković, B., ed. (2017). Glasilo biljne zaštite. Hrvatsko društvo biljne zaštite. Zagreb.
4. Gilberg L. (1993). Garden pests and diseases. Sunset Publishing Corporation, California.
5. Kantoci, D. (2014). Postrni uzgoj povrća. Glasnik zaštite bilja, 37 (4), 32-35.
6. Kažimir, Z., Parađiković, N., Baličević, R., Perica, S., Ravlić, M. (2005.): Utjecaj biološke zaštite na prinos krastavaca pri suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood.). Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, Split: 305-316.
7. Kosović, N., Hanić, E., Nadaždin, V., (1984). Proizvodnja povrća u plastenicima, Sarajevo.
8. Kurtović, O. (2008). Proizvodnja u plastenicima. Sarajevo.
9. Lešić R., Borošić J., Buturac I., Herak-Ćustić, M., Romić, D. (2004). Povrčarstvo, Zrinski, Čakovec.
10. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Čizmić, I. (1997). Zaštita povrća od štetočinja (štetnika, uzročnika bolesti i korova). Znanje. Zagreb.
11. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc-Baračić J., Palglirani N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004). Štetočinke povrća. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Zrinski, Čakovec.
12. Maceljki, M. (1999). Poljoprivredna entomologija. Znanje. Čakovec.
13. Matotan, Z. (2004). Sortiment i tehnologije proizvodnje rajčice, krastavca, špinata i salate. Glasnik zaštite bilja, 27 (4), 5-19.
14. Matotan, Z. (2010). Najznačajnije bolesti i štetnici krastavca pri uzgoju na otvorenom. Glasnik zaštite bilja, 33 (1), 6-12.
15. Pagliarini, N. (2016). Muhe štetnici rajčice. Glasilo biljne zaštite, 16 (5), 456-460.
16. Parađiković, N. (2011). Osnove proizvodnje povrća. Katava. Koprivnica.

17. Sarawar M., Xuenong, X. , Endong, W. , Kongming, W. (2011). The potential of four mite species (Acari: Phytosseidae) as predators of sucking pests on protected cucumber (*Cucumis sativus* L.) crop. *African Journal of Agricultural Research*. 6 (1),73-78.
18. Wagner, G. (2004). *Vegetables pestes*. Schoppeplatz 14, 4082 Aschach / Donau.

Internet:

1. AccuWeather.com
<<https://www.accuweather.com/hr/hr/bjelovar/112149/month/112149?monyr=5/01/2017>>. Pristupljeno 19. rujna 2017.
2. Agrimatico.rs <http://www.agrimatco.rs/semena_povrca/krastavac.php>. Pristupljeno 19. rujna 2017.
3. Agroarm.rs <<http://agroarm.rs/seminis/krastavac-i-tikvica/tornac/>>. Pristupljeno 19. rujna 2017.
4. Agrokemija.rs <agrokemija.com/proizvodi/semena-i-sadni-materijal/krastavac-tornac-100-sem-1161.html>. Pristupljeno 19. rujna 2017.
5. Božidar Benko (2011)- Članak s portala Agroklub.hr <<https://www.agroklub.com/povrcarstvo/uzgoj-krastavaca-na-mrezi/5148/>>. Pristupljeno 24. srpnja 2017.
6. Google maps
<<https://www.google.hr/maps/place/Gornje+Plavnice/@45.9425279,16.8252513,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x476636a3662059a1:0xee5aa72286a20931!8m2!3d45.9403582!4d16.8545087>>. Pristupljeno 19. rujna 2017.
7. Gospodarski list.hr <<http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/7/uzgoj-plodovitog-povra-na-otvorenom/7793#.WbqcBvIJbIU>>. Pristupljeno 24. srpnja 2017.
8. Pinova.hr <http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/krastavac/gnojidba-krastavaca>. Pristupljeno 24. srpnja 2017.

ŽIVOTOPIS

Autor je rođen u Bjelovaru 30. kolovoza 1991. godine. S ocem, majkom, sestrama i bratom živi u Bjelovaru gdje je pohađao i osnovnu školu. Završio je srednju Nadbiskupsku klasičnu gimnaziju u Zagrebu, nakon čega je upisao Katoličko bogoslovni fakultet u Zagrebu. Nakon provedene dvije godine na Katoličko bogoslovnom fakultetu odustaje od studiranja na istom, te upisuje preddiplomski studij zaštite bilja na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Po završetku preddiplomskog studija, na istom fakultetu upisuje diplomski studij Fitomedicina.