

PLAMENJAČA SUNCOKRETA I MERE BORBE

Nada Lačok, Velimir Radić, Sonja Tančić, Nada Lečić

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Suncokret (*Helianthus annuus*) je najvažnija uljana kultura, od koje se dobija kvalitetno ulje za ljudsku ishranu i tehničku upotrebu.

Suncokret napada više od 40 raznih prouzrokovaca bolesti od kojih samo određen broj stvara velike probleme u proizvodnji (Aćimović, 1998). Značajno mesto zauzimaju fitopatogene gljive. Jedna od ekonomski najštetnijih bolesti je plamenjača, koju prouzrokuje gljiva *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et Toni. (syn. *Plasmopara helianthi* Novot.). U povoljnim uslovima za njen razvoj, može da smanji prinos suncokreta i do 50%.

Zbog prisustva velikog broja fizioloških rasa u okviru ove gljive, otežana je borba protiv ovog patogena. Zato se koriste agrotehničke mere, hemijske mere i karantinske mere borbe.

U našoj zemlji dominira rasa 730, tako da je testiranje sortimenta usmereno u pravcu stvaranja otpornih hibrida na ovu rasu plamenjače. Ne zanemaruje se i mogućnost prisustva i drugih rasa.

Zbog pojave plamenjače u toku vegetacije 2008. godine, predmet naših istraživanja je i hemijska mera borbe. One su opravdane u slučaju sekundarnih infekcija. U ovom radu na biljkama tretiranim fungicidima ispitan je kvalitet semena na sadržaj ulja i belančevina, klijavost i prisustvo patogena u semenu.

Dobijeni rezultati su potvrdili naše pretpostavke o opravdanosti primene hemijske zaštite kod sekundarne pojave plamenjače.

Gljučne reči: *H. annuus*, otpornost, *Plasmopara halstedii*, plamenjača, mere borbe.

Uvod

Suncokret (*Helianthus annuus*) vodi poreklo iz Severne Amerike, ali kao uljana biljna vrsta se prvo koristi u Rusiji krajem 19. veka. Bivša Jugoslavija je među prvima u svetu prešla u potpunosti sa sorata na gajenje sopstvenih hibrida 1992. godine (Škorić i sar., 2006).

Suncokret napada više od 40 raznih prouzrokovaca bolesti, ali samo određen broj stvara velike probleme u proizvodnji (Aćimović, 1998). Pojava bolesti je tesno povezana i sa geografskim položajem odnosno klimom u regionu u kome se suncokret gaji. Na suncokretu značajno mesto zauzimaju fitopatogene gljive. Jedno od ekonomski značajnih obolenja je plamenjača, koju prouzrokuje gljiva *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et Toni. (syn. *Plasmopara helianthi* Novot.). U godinama povoljnim za razvoj patogena može biti zaraženo i do 50% biljaka. Prinos sistemski zaraženih biljaka je umanjen za 50% i dolazi do značajnog smanjenja sadržaja i kvaliteta ulja u semenu.

Danas je plamenjača rasprostranjena u celom svetu gde se suncokret gaji, osim u Australiji.

U cilju suzbijanja ovog patogena selekcija na otpornost prema bolestima je imala uspeha. Pronađeni su geni otpornosti koji kontrolišu određene rase ovog patogena. Selektionari iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u svom dugogodišnjem radu postigli su značajne rezultate. Razvijene su i metode koje omogućavaju identifikaciju pojedinih gena za otpornost prema najzastupljenijim rasama plamenjače kod nas (Panković i sar., 2004, 2007).

Otpornost suncokreta je uslovljena prisustvom major gena (Pl gena). Prisustvo određenog gena uslovljava otpornost na određenu rasu patogena. Prema podacima Vier et al. (2000) do sada je identifikovano deset gena odgovornih za otpornost suncokreta prema jednoj ili više rasa patogena.

Međutim, za dobijanje zdravog suncokreta su veoma značajne i agrotehničke mere, ukoliko nemamo genetski otporan materijal (Lačok, 2008 a).

Hemijske mere zaštite su moguće i opravdane ukoliko se radi o pojavi sekundarne plamenjače.

Materijal i metod rada

Simptomi oboljenja

Intenzitet i tip simptoma koje prouzrokuje *Plasmopara halstedii*, mogu biti različiti. Simptomi zavise od više činilaca, kao što su: količina inokuluma, starost biljaka, organa koji je napadnut i spoljnih faktora kao što su vlažnost zemljišta, vlažnost vazduha i temperatura. Da bi došlo do infekcije biljke, moraju biti ukomponovane tri karakteristike: osetljiva biljka, dovoljna količina inokuluma i povoljni klimatski uslovi. Simptomi se mogu podeliti na dve grupe: sistemične (primarne) i lokalizovane (sekundarne) (Maširević, 2006).

Kod sistemične zaraze korena klijanaca ili mladih biljaka, klijanci mogu da propadnu pre nicanja, ili da dođe do poleganja. Sistemično zaražene biljke preko korena zaostaju u porastu i dostižu visinu od 10cm do 1m.

Prvi simptomi su uočljivi na kotiledonim listićima i prvom paru listova. Na naličju lista se obrazuje bela navlaka micelije sa konidioforama i konidijama. Na slici 1. prikazana je zaražena biljka u fazi pet pari listova, sa tipičnim hlorotičnim promenama.



Sl.1. Biljka zaražena primarnom infekcijom (originalni snimak)
Fig.1. Susceptible plant with symptoms of primary infection (original picture)

Glavice zaraženih biljaka stoje uspravno, deformisane su i obično sterilne. Čak i ako se obrazuje, seme je zaraženo micelijom gljive.

Sekundarne zaraze su u vidu hlorotičnih žuto-zelenih pega na licu lista. U okviru pega, sa naličja listova se obrazuje bela navlaka, sastavljena od konidiofora i konidija gljive (Sl. 2). Pege se spajaju i mogu da zahvate veće površine lista. Lokalne zaraze ponekad prelaze i u sistemične (Lačok, 2008 b).



Sl.2. Sekundarna zaraza – simptomi na listu i bela navlaka na naličju lista (originalni snimak)

Fig.2. Secondary infection - symptoms on leaves and white cover on abaxial leaf surface (original pict.)

Za ispitivanje smo koristili linije koje se umnožavaju u baznom semennarstvu. Zbog pojave plamenjače u toku vegetacije na liniji oca RH-C-D obavljeno je tretiranje useva od strane proizvođača i to preparatom Ridomil MZ, 3kg na 100 l vode/ha, dva puta. A na liniji oca SU-RF-55 je jednom tretirano preparatom Ridomil Gold, isto 3kg na 100 l vode/ha. Dobijeno seme smo uzorkovali i:

1. Ispitivana je klijavost semena metodom na filter papiru. Na vlažan filter papir naklijavano je četiri puta po 50 semenki.
2. Provereno je prisustvo parazita u semenu. Naklijano seme je posejano u smešu peska i perlita. Biljke su gajene u kontrolisanim uslovima na temperaturi od $18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. U fazi prvog para listova, isprskane su vodom i pokrivene plastičnim poklopcima te prebačene na sobnu temperaturu. Posle 24h provereno je prisustvo spora na kotiledonima i prvom paru listova.
3. Seme suncokreta je analizirano na sadržaj ulja i proteina kako tretiranog useva tako i netretiranog. Sadržaj ulja je određen pomoću NMR analizatora. Nuklearna magnetna rezonanca je specifična spektroskopska metoda, koja je standardizovana po ISO 10565/95. Sadržaj proteina je određen klasičnom mikrometodom po Kjeldahl-u, pomoću aparata VAP-50. Metoda je standardizovana po ISO 1871/92.

Rezultati i diskusija

U proizvodnji baznog semena se u toku 2008. godine pojavila plamenjača, na liniji oca SU-RF-55 i RHA-C-D. Infekcija se javila u vidu sekundarnih zaraza. Nakon tretiranja useva dalje širenje plamenjače je zaustavljeno. Tako dobijeno seme smo ispitili na: klijavost, prisustvo gljive u semenu i sadržaj ulja i proteina.

Klijavost je bila zadovoljavajuća. Kod svih uzoraka je bila iznad 84% (Tab. 1).

Tab. 1. Procenat klijavosti ispitivanih uzoraka semena suncokreta iz 2008. godine

Tab. 1. Sunflower seed germination (%) sampled in 2008

Redni broj No.	Genotip Genotype	Klijavost Germination		% Klijavosti Percentage of germination
		Klijalo Germinated	Neklijalo Ungerminated	
1	SU-RF- 55	178	22	89.00
2	SU-RF -55/P	170	30	85.00
3	RHA-C-D	170	30	85.00
4	RHA-C-D/P	168	32	84.00

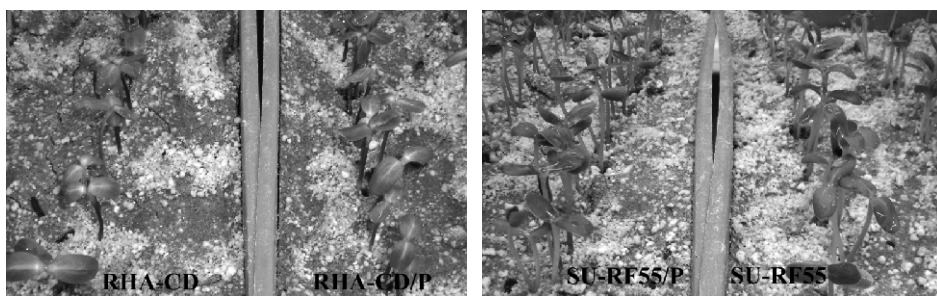
S obzirom da razlike u sadržaju ulja i proteina nisu bile značajne (Tab.2), hemijske mere zaštite u ovom slučaju su bile opravdane.

Tab. 2. Sadržaj ulja (%) i proteina (%) u semenu suncokreta iz proizvodnje u toku 2008. g.

Tab. 2. Oil and protein content (%) in sunflower seed production in 2008

Redni broj No.	Genotip Genotype	Ponavljanje Replication	Sadržaj ulja (%) Oil content (%)		Sadržaj proteina (%) Protein content (%)	
			Nezaražen usev Uninfected crop	Zaražen i tretiran usev Infected and treated crop	Nezaražen usev Uninfected crop	Zaražen i tretiran usev Infected and treated crop
1	SU-RF55	1	51.41	50.36	11.39	11.98
2		2	51.39	51.02	11.30	11.47
3		3	52.51	51.52	11.76	11.51
4		4	53.25	51.27	11.43	11.80
	Prosek - Average		52.14	51.04	11.47	11.69
	Greska - Std. Error		0.45	0.25	0.10	0.12
5	RHA-CD	1	54.42	54.40	10.85	12.53
6		2	53.72	54.00	11.62	12.16
7		3	54.08	54.81	11.50	11.88
8		4	53.90	55.22	12.09	11.86
	Prosek - Average		54.03	54.61	11.51	12.11
	Greska - Std. Error		0.16	0.25	0.25	0.16

Nismo utvrdili prisustvo gljive u semenu ispitivanih uzoraka (Sl. 3 i Sl. 4).



Sl. 3 i Sl.4. Ispitivani uzorci na prisustvo micelije gljive u semenu.
Fig. 3 and Fig.4 Samples examined for *Pl. halstedii* presence

S obzirom da hibridi suncokreta otporni prema plamenjači nisu dovoljno zastupljeni u proizvodnji u našoj zemlji, ova bolest dobija sve veći značaj i počinje da prouzrokuje značajne ekonomske štete. Iz tih razloga posvećuje se značajnija pažnja i drugim merama zaštite useva.

Preporučene mere borbe

Zbog prisustva velikog broja fizioloških rasa u okviru ove gljive, otežana je borba protiv ovog patogena.

U cilju suzbijanja plamenjače, selekcija na otpornost prema bolestima je imala uspeha. Pronađeni su geni otpornosti koji kontrolišu određene rase ovog patogena.

Selekcionari iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u svom dugogodišnjem radu postigli su značajne rezultate. Razvijene su i metode koje omogućavaju identifikaciju pojedinih gena za otpornost prema najzastupljenijim rasama plamenjače kod nas (Panković i sar., 2004, 2007).

U našoj zemlji dominira rasa 730, tako da je testiranje sortimenta usmereno u pravcu stvaranja otpornih hibrida na ovu rasu plamenjače. Međutim, proizvedeni su i hibridi sa Pl-6 genom koji kontrolišu rase plamenjače koje su najzastupljenije u Evropi.

Agrotehničke mere

Za setvu koristiti zdravo seme. U proizvodnji koristiti genotipove otporne prema *Plasmopari halstedii*, kao što su **NS-hibridi**: Sremac, Duško, Plamen, Velja, Kazanova i Rimi PR.

Preporučuje se uništavanje samoniklih biljaka suncokreta kao značajnog izvora zaraze i odgovarajući plodored od najmanje pet godina.

Odabrana parcela za setvu mora biti udaljena od prošlogodišnje parcele, ako je bila zaražena, najmanje 400-500 m.

Moraju se primeniti optimalni rokovi setve.

Hemijske mere

Primenjuje se tretiranje semena suncokreta fungicidima na bazi metilaksila, koji štiti seme od nicanja do klijanja.

Takođe se preporučuje tretiranje useva u slučaju sekundarnih zaraza i to preparatom Ridomil, 2-4 kg na 100 l vode/ha.

Karantinskim mere

Ovim merama sprečiti prenošenje semena iz zaraženog regiona u nezaraženi.

Zaključak

Plamenjača suncokreta predstavlja jednu od ekonomski najštetnijih bolesti. Prouzrokovac je gljiva *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et Toni (syn. *Plasmopara helianthi* Novot.). U godinama povoljnim za razvoj ovog patogena prinos može biti smanjen i do 50%.

Zbog pojave plamenjače u toku vegetacije 2008. godine, predmet naših istraživanja su i hemijske mere borbe. One su opravdane u slučaju sekundarnih infekcija. Ispitali smo kvalitet tretiranog semena u sadržaju ulja i belančevina, klijavosti i prisustva patogena u semenu.

Dobijeni rezultati su opravdali primenu hemijskih mera zaštite u slučaju pojave sekundarne plamenjače. Nema većih razlika između kvaliteta semena sa inficiranih biljaka tretiranih herbicidom i zdravih tj. netretiranih biljaka. Primenom fungicida smo zaustavili parazita i onemogućili njegovo širenje do semena. Takođe je i klijavost bila zadovoljavajuća, preko 84%. Prisustvo gljive nismo utvrdili ni u jednom ispitivanom uzorku semena suncokreta.

Selekcioneri iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u svom dugogodišnjem radu postigli su značajne rezultate. Razvijene su i metode koje omogućavaju identifikaciju pojedinih gena za otpornost prema najzastupljenijim rasama plamenjače kod nas (Panković i sar., 2004, 2007).

U našoj zemlji dominira rasa 730, tako da je testiranje sortimenta usmereno u pravcu stvaranja otpornih hibrida na ovu rasu plamenjače. Međutim, proizvedeni su i hibridi sa Pl-6 genom koji kontrolišu najzastupljenije rase plamenjače.

Najznačajnija mera borbe je upotreba genotipova otpornih prema plamenjači kao što su NS-hibridi: Sremac, Duško, Plamen, Velja, Kazanova i Rimi PR, ali se ni ostale mere zaštite ne smeju zanemariti.

Literatura

- Ćimović, M. (1998): Bolesti suncokreta, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija: 734.
- Lačok, Nada (2008a): Osnovne bolesti suncokreta njihova štetnost i mere borbe, Zbornik radova sa savetovanja o proizvodnji ratarskih kultura, Jalta, Ukrajina, rad je u štampi.
- Lačok, Nada (2008b): Zdrav suncokret – garancija za dobijanje ulja visokog kvaliteta, Zbornik radova, 49. Savetovanje industrije ulja, Herceg Novi, Tehnološki fakultet Novi Sad, Srbija: 45–51.
- Maširević, S. (2006) Plamenjača suncokreta (*Plasmopara halstedii*), Biljni lekar, Novi Sad, Srbija, 4-5: 315–319.
- Panković, Dejana, Jocić, S., Lačok, Nada, Sakač, Z., Škorić, D. (2004): The use of PCR-based markers in the evaluation of resistance to downy mildew in NS-breeding material, *Helia* 27, 40: 149–158.
- Panković, Dejana, N. Radovanović, S. Jocić, Z. Satovic, D. Škoric (2007): Development of Co-Dominant Amplified Polymorphic Sequence Markers for Resistance of Sunflower to Downy Mildew Race 730. *Plant Breeding*, 126 (4): 440–444.

- Vear, F., Philippon, J., Roche, S., Walser, P., Tourvielle de Labrouhe, D., Nicolas, P. (2000): Genetical analysis of the sunflower downy mildew resistance gene Pl5, 5th Int. Sunflower Conf., Toulouse-France: 53-66.
- Škorić, D., Jocić, S., Gvozdenović, S. (2007): Dostignuća u oplemenjivanju suncokreta na otpornost prema bolestima, volovodu i insektima. Biljni lekar, XXXIV, 4–5: 299–313.

DOWNY MILDEW AND ITS CONTROL

Nada Lačok, Velimir Radić, Sonja Tančić, Nada Lečić

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: Sunflower (*Helianthus annuus*) is the most important oil crop in Serbia, that produces high quality oil for human consumption and technical purposes as well.

Sunflower is attacked by more than 40 different diseases of which only a certain number causes serious problems in the production process. Among these, the most important are phytopathogenic fungi. One of the most damaging diseases is downy mildew which is caused by *Plasmopara halstedii* fungus (Farl.) Berl.et Toni. (syn. *Plasmopara helianthi* Novit.). In conditions that favour its development it can reduce the yield of the sunflower by 50%.

Many physiological races of this fungi hinder the control of the disease and that's why agrotechnical, chemical and quarantine measures should be applied.

As the dominant race in our country is race 730, the testing of the selected material is aimed at creating hybrids of high resistance to this particular race of downy mildew. Other races are also taken into consideration and evaluated.

As downy mildew occurred during the vegetation period in 2008, this research was designed to investigate the efficiency of fungicides, applied in case of secondary infection. We have measured oil and protein contents, germination and pathogen presence in seed of treated plants.

Crops infested with *Plasmopara helianthi* and treated with Ridomil, developed healthy seed with unchanged oil and protein contents in comparison with non-treated healthy crop.

According to given results, we can confirm that, when secondary infection of downy mildew appears, treatment with fungicides are reliable.

Following NS hybrids in Serbian commercial sunflower production that contain Pl-6 gene, conferring resistance to most important races of downy mildew are recommended: Sremac, Duško, Plamen, Kazanova, Velja and Rimi PR.

Key words: *H. annuus*, resistance, *Plasmopara halstedii*, downy mildew, control, NS-hybrids.