

FITOPATOLOŠKI I ENTOMOLOŠKI PROBLEMI NA SALATI I KUPUSNJAČAMA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Stevan Maširević¹, Slađana Medić-Pap², Tatjana Kereši¹,
Aleksandra Konjević¹

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu,

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

E-mail: stevanm@polj.uns.ac.rs

Izvod

Tokom 2011. i 2012. godine izvršen je zdravstveni pregled različitih vrsta kupusnjača i salate u organskoj proizvodnji na imanju registrovanog poljoprivrednog proizvođača u Kisaču. Na pregledanim parcelama utvrđeno je pojedinačno prisustvo bele truleži i plamenjače na salati, plamenjače na kelerabi i kile kupusa na kupusu. Štetni insekti su uočeni samo na kupusnjačama. Odmah po rasađivanju, izuzetno brojni su bili buvači, naročito u 2012. godini. U kasnijim fenofazama razvoja kupusnjača registrovana je pojava gusenica lisnih sovica. Najviše napadnut i oštećen od gusenica sovica je bio kupus, a znatno manje ljubičasti kupus, kelj, keleraba i brokoli.

Ključne reči: salata, kupusnjače, organska proizvodnja, patogeni, insekti.

UVOD

Organska poljoprivreda predstavlja ekološki prihvatljiv proizvodni metod koji se zasniva na prirodnim procesima i upotrebi organskih i prirodnih mineralnih materija. U dužem vremenskom periodu ovakav način proizvodnje dovodi do povećanja plodnosti zemljišta, sprečavanja i suzbijanja erozije zemljišta, očuvanja biodiverziteta, zaštite prirodnih resursa od zagađenja i proizvodnje hrane visoke nutritivne vrednosti. Stalni rast tražnje za organskim proizvodima u svetu, kao i sve već a mogućnost plasmana ukazuju na to da ovaj proizvodni metod može biti veoma profitabilan. Organska proizvodnja postaje sve popularnija i u Srbiji

Zaštita bilja u organskoj poljoprivredi se zasniva na principima korišćenja svih raspoloživih preventivnih i dozvoljenih bioloških mera koje su propisane Zakonom o organskoj proizvodnji i organskim proizvodima (Službeni glasnik Republike Srbije Br. 30/10) i pravilnicima o organskoj poljoprivredi, kao i certifikacionim procedurama, a čiji cilj je održavanje nivoa štetnih organizama ispod praga ekonomske štetnosti. Organska proizvodnja povrća se suočava sa velikim brojem problema od kojih je veoma značajan pojava bolesti i nemogućnost primene pesticida u njihovom suzbijanju (Maširević i Medić-Pap, 2009). Sa tog aspekta, veoma je važno poznavati bolesti koje se najčešće javljaju u organskoj proizvodnji povrća.

Vrste iz familije Brassicaceae su dobar izvor antioksidanata zbog visokog sadržaja fenola i glukozinata (Moreno et al., 2006; Bruce & Pickett, 2007). Ova jedinjenja imaju preventivnu ulogu u nastajanju kardiovaskularnih bolesti i različitih tipova kancera. (Byers & Perry, 1992; Moreno et al., 2006). Interakcija biljke i različitih stresnih uticaja biotičkih i abiotičkih faktora među kojima su patogeni, dolazi do promena u metabolizmu biljke domaćina. Hemijske supstance koje se proizvode tokom odbrane biljke domaćina od napada patogena mogu imati antinutritivni efekat (Jahangir et al., 2009).

U ovom radu dat je pregled bolesti i štetočina koje su se javile u organskoj proizvodnji kupusnjača i salate u 2011. i 2012. godini na imanju porodice Vozar u Kisaču.

MATERIJAL I METOD RADA

Fitopatološki i entomološki pregledi izvršeni su u usevima kupusnjača i salate, tokom maja-juna 2011. i jula-avgusta 2012. godine, na imanju porodice Vožar u Kisaču. U organskoj proizvodnji se nalaze salata, brokoli, kupus, keleraba, karfiol, kelj (Tablo III, sl. 1 i 2). Obilaskom parcela tokom proleća i leta usevi su pregledani vizuelno. Određeni broj obolelih biljaka je donet u laboratoriju gde je standardnim fitopatološkim metodama (makroskopski i mikroskopski pregled i po potrebi izolacija) izvršena determinacija prouzrokovala oboljenja. Takođe, prikupljeni primerici insekata su doneti u laboratoriju na uzgoj i identifikaciju.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom 2011. i 2012. godine, pregledom parcela u organskoj proizvodnji utvrđeni su sledeći problemi, odnosno bolesti: na salati *Sclerotinia sclerotiorum* prouzrokovatelj bele truleži i *Bremia lactucae* prouzrokovatelj plamenjače salate; na kelerabi je konstatovana plamenjača, dok je na kupusu zabeležena pojava *Plasmodiophora brassicae*, prouzrokovatelj kile kupusa.

Pojava bolesti na salati

Sclerotinia sclerotiorum, prouzrokovatelj bele truleži je kosmopolitska vrsta, rasprostranjena širom sveta. Gljiva napada preko 400 biljnih vrsta širom sveta, uključujući ekonomski važne useve i mnogobrojne korovske vrste (Bolland & Hall, 1994). U našoj zemlji ova gljiva predstavlja problem u proizvodnji povrća ukoliko je period hladnog vremena produžen i ukoliko je zemljište stalne vlažnosti (Mijatović i sar., 2007). Pored biljaka iz familija *Solanaceae*, *Curcubitaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* i *Chenopodiaceae*, salata spada u osetljivu vrstu povrća prema ovom patogenu.

Tokom proleća 2011. godine, na salati u organskoj proizvodnji utvrđena je pojava bele truleži gljivice salate prouzrokovana izrazito polifagnom gljivom *S. sclerotiorum*. Intenzitet napada iznosio je 10-15 % zaraženih biljaka. Na prizemnom delu stabla došlo je do pojave truleži koja se širila, obuhvatajući stablo sa svih strana. U tom regionu formirana je gusta bela micelija karakteristična za ovu gljivu. Iako su na nekim biljkama spoljni listovi ostali zeleni, središnji delovi gljivice salate su bili potpuno nekrotirani i suvi. Između listova i u srži obolelog stabla su se nalazile formirane izrazito krupne sklerocije. Biljke salate zaražene belom truleži su vremenom potpuno uvele i propale (T. III, sl. 3 i 4).

S obzirom na izrazitu polifagnošću ovog parazita i nepostojanje otpornih genotipova, suzbijanje bele truleži je izuzetno teško. Takođe, veliki problem predstavljaju sklerocije koje mogu očuvati vitalnost u zemljištu i do 10 godina. Stepenn preživljavanja sklerocija može biti smanjen dodavanjem organskog đubriva koje poboljšava strukturu zemljišta i mikrobiološku aktivnost (Baysal-Gurel et al., 2012). U konvencionalnoj poljoprivredi primenjuju se fungicidi u suzbijanju primarnih infekcija, što dovodi do sve češće pojave novih rasa parazita, a samim tim i rezistentnosti. U organskoj proizvodnji, za suzbijanje bele truleži može se koristiti biološki preparat na bazi gljive *Coniothyrium minitans* i *Trichoderma hamatum* (Maširević, 2008; Rabeendran et al., 2006).

Salata je osetljiva na plamenjaču u svim razvojnim stadijumima. Mlade, tek iznikle biljke, pri jakom napadu plamenjače, mogu potpuno biti prekrivene micelijom i uginuti. Pregledom površina pod salatom, simptomi usled napada ***Bremia***

lactucae, prouzrokovача plamenjače, utvrđeni su na starijim listovima, u vidu poligonalnih svetložutih (hlorotičnih) pega ovičenih nervima (T. III, sl. 5). Razvojem bolesti tkivo unutar pega je postalo nekrotično i suvo. Štete od ove bolesti nastaju, pre svega, usled smanjenja tržišne vrednosti salate, jer zaraženo lišće, naročito nakon berbe, lakše podleže napadu saprofitnih mikroorganizama. Mikroskopskim pregledom zaraženih listova utvrđeno je postojanje micelije, karakterističnih dihotomo razgranatih konidiofora i jednoćelijskih jajastih prozirnih konidija (T. III, sl. 6).

Zaštita salate je veoma specifična, jer se ova biljka u vrlo kratkom vremenskom periodu koristi kao sveža u ishrani. Veoma značajna preventivna mera u borbi protiv plamenjače je uklanjanje zaraženih biljnih ostataka, slabije đubrenje azotom i korišćenje otpornih sorti. Setva na nešto većem međurednom rastojanju i rastojanju u redu omogućuje bolje provetravanje i slabiju pojavu bolesti. Sunčevo zračenje ima značajnu ulogu u smanjenju infektivnog potencijala, odnosno stepena preživljavanja sporangija *B. lactucae*. Ovo ukazuje da se infekcije uglavnom ostvaruju tokom oblačnih dana i na jako zasenjenom lišću (Wu et al., 2000).

Pojava bolesti i štetočina na kupusnjačama

Peronospora parasitica - prouzrokovач plamenjače biljaka iz fam. Brassicaceae. Simptomi bolesti se mogu pojaviti već na kotiledonima i na prvim pravim listovima. Starenjem lišće postaje otpornije. Na lišću pregledanih biljaka kelerabe uočen je veći broj žutih poligonalnih pega (T. I, sl. 7). Na naličju pega formirana je siva, micelijska prevlaka, u okviru koje je mikroskopskim pregledom utvrđeno prisustvo dihotomo razgranatih konidiofora i sferičnih do blago eliptičnih konidija (T. III, sl. 8). Zaraženost pojedinačnih listova kretala se u rasponu od 5 do 15 %. Biljke kelerabe na kojima su uočeni simptomi prouzrokovача plamenjače bile su u fiziološkoj zrelosti, što znači da patogen nije mogao da utiče na formiranje prinosa, ali umanjuje tržišnu vrednost. Plamenjačom napadnuto tkivo je podložno i napadu saprofita tako da dolazi do smanjenja dužine čuvanja.

Mere kontrole bi trebalo da obuhvate sve preventivne mere, kao što su: suzbijanje korova, koji i sami mogu biti izvor inokuluma, veće međuredno rastojanje radi boljeg provetravanja i uklanjanje i uništavanje zaraženih biljnih ostataka.

Plasmodiophora brassicae - prouzrokovач kile kupusa. Gljiva zaražava najčešće koren, a ponekad donji deo stabljike. Na pregledanim biljkama konstatovali smo karakteristične guke na stablu u vidu tumorastih tvorevina (T. III, sl. 9). S obzirom na veličinu simptoma i na činjenicu da zaražene biljke nisu formirale glavicu, infekcija je nastala u ranoj fazi razvoja biljke, kada nastaju i najveće štete. Lišće nije direktno zaraženo, ali javljaju se simptomi u vidu promene boje i uvenuća.

Mere kontrole ovog parazita odnose se, pre svega, na preventivne mere, kao što su zdrav rasad, plodored, uklanjanje korovskih vrsta iz fam. Brassicaceae kao potencijalnog izvora inokuluma i uništavanje zaraženih biljnih ostataka. *P. brassicae* predstavlja, pre svega, problem na kiselim zemljištima, te kalcifikacija može biti veoma značajna mera u njenom suzbijanju.

Pojava bolesti, a pre svega plamenjače i bele truleži, povezana je sa vremenskim uslovima koji su vladali aprila i maja 2011. i 2012. godine. Česte padavine tokom prve polovine aprila, kao i nestabilno i promenljivo vreme, sa pojavom slabijih mrazeva tokom aprila i maja, povoljno su uticali na pojavu ovih bolesti (Tab. 1). Svi utvrđeni paraziti imaju nešto niže optimalne temperature za sporulaciju, klijanje konidija i ostvarivanje infekcije, koje se kreću u rasponu od 15-25 °C, a takođe zahtevaju izuzetno visoku relativnu vlažnost vazduha.

Štetni insekti su uočeni samo na kupusnjačama. Odmah po rasađivanju, veoma brojni su bili buvači kupusnjača iz roda *Phyllotreta* spp. To je bilo naročito izraženo u 2012. godini, zbog izuzetne suše i ekstremno visokih temperatura, počevši od polovine juna. Naseljenost biljaka buvačima je bila 90-100 %, a brojnost buvača po jednoj tek rasađenoj biljci kretala se od 10 do 40, pa i do 100 primeraka (Tablo IV, sl. 1). I pored primenjenog obilnog višekratnog zalivanja, kao i tretiranja dozvoljenim sredstvima, usled tako jakog napada buvača, tropskih temperatura (za 3,4 °C iznad prosečnih) i suše, koji su potrajali tokom čitavog jula, došlo je do propadanja 20-30 %, pa i više biljaka (T. IV, sl. 2).

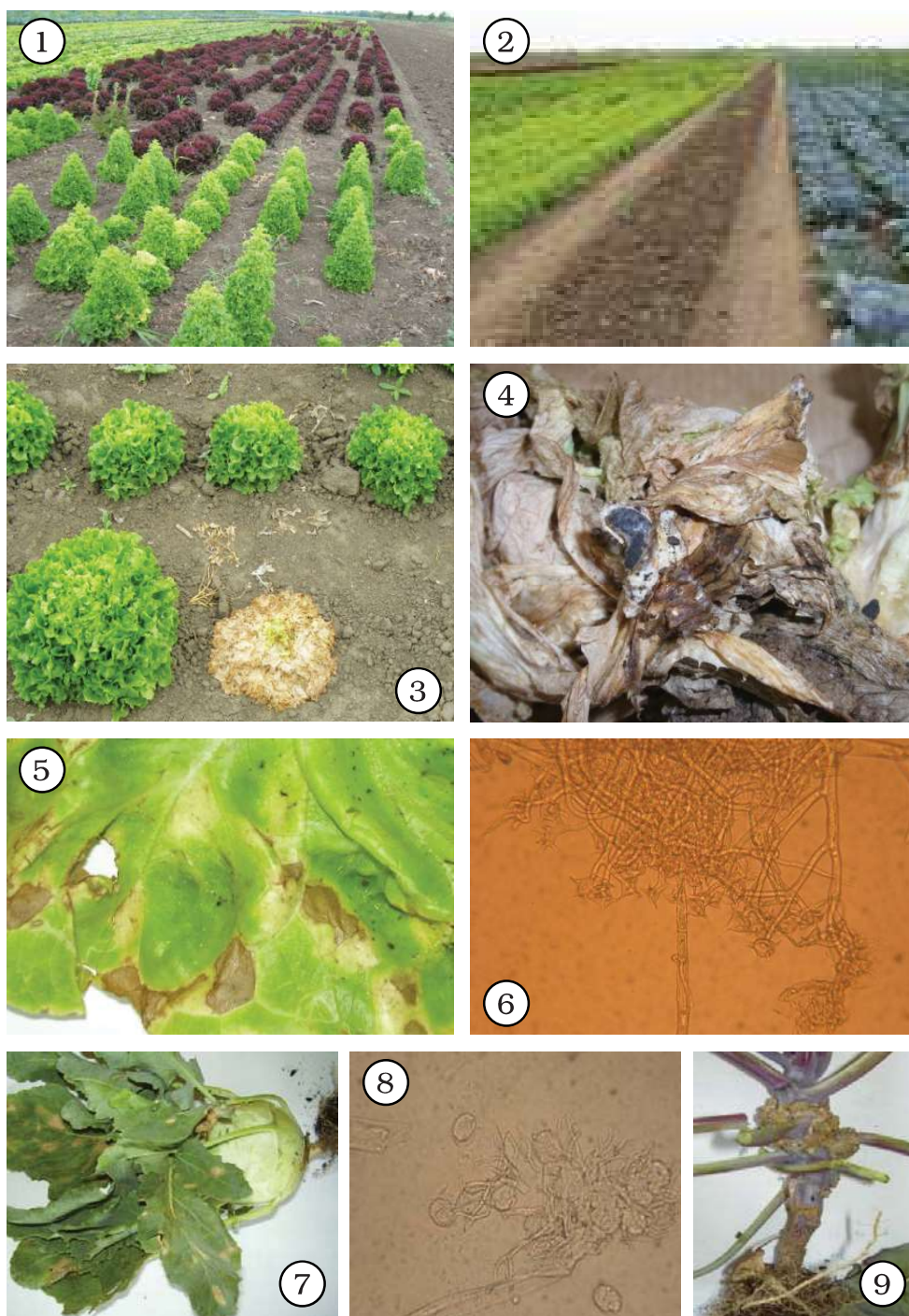
Tab. 1. Vrednosti odabranih agrometeoroloških parametara za april-jun 2011. i april-avgust 2012. godine u lokalitetu Novi Sad (<http://www.hidmet.gov.rs/>)

Parametar	2011			2012				
	april	maj	jun	april	maj	jun	jul	avgust
Srednja dnevna temperatura (°C)	13	17	21	13	17,2	22,5	25,0	24,3
Odstupanje od višegodišnjeg proseka (°C)	2	0	2	2	0,3	2,6	3,4	3,2
Apsolutna maksimalna temp. vazduha (°C)	25	29	34	28	30	36	37,1	38,4
Apsolutna minimalna temp. vazduha (°C)	2	2	9	-2	6	8,3	11,3	10,6
Padavine (mm)	23	65	36	83	50,7	31,1	48,0	4,0
Broj dana sa padavinama	4	9	6	15	9	8	5	1
Ukupna potencijalna evapotranspiracija (mm)	86	117	116	75	137	209	213	181

U kasnijim fenofazama razvoja kupusnjača registrovana je pojava gusenica lisnih sovica. U prvoj godini, kao posledica boljih uslova za razmnožavanje ovih higrofilnih vrsta u 2010. i početkom 2011. godine, zastupljenije su bile povrtne i kupusne sovica, a u 2012. je dominantna bila kserotermofilna pamukova sovica.

U odnosu na duži niz prethodnih godina (Kereši i sar., 2008), u 2011. je, na području Vojvodine, a i u okolini Novog Sada, zabeležena povećana brojnost lisnih sovica, pogotovo povrtne (*Lacanobia oleracea*). Zbog toga je bilo neophodno suzbijanje i prve i druge generacije, koje je trebalo obaviti polovinom juna za prvu, a početkom avgusta za drugu generaciju. Najveći procenat napadnutih biljaka na proizvodnim površinama u Kisaču je uočen na kupusu, na kome su bili oštećeni i listovi i glavice, znatno manje napadnutih biljaka je zapaženo na kelju i ljubičastom kupusu, sa oštećenjima uglavnom na listovima (T. IV, sl. 3-6), a najmanje su bili napadnuti i oštećivani keleraba i brokoli.

Kupusna sovica (*Mamestra brassicae*) je prvenstveno štetočina kupusnjača (Sekulić i sar., 2008), mada se javlja na najrazličitijem povrću i voću, lekovitom i njivskom bilju (naročito na šećernoj repi). Ima dve generacije godišnje, od kojih pogotovo gusenice druge generacije, povremeno i ponegde, prouzrokuju značajne štete na kasnim i srednje kasnim sortama. Pored izgrizanja mekših delova lista, gusenice se ubušuju i u glavice kupusa, te ih učine neupotrebljivim. Njihovo oštećivanje pojačava to što izmet, raznet padavinama ili zalivanjem, služi kao podloga za prouzrokovalače oboljenja truleži glavica. Povrtne sovica (Tab. IV, sl. 7) takođe



Tablo III. Sl. 1 i 2. - parcele salate i kupusnjača u Kisaču; sl. 3. - propala biljka salate od bele truleži, sl. 4. - bela micelijska navlaka i sklerocije *Sclerotinia sclerotiorum*; sl. 5. - simptom plamenjače na listu salate, sl. 6. - konidiofore i konidije *Bremia lactucae*; sl. 7. - simptom plamenjače na listovima kelerabe, sl. 8. - konidiofore i konidije *Peronospora parasitica*; sl. 9. - guke na donjem delu stabla kupusa prozrokovane gljivom *Plasmodiophora brassicae* (Foto: Maširević S.)



Tablo IV. Sl. 1 i 2. - buvači kupusnjača i propadanje rasadenih biljaka; sl. 3. - biljka kupusa oštećena od lisnih sovica, sl. 4. - starija gusenica *Mamestra brassicae* i oštećenja na glavici kupusa, sl. 5 i 6. - oštećenja od lisnih sovica na kelju i ljubičastom kupusu; sl. 7. - gusenica *Lacanobia oleracea*; sl. 8. - gusenica *Helicoverpa armigera* (Foto: Kereši T.)

preferira kupusnjače. Ima dve generacije, pratilac je kupusne sovice, javlja se zajedno sa njom, pravi slična oštećenja, ali joj je uloga drugorazredna. Međutim, u 2011. su i štete od nje bile značajne.

Vremenski uslovi u 2012. godini nisu bili povoljni za razmnožavanje kupusne i povrtne sovice, pa je njihova brojnost opala i bila na niskom nivou, ne iziskujući potrebu za suzbijanjem, sem, eventualno, na navodnjavanim površinama. Nasuprot tome, takvi uslovi su pogodovali jačoj pojavi pamukove sovice.

Pamukova sovica (*Helicoverpa armigera*) se povremeno masovno javlja (Čamprag i sar., 2004). Naročito može biti brojna u vegetacijama sa ranim prolećem, te toplijim i suvljim letom i početkom jeseni i uopšte, kada su temperature iznad višegodišnjeg proseka, što je bio slučaj i u poslednje dve godine, a posebno u drugoj. Brojnost vrste je na svetlosnoj klopki u okolini Novog Sada bila oko pet puta veća u 2012. godini, u odnosu na 2011. Glavne štete u našim rejonima nastaju od potomstva leptira koji, u potrazi za hranom, migriraju iz područja Mediterana. Leptiri mogu preleteti i preko hiljadu kilometara, a topli jugozapadni vetrovi, koji su bili česti tokom tri tropska talasa proteklog leta, sigurno su im pomogli u tome. Ispiljene gusenice u početku rupičasto izgrizaju lišće u blizini generativnih organa, izazivajući ponekad i golobrst (Tab. IV, sl. 8), a potom se ubušuju u plodove (na kupusu u glavice), u kojima ostaju do završetka razvića, praveći hodnike, zaprljane izmetom i otvarajući put sekundarnim patogenima.

U zemljama Evropske Unije, za smanjenje brojnosti štetočina u organskoj proizvodnji se koriste preparati na bazi mikroorganizama (*Bacillus thuringiensis*), azadirahatina, etarskih i drugih biljnih ulja (nana, bor, kim, uljana repica), parafinskog ulja, želatina, ekstrakti piretrina, kvasije i derisa, kalijumovog sapuna, kvarcnog peska, sumpora i dr. Navedena sredstva imaju dozvolu za primenu u organskoj proizvodnji i u našoj zemlji, ali ih je potrebno koristiti tek ako preventivne i druge preduzete mere ne daju rezultate.

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega iznetog zaključujemo da navedene fitopatogene gljive i štetni insekti, u zavisnosti od klimatskih uslova i preduzetih preventivnih mera, mogu predstavljati problem u organskoj proizvodnji kupusnjača i salate. Stoga je njihovu pojavu i širenje potrebno pratiti čestim vizuelnim pregledima useva da bi se, preventivne ili, ukoliko postoje, kurativne mere zaštite mogle provesti u pravom trenutku.

Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat projekta TR - 31027, finansiranog od Ministarstva za prosvetu i nauku Republike Srbije (2011-2014).

LITERATURA

- Anonymus (2011): Republički Hidrometeorološki zavod Republike Srbije, Arhiva mesečnih biltena <<http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/agrometeorologija.php>>
- Anonymus (2012): Republički Hidrometeorološki zavod Republike Srbije, Arhiva mesečnih biltena <<http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/agrometeorologija.php>>
- Baysal-Gurel, F., McSpadden Gardener, B., Miller, S. (2012): Disease Management in Organic Vegetable Production. eOrganic article. (Available at <http://www.extension.org/pages/64951/>).
- Boland, G. J., Hall, R. (1994): Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. Canadian Journal of Plant Pathology, 16, 93-108.
- Bruce, T.J., Pickett, J.A. (2007): Plant defence signalling induced by biotic attacks. Curr. Opin. Plant Biol. 10, 387-392.

- Byers, T., Perry, G., (1992): Dietary carotenes, vitamin C, and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. *Annu. Rev. Nutr.* 12, 139-159.
- Čamprag, D., Sekulić, R., Kereši, T., Bača, F. (2004): Kukuruzna sovica (*Helicoverpa armigera* Hbner) i integralne mere suzbijanja. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1-183.
- Jahangir, M., Abdel-Farid, I. B., Kim, H. K., Choi, Y. H., Verpoorte, R. (2009): Healthy and unhealthy plants: The effect of stress on the metabolism of Brassicaceae. *Environmental and Experimental Botany* 67, 23-33.
- Kereši, T., Almaši, R., Radonić, K. (2008): Dinamika leta ekonomski značajnih sovica u južnoj Bačkoj tokom 1981-2005. godine. IX savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 24-28.11, Zbornik rezimea: 44-45.
- Maširević, S. (2008): Biološko suzbijanje prouzrokovala bolesti, štetočina i korova, 545-598. In: Lazić B. Babović, M. (eds.) (2008): *Organska poljoprivreda TOM I i II*. Naučni institut za ratarstvo u povrtarstvo, Novi Sad.
- Maširević, S., Medić-Pap, S. (2009): Preventivne mere zaštite bilja u organskoj poljoprivredi. *Biljni lekar* XXXVII, 6, 619-625.
- Mijatović, M., Obradović, A., Ivanović, M. (2007): Zaštita povrća od bolesti, štetočina i korova. *AgroMivas*, 1-264.
- Moreno, D.A., Carvajal, M., Lopez-Berenguer, C., Garcia-Viguera, C. (2006): Chemical and biological characterisation of nutraceutical compounds of broccoli. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 41, 1508-1522.
- Rabeendran, N., Jones, E. E., Moot, D. J., Stewart, A. (2006): Biocontrol of *Sclerotinia* lettuce drop by *Coniothyrium minitans* and *Trichoderma hamatum*. *Biological Control*, 39, 3, 352-362.
- Sekulić, R., Spasić, R., Kereši, T. (2008): Štetočine povrća i njihovo suzbijanje. Poljoprivredni fakulteti, Novi Sad i Beograd, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1-212.
- Wu, B. M., Subbarao, K. V. and van Bruggen, A. H. C. (2000): Factors affecting the survival of *Bremia lactucae* sporangia deposited on lettuce leaves. *Phytopathology*, 90: 827-833.
- Zakon o organskoj proizvodnji Službeni list 30/2010.

Abstract

PATHOGENS AND INSECTS IN ORGANIC PRODUCTION OF LETTUCE AND CRUCIFERS

Stevan Maširević¹, Slađana Medić-Pap², Tatjana Kereši¹, Aleksandra Konjević¹

¹Faculty of Agriculture, University of Novi Sad,

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

E-mail: stevanm@polj.uns.ac.rs

The health status of crucifers and lettuce crops in organic production, was examined during the 2011 and 2012 growing season in the village of Kisač, the Vojvodina Province. The presence of white rot and downy mildew on lettuce, downy mildew on kohlrabi and club root on cabbage was noticed. These pathogens in favorable conditions and in lack of preventive measures could be a problem in organic production.

Harmful insects were detected only on crucifers. Soon after seeding to the field, young plants were attacked by highly abundant populations of *Phyllotreta* species, especially during July 2012. In the second part of growing season, in 2011, the most numerous on cabbage were larvae of *Lacanobia oleracea* and *Mamestra brassicae*, while in 2012 prevalent was *Helicoverpa armigera*. Other crucifers, like kale, kohlrabi and broccoli were less attacked by noctuid larvae.

Key words: lettuce, crucifers, organic production, pathogens, insects.