

**Међународни симпозијум
о актуелним трендовима у заштити биља**

**25 - 28. септембар 2012
Београд, Србија**

ЗБОРНИК РАДОВА

**"International Symposium
on Current Trends in Plant Protection"**

**25 – 28th September, 2012
Belgrade, Serbia**

PROCEEDINGS

**Институт за заштиту биља и животну средину из Београда
Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade**



**Институт за заштиту биља и животну средину,
Београд, Србија**

**Међународни симпозијум
о актуелним трендовима у заштити биља**

Зборник радова

Београд, 25-28. септембар 2012

Међународни симпозијум о актуелним трендовима у заштити биља Зборник радова

Органзатор Симпозијума:

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

Издавач:

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

За издавача:

Др Ненад Доловац, Директор Института

Главни уредник:

др Драгана Марисављевић,

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

Уредници поглавља:

др Жарко Ивановић,

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

др Милана Митровић,

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

др Виолета Оро,

Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

Рецензенти:

Проф др Јанош Варга, Универзитет Сегедин, Мађарска

Проф др Јелена Латинковић, Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора

Проф др Татјана Перовић, Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора

Проф др Дарко Вончина, Загребачки Универзитет, Пољопривредни факултет,
Хрватаска

Проф др Недељко Латинковић, Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора

Проф др Сеад Шабанаковић, Департман за биохемију, молекуларну биологију,
ентомологију и биљну патологију, Државни универзитет Мисисипи, Сједињене
Америчке Државе

Проф др Биљана Кукавица, Универзитет у Бања Луци, Природно – математички
факултет, Босна и Херцеговина

Проф др Светослав Бобев, Пољопривредни универзитет, Пловдив, Бугарска

Проф др Војислав Тркуља, Универзитет у Бања Луци, Пољопривредни факултет,
Босна и Херцеговина

Проф др Стефаниа Полластро, Универзитет у Барију, Италија

Проф др Оливер Т. Нехер, Универзитет Ајдахо, Сједињене Америчке Државе

Др Луис Теихеира да Коста, Медитерански пољопривредни институт, Универзитет Евора,
Португал

Др Рикардо Холгадо, Норвешки институт за пољопривреду и заштиту животне
средине, Биофорск, Норвешка

Др Солвеиг Хаукеланд, Норвешки институт за пољопривреду и заштиту животне
средине, Биофорск, Норвешка

Звонко Пацаноски, Пољопривредни факултет, Скопље, Македонија

Проф др Ахмет Улудаг, Игдир Универзитет, Департман за заштиту биља, Игдир, Турска

Проф др Елена Котула Сика, Универзитет Тракије, Грчка

- Проф др Петрос Лолас, Универзитет Тесалије, Грчка
Проф др Ђузепе Брунду, Департман за природно математичке науке и животну средину, (ДИПНЕТ), Универзитет Сасари, Италија
Проф др Алберт Фишер, Универзитет Калифорнија, Дејвис, Сједињене Америчке Државе
Проф др Озхан Боз, Пољопривредни факултет, Аднан Мендерес Универзитет Турска
Проф др Едита Штефанић, Ј.Ј. Штросмајер Универзитет, Осјек, Хрватска
Проф др Штефан Тир, Универзитет Нитра, Словачка
Проф Вакрсија Јањић, Универзитет у Бања Луци, Босна и Херцеговина
Проф др Јосеф Холец, Чешки универзитет природних наука Праг, Чешка
Проф др Мирза Даутбашић, Шумарски факултет, Сарајевски универзитет, Босна и Херцеговина
Др Стив А. Кворие, гостујући професор, Београдски Универзитет, Србија
Проф др Пал Божа, Универзитет Нови Сад, Природно – математички факултет, Нови Сад, Србија
Проф др Ружица Игић, Универзитет Нови Сад, Природно – математички факултет, Нови Сад, Србија
Проф др Горан Аначков, Универзитет Нови Сад, Природно – математички факултет, Нови Сад, Србија
Др Милана Митровић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Татјана Цврковић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Слободан Крњајић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Проф др Жељко Томановић, Универзитет у Београду Биолошки факултет, Београд, Србија
Др Вељко Гавриловић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Мира Старовић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Слободан Кузмановић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Саша Стојановић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Светлана Живковић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Татјана Поповић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Ненад Доловац, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Зарко Ивановић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Горан Алексић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Виолета Оро, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Љиљана Радивојевић, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
Др Дејан Марчић, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
Др Бојан Дудук, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
Др Горан Андрић, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
Проф др Бранко Константиновић, Универзитет Нови Сад, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
Проф др Маја Меселџија, Универзитет Нови Сад, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија
Проф др Сава Врбничанин, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија
Др Милена Симић, Институт за кукуруз Земун Поље, Београд, Србија
Проф др Александра Булајић, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија
Др Драгана Марисављевић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
Др Данијела Павловић, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

Др Весна Крњаја, Институт за сточарство, Београд, Србија
Ласло Барши, Универзитет Нови Сад, Природно – математички факултет, Нови Сад,
Србија

Техничко уређење и графичка припрема:

Гордан Радомировић, дипл инж, sigra.star@gmail.com

Штампа:

Штампарско предузеће "Макарије" доо Београд, www.makarije.rs

Тираж: 300

ИСБН: 978-86-910951-1-6

Решењем бр . 451-03-3906 /2011-14, од 21 Јун 2011, Министарство Просвете и Науке помогло је штампање овог Зборника радова

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

1. Председник Др Ненад Доловац, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
2. Секретар (Секретар Симпозијума) Др Драгана Марисављевић, Одсек за хербологију Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
3. дипл биолог Милица Рат, Департман за биологију и екологију, Природно - математички факултет Нови Сад, Србија
4. Проф Др Ференц Баги, доцент, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
5. Др Љиљана Радивојевић, Лабораторија за хербологију, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
6. Др Емил Рекановић, Лабораторија за примењену ентомологију, Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, Србија
7. Др Милана Митровић, Одсек за штеточине биља, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
8. Др Данијела Павловић, Одсек за хербологију, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
9. Др Жарко Ивановић, Одсек за болести биља, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
10. Др Слободан Кузмановић, Одсек за болести биља, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
11. Др Виолета Оро, Одсек за болести биља, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
12. Мр Петар Митровић, Завод за уљане културе, Институт за ратарство и повртарство Нови Сад, Србија
13. Мр Александра Коњевић, асистент, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
14. Ненад Тркуља, дипл инг - мастер, Одсек за болести биља, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
15. Мр Бојан Константиновић, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
16. Наташа Самарџић, дипл инг – мастер, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија

НАУЧНИ ОДБОР

1. Председник: Проф. Др Бранко Константиновић, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
2. Ahmet Uludag, Igdır University, Plant Protection Department, Igdır, Turkey
3. Giuseppe Brundu, Department of Science for Nature and Environmental Resources (DIPNET), University of Sassari, Sassari, Italy
4. Ricardo Holgado, Ph.D, Norwegian Institute for Agricultural & Environmental Research-Bioforsk, Norway
5. Jelena Latinović Ph .D, Proffesor, Biotechnical faculty, Podgorica, Montenegro
6. Darko Vončina Ph .D, Proffesor, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Croatia
7. Carl Reinhardt, Department of Plant Production and Soil Science, University of Pretoria, South Africa
8. Janos Varga, PhD Proffesor, University of Szeged, Hungary
9. Luís Teixeira da Costa, Ph. D, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Portugal
10. проф др Вакрсија Јањић, Пољопривредни факултет Бања Лука, Босна и Херцеговина
11. Др Сања Лазић, редовни професор, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
12. Проф. др Пал Божа, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија
13. Др Стеван Маширевић, редовни професор, Департман за заштиту биља и животну средину, Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија
14. Проф. др Ружица Игић, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија
15. Проф. др Иво Караман, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија
16. Др Горан Аначков, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија
17. Др Маја Меселција, Пољопривредни факултет Нови Сад, Департман за фитомедицину и заштиту животне средине, Нови Сад, Србија
18. Др Ана Маријановић Јеромела, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија
19. Др Радован Маринковић, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија
20. проф Др Бранка Крстић, редовни професор Пољопривредни факултет у Београду, Србија
21. проф Др Александра Булајић, ванредни професор Пољопривредни факултет у Београду, Србија
22. др Горан Алексић, Одсек за болести биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
23. Др Татјана Цврковић, Одсек за штеточине биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
24. Др Слободан Крњајић, Одсек за штеточине биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
25. Др Татјана Поповић, Одсек за болести биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
26. Др Мира Старовић, Одсек за болести биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

-
27. Др Светлана Живковић, Одсек за болести биља Института за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија
 28. Др Богдан Николић, Одсек за фитофармацију, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

Реч организатора

Институт за заштиту биља и животну средину је први симпозијум организовао 2010. године у години када је прослављао свој јубилеј 65 година рада. То је био национални симпозијум „ Актуелни проблем у сузбијању корова и оптимизација примене пестицида у заштити биља “. Симпозијум је био веома успешан и ми смо одлучили да ови симпозијуми буду традиционални скупови у септембру сваке друге године.

Узимајући у обзир потребу за успостављањем боље сарадње са истраживачима у региону а такође и у Европи одлучили смо да 2012 организујемо први Међународни симпозијум о актуелним трендовима у заштити биља.

Тема Међународног симпозијума о актуелним трендовима у заштити биља је презентовање актуелних сазнања и измена искустава из области заштите биља, узимајући у обзир развојне тенденције и трендове у Србији као и у свету. Такође, циљ је и окупљање истраживача из ове области и унапређење регионалне и међународне сарадње што води подизању нивоа стручног и научног рада у Институту и охрабрује младе истраживаче из ове области. Узевши у обзир да је овај симпозијум међународни очигледна његова важност за целу Србију.

Институт као једна од главних институција у заштити биља организовао је овај симпозијум заједно са две образовне институције Пољопривредним Факултетом из Новог Сада , Департманом за фитомедицину и заштиту животне средине и Природно- математичким факултетом из Новог Сада – Департманом за биологију и екологију, којима се искрено захваљујемо.

У Зборнику радова налазе се сви прихваћени радови рецензирани од стране два рецензента. Радови су подељени у пет секција: Ентомологија, Фитофармација, Интегрална заштита, Хербологија, Фитопатологија. Нематологија.

Искрено се захваљујемо Министарству просвете и науке и нашим спонзорима за подршку организацији Међународног симпозијума о актуелним трендовима у заштити биља. Такође изражавамо захвалност ауторима који су послали своје радове и рецензентима који су нам помогли.

Отворени смо и бићемо вам веома захвални за све корисне сугестије које би нам помогле да следећи II Међународни симпозијум – Актуелни трендови у заштити биља (2014) буде још бољи !

Председник Организационог Одбора Симпозијума
Др Ненад Доловац

Секретар Симпозијума
Др Драгана Марисављевић

RESISTANCE OF SOME SUNFLOWER GENOTYPES TO BROOMRAPE (*OROBANCHE CUMANA* WALLR.) AND ITS INFLUENCE ON SEED YIELD AND QUALITY

MAŠIREVIĆ STEVAN¹, MEDIĆ PAP SLAĐANA², ŽIVANOV DALIBOR²

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

²Institute for field and vegetable crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Broomrape (*Orobancha cumana* Wallr.) is a flowering parasitic plant which is one of the major sunflower parasites. Different sunflower hybrids have different reaction to the broomrape. The aim of this paper is to evaluate influence of broomrape attack to seed yield and quality in different experimental sunflower genotypes. In this trial we evaluated 13 experimental hybrids to broomrape which belong to 3 different groups: resistant to broomrape, high-oleic and resistant to imidazolinone herbicides and 4 standard hybrids. Out of 13 inoculated sunflower hybrids broomrape was noticed on 8. Obtained seed yield and oil content were higher in non-infected plants in comparison to the plants infected with broomrape in five hybrids. The negative correlations between number of broomrape plants per sunflower plant and seed yield (-0.419717) and oil yield (-0.409165) were obtained.

Key words: broomrape, sunflower, seed yield, oil yield

INTRODUCTION

Broomrape as a parasite of sunflower in Serbia for the first time was described in 1951. Since that period it has been appearing with varying intensity almost every year but since the 1990s broomrape has been causing significant damage in susceptible sunflower hybrids (Gulya et al., 1997, Maširević 2002). The broomrape genus (*Orobancha* L.) is characterized by pronounced biodiversity. There are about 200 species identified so far throughout the world (Pusch and Günther 2009), 26 have been found in Serbia (Maširević and Kojić, 2002). Despite such high biodiversity, 8 species alone are important parasite species in cultivated crops. The species *Orobancha cumana* (Wallr.) is one of the most dangerous parasites on sunflower.

In addition to the pest's huge infectious potential and long viability of seed in the soil, another great problem is caused by the heterogeneity of its population i.e. by the existence of multiple physiological races, each specific to a particular sunflower region. The appearance of new broomrape races has been reported in recent years in: Spain, Turkey, Romania, Bulgaria, Russia (Melero-Vara et al., 2000; Kaya et al., 2004; Molinero-Ruiz and Melero-Vara, 2005; Fernandez Escobar et al., 2008; Schindrova, 2006, Păcureanu-Joita et al., 2008, Antonova et al., 2009, Škorić et al., 2010). According to the recent investigations, there are some changes in broomrape race composition in Serbia, (Maširević et al., 2012).

Constant monitoring of broomrape population is very important due to reveal changes in race composition as well as testing of sunflower hybrids (Maširević and Malidža, 2006).

Yield losses depend on intensity of attack and susceptibility of cultivated hybrid and they can range from 5 to 100 %. High susceptible hybrids infected with broomrape have smaller heads which are sometimes sterile (Škorić et al., 1994). In such heads, decrease of seed yield and oil content has been noticed (Shindrova et al., 1998, Kaya et al., 2004, Alcántara et al., 2006).

The aim of this paper is to evaluate influence of broomrape attack in different experimental sunflower genotypes.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted in field conditions in Svetozar Miletić locality (North Serbia), at naturally highly infested plot. This area is known as main foci of hazard.

In this trial we evaluated resistance of 13 experimental hybrids to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) The tested hybrids belong to 3 different groups: resistant to broomrape (NORH-28, NORH-29, NORH-30, NORH-33, NORH-34), high-oleic (H.O-B-2, H.O-B-3 H.O-B-4, H.O-B-5, H.O-08) and resistant to imidazolinone herbicides (IMI-3-911, IMI-3-369, PARAISO). Hybrids NK NEOMA, NK DELFI, NK KONDI and NS-H-111 were used as standard. Hybrids were sown in 4 rows in 3 replicates (22 plants in each row) (figure 1).



Figure 1. Sowing of the field trial

Samples of broomrape seed which were used in the trial were collected during 2010 in the Vojvodina province. Seed samples were kept in the fridge on +4 °C. The trial was sown on April, 19, 2011. and harvested September 12, 2011.

Broomrape seed were put in seedbed together with sunflower seeds during the sowing. The first five plants in the third row were inoculated, while the fourth row was used as uninfested control. Evaluation of the hybrids resistance was done according to the number of broomrape plants per one sunflower plant. From these infected plants during the harvest heads were taken separately due to calculate seed and oil yield per each plant.

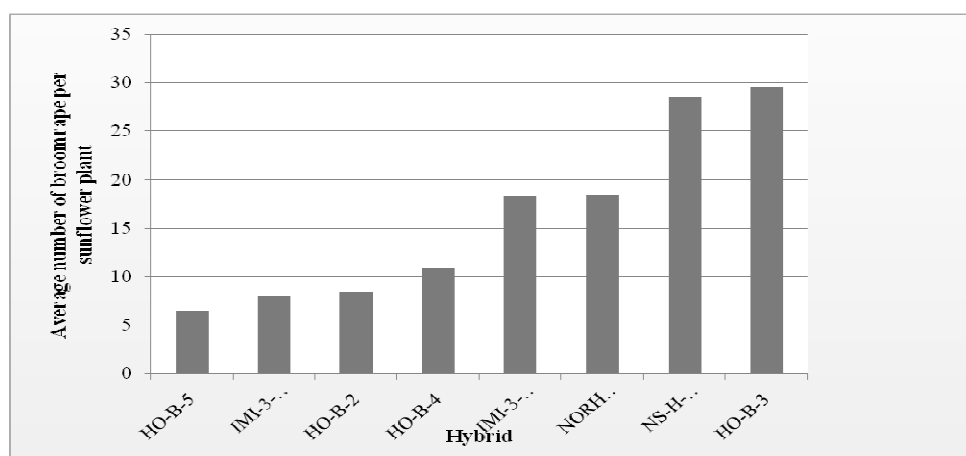
Obtained yields (kg/ha^{-1}) were calculated according to standard 8% moisture and 3% impurities. Oil content in seed was measured by NMR method (nuclear-magnetic resonance) according to Granlund & Zimmerman (1975). Oil yield (kg/ha^{-1}) was calculated as product of seed yield and oil content.

Data were analyzed by ANOVA and Duncan test using software Statistica 10.

RESULTS AND DISSCUSION

Out of 13 inoculated sunflower hybrids broomrape was noticed on 8 (graph.1). The highest number of broomrape per sunflower plant has hybrids HO-B-3 (29.5) and NS-H-111 (28.5), while the smallest number has hybrids HO-B-5 (6.5), IMI-3-369 (8.0) and HO-B-2 (8.5).

It is interested to report that hybrid NORH-34 was attacked by *Orobanche cumana*. Broomrape was also noticed in this hybrid during 2009 (Maširević et al, 2011). These results could indicate the weakening of resistant genes but also the ability of the pathogen to accommodate and to overcome the hybrid resistance.



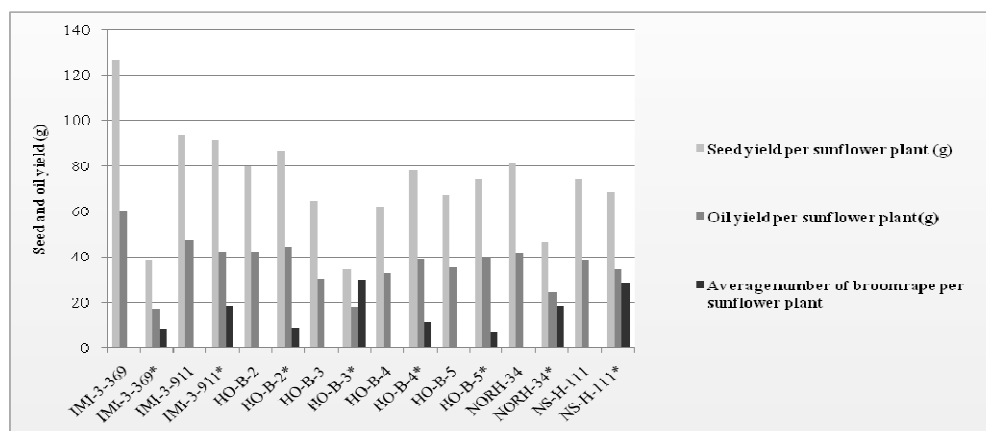
Graph.1. Broomrape attack on different sunflower hybrids in condition of artificial inoculation

Influence of *Orobanche cumana* on seed and oil yield could be seen in table 1 and graph 2. Obtained seed yield and oil content were higher in non-infected plants in comparison to the plants infected with broomrape in five hybrids. The exception are hybrids HO-B-2*, HO-B-4* and HO-B-5*, in those hybrids infected plants had higher yields. This could be explained by relatively low percent of broomrape infection and other factors which can influence the seed yield and oil content.

Table 1. Obtained seed and oil yield per head of infected and healthy plants in different sunflower hybrids

Hybrid	Seed yield per head (g)	Oil yield per head (g)	Average number of broomrape per sunflower plant
IMI-3-369	126.5 a	59.5 a	without broomrape
IMI-3-369*	37.9 b	16.6 b	8.0
IMI-3-911	93.4 a	47.3 a	without broomrape
IMI-3-911*	91.0 a	42.0 a	18.3
HO-B-2	79.5 a	41.8 a	without broomrape
HO-B-2*	86.5 a	44.2 a	8.5
HO-B-3	64.5 a	30.0 a	without broomrape
HO-B-3*	34.4 b	17.9 b	29.5
HO-B-4	62.0 a	32.7 a	without broomrape
HO-B-4*	77.9 a	39.1 a	11
HO-B-5	66.9 a	35.2 a	without broomrape
HO-B-5*	74.3 a	39.8 a	6.5
NORH-34	80.9 a	41.5 a	without broomrape
NORH-34*	46.0 a	24.1 a	18.5
NS-H-111	74.2 a	38.1 a	without broomrape
NS-H-111*	68.6 a	34.7 a	28.5
p	0.000***	0.025952*	

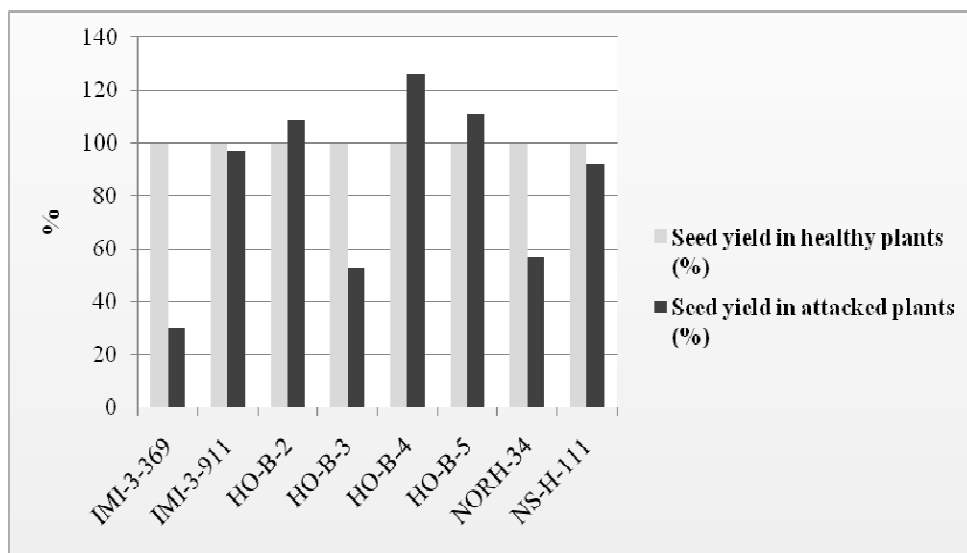
* Sunflower plants infected with broomrape

**Graph.2.** Influence of broomrape to seed and oil yield in different sunflower hybrids

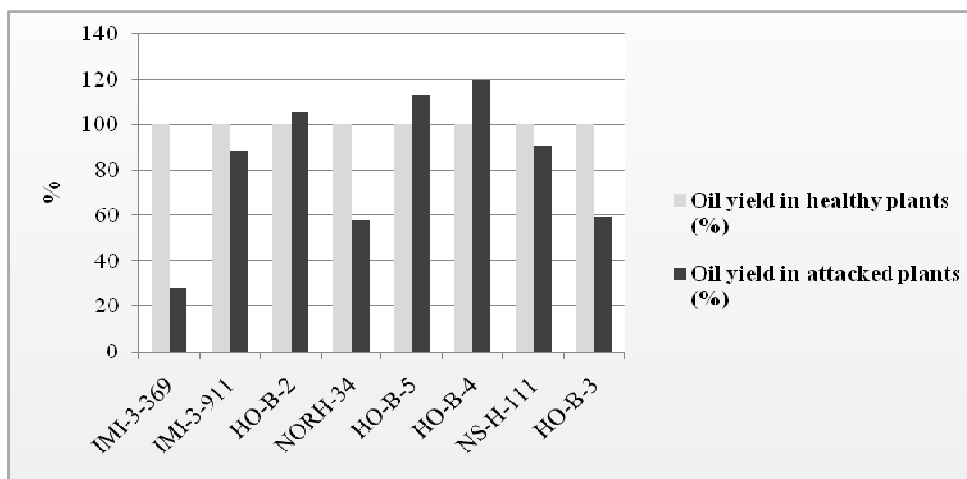
There are significant differences in achieved seed and oil yield in attacked compared to non-attacked plants IMI-3-369 (seed -70%; oil -72.1%) and HO-B-3 (seed -46.7%; oil -40.3%) (tab 2 and 3). In other tested hybrids influence of broomrape to achieved yield was

not statistically significant. Hybrid NORH-34 achieved 43.1% lower seed yield and 41.9% lower oil content in average, but there is no statistic difference between healthy and attacked plant. Eizenberg et al, 2004 reported that susceptible sunflower genotype in Orobanche infected field (28-45 broomrape plants per sunflower plant) achieved only 8% of seed production compared to control.

High attack in hybrid NS-H-111 (28.5) has not important effect to the decrease of seed and oil yield. It is known that this hybrid could achieve good results in conditions of high infestation (Maširević, 2002). According to Wegmann et al. (1991) crop can be recognized as tolerant to broomrape if it is parasited but without yield loss, and as resistant if it is broomrape free.



Graph.3. Differences in seed yield in sunflower plants infected with broomrape and control plants



Graph.4 Differences in oil yield in sunflower plants infected with broomrape and control plants

Tab.2. Differences in seed yield in plants attacked by broomrape and healthy plants

Hybrid	Seed yield in healthy plants (g)	Seed yield in attacked plants (g)	Differences in seed yield in attacked and healthy plants (%)	Average number of broomrape per plant	Differences in seed yield in attacked and healthy plants per one broomrape plant (%)
IMI-3-369	126.5	37.9	-70.0*	8.0	-8.8
IMI-3-911	93.4	91.0	-2.6	18.3	-0.1
HO-B-2	79.5	86.5	8.8	8.5	1.0
HO-B-3	64.5	34.4	-46.7*	29.5	-1.6
HO-B-4	62.0	77.9	25.7	11.0	2.3
HO-B-5	66.9	74.3	11.1	6.5	1.7
NORH-34	80.9	46.0	-43.1	18.5	-2.3
NS-H-111	74.2	68.6	-7.6	28.5	-0.3

Tab.3. Differences in oil yield in plants attacked by broomrape and healthy plants

Oil yield in healthy plants (g)	Oil yield in attacked plants (g)	Differences in oil yield in attacked and healthy plants (%)	Average number of broomrape per plant	Differences in seed yield in attacked and healthy plants per one broomrape plant (%)
59.5	16.6	-72.1*	8.0	-9.0
47.3	42.0	-11.2	18.3	-0.6
41.8	44.2	5.7	8.5	0.7
41.5	24.1	-41.9	18.5	-2.3
35.2	39.8	13.1	6.5	2.0
32.7	39.1	19.6	11.0	1.8
38.1	34.7	-8.9	28.5	-0.3
30.0	17.9	-40.3*	29.5	-1.4

Generally, the negative correlations between number of broomrape plants per sunflower plant and seed yield (-0.419717) and oil yield (-0.409165) were obtained.

If the effect of broomrape to seed and oil yield analyzed separately per hybrid, the negative correlation was noticed in all hybrids, but the significant negative correlation was obtained in HO-B-3 (-0.966975; -0.962241) and HO-B-4 (-0.990622; -0.997403).

Intensity of damage depends on severity of attack and decrease of the seed yield is explained by number of broomrape plants per sunflower plant (Aćimović, 1998). The early and severe attack of broomrape can cause decrease of sunflower plants height about 40% (Maširević, unpublished data).

According to Vranceanu et al. (1980), sunflower plants infected with broomrape in range from 0 to 10% are considered as resistant, while the plants with attack 10-20% could be classified as tolerant.

Gospodinov (1960) reported if the number of broomrape plants per one sunflower plant are from 1 to 10 the seed yield is decreased for 13.8%, and if the number of broomrape plants per sunflower plant are 111 to 130 the loss is 70%.

According to Grenz et al., 2008 presence of 50, 200 and 1600 kg⁻¹ seed of *Orobanche cumana* leads into reduction of sunflower seed size and number in average for 13%, 25%, 37% respectively and this loss directly influenced to the total seed and oil yield.

Our results indicate that tested hybrids expressed different susceptibility and variable response to broomrape attack. Five out of eight hybrids had smaller yields due to broomrape attack. The seed yield loss in attacked sunflower plants varied from 2.6-70% and the oil yield loss varied from 8.9- 72%.

REFERENCES

- Aćimović, M. (1998): Bolesti suncokreta. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, (Novi Sad: Feljton), str.736.
- Alcántara, E., Morales-Garcia, M., Diaz-Sanchez, J. (2006): Effects of Broomrape Parasitism on Sunflower Plants: Growth, Development and Mineral Nutrition, *Journal of plant Nutrition*, 29: 1199-1206.
- Antonova, T.S., (1978): Development of *Orobanche cumana* Wallr. suckers in roots of immune and susceptible forms of sunflower. *Akademija NAUK SSSR. Botanicsezskij zurnal*, Leningrad, 63 (7):1025-1030.
- Antonova, T.S., Araslanova, N.M., Guchetl, S.Z., Tchelusnikova, T.A., Ramazanova, S.A. and Trembak, E.N. 2009. Virulence of sunflower broomrape in some regions of Northern Caucasus *Helia*, 32, 51, p.p. 101-110, (2009)
- Eizenberg H., Plakhine J., Hershenhorn J., Kleifeld Y. (2004): Variations in Responses of Sunflower Cultivars to the Parasitic Weed Broomrape. *Plant Disease* 88/5, 479-484.
- Fernandez-Escobar, J., Rodriguez-Ojeda, M.I. and Alonso, L.C. 2008. Distribution and dissemination of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) race F in Southern Spain p. 231-236. Proc. 17th International Sunflower Conference. Cordoba, Spain.
- Fernandez-Martinez, J.M., Dominguez, J., Perez-Vick, Valasco, L. (2008): Update on breeding for resistance to sunflower broomrape. *Helia*, 31 (48):73-84.
- Gospodinov, G. (1960): Opiti za ustanovjavane na metod za opredeljane zagubite, pričineni ot sinjata kitka po slnčogleda (*Orobanche cumana* Wall.). *Plant Protection Institute of Sofia*, 43-52.
- Granlund, M., Zimmerman, D. C. (1975): Effect of drying conditions on oil contents of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed determined by wide-line Nuclear Magnetic Resonance (NMR). *North Dakota Acad Sci Proc.* 27: 128-13.
- Grenz, J.H., Istoc, V.A., Manschadi, A.M, Sauerborn, J. (2008): Interactions of sunflower (*Helianthus annuus*) and sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) as affected by sowing date, resource supply and infestation level. *Field Crop Research*, 102 (2):170-179.
- Gulya, T.J, Rashid, K., Maširević, S. (1997): Sunflower diseases. *In: Sunflower Technology and Production* (Schneider, A., Ed.). Madison, p. 263-379. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V. and Gucer, T. 2004. Determining new broomrape infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya region of Turkey. *Helia* 27: 211-218.
- Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Gucer, T. (2004): Determining new broomrape-infested areas, resistance lines and hybrids in Trakya Region of Turkey. *Helia* 27(40): 211-218.
- Maširević, S. (2001): Širenje volovoda na suncokretu i analiza populacije parazita. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Sveska* 35: 235-241.
- Maširević, S. (2002): Stanje i perspektive rešenja problema volovoda (*Orobanche cernua*) na suncokretu. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Sveska* 8: 117-128.
- Maširević, S., Kojić, M. (2002): Rasprostranjenje i biodiverzitet volovoda (*Orobanche* L.) u Evropi i kod nas. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Sveska* 36: 161-168.

- Maširević, S., Malidža, G. (2006): Problem i suzbijanje volovoda (*Orobanche* spp.). Biljni lekar, 4-5, str. 353-360.
- Maširević, S., Medić-Pap, S., Škorić D. (2012): Is there appearance of new broomrape race in Serbia? 18th International Sunflower Conference Mar del Plata & Balcarce, Argentina 27.2.-1.3. 2012, p. 1048-1051.
- Maširević, S., Medić-Pap, S., Škorić D., Živanov, D. (2011): Susceptibility of some experimental sunflower hybrids to white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) and broomrape (*Orobanche cumana*). 22 nd International symposium "Food safety production". Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 19-28.6.2011, p. 318-321.
- Melero-Vara, J.M., Dominguez, J., Fernandez-Martinez, J.M., 2000. Update on sunflower broomrape situation in Spain: racial status and sunflower breeding for resistance. *Helia* 23(33): 45-55.
- Molinero-Ruiz, M.L. and Melero-Vara, J.M. 2005. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) populations overcoming the *Or5* gene p. 165-169. In: Seiler, G.J., [ed], Proc. 16th Int. Sunflower Conf., Fargo, ND, USA.
- Pacureanu-Joita, M., Raranciuc, S., Stancu, D., Sava, E. and Nastase, D. 2008. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) populations in Romania. *Romanian Agricultural Research*, 25, 47-50
- Pusch J., Günther, K.F. (2009): *Orobanchaceae* (Sommerwurzgewächse). In: G. Hegi (ed.), *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* Bd. 6/1A, Lieferung 1. Weissdorn-Verlag, Jena.
- Ruso, J., Sukno, S., Domingues-Gimenez, J., Melero-Vara, J.M., Fernandez-Martinez, J., (1996): Screening of wild *Helianthus* species and derived lines of resistance to several populations of *Orobanche cernua*. *Plant disease* 80: 1165-1169.
- Shindrova, P. 2006. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in Bulgaria - distribution and race composition. *Helia* 29(44): 111-120.
- Shindrova, P., Ivanov, P., Nikolova, V. (1998): Effect of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) intensity of attack on some morphological and biochemical indices of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia* 21(29): 55-62.
- Statistical Releases (2010): Statistical Office of the Republic of Serbia.**
<http://webrzs.stat.gov.rs/axd/index.php>
- Škorić D., Pacureanu-Joita M., Elizabeta S. 2010. Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). *An. N.C.D.A. Fundulea, VOL. LXXXVIII (1)*, 63-79 Bucharest Romania.
- Škorić, D., Maširević, S., Tadić, L., Glušac, D., Turkulov, J. (1994): *Suncokret*. Poljoknjiga, Beograd, str. 205.
- Vranceanu, A.V., Tudor, V.A., Stoenescu, F.M., Pirvu, N. (1980): Virulence groups of *Orobanche cumana* Wallr., differential hosts and resistance source genes in sunflower. u: *Int. Sunflower conference (9th)*, June 8-13, Terrenolins, Spain, Paris: *int. Sunflower Association*, p. 74-82.
- Vranceanu, A.V., V.A. Tudor, F.M. Stoenescu and N. Pirvu, 1980. Virulence groups of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) differential hosts and resistance sources and genes in sunflower. In *Proceedings of the 9th International Sunflower Conference*. Torremolinos, Spain. June, 8-13: pp. 74-81.
- Wegmann, K. (2004): The nature of known and less known factors of *Orobanche* resistance. COST action 849 Workshop "Breeding for resistance to *Orobanche* sp." Summary, 4-6. November 2004. Bucharest.
- Wegmann, K., Elert, E., Harloff, H.J., Stadler, M. (1991): Tolerance and resistance to *Orobanche*. *Proceedings of International Workshop on Orobanche*, Obermarchial, 1989. Tubingen, pp. 318-321.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

632(082)

MEĐUNARODNI simpozijum o aktuelnim trendovima u zaštiti bilja (2012 ; Beograd)
Међународни симпозијум о актуелним трендовима у заштити биља, Београд, 25-28 септембар 2012. : зборник радова / [организатор] Институт за заштиту биља и животну средину ; [главни уредник Драгана Марисављевић]. - Београд : Институт за заштиту биља и животну средину, 2012 (Београд : Макарије). - 603 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 300. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-910951-1-6

1. Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu (Beograd)

а) Биљке - Заштита - Зборници

COBISS.SR-ID 192875020