



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**Департман за фитомедицину и заштиту
животне средине**



Клаудија Ковач
дипл. инж. пољопривреде

**Реакција одабраних генотипова сунцокрета на напад
воловода (*Orobanche cumana* Wallr.)**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2017



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**Департман за за фитомедицину и
заштиту животне средине**



Кандидат

Клаудија Ковач

Ментор

Проф.др Стеван Маширевић

**Реакција одабраних генотипова сунцокрета на напад
воловода (*Orobanche cumanana* Wallr.)**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2017

Захвалница

Најсрдачније се захваљујем свом ментору, проф. др Стевану Маширевићу, на разумевању и несебичној помоћи током израде мастер рада, који ме је на прави начин упутио и водио кроз цели поступак истраживања.

Захваљујем се и својој породици на неизмерној подршци коју су ми пружали током студија.

САДРЖАЈ

Резиме	1
Summary	1
1. УВОД	2
1.1. Сунцокрет	2
1.2. Болести сунцокрета	4
1.2.1. Значај болести сунцокрета.....	4
1.3. Паразитне цветнице.....	5
1.3.1. Воловод – <i>Orobanchе</i> sp.	6
1.3.2. Отпорност хибрида сунцокрета на воловод.....	9
2. ЦИЉ РАДА.....	10
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	11
4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	16
4.1. Појава воловода на испитиваним хибридима сунцокрета и реакција на напад	16
4.2. Принос, влага, нечистоћа и садржај уља испитаних хибрида сунцокрета	18
4.3. Просечне месечне падавине и њихов утицај на принос сунцокрета	21
4.4. Просечне месечне температуре и њихов утицај на принос сунцокрета	23
4.5. Најефикаснији начин сузбијања воловода је гајење отпорних хибрида сунцокрета	26
5. ЗАКЉУЧАК	29
6. ЛИТЕРАТУРА	30

Резиме

Сунцокрет је најважнија уљана биљка код нас, од које се добија врло квалитетно уље за људску исхрану и техничку употребу. Релативно је млад усев, почео се гајити од средине XIX века, али са врло интензивним оплемењивањем. Паразитне цветнице из рода *Orobanche* припадају групи економски најзначајнијих паразита сунцокрета, од којих је доминантна врста *Orobanche cumana* (доминантна у Србији је раса E). Најефикаснији и економски најисплативији начин сузбијања воловода је гајење отпорних хибрида (ES Bella, Petunia и Bayano) и хибрида отпорних на хербициде из групе imidazolinona (ES Bellamis CL, ES Genesis CLP и ES Candimis CLP). Реакција одабраних генотипова сунцокрета на напад воловода (*Orobanche cumana* Wallr.). Семе уљарица - Одређивање влаге сунцокрета ISO 665, Одређивање садржаја нечистоћа ISO 658:2002 и - Одређивање садржаја уља (референтна метода) ISO 659:2011.

Кључне речи: volovod, отпорни хибриди, сунцокрет, одређивање садржаја влаге, нечистоћа и садржаја уља

Summary

Sunflower is the most important oil crop in Serbia, that produces high quality oil for human consumption and technical purposes as well. Sunflower is considered as young crop. It started cultivate since middle of XIX century, but with intensive breeding program. Floriferous parasites of the genus *Orobanche* spp. are among the most economically important parasites of sunflower. The dominant species within the genus is *Orobanche cumana* (the dominant race in our country is race E). The most effective and economically advantageous way to control broomrape is to grow sunflower hydrids resistant to this pest (ES Bella, Petunia и Bayano) or those resistant to imidazolinone herbicides (ES Bellamis CL, ES Genesis CLP и ES Candimis CLP). The reaction of selected sunflower genotypes to the attack of the boomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). Oilseeds - Determination of moisture and volitle matter content ISO 665, Determination of impurities content ISO 658:2002 and - Determination of oil content (reference method) ISO 659:2011.

Key words: boomrape, resistant hybrids, sunflower, determination of moisture, volitle matter, impurities content and determination of oil content

1. УВОД

1.1. Сунцокрет (*Helianthus annuus*)

Сунцокрет – *Helianthus annuus* L. припада породици *Asteraceae*, роду *Helianthus*. Име сунцокрета потиче од грчке речи *Helios* - Сунце и *anthos* - цвет. Хелиотропизам - окретање цвета према сунцу и праћење сунца у правцу са истока ка западу, у фази цветања се зауставља, јер је стабљика превише чврста (Selmeczi, 1970).

Сунцокрет је пореклом из Америке. За његову ужу постојбину сматрају се Мексико и Перу. У Европу је пренет 1510. године. Гајен је прво у ботаничкој башти у Мадриду одакле је пренет прво у Француску, затим у Енглеску и Немачку. У Европи је гајен првенствено као украсна биљка. Права њивска биљка, сунцокрет је постао у Русији у коју је донет у 18. веку. Са овим почиње његова афирмација као уљне биљке и његова експанзија у њивској производњи (Беке и сар., 2011).

Гајени сунцокрет (*Helianthus annuus* L.) спада у једну од четири најважније једногодишње културе за производњу јестивог уља у свету (Putt, 1997). Има велики привредни значај, пре свега због високог садржаја уља у семену, који се колеба од 25-53%. У језгру, садржај биљних уља достиже и преко 60%. Сунцокретово уље је веома квалитетно. Има високу енергетску и хранљиву вредност. У његовом саставу преовлађују незасићене масне киселине (80-90%), линолна (до 60%) и олеинска. По садржају линолне масне киселине, сунцокретово уље је испред уља осталих уљаних биљака. Поред овога, значајно је да сунцокретово уље садржи витамине: А, Д, Е и К. Семе сунцокрета садржи 13-20% беланчевина, а садржај беланчевина у језгру износи 21-34%. По аминокиселинском саставу и сварљивости сунцокретове беланчевине су доста блиске беланчевинама соје за којима заостају само по садржају лизина. Ово показује да сунцокрет треба посматрати и као беланчевинску биљку. Поред беланчевина, семе садржи 23-26% безазотних екстрактивних материја. У технологији производње уља остају као споредан производ уљане погаче или сачма (33-35% од масе семена). У овим остацима налази се 32-38% беланчевина, око 20-22% безазотних екстрактивних материја, 1-6% уља, 3-3,5% фитина, 13-14% пектина. Садржај витамина је такође доста висок, нарочито витамина Б. Због тога остаци при добијању уља имају високу хранљиву вредност. Они се још увек највише користе као концентрована сточна храна. Сунцокрет се гаји и за производњу зелене масе за справљање силаже, задовољавајућег квалитета, односно хранљиве вредности. Треба напоменути да је сунцокрет добра медоносна биљка а користи се и као лековита биљка у лечењу грозничавих стања (Јевтић и сар., 1986).

У нашој земљи се сунцокрет најпре гајио по баштама и вртовима као украсна биљка. У току првог светског рата Аустроугарска је почела да у већој мери форсира гајење сунцокрета у ужој Србији, ради производње уља. Међутим, у већим размерама је почео да се производи 1930. године, нарочито у Војводини, па све до данас. Чињеница је да сунцокрет веома добро подноси наше климатске услове, даје добар род чак и у најтоплијим и најсушнијим годинама (Шкорић и Атлагић, 1989).

Наша пољопривреда се више не би могла ни замислити без сунцокрета. Уље од сунцокрета је још увек убедљиво најзаступљеније уље у нашим кухињама, нешто због навике а нешто и због приступачне цене. Највећи значај сунцокрета произилази из квалитета његовог семена које у просеку садржи 43% уља, 18% беланчевина. 26 % целулозе и 3 % минерала (Вратарић и сар, 2004).

Поред тога, сунцокрет је украс наших њива. Сам поглед на те прелепе огромне жуте цветове уноси радост и задовољство у наша срца. Сунцокрет даје инспирацију сликарима, тако да је честа тема на платну. Његови цветови су постали синоним за познатог холандског сликара Vincenta Van Gogha Винцента, који је своју прву серију Сунцокрета насликао још 1887. године у Паризу (Selmeczi, 1970).

Сунцокрет код нас представља новију културу а међу индустријским биљкама спада у водећу. На великим површинама узгаја се у другој половини XX столећа. У периоду 1951 -1995. године сунцокрет је у Србији гајен на просечној површини од преко 130.000 хектара или на 3,6% ораничних површина. Узевши у обзир само Војводину ови подаци износе око 110.000 хектара (7,1%), са просечним приносом од 1,8 т/ха (Штрбац и Чампраг, 2013).

1.2. Болести сунцокрета

1.2.1. Значај болести сунцокрета

Велика варирања приноса сунцокрета последњих 50 година у нашој земљи често су били последица најезде појединих паразитних организма. Прве домаће сорте које су гајене у послератном периоду биле су врло осетљиве према воловоду (*Orobanche cymana*). Од ове паразитне цветнице настајале су велике штете због чега су произвођачи масовно одустајали од производње сунцокрета. Интродукцијом руских отпорних сорти успешно је решен проблем сузбијања воловода у нашој земљи. Осим тога, руске сорте су биле приносније и имале су већи садржај уља него домаћи генотипови. Оне су, међутим, биле осетљиве према пламењачи, белој трулежи и болестима типа пегавости сунцокрета. У годинама за развој ових болести долазило је до знатног подбачаја приноса ове уљарице (Стојшин и сар., 2010).

Приличан напредак у производњи сунцокрета учињен је стварањем прве генерације домаћих хибрида, јер су они били продуктивнији од руских сорти. Ови хибриди такође су поседовали задовољавајућу отпорност према пламењачи и воловоду. Првих година ширења у производњи (1977, 1987) ови генотипови давали су знатно боље приносе од раније гајених сорти. Међутим, наредних 5 година долази до опадања приноса и смањивања површина под сунцокретом као последица појаве новог паразита, гљиве из рода *Phomopsis* (просечни приноси у Војводини 1977- 2,63; 1978- 2,43; 1979- 2,15; 1980- 1,77; 1981- 1,67; 1982- 1,41 тона/ха; Површине 1978- 195.000; 1983- 34.500 ха). Разрадом и увођењем у производњу хемијских мера сузбијања овог паразита (1983), повећавају се приноси и враћа се поверење произвођача у могућност економичне производње сунцокрета. Даљи прогрес у овој производњи настао је стварањем и ширењем отпорнијих хибрида сунцокрета који могу да се гаје без примене или уз минималну употребу фунгицида. Код ових генотипова остају и даље нерешена питања сузбијања беле трулежи и црне пегавости сунцокрета. У неким рејонима ови хибриди почињу да страдају и од воловода (Марић и Јевтић, 2005).

1.3. Паразитне цветнице

Евидентирано је око 3.000 врста паразитних цветница који спадају у 15 породица и скоро су све дикотиледоне врсте. Већина паразитних цветница живи на рачун домаћина од којих узимају готове органске материје. Оне се причвршћују за стабло, или корен биљака на којим се исхрањују, узимајући готове органске материје, што доводи до смањења приноса и квалитета производа. Код гајених биљака често доводе и до њиховог угињавања (Стојшин и сар., 2010). Зелени полупаразити имају редуциран коренов систем и нормално развијене листове тако да могу стварати органску материју, а из биљке хранитељке узимају воду и минералне материје. У ову групу спада бела имела (*Viscum album*). Бесхлорофилни паразити су током еволуције потпуно изгубили хлорофил. Овде спадају разне врсте вилиних косица (*Cuscuta spp.*) и воловода (*Orobanchе spp.*) (Марић, 1991). Највећи део штета на економски значајним домаћинима наносе врсте из само 4 рода: *Cuscuta*, *Arceuthobium*, *Orobanchе* и *Striga* (Nickrent, 2002).

Род *Orobanchе* L. спада у фамилију ***Orobanchaceae*** Juss., а ова у ред ***Scrophulariales***, класу ***Magnoliatae*** (Dicotyledonae), поодељак ***Magnoliophytina*** (Angiospermae скривеносеменице) и одељак ***Spermatophyta*** (семенице, цветнице).



Слика 1. Хибрид ES Petunia – напад воловода (Извор:ориг.)

1.3.1. Воловод – *Orobanche* sp.

Врсте воловода паразитирају око 50 биљних врста. Воловод се код нас, поред сунцокрета, јавља и на дувану, парадајзу, купусу, дињи, мркви и махуњачама (Стојшин и сар., 2010). Код нас највећи значај има *O.cumana* најзначајнији патоген сунцокрета (Марић и Јевтић, 2005).

На сунцокрету поред ње јављају се следеће врсте *Orobanche ramosa* L., *Orobanche aegyptica* Pers, *Orobanche crenata* Forks., *Orobanche coerulescens* Steph., *Orobanche minor* Sutt., *Orobanche brassicae* L. и *Orobanche reticulana* Wallr.

Род *Orobanche* L. (воловод) обухвата велики број врста, тачније око 200 (Pusch and Günther, 2009) које паразитирају на разним биљкама широм света, а такође и код нас. У новије време о воловоду се расправља нарочито са физиолошко-биохемијског становишта, резистентности биљака (нарочито гајених) и мерама контроле (Маширевић, 1999). Нема свој коренов систем, већ паразитира на корену биљака домаћина. Воловод је облигатни (искључиви) паразит (Стојшин и сар., 2010).

На територији Европског континента забележено је укупно 59 врста воловода, што чини близу 60% светског фонда врсте *Orobanche* L. Хоролошке анализе европског врста воловода показују да више од половине (56%) врста рода *Orobanche* има, искључиво или претежно, распрострањење у Медитеранском подручју.

По свом распрострањењу Европске врсте воловода се могу сврстати у две групе:

1. Медитеранске врсте

2. Врсте воловода које имају шире распрострањење на простору Европе, а често се јављају и на другим континентима, претежно у Азији и Африци.

1. Медитеранске врсте:

1. *Orobanche nana*

2. *Orobanche muteli*

3. *Orobanche minor*

1. Врсте претежно медитеранског подручја:

1. *Orobanche cernua* (= *O.cumana*)

2. *Orobanche crenata*

3. *Orobanche aegyptica*

2. Врсте ширег распрострањења на простору Европе, а често се јављају и на другим континентима, а нарочито у Азији и Африци:

1. *Orobanche ramosa*

2. *Orobanche lutea*

Без обзира на чињеницу да у свету егзистира око 200 врста воловода, а од тога (26 врста) се налази на територији Србије, мали је број врста присутан као паразит на корену пољопривредних биљака. У Србији је регистровано 25 врста воловода, 56 варијетета и 226 форме. Веће проблеме у пољопривредној производњи причињавају свега 8 врста. Следеће две *Orobanche crenata* Forks. (= *O. speciosa* DC). и *Orobanche aegyptica* Pers. нису забележене у Србији (Маширевић и Којић, 2002).

1. *Orobanche cernua* Loefl. (= *Orobanche cumana* Wallr.)

Паразитира на корену следћих пољопривредних биљака: сунцокрет (*Helianthus*), црвени патлиџан (*Solanum lycopersicum*), обични дуван (*Nicotiana tabacum*), дуван крџа (*Nicotiana rustica*).

Паразитира још и на овим врстама: чичак (*Xanthium strumarium*) и горчика обична (*Sonchus oleraceus*) (Маширевић и Којић, 2002).

По подацима први пут је детектована у Русији (Кукин, 1882.године) где је утврђено умањење приноса од 86-95%.

Распрострањена је на ширем подручју Европе (Мађарска, Румунија, Бугарска, Француска, Италија, Шпанија, Турска).

50-тих година прошлог века воловод је значајно смањивао принос сунцокрета од 18 до 38%. Последњих неколико година бележимо поново појаву воловода на читавом подручју Србије и Војводине.

Присуство *Orobanche* у усеву се препознаје по неуједначености биљака у оквиру мањих или већих оаза. Јаче заражене биљке заостају у порасту. Око заражених биљака појављују се снажна неразграната стабла са љупастим листићима без хлорофила, са хермафродитним цветовима плавичасте боје, тубастог облика, са повијеном круницом, поређани у ратресити клас. Висина ових стабала најчешће се креће од 10-70 цм.

Коренов систем је атрофиран. Паразитна цветница се хаусторијама причвршћује за корен биљке домаћина црпећи тако воду и хранљиве материје. На корену једне заражене биљке може се наћи и до 300 стабала воловода (Јосифовић, 1964). Јаче заражене биљке не цветају, или дају мање приносе.

Плод је чаура у којој се формира ситно семе, овалног облика, тамнобраон боје, величине 0,35x0,25 мм и масе 3-6 қг.

Размножавају се искључиво семеном, а једна биљка може дати и до 25000 врло ситних семенки које ветром могу бити пренесене на велике удаљености, али шири се и помоћу воде, стајског ђубрива, животиња, птица, инсеката и човека. Семе у земљи остаје клијаво и до десет година, а излучевине корена биљке домаћина потстичу њихово клијање (Марић, 1991). Њиховим клијањем развија се кончаста клица дуга 3 мм која продире у земљу према корену биљке домаћина. Када дође до корена домаћина, врх клице се уз њега приљуби и створи проширење (apresorium). Из apresoriuma се с доње стране ствара клинасти израштај који продире у корен домаћина. Под надражујућим деловањем израштаја, станице корена се убрзано деле и паразитирана жила задебља (Стојшин и сар., 2012). Истовремено се код паразита формирају трахеје и ситасте цеви које се повезују с истоименим ткивима домаћина, и на тај се начин стварају прве сисалке паразита. С горње стране задебљања ствара се пупољак из којег се развије стабљика, висине обично око 10-70 цм. На стабљници се формирају ситни плавичасти или бели цветови слични зумбулу. Цветање воловода је јун-јул, а плодоношење август-септембар. Као и код вилине косице, ако клица не нађе домаћина, она пропада, након што исцрпи резервне материје семена (Маширевић, 1999).

Воловод је озбиљан економски проблем. Губитак приноса, у зависности од интензитета заражености може се кретати од 5 до 100% (Маширевић, 2001). О.сипана се углавном развија на рачун вегетативних и генеративних органа домаћина, а пре свега корена и главице. Због тога је принос семена сунцокрета јако редукован услед смањења масе 1000 семена, као и број семена. Главице сунцокрета зараженог воловодом су ситније понекад и стерилне (Шкорић и сар., 1989), а такође се и уочава смањење приноса семена и уља, масе 1000 зрна, као и смањење висине и пречника главице (Shindrova i sar., 1998).

1.3.2. Отпорност хибрида сунцокрета на воловод

Отпорност према расама је контролисана појединачним доминантним генима. Тако расу А контролише доминантни ген Or1, расу В ген Or2, , расу С ген Or3, расу D ген Or4, расу Е ген Or5 и расу F ген Or6 (Pasueranu et al., 2004). Након открића доминантног гена долази до дефинисања биохемијског и физиолошких разлика између отпорних и осетљивих хибрида сунцокрета (Antonova, 1978). Према Panchenko i Antonova (1974) исти је начин продирања код отпорних и осетљивих генотипова, с тим што код отпорних генотипова сунцокрета, између паренхима и камбијума, приликом продирања хаусторије, долази до убрзане деобе ћелија камбијума и образовања слоја лигнина, који онемогућава даље продирање паразита.

Последњих година нове расе воловода су регистроване у Румунији, Бугарској, Турској, Шпанији и Русији (Škorić et al., 2010). Према подацима које наводе Маширевић и Медић – Пап (2009) раса Е је доминантна форма у Србији.

Решавање проблема воловода отежава хетерогеност популације, тј. постојање више физиолошких раса, специфичних за поједине регионе гајења сунокрета (Maširević, 1999).

Најефикаснији и економски најисплативији начин сузбијања је гајење отпорних хибрида сунцокрета. Сузбијање воловода укључује употребу механичких, биолошких и хемијских мера, али је гајење отпорних хибрида сунцокрета се показала као најефикаснија метода.

2. ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се испита реакција генотипова сунцокрета на напад воловода.

Притом да се одреди садржај влаге, нечистоће, уља и приноси сорти: Candimis, Genesis, Bellamis, Petunia, Bayano и Bella.

Оцењивање отпорности експерименталних хибрида сунцокрета према воловоду, при чему је напад воловода приказан према броју биљака воловода по зараженој биљци сунцокрета.

Испитивано је да ли напад воловода утиче на принос и садржај уља код заражених биљака.

Проблем фитотоксичности после третирања са хербицидом *Pulsar Plus SL*.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Оглед који је постављен 2016. године служио за потврђивање отпорности и реакције сунцокрета на воловод, а оглед који је постављен 2017. године за праћење реакције сунцокрета на третирање са хербицидом *Pulsar Plus SL*.

Наиме, на јако зараженим парцелама где је ранијих година уочена појава нове расе Е (као у Бачкој Тополи), сетвом сунцокрета могуће је раздвојити отпоран од неотпорног генотипа и то са великим тачношћу. Постоји неколико категорија оцена отпорности у оквиру скале 1-5 или 1-9.

Други начин који је прецизнији је оцена учесталости напада односно проценат нападнутих биљака воловодом и интензитет напада који се мери бројем биљака воловода по једној паразитираној биљци сунцокрета.

Долазимо у ситуацију да уколико се на једном генотипу утврди учесталост појаве воловода мање од 10 % нападнутих биљака са интензитетом напада мање од једне биљке воловода на једну биљку сунцокрета да се сматра високо толерантним генотипом.

За одређивање садржаја влаге, нечистоћа, уља поред уобичајне лабораторијске опреме, користи се и следеће: -аналитичка вага, - механички млин, - механички микромлин, - чаура за екстракцију и памучна вата, - одговарајући апарат за екстракцију, - камен пловућац, - опрема за безбедно одстрањивање растварача из чауре за екстракцију, - електрично купатило, - елек. сушница, - ексикатор, - елек. сушница, - метална посуда са равним дном.

1. Оглед је постављен 03.05.2016. на приватном газдинству у Горњој Рогатици, општина Бачка Топола. Површина огледне парцеле је износила 10 ха. Предусев је био кукуруз, а испитивано је следећих 6 хибрида сунцокрета: ES BELLA, ES PETUNIA, ES BAYANO, ES BELLAMIS CL, ES GENESIS CLP, ES CANDIMIS CLP.

Хибриди су сејани на размак од 21 до 24 цм, под истим условима и исти дан. Жетва је извршена 28.08.2016. и 08.09.2016.год. Влага сунцокрета је била 7%, а нечистоћа 4%.

Табела 1. Примењена агротехника

18.10.2015.	Тањирање кукурузишта
06.11.2015.	Основно ђубрење НПК (15:15:15) 280 kg/ha
06.11.2015.	Орање, дубина 30 cm
02.03.2016.	Затварање зимске бразде
23.03.2016.	Предсетвена ђубрење Уреа, 200 kg/ha
02.05.2016.	Предсетвена припрема (герминатор)
03.05.2016.	Сетва макроогледа
08.05.2016.	Прво прскање (DUAL GOLD+TERBIS+DISK – 1+1+1 l/ha) - ES BELLA , ES PETUNIA и ES BAYANO
28.05.2016.	Међуредно култивирање
08.06.2016.	Сузбијање воловода и корова (PULSAR PLUS 1,8 l/ha) - ES GENESIS CLP и ES CANDIMIS CLP, (PULSAR 1,2 l/ha) - ES BELLAMIS CL
14.06.2016.	Сузбијање дивњег сирка (FUSILADE FORTE 1,3 l/ha) - сви хибриди



Слика 2. и 3. Детаљи са огледа (Извор:ориг.)

Члан 18.

У посебним огледима у природним условима инфекције испитује се:

2) присутност воловода (*Orobanchе spp.*): у фази наливања зрна утврђује се укупан број нападнутих биљака од стране воловода. Оглед се изводи у једном локалитету на два понављања и на 100 биљака по понављању, без евидентирања осталих параметара (<http://www.arrsm.rs/pravilnici/110.pdf>).

2. Оглед је постављен 01.04.2017. на производној парцели ПП Победа и ПТК Панонија. Површина огледне парцеле је износила 64 ha. Предусев је била пшеница, а испитано је хибрид ES GENESIS CLP како реагује на третирање са хербицидом PULSAR PLUS 2,0 l/ha 20.05.2017, да ли долази до појаве воловода и фитотоксичности.

Хибрид је сејан на размак 21,5 cm, под истим условима и исти дан. Жетва је извршена 20.08.2017. Влага сунцокрета је била 10 %, а нечистоћа 2,7 %.

Табела 2. Општи подаци о огледу

Табла	НА	Сорта	Кућа	CJ/150.000	Датум	Прво прскање	Датум	Друго прскање	Датум
27	19	es genesis	euralis	10	31.2017.	52+19	04.-05.04.	40+140	19.-20.05.
26	45	es genesis	euralis	19	30.3.-1.4.	124+45	04.-05.04.	90+320	20.05.

➤ **PRVO PRSKANJE**

GARDOPRIM PLUS 2,8LIT/HA+DISK 1,0LIT/HA

➤ **DRUGO PRSKANJE**

PULSAR PLUS 2,0L/HA+SLAVOL 7L/HA

Испитивање толерантности на хербициде

Члан 11.

Сорта која се испитује на толерантност на одређени хербицид третира се у одговарајућој фенофази развоја сорте хербицидом, а две недеље после третмана оцењује се фитотоксичност и број угинулих биљака (изражава се у процентима од укупног броја биљака).

Оцењивање фитотоксичности хербицида

Члан 12.

Оцењивање фитотоксичности хербицида из групе имидазолинона врши се по скали од 1 до 9, која обухвата оцене са одговарајућим значењем, и то као:

1) оцена 1

-

без оштећења;

2) оцена 2

-

врло слаба хлороза на појединим деловима листова која брзо нестаје;

3) оцена 3

-

хлороза на листова која нестаје после неколико дана;

4) оцена 4

-

смањење у порасту (мала редукција раста);

5) оцена 5

-

значајно успоравање раста (биљка са скраћеним интернодијалним размаком);

6) оцена 6

-

неколико уништених биљака или некротичних тачака на стаблу;

7) оцена 7

-

**већи број уништених биљака или некротичних
тачака на стаблу;**

8) оцена 8

-

велики број пропалих (угинулих) биљака;

9) оцена 9

-

потпуно пропадање свих биљака.

Извори: <http://www.arrsm.rs/pravilnici/110.pdf>

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

4.1. Појава воловода на испитиваним хибридама сунцокрета и реакција на напад

1. У табели 3. Приказано је интензитет напада воловода на свих 6 испитиваних хибрида. Воловод је установљен на 3 хибрида, што показује на присуство инокулума у земљишту. На хибридама ES BELLA, ES PETUNIA и ES BAYANO зараза је била мања од 10%. Оцена заражености је 1 (на нападнутим биљкама је присутно од 1-10 воловода). Остали хибриди ES BELLAMIS CL, ES GENESIS CLP и ES CANDIMIS CLP су третирани са хербицидима из групе имидазолинона тако да није дошло до појаве паразитне цветнице.

Према Vranceanu et al. (1980) биљке које имају учесталост инфекције воловодом од 0-10% се сматрају резистентним, док Кауа et al. (2004) наводе да се биљке са учесталом појавом напада воловода од 10-20% прихватају као толерантне, а преко 20% сматрају осетљивим.

Табела 3. Појава воловода на гајеним хибридама сунцокрета током 2016 године у Бачкој Тополи

РЕДНИ БРОЈ	ХИБРИД	% НАПАДНУТИХ БИЉАКА	ИНТЕНЗИТЕТ НАПАДА
1.	ES BELLA	1,08	+
2.	ES PETUNIA	3,1	+
3.	ES BAYANO	8,6	+
4.	ES BELLAMIS CL	-	-
5.	ES GENESIS CLP	-	-
6.	ES CANDIMIS CLP	-	-

Може се закључити да су штете које је воловод проузроковао током 2016. године, гледајући у целини нису утицале значајније на укупну производњу.

Слаба појава воловода на неким хибридама, као и изостанак појаве воловода код већине испитиваних хибрида, ниска фреквенција напада, интензитет напада и степен напада

воловода у случају природне инфекције се може објаснити значајно већом количином падавина у мају и јуну 2016. године у односу на вишегодишњи просек, које су неповољно утицале на воловод који је патоген аридних подручја.

- 2. Третирање хибрида ES GENESIS CLP са новом хербицидом на тржишту PULSAR PLUS-ом је био успешан јер није дошло до појаве воловода на третираним сунцокретима, и много је лакше сузбијање корова услед нове иновативне формулације и много јачег деловања препарата. Није дошло после третирања до фитотоксичности – оцена фитотоксичности је оцена 2 врло слаба хлороза на појединим деловима листова која брзо нестаје.

4.2. Принос, влага, нечистоћа и садржај уља испитаних хибрида сунцокрета

У табели 4 су приказани остварени приноси сведени на ЈУС квалитет, влага и нечистоћа у жетви и степен напада воловода по испитиваним хибридама. Просечан принос је износио 3.600 kg/ha у 2016. год.,и 2.800 kg/ha, а у 2017. години због недовољне количине падавина. Напад воловода је била мала, оцена заражености је 1, није утицало на принос сунцокрета.

Највиши принос су остварили хибриди ES BELLAMIS CL (4.000 kg/ha) и ES BAYANO (3.900 kg/ha), ES GENESIS CLP и ES PETUNIA (3.500 kg/ha), ES CANDIMIS CLP (3.400 kg/ha) и ES BELLA (3.300 kg/ha), сви са фреквенцијом напада воловода испод 10% у 2016.години. И GENESIS CLP (2.800 kg/ha) због лоше временске прилике у 2017.години, није дошло до заразе са воловодом због третирања PULSAR PLUS-ом.

Влага сунцокрета по **ISO 665** – Одређивање садржаја влаге и испарљивих материја код хибрида ES BAYANO (8,4 %) највећа, ES GENESIS CLP и ES BELLAMIS CL (6,6 %) најмања.

Нечистоћа сунцокрета по **ISO 658:2002** – Одређивање садржаја нечистоћа. Код хибрида ES BAYANO (5,02 %) нечистоћа је највећа, а код ES BELLA (2,44 %) је најмања.

Обрачун сунцокрета на стандардни квалитет врши се у односу на следећи ниво параметара квалитета:

- влага 9%
- примесе 2%

Сунцокрет рода 2016/17. године је примљив до 15% влаге и до 8% примеса.

Садржај уља у сунцокрету - Одређивање садржаја уља (референтна метода) ISO 659:2011. Стандардом се утврђује референтна метода за одређивање хексанског екстракта (или петрол-етарског екстракта) названог “количина уља” у семену уљарица које се користи као сировина за индустријску прераду. Поступак за семе сунцокрета разликује се од поступка за друге врсте семена јер укључује додатно одређивање садржаја влаге после млевења семена ради припреме узорка за испитивање.

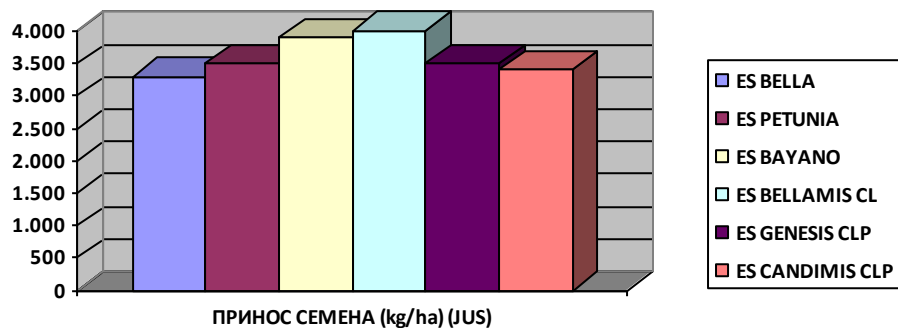
Одређивање садржаја уља, нечистоће и влаге је испитивано у хемијској лабораторији ПСС у Бачкој Тополи.



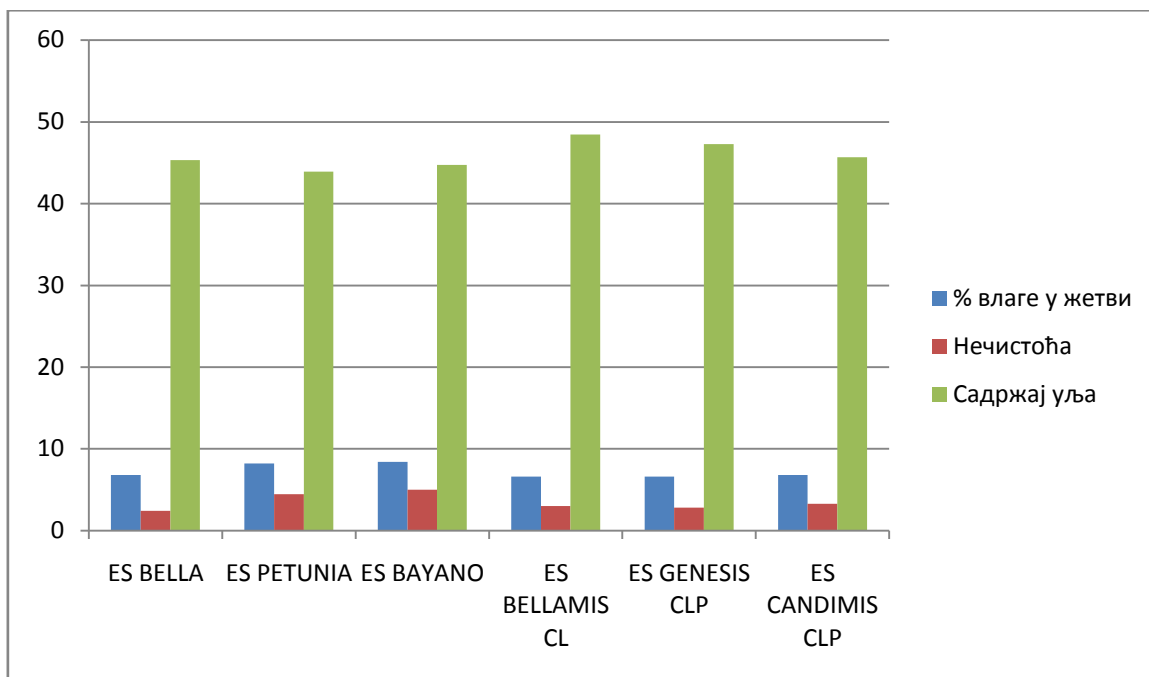
Слика 4. и 5. Хемијска лабораторија – ПСС Бачка Топола (Извор: ориг.)

Табела 4. Принос, влага, нечистоћа, садржај уља и параметри напада воловода по хибридама

ХИБРИД	ПРИНОС СЕМЕНА (kg/ha) (JUS)	% влаги у жетви	Нечистоћа	Садржај уља	% НАПАДНУТИХ БИЉАКА	ИНТЕНЗИТЕТ НАПАДА
ES BELLA	3.300	6,8	2,44	45,32	1,08	+
ES PETUNIA	3.500	8,2	4,48	43,93	8,6	+
ES BAYANO	3.900	8,4	5,02	44,75	3,1	+
ES BELLAMIS CL	4.000	6,6	3,03	48,44	-	-
ES GENESIS CLP	3.500	6,6	2,80	47,28	-	-
ES CANDIMIS CLP	3.400	6,8	3,30	45,67	-	-



Графикон 1. Принос сунцокрета по хибрима



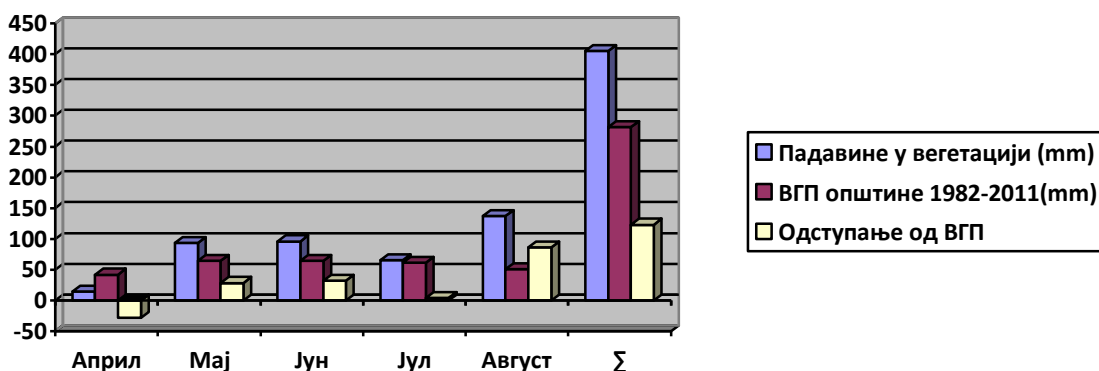
Графикон 2. Влага, нечистоћа и садржај уља по хибридима

Просечан садржај уља у огледу узимајући у обзир EURALIS хибриде, износио је 45.9%. Статистички највиши садржај уља су остварили хибриди: ES BELLAMIS CL ES GENESIS CLP и ES CANDIMIS CLP – IMI хибриди, док је статистички најнижи принос забележен код хибрида ES PETUNIA – зараженост воловодом је била највећа.

4.3. Просечне месечне падавине и њихов утицај на принос сунцокрета

У табели 5. су приказане падавине током вегетације сунцокрета 2016 години

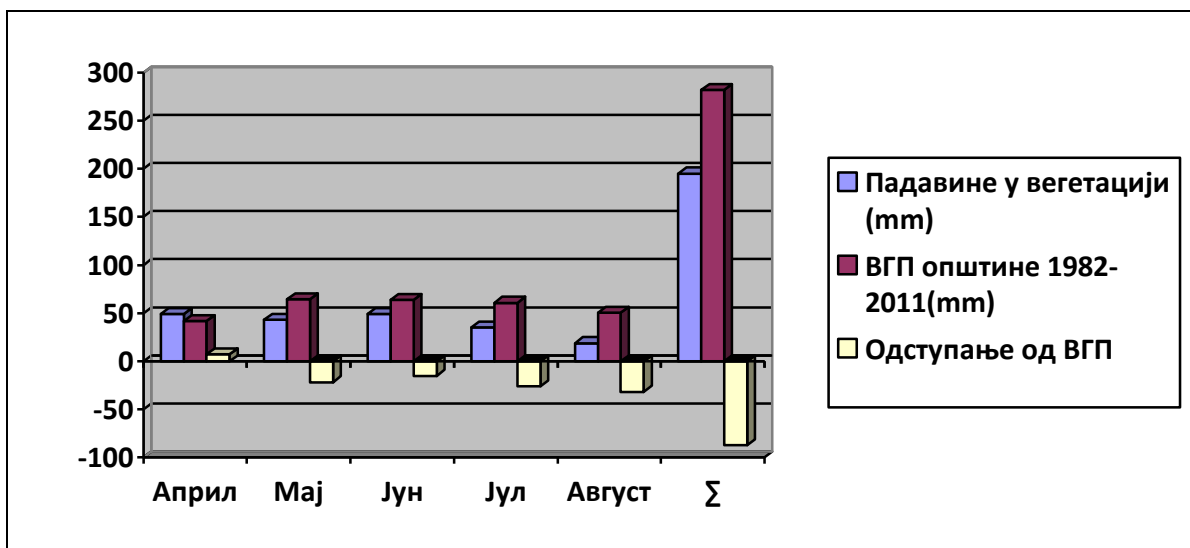
2016	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Σ
Падавине у вегетацији (mm)	14	93	96	65	137	405
ВГП општине 1982-2011(mm)	41,9	64,6	64	60,8	50,6	281,9
Одступање од ВГП	-27,9	28,4	32	4,2	86,4	123,1



Графикон 3. Падавине током 2016 године

У табели 6. су приказане падавине током вегетације сунцокрета 2017 години

2017	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Σ
Падавине у вегетацији (mm)	49	43	49	35	19	195
ВГП општине 1982-2011(mm)	41,9	64,6	64	60,8	50,6	281,9
Одступање од ВГП	7,1	-21,6	-15	-25,8	-31,6	-86,9



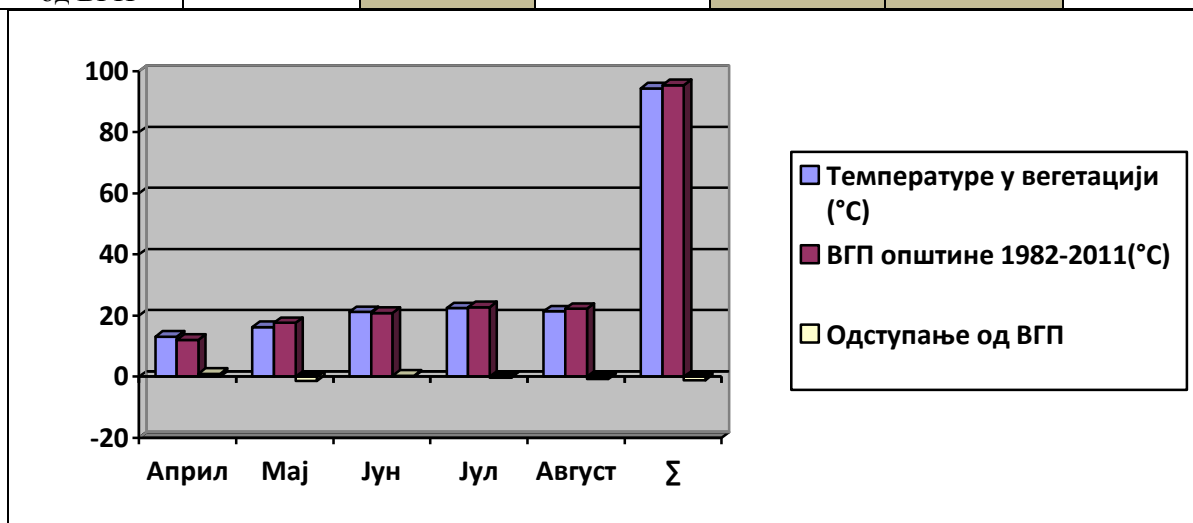
Графикон 4. Падавине током 2017 године

На основу података из табела се види да су падавине током вегетације 2016 године биле изнад вишегодишњег просека, а 2017 године су биле испод вишегодишњег просека што је наравно утицало и на принос сунцокрета. Највећи дефицит падавина је био током априла 2016 године, и током целе вегетације у 2017 години.

4.4. Просечне месечне температуре и њихов утицај на принос сунцокрета

У табели 7. су приказане температуре током вегетације сунцокрета 2016 године

2016	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Σ
Температуре у вегетацији (°C)	13,09	16,27	21,17	22,42	21,39	94,34
ВГП општине 1982-2011(°C)	12,1	17,6	20,8	22,7	22,2	95,4
Одступање од ВГП	0,99	-1,33	0,37	-0,28	-0,81	-1,06

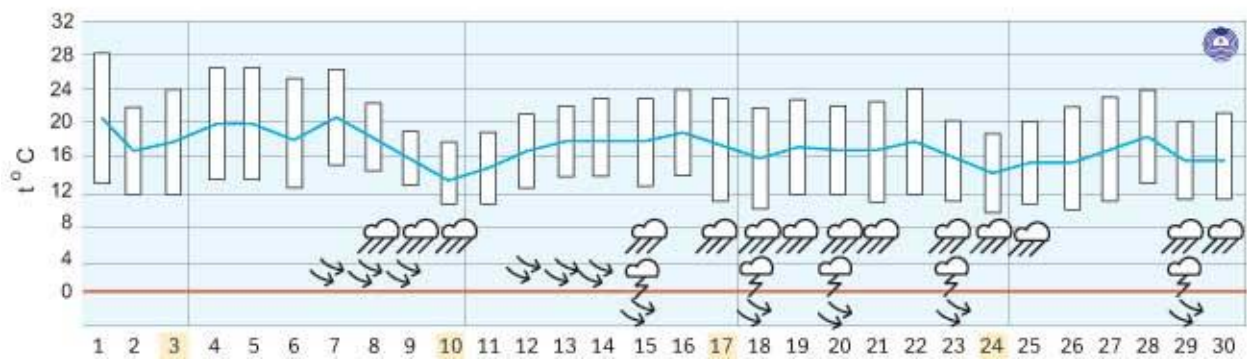


Графикон 5. Температуре током 2016 године

На основу података из табела се види да су температуре током вегетације 2016 године биле испод вишегодишњег просека, нарочито мај и август месец.

Топло лето 2016. године у већем делу Србије, на северу просечно топло (мало испод просека). Количина падавина изнад просечних вредности на северу Србије, а испод просека у централним крајевима. Током већег дела летњег периода, средња, максимална и минимална температура ваздуха је била у границама вишегодишњег просека. Топли периоди праћени наглим променама у хладније периоде били су у мају, почетком друге половине и средином треће декаде јуна, као и почетком друге декаде јула.

Хладнији периоди су били почетком друге и треће декаде августа (<http://www.hidmet.gov.rs/podaci/meteorologija/latin/l2016.pdf>).

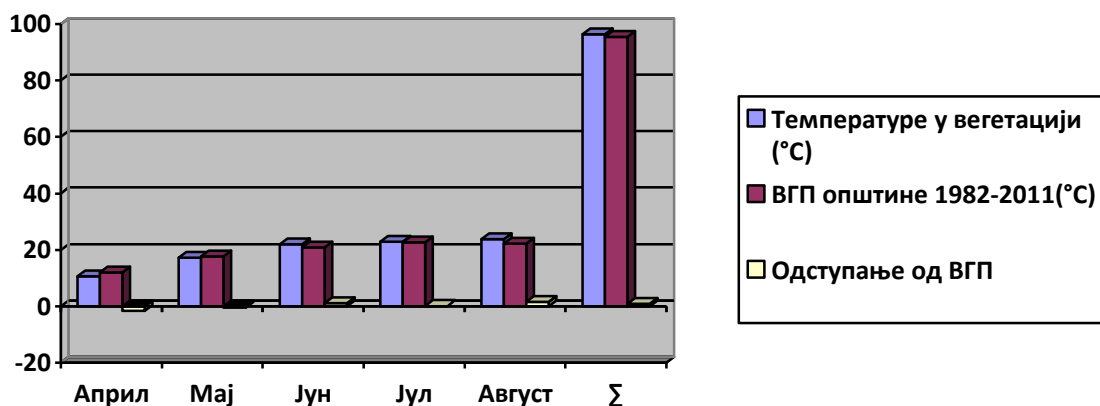


Слика 6. Просечна температура за април 2016 (Извор: ориг.)

Обилне падавине током маја и јуна, и ниске температуре у мају нису погодиле појави воловода. Зараженост воловодом је била мала и није дошло до смањења приноса.

У табели 8. су приказане температуре током вегетације сунцокрета 2017 године

2017	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Σ
Температуре у вегетацији (°C)	10,57	17,23	21,92	22,84	23,81	96,37
ВГП општине 1982-2011(°C)	12,1	17,6	20,8	22,7	22,2	95,4
Одступање од ВГП	-1,53	-0,37	1,12	0,14	1,61	0,97



Графикон 6. Температуре током 2017 године

На основу података из табела се види да су температуре током вегетације 2017 године биле изнад вишегодишњег просека, нарочито јун и август месец. Ова година је за 0,97 Celzijusova степена топлија од просека. Топло време погодује појављивању воловода, али велики дефицити падавина од маја до августа као што је било ове године већ не.

4.5. Најефикаснији начин сузбијања воловода је гајење отпорних хибрида сунцокрета

- Воловод напада толерантне хибриде, у мањој мери, остварује се паразитни однос, али ова група хибрида добро подноси присуство воловода и као крајњи резултат немамо самњење приноса или ако постоји смањење приноса оно није велико (неколико %).

Табела 9. Хибриди Euralisa - основне карактеристике

ES Bella	Рани хибрид - ВЕГЕТАЦИЈА 105 ДАНА	
	ОТПРОРАН НА ВОЛОВОД И СТРЕСНЕ УСЛОВЕ	
ES Petunia	Средње рани хибрид - ВЕГЕТАЦИЈА 110-115 ДАНА	
	ХИБРИД РЕКОРДНО ВИСОКИХ ПРИНОСА	
ES Bayano	Средње рани – ВЕГЕТАЦИЈА 115 ДАНА	
ES Bellamis CL	Средње касни хибрид - ВЕГЕТАЦИЈА 115-120 ДАНА	
<i>IMI ТОЛЕРАНТАН ХИБРИД</i>		
ES Genesis CLP	Рани хибрид - ВЕГЕТАЦИЈА 102 ДАНА	
ES Candimis CLP	Средње касни хибрид - ВЕГЕТАЦИЈА 115 ДАНА	

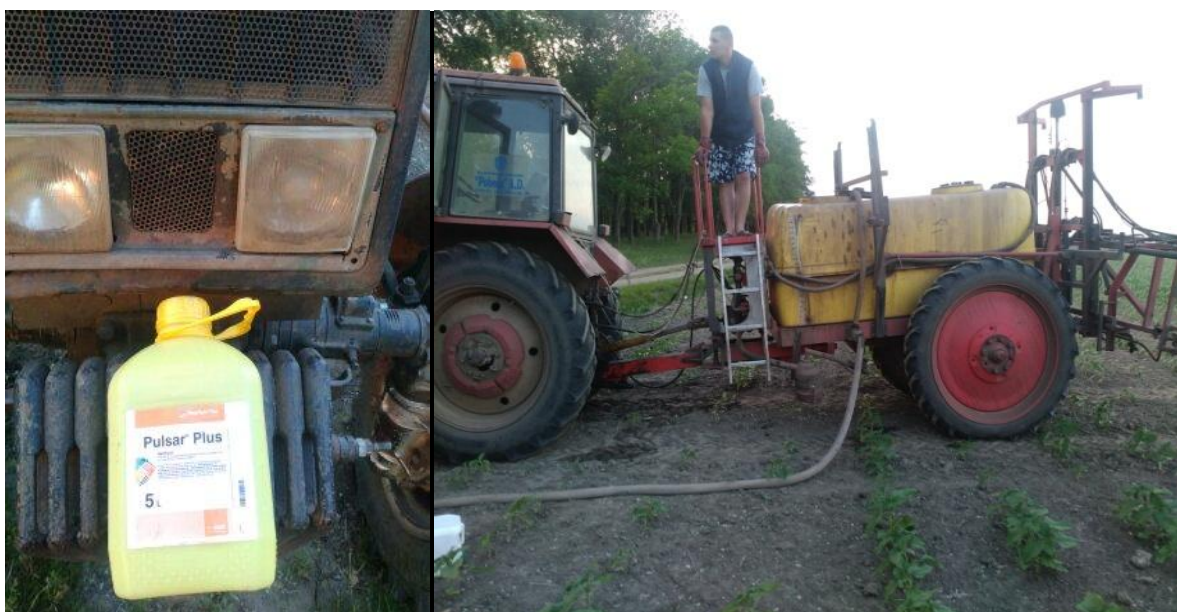
Извори: <http://www.komercservis.co.rs/euralis-products.html>

Доминантна у Србији је раса Е, према којој се види да су хибриди Euralisa отпорни на напад воловода. Хибрида отпорних на хербициде из групе imidazolinona, иначе најефикаснији начин сузбијања воловода (Pulsar 1,2 l/ha i Pulsar plus 2 l/ha).

Pulsar® Plus ађувант систем са специјалним носачем даје сигурност да се за краће време усвоји већа количина активне материје у корове, што изазива њихово брже пропадање.

Ађувант са једне стране убрзава пролазак активне материје кроз воштани слој листа корова, а са друге стране, обезбеђује да хербицид равномерно покрије лист и да се теже спира кишом. Количина примењене активне материје Imazamox по ha се не мења, али ипак већа количина хербицида улази у лист корова чиме се постиже већа ефикасност.

Слика 7. и 8. Третирање сунцокрета са Pulsar plus-ом



Слика 7. и 8. Третирање сунцокрета са Pulsar plus-ом (Извор: ориг.)

Слика 9. Велики напад воловода – суседна парцела хибрид LG 54.44 приватно ПГ



Слика 9. Велики напад воловода – суседна парцела хибрид LG 54.44 приватно ПГ
(Извор: ориг.)

Неотпорне хибриде воловод врло лако напада, остварује паразитини однос, развија велик број стабала, изузетно јако исцрпљује биљку;

- последица је закржљалост биљака, стерилност цветова и велико смањење приноса.

5. ЗАКЉУЧАК

Воловод се појавио на 3 хибрида од 6 испитаних хибрида и то је показатељ на постојање велике количине семена у земљишту. С обзиром да у нашој земљи најугроженије је подручје Бачке на потезу Суботица – Бачка Топола са тенденцијом ширења према Сенти путем Чантавира, други крак ширења воловода иде према Чонопљи и Алекса Шантићу. Међутим, хибриди у овом огледу су отпорни на расе воловода А-Е и зато је дошло до мање заразе, што није утицало у великој мери на принос и садржај уља. Просечан садржај уља у огледу узимајући у обзир ІМІ хибриде, износио је 47.13%, што је 2,46% већи него код осталих хибрида где је била слаба појава воловода и ипак је утицало на мањи садржај уља у семену сунцокрета.

У овом огледу није дошло до слабљења гена на отпорности (гена Or5 – која представља носиоца отпорности на расу Е).

Време појаве воловода у току вегетације, интензитет заразе и штетност значајно зависи од климатских фактора (температуре, количине падавина итд.).

Међутим, треба нагласити да најуспешније сузбијање свих раса воловода је хемијским путем, хибриди отпорни на хербициде из групе imidazolinona. Употребом препарата Pulsar 1,2 l/ha - **ES Bellamis CL** и Pulsar plus 2 l/ha - **ES Genesis CLP** и **ES Candimis CLP** 3-5 пара листова сунцокрета, гарантовао је сигуран успех у сузбијању воловода – није дошло до појаве паразитне цветнице.

Није дошло после третирања до фитотоксичности – врло слаба хлороза на појединим деловима листова која је брзо нестала.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Antonova, T.S. (1978): The development of the haustoria of *Orobancha cumana* Wallr. in the roots of immune and susceptible forms of sunflower. *Akademija NAUK SSSR. Botanicheskii Zhurnal, Leningrad*, 1025-1030.
2. Beke, J., Bense, L., Csikász, T. (2011): *A napraforgó*, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő.
3. Kaya, Y., Demirci, M., Evci, G. (2004): Sunflower (*Helianthus annuus* L) breeding in turkey for broomrape (*Orobancha cernua* loeffl) and herbicide resistance. *Helia*, vol. 27, br. 40, str. 199-210.
4. Kaya, Y., Evci, G., Pekcan, V., Gucer, T. (2004): Determining new broomrape-infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya region of Turkey. *Helia*, vol. 27, br. 40, str. 211-218.
5. Maširević, S. and Medić-Pap, S., (2009): Status of broomrape in Serbia from the occurrence up to now-days. *Helia* 32 (51: 91-100).
6. Nickrent, D.L. (2002): Plantas parásitas en el mundo. Capítulo 2, pp. 7-27 In J.A. López-Sáez, P. Catalán and L. Sáez [eds], *Plantas Parásitas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Mundi-Prensa Libros, S.A., Madrid.
7. Pacureanu-Joita, M., Veronesi, Ch., Raranciuc, S., Stanciu, D. (2004): Parasite-Host plant interaction of *Orobancha cumana* Wall. (*Orobancha cernua* Loeffl) with *Helianthus annuus*. Proc. of the 16 th International Sunflower Conference, Fargo, ND. August 29 – September 2.
8. Pusch, J. and Gunther, K.F., (2009): *Orobanchaceae* (Sommerwurzgewächse). In: G. Hegi (ed.).
9. Putt, E. D. (1997): Early history of Sunflower. In A.A. Schneiter (ed) *Sunflower Technology and Production*. No 35, Agronomy, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA: 1-19.
10. Selmeczi, K.A. (1970): *A napraforgó meghonosodása és elterjedése Európában*, Franklin Nyomda, Budapest.

11. Škorić, D., Pacureanu-Joita, M., Elizabeta, S., (2010): Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). An. N.C.D.A. Fundulea, Bucharest, Romania.
12. Vranceanu, A., Tudor, V.A., Stoenescu, F.M., Pirvu, N., (1980): Virulence groups of *Orobanche cumana* Wallr. differential hosts and resistance sources and genes in sunflower. In: Proc 9th Int Sunfl Conf., Torremolinos, Spain. Int. Sunflower Assoc., Paris, France, pp. 74–80.
13. Вратарић, Марија, Јурковић, Драженка, Ивезић, Марија, Поспишил, М., Кошутин, С., Сударић, Александра, Јосиповић, М., Ћосић, Јасенка, Мађар, С., Распудић, Е., Вргоч, Д. (2004): Сунцокрет (*Helianthus annuus* L.). Пољопривредни институт Осијек.
14. Јефтић, С., Милошевић, Р., Шупут, М., Мустапић, З., Узуноски, М., Готлин, Ј., Ђорђевић, Ј., Шпанринг Ј., Милетић, Н. (1986): Посебно ратарство 2, Научна књига, Београд, 33-55.
15. Јосифовић, М. (1964): Пољопривредна фитопатологија III измењено и допуњено издање, Научна књига, Београд.
16. Марић, А. (1991): Општа фитопатологија, Доментијан, Нови Сад.
17. Марић, А., Јевтић, Р. (2005): Атлас болести ратарских биљака, друго издање, Пољопривредни факултет, Научни институт за ратарство и повртарство, Школска књига, Нови Сад, 109-153.
18. Маширевић, С. (1999): Актуелни проблеми у вези истраживања на воловоду. Биљни лекар, 4: 330-334.
19. Маширевић, С. (2001): Ширење воловода на сунцокрету и анализа популације паразита. Зборник радова Научног Института за ратарство и повртарство, Нови Сад. Свеска 35: 235-241.
20. Маширевић, С. и Којић, М. (2002): Распрострањење и биодиверзитет воловода (*Orobanche* L.) у Европи и код нас. Зборник радова Научног Института за ратарство и повртарство, Нови Сад. Свеска 36: 161- 168.
21. Стојшин, В., Балаж, Ф., Балаж, Ј., Тошић, М., Баги, Ф. (2010): Фитопатологија-болести ратарских и повртарских биљака, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
22. Стојшин, В., и група аутора (2012): Фитомедицина, Пољопривредни факултет, Нови Сад.

23. Шкорић, Д. и Атлагић Ј. (1989): Таксономија, најважније особине врста рода Хелиантус и порекло културног сунцокрета. У Сунцокрет (монографија), Нолит, Београд, 17-29 ISBN 86-19-01738-1
24. Штрбац, П., Чампраг, Д. (2013): Интегрална заштита биља (агротехничке мере) и штеточине њивских култура, Пољопривредни факултет, Департман за фитомедицину, Нови Сад.

<http://ozonpress.net/hronika/topao-april/>

<http://www.arrsm.rs/pravilnici/110.pdf>

<http://www.hidmet.gov.rs/podaci/meteorologija/latin/l2016.pdf>

<http://www.komercservis.co.rs/euralis-products.html>