

Primljeno: 14. 12. 2022			
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrijednost
01/2	1433/4		

UNIVERZITET CRNE GORE
Doktorske studije "Održivi razvoj"
Komisiji za doktorske studije

Predmet: Predlog Komisije za ocjenu podobnosti doktorske teze i kandidata

Predlažem Komisiji za doktorske studije "Održivi razvoj" da imenuje komisiju za ocjenu podobnosti doktorske teze "Izazovi u suzbijanju fitopatogene gljive *Botrytis cinerea* u Podgoričkom vinogorju: ispitivanje optimalne strategije tretiranja, bioloških agenasa i rezistentnosti patogena na fungicide " i kandidata MSc Anite Martić u sastavu:

1. Prof. dr Nedeljko Latinović, Biotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore (naučna oblast: Zaštita bilja fitofarmacija) - mentor
2. Prof. dr Jelena Latinović, redovni profesor Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore (naučna oblast: Zaštita bilja- fitopatologija) – član.
3. Dr Vesna maraš, naučni savjetnik, Univerzitet Crne Gore (naučna oblast: Vinogradarstvo) – član.

Mentor

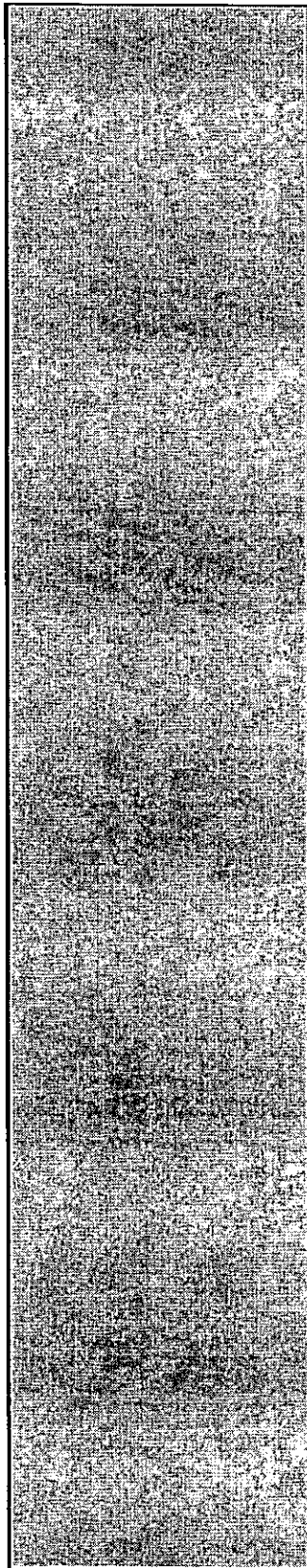


Prof. dr Nedeljko Latinović

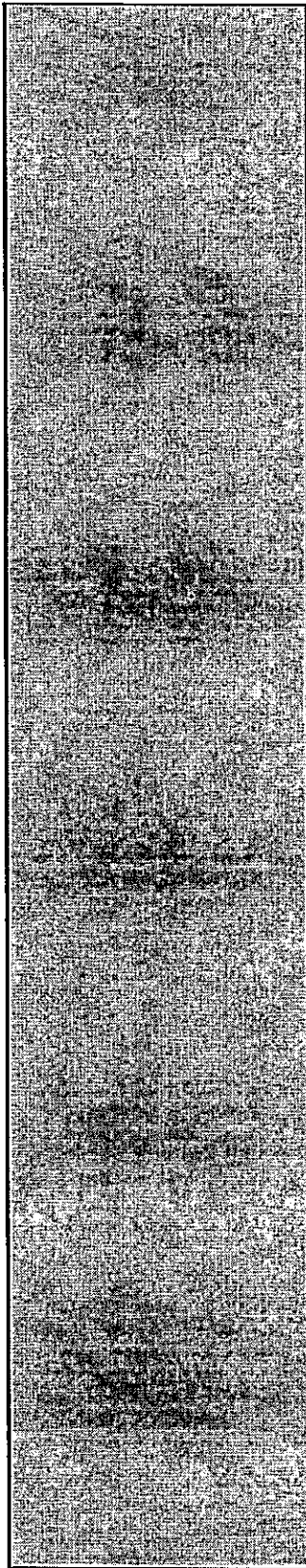
U Podgorici, 13.12.2022.

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	MSc Anita Martić
Fakultet	Univerzitet Crne Gore
Studijski program	Doktorski program - Održivi razvoj
Broj indeksa	11/21
Ime i prezime roditelja	Borislav Gazivoda
Datum i mjesto rođenja	09.01.1987., Podgorica
Adresa prebivalista	Serdara Jola Piletića 32, Podgorica
Telefon	+28269907770
E-mail	anitagaz@t-com.me; marticanita01@gmail.com
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	<ul style="list-style-type: none"> - Magistar nauka (MSc), Mediteranski agronomski institut u Hanji (MAICh), Odsjek održive poljoprivrede, Hanja, oktobar 2013.; - D.S.P.U (Postspecijalistička diploma) u održivoj poljoprivredi, Mediteranski agronomski institut u Hanji (MAICh), Odsjek održive poljoprivrede, Hanja, Grčka, jul 2010.; - Stepen specijaliste (SPEC. SCI) zaštite bilja, Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, jun 2009.; - Bachelor diploma (BSc), smjer Biljna proizvodnja Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, jun 2008.
Radno iskustvo	<ul style="list-style-type: none"> - Tehnolog za zaštitu bilja i primjenu herbicida, "13 jul Plantaže", Sektor Vinogradarsko - voćarska proizvodnja, Podgorica, Crna Gora (11/2021-danas); - Stručni saradnik za vinogradarsko - voćarsku proizvodnju, "13. jul Plantaže" a.d., Sektor za Razvoj, Podgorica, Crna Gora (03/2013-11/2021); - Saradnik na projektu SEE-ERA.NET Plus 91/01, "Očuvanje i uspostavljanje pouzdanih genotipova i bezvirusnog materijala ugroženih vinskih sorti u Crnoj Gori i Hrvatskoj", Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora (09/2011-12/2012).
Popis radova	<ul style="list-style-type: none"> - Stojanović, R., Đurković, J., Maraš, V., Radonjić S., Martić, A. Pavićević, K., Mirović, V., Cvetković, M. (2021): A Feasible IoT-Based System for Precision Agriculture, 10th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), Publisher IEEE, 1-4. - Maraš, V., Tello, T, Gazivoda, A., Mugoša, M., Perišić, M., Raičević, J., Štajner, N., Ocete, R., Božović, V., Popović, T., García-Escudero, E., Grbić, M., Martínez-Zapater, J.M., and Ibáñez, J. (2020): Population genetic analysis in old Montenegrin vineyards reveals ancient ways currently active to



- generate diversity in *Vitis vinifera*. *Scientific Reports*, 10(15000): 1-13.
- Čakić, S., Popović, T., Šandi, S., Krčo, S., **Gazivoda, A.** (2020): The Use of Tesseract OCR Number Recognition for Food Tracking and Tracing. *International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT)*.
 - Maraš, V., Mugoša, M., Raičević, J., **Gazivoda, A.**, Perišić, M. (2020): Viticultural zoning and grapevine diversity in Crna Gora - base for mitigation climate change. *Proceedings at GEA (Geo Eco-Eco Agro International Conference, Podgorica, Montenegro)*.
 - Maraš, V., **Gazivoda, A.**, Račević, J., Mugoša, M., Perišić, M., Popović, T. (2019): Characterization and conservation of genetic heritage of grapevine varieties in Crna Gora. *Book of abstracts at 42nd Congress of Vine and Wine 17th General Assembly of the OIV, Geneva, Switzerland*, 397.
 - Maul, E., Schreiber T., Carka, F., Cunha, J., Eiras, Dias, J.E.J., Gardiman, M., **Gazivoda, A.**, Ivanišević, D., Koop, L., Lipman, E., Maggioni L., Maletić E, Maraš V., Martinez M.C., Muñoz Organero G., Nikolić D., Regner F., Röckel F., Schneider A., Töpfer R., Zdunić, G., Ziegler, M. and Lacombe, T. (2019): Preservation via utilization: minor grape cultivars on-farm. *Acta Horticulturae. Proc. XII International Conference on Grapevine Breeding and Genetics. ISHS 2019*.
 - Maraš, V., Mugoša M., Popović T., **Gazivoda A.**, Raičević J., Perišić, M. (2018): Rad na valorizaciji genetičkih resursa vinove loze u Crnoj Gori. *Book of abstracts of „130 godina organiziranoga vinogradarstva i vinarstva u Bosni i Hercegovini“*, Mostar, 16-25.
 - Maraš, V., Mugoša, M., Vujičić, S., Raičević, J., **Gazivoda, A.** (2017): Importance of autochthonous grapevine varieties for Montenegrin winegrowing and winemaking sector and company "13. jul Plantaže". *Proceedings at The First International Conference on Vranac and Other Montenegrin Autochthonous Grapevine Varieties, Podgorica, Montenegro*, p. 1.
 - Martinez-Zapater, J. M., Maraš, V., Raičević, J., **Gazivoda, A.**, Escudero, E. G., Grbić, M. and Ibáñez, J. (2017): The history written in the grapevine genome: The case of Montenegrin varieties. *Proceedings of The First International Conference on Vranac and Other Montenegrin Autochthonous Grapevine Varieties, Podgorica, Montenegro*. p. 9.
 - Maraš, V., Martinez-Zapater, J. M., **Gazivoda, A.**, Popović, T., Božović, V., Ocete, R., Escudero, E. G., Štajner, N., Grbić, M. and Ibáñez, J. (2017): Grapevine genetic diversity in Montenegro. *Proceedings of The First International Conference on Vranac and Other Montenegrin Autochthonous Grapevine Varieties, Podgorica, Montenegro*. p: 58.
 - Maraš, V., Mugoša, M., Kodžulović, V., Raičević, J., **Gazivoda, A.**, Šućur, S., Perišić, M., Raičević, D., Popović, T., Čizmović,



- M. (2017): Clonal selection of autochthonous grapevine varieties Vranac and Kratošija. Conference Proceedings at The First International Conference on Vranac and Other Montenegrin Autochthonous Grapevine Varieties 20-22.11.2017. Podgorica, Montenegro, p. 69.
- Maras, V., **Gazivoda, A.**, Mugoša, M., Radonjić, S., Čizmović, M., Perišić, M., Kodžulović, V. (2017): Research on origin and genetic identification of Montenegrin grapevine variety Kratošija - synonyms: Zinfandel, Primitivo, Crljenak kaštelanski. 40th World Congress of Vine and Wine and the 15th General Assembly of the International Organization of Vine and Wine (OIV), Sofia, Bulgaria.
 - Maraš, V., Kodžulović, V., Mugoša, M., Raičević, J., **Gazivoda, A.**, Šućur, S., Perišić, M. (2017): Clonal selection of autochthonous grape variety Vranac in Crna Gora. In: Badnjević A. (eds) CMBEBIH 2017. IFMBE Proceedings, Springer, Singapore, 62: 787-790.
 - Šućur, S., Maraš, V., Kodžulović, V., Raičević, J., **Gazivoda A.**, Mugoša, M., Savović, A., and Košmerl, T. (2015): Effect of microbiological and technological parameters on montenegrin red wines quality. Book of Proceedings VI International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015" Jahorina, 15 - 18 October 2015, Bosnia and Herzegovina, 260-266.
 - Maraš, V., Popović, T., **Gazivoda, A.**, Raičević, J., Kodžulović, V., Mugoša, M., Šućur, S. (2015): Origin and characterisation of Montenegrin grapevine varieties, VITIS - Journal of Grapevine Research, [S.l.], 54: 135-137.
 - Owen, C., Mathioudakis, M., **Gazivoda, A.**, Gal, P., Nol, N., Kalliampakou, K., Figas, A., Bellan, A., Iparaguirre A., Rubio, L., and Livieratos, I. (2014): Evolution and molecular epidemiology of citrus tristeza virus on Crete: Recent Introduction of a Severe Strain. Journal of phytopathology, 162: 11-12.
 - Maraš, V., Kodžulović, V., Raičević, J., **Gazivoda, A.**, Perišić M. (2014): Influence of Different Rootstock on Grape and Wine Quality of Montenegrin Autochthonous Grapevine Cultivar 'Vranac'. First International Symposium on Grapevine Roots held on 16th and 17th of October, 2014., Rauscedo, Italy.
 - Shegani, M., Tsikou, D., Velimirovic, A., Afifi, H., Karayanni, A., **Gazivoda, A.**, Manevski, K., Manakos, I. and Livieratos I. (2012): Citrus tristeza virus on the island of Crete: A survey and detection protocol applications. Journal of plant pathology, 94(1): 71-78.
 - Maras, V., Tomic, M., Kodzulovic, V., Sucur, S., Raicevic, J., Cizmovic, M., **Gazivoda, A.** (2012): Agrobiological, technological and economic characteristics of Cabernet Sauvignon and Merlot clones in subregion Podgorica. Proceedings of 35th OIV Congress, Izmir, Turkey.
 - Maras, V., Tomic M., Kodzulovic V., Sucur S., Raicevic J., M. Cizmovic, **A. Gazivoda** (2012): Conservation, characterisation

	<p>and improvement of Montenegrin autochthonous grapevine varieties. Proceedings 35th OIV Congress, Izmir, Turkey.</p> <p>- Maras, V., Tomic, M., Gazivoda, A., Raicevic, J, Sucur S., Kodzulovic, V., Pavicevic, A. (2012): Research on origin and genetic sanitary evaluation of autochthonous grapevine varieties in Crna Gora. Proceedings International symposium for agriculture and food, Skopje, Macedonia.</p>
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Izazovi u suzbijanju fitopatogene gljive <i>Botrytis cinerea</i> u Podgoričkom vinogorju: ispitivanje optimalne strategije tretiranja, bioloških agenasa i rezistentnosti patogena na fungicide.
Na engleskom jeziku	Challenges in control of phytopathogenic fungus <i>Botrytis cinerea</i> in Podgorica vineyards: investigating of optimal treatment strategy, biological agents and pathogen resistance to fungicide.
Obrazloženje teme	
<p>Vinogradarsko – vinarska proizvodnja je jedna od najznačajnijih grana proizvodnje u Crnoj Gori imajući u vidu da je vino drugi izvozni proizvod i jedini poljoprivredni proizvod od kojeg država bilježi suficit u robnoj razmjeni sa inostranstvom. Prema podacima Monstata iz 2021., ukupna površina pod vinograda u Crnoj Gori u 2020. godini iznosila je 2888 ha. Ograničavajući faktor u gajenju vinove loze predstavljaju biljni patogeni, štetočine i korovi, pa je primjena sredstava za zaštitu bilja ključni uslov za očuvanje zdravih, visokokvalitetnih i kontinuiranih prinosa grožđa. Imajući u vidu da je siva trulež koju prouzrokuje fitopatogena gljiva <i>B. cinerea</i> jedna od ekonomski najvažnijih i najdestruktivnijih bolesti vinove loze, i da se zaštita od ove bolesti oslanja isključivo na primjenu fungicida (sredstva za zaštitu bilja koja djeluju na gljive prouzrokoivače bolesti) u kritičnim fenofazama tokom vegetacije, istraživanja u pravcu održivog programa zaštite koje uključuju opravdano smanjenu upotrebu sintetičkih fungicida, primjenu bioloških agenasa i anti-rezistentnog modela imaju izuzetan značaj i biće predmet našeg istraživanja.</p> <p>Suzbijanje <i>B. cinerea</i> u vinogradima je i dalje izazov jer je ovo patogen velike genetske varijabilnosti i visoke reproduktivne sposobnosti (Elad et al., 2007). Pored toga, postojanje različitih izvora i puteva infekcije (Elmer and Michailides 2007) koje se mogu ostvariti pod različitim uslovima sredine doprinose rapidnom razvoju i širenju bolesti. Vinova loza je osjetljiva i podložna razvoju bolesti u različitim fenofazama razvoja, pa se tretiranje fungicidima obavlja u kritičnim fazama razvoja bolesti, često ne uzimajući u obzir stvarne rizike i stepen ozbiljnosti bolesti. U okviru naših istraživanja, ispitivaće se koje su kritične faze razvoja bolesti siva trulež u uslovima podgoričkoj vinogorja i koja kombinacija tretmana daje najbolji rezultat zaštite od sive truleži kroz ogled na terenu.</p> <p>Posljednjih godina sve veći interes prema agensima za biološko suzbijanje je posledica širenja svijesti o rizicima po životnu sredinu i zdravlje ljudi koji su povezani sa upotrebom sintetičkih sredstava za zaštitu bilja. Jedan od načina smanjenja upotrebe sintetičkih preparata i obećavajuća alternativa za upravljanje sa <i>B. cinerea</i> je upotreba mikroorganizama kao sredstava za biološku zaštitu (Pertot et al., 2017; Fedele et al., 2020a). U tom cilju u okviru naših istraživanja u laboratoriji ćemo ispitivati i procijeniti potencijal upotrebe bioloških preparata na bazi mikroorganizama na inhibiciju rasta gljive <i>B. cinerea</i>.</p> <p>Pored toga, problem otpornosti - rezistentnosti patogena na odgovarajuće grupe fungicida pojavio se sa uvođenjem fungicida specifičnih za lokaciju (sistemični fungicidi) i danas predstavlja veliki izazov u upravljanju i kontroli biljnim bolestima. <i>Botrytis cinerea</i> je patogen koji</p>	

je u stanju da brzo razvije rezistentnost na fungicide (Leroux, 2007; Fernández-Ortuño et al., 2016). Akcioni odbor za rezistentnost fungicida (FRAC, 2019) je kategorisao *B. cinerea* kao visokorizični patogen za razvoj otpornosti na fungicide. Pored toga, razvoj otpornosti ove gljive je veoma teško izbjeći trenutnim strategijama upravljanja rezistentnošću (Fernández-Ortuno et al. 2016). Rezistentnost je pronađena na skoro sve fungicide koji se koriste protiv *B. cinerea* u brojnim zemljama (Asadollahi et al. 2013; Fillinger i Walker 2016; Fernández-Ortuño et al. 2016; Hahn, 2014). Posljednjih godina problem otpornosti na fungicide postao je glavni fokus istraživanja fungicida, jer osim rezistentnosti, sve su strožiji propisi koji regulišu ostatke fungicida (rezidue u grožđu i vinu) ograničavajući mogućnosti hemijske kontrole u vinogradima. Rano otkrivanje i redovno praćenje otpornosti na fungicide će podržati odgovarajuće strategije protiv rezistentnosti i produžiti efikasnost trenutno dostupnih fungicida. To bi moglo dovesti do smanjenja upotrebe fungicida i poboljšanja rezultata kontrole bolesti, kao i zaštite fungicida od smanjene efikasnosti otpornih populacija patogena. Takođe, sve izraženija svijest o rizicima po životnu sredinu i zdravlje ljudi koji su povezani sa upotrebom sintetičkih sredstava za zaštitu bilja, doveli su do traženja alternativnih rješenja i sve većeg interesa za agense za biološko suzbijanje bolesti biljaka, koji će takođe biti ključni aspekt u istraživanjima. S tim u vezi, prepoznaje se važnost istraživanja mogućnosti primjene smanjenog broja aplikacija fungicida, alternativnih pristupa za suzbijanje bolesti sive truleži i rezistentnosti patogena na fungicide u cilju očuvanja zdravlja ljudi, životinja, biljaka i životne sredine. Ovaj cilj se može postići integrisanim pristupom i strategijom koja kombinuje primjenu fungicida samo kada je zaista potrebno, čime se eliminišu nepotrebna prskanja, i/ili integrisanjem hemijskih i nehemijskih mjera - primjene biopesticida (mikroorganizama) (Fillinger i Walker 2016) čime se minimiziraju hemijski ostaci i upravlja razvojem otpornosti na fungicide.

Pregled istraživanja

Fitopatogena gljiva *Botrytis cinerea* Pers. (*Botriotinia fuckeliana* (de Bari) Vhrtzel) je uzročnik jedne od najvažnijih biljnih bolesti koja se pojavljuje na više od 200 biljnih vrsta (Elad et al., 2007). Na vinovoj lozi uzročnik je jedne od ekonomski najvažnijih i najdestruktivnijih bolesti, sive truleži grozda (Elmer i Michailides 2007). Pojavljuje se svake godine u manjem ili većem intenzitetu i može uzrokovati direktne štete u vidu smanjenja prinosa i kvaliteta grožđa, i indirektno, koje se ogledaju u smanjenju kvaliteta proizvedenog vina koje zbog izmijenjenog hemijskog sastava posjeduje neželjene arome (Steel et al. 2013).

Zaštita od sive truleži (sive plijesni) u vinogradima se oslanja na preventivnim ponovljenim tretmanima fungicidima tokom sezone. Programi primjene fungicida u cilju suzbijanja sive truleži na vinovoj lozi se široko koriste, posebno targetirajući kritične faze tokom vegetacije: kraj cvetanja, zatvaranje grozda, šarak i period pred berbu. Ovaj pristup se, međutim, ne smatra održivim jer može rezultirati nepotrebnim brojem tretmana što je neprihvatljivo sa aspekta očuvanja životne sredine i javnog zdravlja (Rossi et al. 2012.) posebno imajući u vidu da je *B. cinerea* dobro poznat kao patogen povećanog rizika od otpornosti na fungicide (Elmer i Raglinski, 2006., Leroux 2007; Fernández-Ortuño et al. 2016). Osim toga, Direktiva 128/2009/EC o održivoj upotrebi pesticida obavezuje države članice EU da koriste strategije zaštite od bolesti i štetočina zasnovane na smanjenju unosa pesticida.

Imajući u vidu uticaj prekomjerne i nepotrebne primjene fungicida po zdravlje ljudi i životne sredine, fenološka metoda kontrole sive truleži koji podrazumijeva 4 tretmana u različitim fenofazama (ABCD), iako pruža dobru zaštitu protiv ove bolesti, ima odgovarajuća ograničenja. Ograničenja u fenološkoj metodi proučavana su kroz mogućnost smanjenja broja primena fungicida identifikacijom ključnih trenutaka u kojima fungicide treba preporučiti. U Evropi su ove studije sprovedene u Francuskoj, Italiji, Nemačkoj, Španiji i Švajcarskoj (González-Domínguez et al., 2019). Rezultati su često bili suprotstavljeni preporukama za zaštitu

od *B. cinerea*. U studiji koju su obavili González-Domínguez et al. 2019. sumarno su analizirani podaci svih dotadašnjih istraživanja (116 različitih studija) metodologijom meta-analize, za integraciju i interpretaciju individualnih studija. Polazna istraživanja u našem radu polaze upravo od činjenice da strategija sa 4 prskanja (ABCD) uz nepotreban broj tretiranja ne obezbjeđuje uvijek i isključivo najbolju kontrolu. Preporuka rutinske strategije kontrole sive truleži na vinovoj lozi zasnovane na 4 prskanja stoga nije opravdana, nije ekonomski isplativa za vinogradare i može imati negativne posledice na zdravlje ljudi, zagađenje životne sredine i kontrole rezistentnosti na fungicide (Leroux, 2007; Fillinger and Walker 2016).

Interes za održivu zaštitu od prouzrokovala sive truleži i je direktna posledica negativne percepcije javnosti o uticaju hemikalija na zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i razvoja populacija *B. cinerea* otpornih na fungicide (Fernández-Ortuño et al. 2016; Leroux 2007). Stoga se agensi za biološko suzbijanje smatraju alternativom ili komplementarnom mjerom hemijskim fungicidima za kontrolu sive truleži u vinogradima (Calvo-Garrido et al. 2019; Pertot et al. 2017; Rotolo et al. 2018).

Među mikroorganizmima, nekoliko sojeva gljiva i bakterija je uspješno testirano protiv *B. cinerea* izolovane sa različitih biljnih vrsta, uključujući vinovu lozu (Elmer i Reglinski, 2006). Zbog ekonomskog značaja bolesti, proučavano je nekoliko mikroorganizama za biokontrolu koje se koriste za borbu protiv *B. cinerea* (Jacometti et al., 2010). Biološki agensi mogu suzbiti *B. cinerea* putem različitih načina delovanja, uključujući kompeticiju za hranljive materije i prostor, antibiozu, parazitizam i indukovanu otpornost biljaka domaćina (Haidar et al., 2016).

Jedna od najviše proučavanih i ključnih mikroorganizama su gljive iz roda *Trichoderma* koje pokazuju veliki potencijal za kontrolu bolesti *B. cinerea* (Vos et al. 2015, Geng et al., 2022). Njihova aktivnost je uglavnom zbog bržeg metabolizma, mikoparazitizma, prostorne i nutritivne konkurencije, antibioze enzimima i sekundarnim metabolitima i indukcije odbrambenog sistema biljaka (Pertot et al. 2017). Upravo je prva gljiva registrovana kao sredstvo za biokontrolu biljnih bolesti bila je *T. harzianum* ATCC 20476 1989 (Lazarovits et al., 2014).

Kada su u pitanju bakterije, proučavana je efikasnost nekih rodova da deluju protiv *B. cinerea*, kao što su *Bacillus* i *Pseudomonas* (Jiang et al., 2018). Biološka kontrola bakterijama koje pripadaju rodovima *Pseudomonas* i *Bacillus* pokazale su se efikasnim protiv patogenata koje se prenose vazduhom (Palmieri et al., 2022.)

Uprkos opsežnom istraživanju bioloških agenasa kontrole (Pertot et al., 2017; Calvo-Garrido et al., 2018; Rotolo et al., 2018; Calvo-Garrido et al., 2019; Fedele et al., 2020a) Nicot et al., 2016. navode da je u Evropi dostupno samo nekoliko komercijalnih proizvoda koji sadrže mikroorganizme, pa se proizvođači i dalje uglavnom oslanjaju na hemijske fungicide za zaštitu od prouzrokovala sive truleži. Na osnovu novijih navoda Palmieri et al., (2022) izvjestan broj sojeva iz roda *Bacillus* koji pokazuju efektivnost u suzbijanju *B. cinerea* odobreni su ili podneti za odobrenje kao biofungicidi u EU. Ograničena upotreba biokontrolnih agenasa za kontrolu sive truleži može biti povezana sa njihovom nedoslednom efikasnošću tokom godišnjih doba ili u zavisnosti od lokalnih agronomskih uslova (Calvo-Garrido et al., 2019). Iz toga se implicira da uspješna integracija bioloških agenasa kontrole u strategiju upravljanja bolestima zahtijeva i razumevanje njihovih ekoloških zahteva. Temperatura, vlažnost i drugi uslovi okoline su procenjeni kao ključni faktori koji određuju efikasnost bioloških agenasa (Fedele et al., 2020a). Istraživanja Fedele et al. (2020b, 2020c) ukazuju na veći uticaj uslova sredine (temperature i vlažnosti) u odnosu na njihov mehanizam kontrole ili vremena primjene za rast i opstanak agenasa biološke kontrole u kontroli *B. cinerea*.

Uvođenje sistemskih fungicida prije skoro 60 godina uvelo je revoluciju u hemijsku zaštitu biljaka, obezbjeđujući visoko efikasna, niskotoksična jedinjenja za zaštitu od bolesti koje prouzrokuju fitopatogene gljive. Međutim, samo nekoliko godina nakon uvođenja ovih

fungicida, uočen je razvoj rezistentnosti u populaciji patogena i gubitak fungicidne aktivnosti. *B. cinerea* je bila jedna od prvih gljiva kod koje je opisana rezistentnost (Hahn, 2014), a u ovom vijeku zabeležena je sve veća učestalost sojeva *Botrytis cinerea* otpornih na fungicide u različitim djelovima svijeta na vinskih i stonim sortama vinove loze (De Miccolis Angelini et al. 2014.; Panebianco et al., 2015). Osim toga, postoji sve veća restrikcija botriticida dostupnih za zaštitu vinove loze tokom zrenja bobica zbog tržišnih zahtjeva za niske ili nikakve ostatke fungicida u vinu (Hill, Beresford and Evans, 2010). Problem je takođe vezan i za raznovrsnost dostupnih fungicida, koji će prema sadašnjem evropskom zakonodavstvu o pesticidima i evropskim zelenim dogovorom do 2030. godine biti smanjen za 50% (European Commission, 2020).

Do danas, populacije *B. cinerea* otporne na anilinopirimidine (AP), hidroksianilide, fenilpirole (PP), inhibitore sukcinat dehidrogenaze (SDHI) i ispoljne inhibitore hinona (Qol), pronađene su u u većini zemalja u kojima se gaji vinova loza (Avenot et al. 2018; Beresford et al. 2017; Campia et al. 2017; De Miccolis Angelini et al. 2014; Leroch et al. 2011; Walker et al. 2013). Rezistentnost na ove fungicide je povezana sa modifikacijama ciljnog mjesta na genu (Harper et al. 2021). Svijest o problemu pojave i razvoja rezistentnosti fitopatogenih gljiva je vremenom postajao sve veći, i danas je sve više aktuelnih istraživanja koja se bave ovom problematikom. Ipak, još uvijek se može mnogo naučiti o razvoju otpornosti na fungicide, jer se ne radi samo o nedavnim problemima, ali suviše složenih, punih kontradikcija. Molekularne, genetičke, biohemijske i epidemiološke studije su potrebne da bi se steklo novo razumijevanje fenomena rezistencije i njegovog razvoja.

U okviru doktorske disertacije ispitivaće se osjetljivost patogena na jedinjenja iz grupe anilinopirimidina (AP) – pirimetanil i ciprodinil. Anilinopirimidini (AP) su visoko efikasna jedinjenja protiv *Botrytis*-a i drugih gljiva i komercijalno se mogu naći kao samostalna jedinjenja ili kao mješavina sa aktivnom materijom fludioksonil (ciprodinil i fludioksonil - preparat SWITCH 62,5 WG). Izolati koji su pokazali različiti nivo rezistentnosti na anilinopirimidine su detektovani sa velikom učestalošću (do čak 98%) u vinogradima intenzivno tretiranim ovom grupom fungicida (De Miccolis Angelini et al., 2014). Avenot et al., 2018 navode da je ciprodinil zbog specifičnog načina djelovanja fungicid visokog rizika za razvoj rezistentnosti. Leroch et al. 2011. navode da je rezistentnost *B. cinerea* na ciprodinil za samo dvije godine porasla sa 5,4% na 21,9%.

Piraklostrobin, koji će biti testiran na potencijalnu rezistentnost pripada grupi tzv. Qol fungicida, inhibitora mitohondrijalnog disanja, koji se smatraju fungicidima visokog rizika od razvoja rezistentnosti (De Miccolis Angelini et al. 2012., Samuel et al., 2011). Mnoga istraživanja ukazuju na pojavu rezistentnosti na Qol pesticide (De Miccolis Angelini et al., 2014). Otpornost je uzrokovana mutacijama (najčešće G143A) u mitohondrijskom genu citokroma b (cytb) (De Miccolis Angelini et al., 2014)

Inhibitor sukcinat dehidrogenaze (SDHI) boskalid je kao komercijalni preparat obično u smješi sa piraklostrobinom. Mutacije koje daju otpornost na boskalide pojavile su se u populaciji *B. cinerea* nekoliko godina nakon njenog uvođenja i sve su locirane u SdhB genu (De Miccolis Angelini et al., 2014, Veloukas et al. 2013). Boskalid rezistentni izolati *B. cinerea* pronađeni su na krastavcu i pradažu (Cui et al. 2021) gdje su mutacije P225F, N230I, H272Y i H272R podjedinice SdhB bile odgovorne za rezistentnost *B. cinerea* na boskalid, što potvrđuje nekoliko ranijih studija (Karaoglanidis et al. 2013; Veloukas et al. 2013). Leroch et al. 2011. navode da je rezistentnost sojeva *B. cinerea* na boskalid sojevi porasla za tri godine sa 2% na 26,7%.

Fenheksamid, inhibitor biosinteze sterola je visoko efikasan sistemični fungicid protiv *B. cinerea* i nekoliko srodnih gljiva. Mutacije ciljnog mesta koje dovode do visokog nivoa rezistentnosti pokazuju promjene aminokiselina u erg27 genu, najčešće u kodonu F412 (De Miccolis Angelini et al., 2014, Fillinger et al. 2008., Grabke et al. 2013). U istraživanjima Leroch et al. (2011) dokazana je široka rasprostranjenost *B. cinerea* sojeva koji imaju specifičnu otpornost na

fenheksamid u njemačkim vinogradima, iako sa nižom efikasnošću, dok De Miccolis Angelini et al. (2014) navode da je problem rezistentnosti na stonim sortama čest u južnoj Italiji i ukazuju na selekciju visoko otpornih izolata *B. cinerea* na fenheksamid, čak do 100%.

Posljednjih godina se u crnogorskim vinogradima za borbu protiv *B. cinerea* koristi SDHI fungicid novijeg datuma, izofetamid. U ispitivanjima Zuniga et al. 2020. rezistentnosti *B. cinerea* na izofetamid, generalno, efikasnost izofetamida bila je veća od ostalih ispitivanih SDHI, ali je primijećeno blago povećanje učestalosti rezistentnosti. Utvrđeno je da su samo tri izolata umereno otporna na izofetamid tokom druge sezone, a mutacija N230I je identifikovana nakon analize sekvence. Potvrđeno je da su izolati otporni na izofetamid sa frekventnošću bolesti od 55,6 do 77,0%, međutim, rast konidija izolata inhibirana je u prosjeku za 83,9% (Zuniga et al. 2020).

Pored toga, utvrđeno je da su neki sojevi patogena razvijaju odvojene mehanizme otpornosti na dvije ili više grupe fungicida. Upravo je kod patogena *B. cinerea* česta pojava sojeva koji su razvili multirezistentnost na veći broj fungicida. Fenotipovi višestruke rezistentnosti pronađeni su u populacijama *B. cinerea* u nekoliko studija na vinovoj lozi (Campia et al. 2017; Latorre and Torres 2012; Fernandez-Ortuno et al. 2014; Rupp et al. 2017, Panebianco et al., 2015). Izolati *B. cinerea* sa dvostrukom rezistentnošću na SDHI i Qol fungicide pronađeni su sa velikom frekventnošću, ukazujući na pojavu dvostruke rezistencije usled upotrebe piraklostrobin-boskalid kombinacije (Malandrakis et al. 2022).

Održavanje niskog nivoa frekventnosti rezistentnosti nekih fungicida poput fenheksamida i boskalida, može biti povezana sa relativno skorijom registracijom nekih pesticida poput fenheksamida i boskalida, zajedno sa drastičnim zakonskim ograničenjima upotrebe pesticida zbog ograničenja maksimalno dozvoljenih nivoa rezidua (MRL). Nasuprot tome, ranije uvođenje pirimetanila i iprodiona moglo bi biti povezano sa povećanom izloženosti ovim hemikalijama i kao rezultat toga relativno veće utvrđene frekvencije otpornosti (Harper et al., 2021).

Integrisanim pristupom i strategijom koja kombinuje primjenu fungicida po principu "samo kada je neophodno" i bioproizvoda na bazi mikroorganizama, možemo postići efikasna rješenja u integralnoj zaštiti bilja minimizirajući hemijske ostatke (rezidue) i upravljati razvojem otpornosti na fungicide. U poljskim ispitivanjima sprovedenim na stonom grožđu u južnoj Italiji, kombinacijom bioloških agenasa sa SDHI fungicidom fluopiramom efikasnost protiv *B. cinerea* na vinovoj lozi bila je do 96%, u poređenju sa hemijskom referentnom strategijom (do 87%), dok samo upotreba bioloških agenasa nije bila dovoljno efikasna (<30%) u uslovima jake infekcije. Pored toga, integrisana upotreba korišćenih bioloških agenata smanjila je širenje konidija otpornih na SDHI, kao i ostataka fungicida u grožđu (Rotolo et al., 2018).

Cilji hipoteze

Cilj ovog istraživanja je ispitivanje optimalnog momenta i kombinacije tretmana, ispitivanje potencijala i mogućnosti upotrebe agenasa biološke kontrole, kao i utvrđivanje potencijalne rezistentnosti populacije *B. cinerea* u crnogorskim vinogradima u cilju postizanja integrisanog održivog programa kontrole sive truleži i antirezistentne strategije u vinogradima Crne Gore.

Prva hipoteza polazi od pretpostavke da strategija sa četiri tretmana u zaštiti od prouzrokovala sive truleži (strategija ABCD) obezbeđuje najbolju kontrolu, međutim postavlja se pitanje da li ova strategija uključuje nepotrebna prskanja u našim uslovima i samim tim nije opravdana. Cilj je utvrditi koji je doprinos pojedinačnih strategija (A, B, C, D) i njihovih kombinacija u zaštiti od sive truleži. Istraživanja će dati odgovor koja kombinacija tretmana daje najbolju zaštitu uz smanjeni broj tretiranja.

Druga hipoteza polazi od značaja upotrebe alternativnih rješenja u zaštiti od *B. cinerea*, koja ima za cilj utvrditi stepen efikasnosti bioloških preparata na bazi mikroorganizama na patogena

prouzrokovala sive truleži u laboratorijskim uslovima. U cilju testiranja hipoteze ispitiće se antagonistička aktivnost mikroorganizama na inhibiciju rasta gljive *B. cinerea*.

Imajući u vidu da su hemijske mjere zaštite ključne u suzbijanju prouzrokovala sive truleži vinove loze *B. cinerea*, specifične mehanizme djelovanja korišćenih fungicida, i visoki rizik od pojave rezistentnosti kod ovog parazita, postavljena je **treća hipoteza** da postoji smanjena osetljivost ili pak rezistentnost izolata *B. cinerea* prema fungicidima iz grupe jedinjenja koji su tradicionalno godinama korišćeni u crnogorskim vinogradima. Cilj je obezbijediti aktuelne podatke o nivoima osetljivosti na fungicide u populaciji *B. cinerea* u crnogorskim vinogradima, tj. utvrditi eventualno postojanje rezistentnosti patogena prema grupi fungicida koji se široko koriste u proizvodnji stonog i vinskog grožđa. Dobijeni rezultati će doprinijeti formiranju pravilne antirezistentne strategije i održivoj i ekonomičnijoj proizvodnji.

Dakle, polazne hipoteze ovog istraživanja su:

H01: Strategija sa manjim brojem tretmana (kombinacija dva ili tri tretmana u sezoni) u zaštiti od *B. cinerea* obezbeđuje dobru zaštitu, koja bi u praksi obezbijedila dobro zdravstveno stanje grožđa uz smanjenu upotrebu fungicida i troškova proizvodnje.

H02: Očekuje se inhibicija rasta gljive *B. cinerea* u laboratorijskim uslovima upotrebom biloških preparata na bazi mikroorganizama.

H03: Postoji smanjena osetljivost ili pak rezistentnost izolata *B. cinerea* prema fungicidima iz grupe jedinjenja koji su tradicionalno godinama korišćeni u crnogorskim vinogradima.

Materijali, metode i plan istraživanja

Metodologija u radu na navedenim istraživanjima uključivaće:

- terenski rad (ispitivanje uticaja aplikacija fungicida u različitim fenofazama razvoja vinove loze i njihovih kombinacija u zaštiti od *B. cinerea*),
- testiranje bioloških preparata na bazi mikroorganizama na inhibiciju rasta gljive *B. cinerea*,
- laboratorijski rad (ispitivanje potencijalne rezistentnosti *B. cinerea* na odgovarajuće fungicide koji se tradicionalno godinama primjenjuju u zaštiti od *B. cinerea*,
- molekularne (PCR, sekvencioniranje) i bioinformatičke analize izolata *B. cinerea* i potencijalnih mutacija na specifičnim genima,
- statistička obrada podataka,
- izvođenje zaključaka.

U okviru terenskog rada odabraće se vinograd u okviru koga će se primijeniti komparativna analiza primjenjenih tretmana fungicidima: jedan tretman (strategija A, B, C, D), dva tretmana (AB, AC, BC, BD, CD), tri tretmana (ABC, ABD, ACD, BCD) i četiri tretmana u sezoni (ABCD). Strategija A predstavlja tretman fungicidima u fenofazi kraj cvjetanja, strategija B u fenofazi zatvaranja grozda, tretman C u fenofazi šarak i tretman D tretiranje pred berbu. Primjenom fungicida u različitim kombinacijama i različitim fenofazama vinove loze omogućiće se direktna poređenja svih primjenjenih tretmana i njihovih međusobnih korelacija za evaluaciju efekta različitih tretmana u redukciji oboljenja izazvanog sa fitopatogenom gljivom *B. cinerea* u poređenju sa netretiranom kontrolom. Efikasnost predloženog ogleđa optimalnog momenta tretiranja i kombinacije tretmana fungicidima, biće procijenjena na osnovu incidencije bolesti i težine bolesti na ogleđnoj parceli.

Planom istraživanja je predviđeno postavljanje ogleđa sa kombinacijom različitih strategija-tretmana (14 različitih tretmana i kontrola x 4 ponavljanja, ukupno 60 različitih tretmana) u cilju utvrđivanja efikasnosti primjenjenih tretmana, prinosa i kvaliteta grožđa i izvođenja zaključaka o najboljoj strategiji u primjeni tretmana fungicidima.

Drugi dio istraživanja odnosiće se na testiranje biofungicida na bazi mikroorganizama u laboratorijskim uslovima i praćenje inhibicije rasta micelije patogena *B. cinerea*. Primjenom in vitro testa ispitiće se antagonistička aktivnost izolata mikroorganizama na inhibiciju rasta gljive *B. cinerea*, mjerenjem udaljenosti micelije izolata *B. cinerea* i biofungicida.

Terenski dio rada podrazumijeva i uzorkovanje biljnog materijala - grozdova i bobica sa simptomima infekcije fitopatogenom gljivom *B. cinerea* sa različitih parcela, lokaliteta i vinograda, u kojima se tradicionalno koriste sredstva za zaštitu od prouzrokovaca sive truleži, koji će dalje biti korišćeni za ispitivanje osjetljivosti izolata prema navedenim fungicidima u in vitro uslovima. Sa sakupljanjem inficiranog materijala početo je već tokom sezone 2022. godine neposredno pred berbu (avgust, septembar) imajući u vidu sezonski karakter proizvodnje i dostupnost materijala (grožđa) u tom periodu. Uzorkovani su grozdovi sa simptomima sive truleži na grozdovima i bobicama kod stonih i vinskih sorti vinove loze koje se najčešće gaje u Crnoj Gori, kao što su autohtone sorte vinove loze Vranac, Kratošija, Krstač i internacionalno gajene sorte: Šardone, Sovinjon, Petit Verdot i dr, kao i nekih stonih sorti vinove loze. Izolacija patogena izvršena je na krompir dekstroznom agaru, u Fitopatološkoj laboratoriji Biotehničkog fakulteta.

U okviru rada na ispitivanju potencijalne rezistentnosti patogena *B. cinerea* na ciljanje grupe fungicida odradiće se:

- Izolacija i formiranje kolekcije izolata *B. cinerea* sa različitih lokacija i vinograda u Crnoj Gori;
- Utvrđivanje nivoa osjetljivosti populacije *B. cinerea* na fungicide iz grupe: anilinopirimidina (ciprodinil i pirimetanil), QoI fungicida (piraklostrobin), SDHI (boskalid, izofetamid), fenheksamid, fludioksonil;
- Molekularna karakterizacija rezistentnih izolata *Botrytis cinerea* PCR metodom;
- Ispitivanje mehanizama rezistencije - identifikacija mutacija specifičnih gena odgovornih za otpornost na fungicide.

Test na osjetljivost fungicida: U okviru laboratorijskog rada, nakon dobijanja čistih kultura *B. cinerea*, vršiće se ispitivanje osjetljivosti na fungicide analizom klijanja spora i rasta konidija na podlogama koje će sadržati diskriminatorne koncentracije aktivnih materija sintetičkih fungicida koji su se često koristili u crnogorskim vinogradima za suzbijanje botritisa: pirimetanil (komercijani proizvod - PYRUS 400 SC), piraklostrobin + boskalid (komercijani proizvod - Signum), ciprodinil + fludioksonil (komercijani proizvod - SWITCH 62,5 WG), fenheksamid (komercijani proizvod - Teldor), izofetamid (komercijani proizvod - Zenby). Za sve primjenjivanje fungicide dostupna je istorija upotrebe u prethodnih 10 godina.

Amplifikacija i sekvenciranje ciljnih gena: Za identifikaciju mutacija odgovornih za otpornosti na fungicide odabranih izolata *B. cinerea*, ukupna DNK će biti izolovana. Svi izolati koji su pokazali značajno smanjenje osjetljivosti će biti genotipizovani za njihovu odgovarajuću rezistenciju. Odabrani izolati biće determinisani i identifikacija do nivoa vrste upotrebom molekularne dijagnostike (PCR). Mutacije će biti identifikovane amplifikacijom fragmenata ciljnog gena, nakon čega će biti rađeno sekvenciranje u cilju identifikovanja specifičnih mutacija. Na osnovu prikupljenih podataka u toku oglada, planirana je statistička obrada podataka i izvođenje zaključaka o optimalnom vremenu i kombinaciji strategija i mogućnosti primjene i potencijala biokontrolnih aganasa u suzbijanju *B. cinerea* kao i prisustvu rezistentnih izolata *B. cinerea* u crnogorskim vinogradima na specifične grupe jedinjenja.

Očekivani naučni doprinos

Istraživački projekat ima jasne naučne implikacije da ponudi nova, održiva i praktična rješenja za vinogradarsku-vinarsku proizvodnju u kontroli protiv *B. cinerea*. Trenutna strategija upravljanja *B. cinerea* u crnogorskim vinogradima se zasniva na empirijskoj aplikaciji fungicida u kritičnim fenofazama razvoja vinove loze i tradicionalnoj upotrebi dostupnih sredstava za zaštitu bilja. Uprkos negativnom uticaju patogena *B. cinerea* na proizvodnju grožđa, istraživanja u pravcu smanjenog broja tretmana fungicidima, upotrebe različitih mikroorganizama kao mjere zaštite i ispitivanja potencijalne rezistentnosti patogena, odnosno smanjene osjetljivosti pesticida u Crnoj Gori nijesu rađena. Imajući u vidu literaturne podatke koji ukazuju na aktuelni i široko rasprostranjen problem rezistentnosti *B. cinerea* na širok spektar aktivnih materija, pritisak

javnosti da se smanji upotreba fungicida, komercijalna ograničenja fungicida, istraživanja u pravcu efikasnog i održivog programa zaštite od bolesti izazvane *B. cinerea* koje uključuju, uz opravdano smanjenu upotrebu sintetičkih fungicida, primjenu bioloških agenasa i anti-rezistentnog modela biće strategija u našem istraživanju. Doktorska disertacija će proći kroz različite aspekte u strategiji borbe protiv bolesti sive truleži, od optimalnog vremena i kombinacije tretmana fungicidima, preko ispitivanja efikasnosti široko korišćenih fungicida do ispitivanja potencijala biološke kontrole bolesti u cilju predlaganja novog pristupa u borbi protiv *B. cinera* zasnovanog na snažnim naučnim saznanjima. Poznato je da se otpornost gljiva može postići modifikacijom proteina za koji se fungicid vezuje i inhibira. Alternativno, to se može postići na druge načine, uključujući povećanu aktivnost ćelijskih pumpi koje uklanjaju fungicid iz gljivične ćelije. Naše razumevanje mehanizma kojim gljive razvijaju otpornost ograničeno je na lokalne promene u genetskim informacijama patogena. Međutim, sposobnost brzog sekvenciranja cjelokupne genomske informacije otporne gljive otvara mogućnost traženja svih promena, praćenih pojavom otpornosti na fungicide. Ovo, kao i naknadna analiza mutiranih gena, obećavaju novi uvid u molekularnu adaptaciju gljivičnih patogena na fungicide. Kroz ovo istraživanje unaprediće se dijagnostika otpornosti na fungicide razvojem i optimizacijom laboratorijskog genotipskog testiranja. Zajedno sa konvencionalnim tehnikama fenotipskog i molekularnog sekvenciranja, ovi poboljšani sistemi testiranja će se koristiti za rano upozoravanje i praćenje epidemije bolesti. U proizvodnji konkretno utiće se na smanjenje gubitka prinosa, kvaliteta i cijene proizvodnje kako bi se poboljšala održivost sektora vinogradarstva. Pored toga, istraživački rad će iskoristiti prednostet al.adnje i umrežavanja sa drugim naučno istraživačkim institucijama za razvoj zajedničkih rešenja, transfera znanja i tehnologija. Dobijeni rezultati će biti publikovani i predstavljeni naučnoj i stručnoj javnosti. Očekuje se da će iz ove doktorske disertacije proisteći nekoliko naučnih publikacija kao i veći broj saopštenja na nacionalnim ili međunarodnim naučnim skupovima.

Spisak objavljenih radova kandidata

Kandidat je u vidu kratkog preglednog rada "Fungicide resistance in phytopathogenic fungi: A critical point of successful and sustainable viticulture (case of *Botrytis cinerea* Pers.)" predstavio problematiku pojave rezistentnosti kod fitopatogene gljive *B. cinerea*, na Prvom doktorskom kolokvijumu u oblasti održivog razvoja, održanog od 22-24 septembra u Kotoru, koji je organizovan u sklopu dokorskog programa Održivi razvoj (MARDS) i dio je obaveznih aktivnosti studenata ovog programa.

Popis literature

1. Elad, Y., Stewart, A. (2007): Microbial control of *Botrytis* spp. In *Botrytis: biology, pathology and control*, ed. by Y Elad, B Williamson, P Tudzynski, N Delen, Springer Netherlands, 223–241.
2. Elmer, P.A.G., Michailides, T.J. (2007): Epidemiology of *Botrytis cinerea* in orchard and vine crops. In *Botrytis: Biology, Pathology and Control*, ed. by Y Elad, B Williamson, P Tudzynski, N Delen, Springer Netherlands, 243–272.
3. Pertot, I., Giovannini, O., Benanchi, M., Caffi, T., Rossi, V. and Mugnai, L. (2017): Combining biocontrol agents with different mechanisms of action in a strategy to control *Botrytis cinerea* on grapevine. *Crop Protection*, 97: 85-93.
4. Fedele, G., González-Domínguez, E., Rossi, V. (2020a): Influence of environment on the biocontrol of *Botrytis cinerea*: a systematic literature review, in *How Research Can Stimulate the Development of Commercial Biological Control Against Plant Diseases*. Eds. De Cal, A., Melgarejo, P., Magan, N. (Switzerland: Springer Nature), 61-82.

5. Leroux, P. (2007): Chemical control of *Botrytis* and its resistance to chemical fungicides. In *Botrytis: biology, pathology and control*, ed. by Y Elad, B Williamson, P Tudzynski, N Delen, Springer Netherlands, 195–222.
6. Fernández-Ortuño, D., Torés, J.A., Chamorro M., Pérez-García A., de Vicente A. (2016): Characterization of resistance to six chemical classes of site-specific fungicides registered for gray mold control on strawberry in Spain. *Plant Disease*, 100: 2234–2239.
7. FRAC, Fungicide Resistance Action Committee, 2019. Dostupno na: <https://www.frac.info/>
8. Asadollahi, M., Szojka, A., Fekete, E., Karaffa, L., Takács, F., Flippin, M., et al. (2013): Resistance to QoI fungicide and cytochrome b diversity in the Hungarian *Botrytis cinerea* population. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 15(2): 397–408.
9. Fillinger, S., Walker, A.S. (2016): Chemical control and resistance management of *Botrytis* diseases. In *Botrytis: the fungus, the pathogen and its management in agricultural systems*, ed. by S Fillinger, Y Elad, Springer Netherlands, 189–216.
10. Hahn, M. (2014): The rising threat of fungicide resistance in plant pathogenic fungi: *Botrytis* as a case study. *Journal of Chemical Biology*, 7(4): 133–141.
11. Steel, C. C., Blackman, J. W., and Schmidtke, L. M. (2013): Grapevine bunch rots: Impacts on wine composition, quality, and potential procedures for the removal of wine faults. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(22): 5189–5206.
12. Rossi, V., Caffi, T., Salinari, F. (2012): Helping farmers face the increasing complexity of decision-making for crop protection. *Phytopathologia Mediterranea*, 51(3): 457–479.
13. Elmer, P.A.G., Reglinski, T., (2006): Biosuppression of *Botrytis cinerea* in grapes. *Plant Pathology*, 55(2): 155–177.
14. González Domínguez, E., Fedele, G., Caffi, T., Delière, L., Sauris, P., Gramaje, D., Ramos Saez de Ojer, J.L., Díaz Losada, E., Díez Navajas, A.M., Bengoa, P. and Rossi, V. (2019): A network meta-analysis provides new insight into fungicide scheduling for the control of *Botrytis cinerea* in vineyards. *Pest management science*, 75(2): 324–332.
15. Calvo-Garrido, C., Roudet, J., Aveline, N., Davidou, L., Dupin, S. and Fermaud, M. (2019): Microbial antagonism toward *Botrytis* bunch rot of grapes in multiple field tests using one *Bacillus ginsengihumi* strain and formulated biological control products. *Frontiers in plant science*, 10: 105.
16. Rotolo, C., De Miccolis Angelini, R.M., Dongiovanni, C., Pollastro, S., Fumarola, G., Di Carolo, M., Perrelli, D., Natale, P. and Faretra, F. (2018): Use of biocontrol agents and botanicals in integrated management of *Botrytis cinerea* in table grape vineyards. *Pest management science*, 74(3): 715–725.
17. Jacometti, M.A., Wratten, S.D. and Walter, M. (2010): Alternatives to synthetic fungicides for *Botrytis cinerea* management in vineyards. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 16(1): 154–172.
18. Haidar, R., Fermaud, M., Calvo-Garrido, C., Roudet, J. and Deschamps, A. (2016): Modes of action for biological control of *Botrytis cinerea* by antagonistic bacteria. *Phytopathologia Mediterranea*, 55(3): 13–34.
19. Vos, C.M., De Cremer, K., Cammue, B.P. and De Coninck, B. (2015): The toolbox of Trichoderma spp. in the biocontrol of *Botrytis cinerea* disease. *Molecular plant pathology*, 16(4): 400–412.


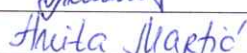
20. Geng, L., Fu, Y., Peng, X., Yang, Z., Zhang, M., Song, Z., Guo, N., Chen, S., Chen, J., Bai, B. and Liu, A. (2022): Biocontrol potential of *Trichoderma harzianum* against *Botrytis cinerea* in tomato plants. *Biological Control*, 174: 105019.
21. Lazarovits, G., Turnbull, A., Johnston-Monje D. (2014): *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems Plant Health Management: Biological Control of Plant Pathogens*, Elsevier Ltd. London, UK., 388–399.
22. Jiang, C.H., Liao M.J., Wang H.K., Zheng M.Z., Xu J.J., Guo J.H. (2018): *Bacillus velezensis*, a potential and efficient biocontrol agent in control of pepper gray mold caused by *Botrytis cinerea*. *Biological Control*, 126: 147–157.
23. Palmieri, D., Ianiri, G., Del Grosso, C., Barone, G., De Curtis, F., Castoria, R. and Lima, G. (2022): Advances and perspectives in the use of biocontrol agents against fungal plant diseases. *Horticulturae*, 8(7): 577.
24. Calvo-Garrido, C., Haidar, R., Roudet, J., Gautier, T. and Fermaud, M. (2018): Pre-selection in laboratory tests of survival and competition before field screening of antagonistic bacterial strains against *Botrytis* bunch rot of grapes. *Biological Control*, 124: 100-111.
25. Nicot, P.C, Stewart, A., Bardin, M., Elad, Y. (2016): Biological control and biopesticide suppression of *Botrytis*-Incited Diseases. In *Botrytis - the fungus, the pathogen and its management in agricultural systems*, ed. by S Fillinger Y Elad. Springer Netherlands, 165–187.
26. Fedele, G., Brischetto, C. and Rossi, V. (2020b): Biocontrol of *Botrytis cinerea* on grape berries as influenced by temperature and humidity. *Frontiers in Plant Science*, 11: 1232
27. Fedele, G., Bove, F., González-Domínguez, E., Rossi, V. (2020c): A generic model accounting for the interactions among pathogens, host plants, biocontrol agents, and the environment, with parametrization for *Botrytis cinerea* on grapevines. *Agronomy*, 10: 222.
28. De Miccolis Angelini, R. M., Rotolo, C., Masiello, M., Gerin, D., Pollastro, S., and Faretra, F. (2014): Occurrence of fungicide resistance in populations of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) on table grape and strawberry in southern Italy. *Pest Management Science*, 70(12): 1785-1796.
29. Panebianco, A., Castello, I., Cirvilleri, G., Perrone, G., Epifani, F., Ferrara, M., et al. (2015): Detection of *Botrytis cinerea* field isolates with multiple fungicide resistance from table grape in Sicily. *Crop Protection*, 77: 65–73.
30. Hill, G.N., Beresford, R.M, Evans, J.K. (2010): Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*) on wine grapes. *New Zealand Plant Protection*, 63: 174-181
31. European Commission (2002): Farm to Fork Strategy. European Union, 23.
32. Grabke, A., Fernández-Ortuño, D., Schnabel, G. (2013): Fenhexamid resistance in *Botrytis cinerea* from strawberry fields in the Carolinas is associated with four target gene mutations. *Plant Disease*, 97(2): 271–276.
33. Avenot, H.F., Quattrini, J., Puckett, R. and Michailides, T.J. (2018): Different levels of resistance to cyprodinil and iprodione and lack of fludioxonil resistance in *Botrytis cinerea* isolates collected from pistachio, grape, and pomegranate fields in California. *Crop Protection*, 112: 274-281.

34. Beresford, R.M., Wright, P.J., Middleditch, C. L., Vergara, M., Hasna, L., Wood, P.N, and Agnew, R.H. (2017): Sensitivity of *Botrytis cinerea* to fungicides used in New Zealand wine grape spray programmes. *New Zealand Plant Protection* 70: 285–294.
35. Campia, P., Venturini, G., Moreno-Sanz, P., Casati, P., and Toffolatti, S. L. (2017): Genetic structure and fungicide sensitivity of *Botrytis cinerea* populations isolated from grapevine in northern Italy. *Plant Pathology* 66(6): 890-899.
36. Leroch, M., Kretschmer, M. and Hahn, M. (2011): Fungicide resistance phenotypes of *Botrytis cinerea* isolates from commercial vineyards in South West Germany. *Journal of Phytopathology*, 159(1): 63-65.
37. Walker, A.-S., Micoud, A., Rémuson, F., Grosman, J., Gredt, M., and Leroux, P. (2013): French vineyards provide information that opens ways for effective resistance management of *Botrytis cinerea* (grey mould). *Pest Management Science*, 69(6): 667-678.
38. Harper, L.A., Paton, S., Hall, B., McKay, S., Oliver, R.P. and Lopez-Ruiz, F.J. (2021): Fungicide resistance characterised across seven chemical classes in a *Botrytis cinerea* population isolated from Australian vineyards. *Pest Management science*, 78(4):1326-1340.
39. De Miccolis, R.M., Rotolo, C., Masiello, M., Pollastro, S., Ishii, H., Faretra, F. (2012): Genetic analysis and molecular characterisation of laboratory and field mutants of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) resistant to QoI fungicides. *Pest Management Science*, 68(9): 1231–1240.
40. Samuel, S., Papayiannis, L.C., Leroch, M., Veloukas, T., Hahn, M., Karaoglanidis, G.S. (2011): Evaluation of the incidence of the G143A mutation and cytb intron presence in the cytochrome bc-1 gene conferring QoI resistance in *Botrytis cinerea* populations from several hosts. *Pest Management Science*, 67(8): 1029-36.
41. Veloukas, T., Markoglou, A.N., Karaoglanidis, G.S. (2013): Differential effect of *sdhB* gene mutations on the sensitivity to SDHI fungicides in *Botrytis cinerea*. *Plant Disease*, 97:118–122
42. Cui, K., He, L., Li, T., Mu, W. and Liu, F. (2021): Development of boscalid resistance in *Botrytis cinerea* and an efficient strategy for resistance management. *Plant disease*, 105(4): 1042-1047.
43. Karaoglanidis, G., Veloukas, T., Kalogeropoulou, P., and Markoglou, A. (2013): Fitness and competitive ability of *Botrytis cinerea* field isolates with dual resistance to SDHI and QoI fungicides, associated with several *SdhB* and the *Cytb* G143A mutations. *Phytopathology*, 104(4):347-356.
44. Fillinger, S., Leroux, P., Auclair, C., Barreau, C., Al Hajj, C., Debieu, D. (2008): Genetic analysis of fenhexamid-resistant field isolates of the phytopathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 52(11): 3933–3940.
45. Zuniga, A.I., Oliveira, M.S., Rebello, C.S. and Peres, N.A. (2020): Baseline sensitivity of *Botrytis cinerea* isolates from strawberry to isofetamid compared to other SDHIs. *Plant disease*, 104(4): 1224-1230.
46. Latorre, B. A., and Torres, R. (2012): Prevalence of isolates of *Botrytis cinerea* resistant to multiple fungicides in Chilean vineyards. *Crop Protection* 40: 49-52.

47. Fernández-Ortuño, D., Grabke, A., Li, X., and Schnabel, G. (2014): Independent Emergence of Resistance to Seven Chemical Classes of Fungicides in *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 105(4): 424-432.
48. Rupp, S., Weber, R.W., Rieger, D., Detzel, P. and Hahn, M. (2017): Spread of *Botrytis cinerea* strains with multiple fungicide resistance in German horticulture. *Frontiers in microbiology*, 7: 2075.
49. Malandrakis, A.A., Krasagakis, N., Kavroulakis, N., Ilias, A., Tsagkarakou, A., Vontas, J. and Markakis, E. (2022): Fungicide resistance frequencies of *Botrytis cinerea* greenhouse isolates and molecular detection of a novel SDHI resistance mutation. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 183(12): 105058.

SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor	prof. dr Nedeljko Latinović	
Doktorand	MSc Anita Martić	

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavila ni na jednom drugom fakultetu.

U Podgorici, 08.12.2022.

MSc Anita Martić



Biografija

Prof. dr Nedeljko Latinović

Rođen sam 14. marta 1971. godine u Bihaću (BiH). Školske 1990/91. godine upisao sam Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, odsjek za voćarstvo i vinogradarstvo. Fakultetsku diplomu stekao sam 30. juna 1997. godine odbranom diplomskog rada pod nazivom "Ispitivanje prolećnog razvoja pčelinje zajednice u voćnoj paši". Postdiplomske studije iz oblasti fitofarmacije, upisao sam školske 1997/98. na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Magistarsku tezu pod nazivom: "Hemijsko suzbijanje bele leptiraste vaši citrusa *Dialeurodes citri* Ashmead (Homoptera, Aleurodidae)" odbranio sam 26.10.2001. godine. Doktorsku disertaciju pod naslovom: "Model zaštite vinove loze od ekorkioze u uslovima podgoričkog vinogorja", odbranio sam 15. marta 2007. godine, na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu, nakon čega sam promovisan u doktora biotehničkih nauka, oblast zaštita bilja i prehrambenih proizvoda. Specijalizacije iz oblasti Integralne zaštite bilja obavio sam u Italiji (2006), Sjedinjenim Američkim Državama (2006), Njemačkoj (2019), a iz oblasti registracije sredstava za zaštitu bilja u Sloveniji (2010, 2016) i Velikoj Britaniji (2013). Učestvovao sam na brojnim skupovima iz oblasti zaštite bilja i bezbjednosti hrane (Austrija, Italija, Grčka, Belgija, Luksemburg, Francuska, Hrvatska, Kipar, Mađarska, Litvanija, Njemačka, Srbija, Bosna i Hercegovina), gdje sam prezentovao radove putem postera i usmenih prezentacija. Do sada sam objavio preko 160 naučnih i stručnih radova u domaćim i međunarodnim časopisima i skupovima u zemlji i inostranstvu.

Član sam Odbora za strateško planiranje razvoja nauke i umjetnosti Univerziteta Crne Gore, član Komisije za doktorske studije Biotehničkog fakulteta i rukovodilac studijskog programa Biljna proizvodnja na Biotehničkom fakultetu od školske 2013/2014 godine.

Član sam predsjedništva Udruženja mikrobiologa Crne Gore, član Društva za zaštitu bilja Srbije i Međunarodnog savjeta za bolesti drveta vinove loze (ICGTD). Oženjen sam i imam dvoje djece.

PODACI O RADNIM MJESTIMA I IZBORIMA U ZVANJE Od 1. februara 1999. godine zaposlen sam u Biotehničkom institutu (sada fakultetu) u Podgorici kao istraživač saradnik iz oblasti fitofarmacije, a zvanje viši istraživač za fitofarmaciju na Univerzitetu Crne Gore stekao sam 09.07.2002. godine. U zvanje docenta za oblast Fitofarmacije (predmeti Fitofarmacija, Tehnologija zaštite bilja i Sredstva za zaštitu bilja) na Biotehničkom fakultetu izabran sam 25.12.2008. godine prema Odluci Univerziteta Crne Gore br. 01-2651, a u zvanje vanrednog profesora za predmete: Fitofarmacija, Tehnologija zaštite bilja i Sredstva za zaštitu bilja na Biotehničkom fakultetu, prema Odluci Univerziteta Crne Gore br. 08-577, izabran sam 26.02.2015. godine. Na Biotehničkom fakultetu u Podgorici angažovan sam kao nastavnik na osnovnim akademskim studijama, smjer Biljna proizvodnja na predmetu Fitofarmacija, a na specijalističkim studijama, smjer Zaštita bilja na predmetima Sredstva za zaštitu bilja i Tehnologija zaštite bilja. Na magistarskim akademskim studijama, smjer Zaštita bilja, nastavnik sam na predmetima Poljoprivredna toksikologija i Rezistentnost na pesticide, i 1/3 predmeta Metode istraživačkog rada u fitomedicini. Na master studijama po zadnjem akreditovanom programu predviđeno je da od školske 2020/2021 godine izvodim predavanja na sljedećim predmetima:

Sredstva za zaštitu bilja i Tehnologija zaštite bilja. Na doktorskim studijama sam predavač na predmetu Pesticidi i jedan od četiri predavača na predmetu Održiva poljoprivreda. Na osnovnim primjenjenim studijama u Bijelom Polju, smjer Kontinentalno voćarstvo saradnik sam na predmetu Bolesti voćaka.

RADOVI U NAUČNIM ČASOPISIMA NA SCI I SCIE LISTAMA posljednjih 5 godina

Q1 Rad u vodećem međunarodnom časopisu

Gonzalez-Dominguez, E., Caffi, T., Paolini, A., Mugnai, L., **Latinović, N.**, Latinović, J., Languasco, L. and Rossi, V. (2022): Development and validation of a mechanistic model that predicts infection by *Diaporthe ampelina*, the causal agent of Phomopsis cane and leaf spot of grapevines. *Frontiers in Plant Science* (section Plant Pathogen Interactions). Vol. 13, article 872333.

González-Domínguez, E., Caffi, T., Languasco, L., **Latinović, N.**, Latinovic, J., Rossi, V. (2021): Dynamics of *Diaphorte ampelina* conidia produced on grape canes overwintered in the vineyard. *Plant Disease*. 105(10), 3092-3100.

Kavran, M., Pajović, I., Petrić, D., Ignjatović-Ćupina, A., **Latinović, N.**, Jovanović, M., Quarrie, S.A., Zgomba, M. (2020): Aquatain AMF efficacy on juvenile mosquito stages in control of *Culex pipiens* Complex and *Aedes albopictus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 168(2), 148-157.

Latinovic, J., **Latinović, N.**, Jakse, J., Radisek, S. (2019): First report of *Erysiphe elevata* causing powdery mildew on *Catalpa bignonioides* in Montenegro. *Phytopathologia Mediterranea*. 58(3): 693-698.

Popovic, T., **Latinović, N.**, Pesic, A., Zecevic, Z., Krstajic, B., Đukanovic, S. (2017): Architecting an IoT-enabled platform for precision agriculture and ecological monitoring: A case study. *Computers and Electronics in Agriculture* (ISSN: 0168-1699). Volume 140, Pages 255-265.

Latinović, N. and Latinović, J. (2017): Influence of rainfall on development of esca disease. *Phytopathologia Mediterranea* (ISSN 0031-9465), 56, 3, 537-538.

Latinović J., Kandić, B. and **Latinović, N.** (2017): Survey on the distribution of fire blight pathogen, *Erwinia amylovora*, on pome fruits in Montenegro. *Phytopathologia Mediterranea* (ISSN 0031-9465), vol. 56, No. 2, 322.

Q2 Rad u eminentnom međunarodnom časopisu

Latinovic, J., **Latinović, N.**, Jakse, J. and Radisek, S. (2019): First Report of White Rust of Rocket (*Eruca sativa*) Caused by *Albugo candida* in Montenegro. *Plant Disease* (ISSN: 0191-2917). Vol. 103, No. 1, p 163.

Latinovic, J., Radisek, S., Bajceta, M., Jakse, J. and **Latinović, N.** (2019): Viruses associated with fig mosaic disease in different fig varieties in Montenegro. *The Plant Pathology Journal* (ISSN 1598-2254). Vol. 35, No. 1, p. 32-40.

Latinovic, J., Sabovljevic, M., Vujcic, M., Latinovic, N., Sabovljevic, A. (2022): Effects of the leafy liverwort extract on plant pathogenic fungi causing olive fruit rot and gray mold of strawberry. *Phytopathologia Mediterranea*, Vol 61, No 1. 225-226.

Vujanovic, V., Kim, S.H., Latinovic, J., Latinovic, N. (2020): Natural Fungiculous Regulators of *Biscogniauxia destructiva* sp. nov. that causes Beech Bark Tarcrust in Southern European (*Fagus sylvatica*) Forests. *Microorganisms*, 8(12), 1999.

Jaćimović, Ž., Kosović, M., Kastratović, V., Holló, B.B., Mészáros Szécsényi, K. Miklós Szilágyi, I., Latinović, N., Vojinović-Ješić, Lj., Rodić, M. (2018): Synthesis and characterization of copper, nickel, cobalt, zinc complexes with 4-nitro-3-pyrazolecarboxylic acid ligand. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* (ISSN: 1388-6150). Vol. 133, No. 1, 813-821.

Latinović, J., Latinović, N., Karaoglanidis, G. S. (2017): First Report of Brown Rot Caused by *Monilinia fructicola* on Nectarine Fruit in Montenegro. *Plant Disease* (ISSN: 0191-2917), June, Volume 101, Number 6, Page 1045.

Jaćimović, K.Ž., Giester, G., Kosović, M., Bogdanović, A.G., Novaković, B.S., Leovac, M.V., Latinović, N., Holló, B.B., Mészáros Szécsényi, K. (2017): Pyrazole-type complexes with Ni(II) and Cu(II), Solvent exchange reactions in coordination compounds. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* (ISSN: 1388-6150). Volume 127, Issue 2, pp 1501–1509.

Q3 Rad u međunarodnom časopisu

Kosović, M., Novaković, S., Jaćimović, Ž., Latinović, N., Marković, N., Đorđević, T., Libowitzky, E., Giester, G. (2020): Synthesis, crystal structure and biological activity of copper(II) complex with 4-nitro-3-pyrazolecarboxylic ligand. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 85 (7) 885–895.

Latinovic, N., Sabovljevic S.M., Vujcic, M., Latinovic, J., Sabovljevic, D.A. (2019): Growth supression of plant pathogenic fungi using bryophite extracts. *Bioscience Journal* (ISSN 1981-3163). 35(4), p. 1213-1219.

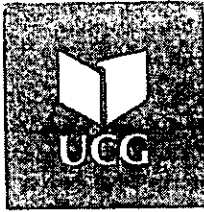
Q4 Rad u međunarodnom časopisu

Sabovljević, M.S., Tomović, G., Niketić, M., Lazarević, P., Lazarević, M., Latinović, J., Latinović, N., Kabaš, E., Djurović, S.Z., Kutnar, L., Skudnik, M., Pantović, J., Stevanoski, I., Vukojičić, S. & Veljić, M. (2020): New records and noteworthy data of plants, algae and fungi in SE Europe and adjacent regions, 1. *Botanica Serbica*, 44(1): 81-87.

Latinovic, N., Sabovljevic S.M., Vujcic, M., Latinovic, J., Sabovljevic, D.A. (2019): Bryophyte extracts suppress growth of plant pathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Botanica Serbica* (ISSN: 1821-2158). 43(1):9-12.

Latinović, N., Novaković B.S., Bogdanović, A.G., Kastratović, V., Giester, G. and Jaćimović, K.Ž. (2019): Crystal structure of dihydrazinium 1H-pyrazole-3,5-dicarboxylate, C₅H₁₂N₆O₄. *Zeitschrift für Kristallographie - New Crystal Structures* (1433-7266). 234(5), 957-958.

Latinović, N., Sabovljević D.A., Latinović, J., Vujičić, M. & Sabovljević S.M. (2018): Experimental approaches on biotic relationships among bryophytes and fungi in the controlled conditions. *Botanica Serbica* (ISSN: 1821-2158). Vol. 42 (supplement 1), 194-195.



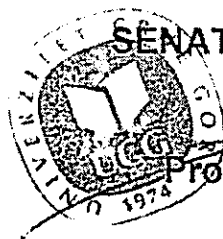
Univerzitet Crne Gore
adresa / address: Cetinjska br. 2
51000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone: 00382 20 414 255
fax: 00382 20 414 230
mail: rektorat@ueg.ac.me
web: www.ueg.ac.me
University of Montenegro

Broj / Ref 03 - 1708
Datum / Date 12. 03. 2020

Na osnovu člana 72 stav 2 Zakona o visokom obrazovanju („Službeni list Crne Gore“ br 44/14, 47/15, 40/16, 42/17, 71/17, 55/18, 3/19, 17/19, 47/19) i člana 32 stav 1 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore na sjednici održanoj 12.03.2020. godine, donio je

ODLUKU O IZBORU U ZVANJE

Dr Nedeljko Latinović bira se u akademsko zvanje redovni profesor Univerziteta Crne Gore za oblast **Zaštita bilja**, na Biotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore, na neodređeno vrijeme.



SENAT UNIVERZITETA CRNE GORE
PREDSJEDNIK

Prof. dr Danilo Nikolić, rektor

CV Jelena Latinović

Prof. dr Jelena Latinović rođena je u Podgorici, gdje je završila osnovnu školu i gimnaziju „Slobodan Škerović“. Diplomirala je na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1996. godine, sa prosječnom ocjenom tokom studija 9,62. Magistarsku tezu odbranila je 2001. godine, stekavši zvanje magistra biotehničkih nauka – oblast agronomskih nauka – fitopatologija, a doktorsku disertaciju odbranila je 2007. godine, takođe na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Beogradu, nakon čega je promovisana u doktora biotehničkih nauka – oblast zaštita bilja i prehrambenih proizvoda.

Od decembra 1996. godine zaposlena je na Biotehničkom fakultetu (nekadašnjem institutu) u Podgorici, gdje i sada radi. Za redovnog profesora Univerziteta Crne Gore izabrana je 2021. godine. Usavršavanja iz zaštite bilja obavljala je u raznim naučnoistraživačkim ustanovama u inostranstvu: u septembru 2005. godine bila je na jednomjesečnom usavršavanju na Iowa State University, USA, u martu 2006. godine na Univerzitetu Tuscia, Odsjeku za zaštitu bilja u Viterbu, Italija, u januaru 2012. godine boravila je u renomiranoj instituciji Fungal Biodiversity Centre (CBS) u Utrehtu, Holandija radi proučavanja prouzrokovala bolesti biljaka.

Objavila je (sama ili kao koautor) u domaćim i stranim publikacijama i saopštenjima na naučnim skupovima preko 110 naučnih radova. Mnogi od njih su na SCI/SCIE listama časopisa (Plant Disease, Frontiers in Plant Science, Microorganisms, Journal of Plant Pathology, Phytopathologia Mediterranea, Crop Protection, Phytotaxa, The Plant Pathology Journal, Phytopathology, Botanica Serbica i dr.) ili prezentovani na brojnim međunarodnim i nacionalnim skupovima. Recenzirala je veći broj radova za međunarodne časopise „Plant Disease“, „Phytopathologia Mediterranea“, „Mycological Progress“, PLOS ONE, Physiological and Molecular Plant Pathology, Canadian Journal of Plant Pathology“ i dr. Član je uredništva i recenzent časopisa „Poljoprivreda i šumarstvo“ koga izdaje Biotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore.

Učestvovala je u realizaciji raznih nacionalnih i međunarodnih projekata. Jedan je od autora patenta čija je prijava preko Evropskog patentnog zavoda objavljena u Evropskom Glasniku broj 2022/36, kao i nacionalnog patenta objavljenog u „Crnogorskom glasniku intelektualne svojine“ 2020. godine.

RADOVI U NAUČNIM ČASOPISIMA NA SCI I SCIE LISTAMA posljednjih 5 godina

Q1 Rad u vodećem međunarodnom časopisu

Gonzalez-Dominguez, E., Caffi, T., Paolini, A., Mugnai, L., Latinović, N., **Latinović, J.**, Languasco, L. and Rossi, V. (2022): Development and validation of a mechanistic model that predicts infection by *Diaporthe ampelina*, the causal agent of Phomopsis cane and leaf spot of grapevines. *Frontiers in Plant Science* (section Plant Pathogen Interactions). Vol. 13, article 872333.

González-Domínguez, E., Caffi, T., Languasco, L., Latinovic, N., **Latinovic, J.**, Rossi, V. (2021): Dynamics of *Diaphorte ampelina* conidia produced on grape canes overwintered in the vineyard. *Plant Disease*. 105(10), 3092-3100.

Latinović, J., Latinovic, N., Jakse, J., Radisek, S. (2019): First report of *Erysiphe elevata* causing powdery mildew on *Catalpa bignonioides* in Montenegro. *Phytopathologia Mediterranea*. 58(3): 693-698.

Latinović, N. and **Latinović, J.** (2017): Influence of rainfall on development of esca disease. *Phytopathologia Mediterranea* (ISSN 0031-9465), 56, 3, 537–538.

Latinović J., Kandić, B. and Latinović, N. (2017): Survey on the distribution of fire blight pathogen, *Erwinia amylovora*, on pome fruits in Montenegro. *Phytopathologia Mediterranea* (ISSN 0031-9465), vol. 56, No. 2, 322.

Q2 Rad u eminentnom međunarodnom časopisu

Latinovic, J., Latinović, N., Jakse, J. and Radisek, S. (2019): First Report of White Rust of Rocket (*Eruca sativa*) Caused by *Albugo candida* in Montenegro. *Plant Disease* (ISSN: 0191-2917). Vol. 103, No. 1, p 163.

Latinovic, J., Radisek, S., Bajceta, M., Jakse, J. and Latinović, N. (2019): Viruses associated with fig mosaic disease in different fig varieties in Montenegro. *The Plant Pathology Journal* (ISSN 1598-2254). Vol. 35, No. 1, p. 32-40.

Latinovic, J., Sabovljevic, M., Vujicic, M., Latinovic, N., Sabovljevic, A. (2022): Effects of the leafy liverwort extract on plant pathogenic fungi causing olive fruit rot and gray mold of strawberry. *Phytopathologia Mediterranea*, Vol 61, No 1. 225-226.

Vujanovic, V., Kim, S.H., **Latinović, J.**, Latinovic, N. (2020): Natural Fungicolous Regulators of *Biscogniauxia destructiva* sp. nov. that causes Beech Bark Tarcrust in Southern European (*Fagus sylvatica*) Forests. *Microorganisms*, 8(12), 1999.

Latinović, J., Latinović, N., Karaoglanidis, G. S. (2017): First Report of Brown Rot Caused by *Monilinia fructicola* on Nectarine Fruit in Montenegro. *Plant Disease* (ISSN: 0191-2917), June, Volume 101, Number 6, Page 1045.

Q3 Rad u međunarodnom časopisu

Latinovic, N., Sabovljevic S.M., Vujcic, M., Latinovic, J., Sabovljevic, D.A. (2019): Growth suppression of plant pathogenic fungi using bryophyte extracts. *Bioscience Journal* (ISSN 1981-3163). 35(4), p. 1213-1219.

Q4 Rad u međunarodnom časopisu

Sabovljević, M.S., Tomović, G., Niketić, M., Lazarević, P., Lazarević, M., Latinović, J., Latinović, N., Kabaš, E., Djurović, S.Z., Kutnar, L., Skudnik, M., Pantović, J., Stevanoski, I., Vukojičić, S. & Veljić, M. (2020): New records and noteworthy data of plants, algae and fungi in SE Europe and adjacent regions, 1. *Botanica Serbica*, 44(1): 81-87.

Latinovic, N., Sabovljevic S.M., Vujcic, M., Latinovic, J., Sabovljevic, D.A. (2019): Bryophyte extracts suppress growth of plant pathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Botanica Serbica* (ISSN: 1821-2158). 43(1):9-12.

Latinović, N., Sabovljević D.A., Latinović, J., Vujičić, M. & Sabovljević S.M. (2018): Experimental approaches on biotic relationships among bryophytes and fungi in the controlled conditions. *Botanica Serbica* (ISSN: 1821-2158). Vol. 42 (supplement 1), 194-195.



Univerzitet Crne Gore
adresa / address_Cetinjska br. 2
81000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone_00382 20 414 255
fax_00382 20 414 230
mail_rektorat@ucg.ac.me
web_www.ucg.ac.me
University of Montenegro


Broj / Ref 03 - 1989

Datum / Date 15. 12 2021

Na osnovu člana 72 stav 2 Zakona o visokom obrazovanju („Službeni list Crne Gore“ br. 44/14, 52/14, 47/15, 40/16, 42/17, 71/17, 55/18, 3/19, 17/19, 47/19, 72/19, 74/20 i 104/21) i člana 32 stav 1 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore na sjednici održanoj 15.12.2021. godine, donio je

ODLUKU O IZBORU U ZVANJE

Dr Jelena Latinović bira se u akademsko zvanje redovni profesor Univerziteta Crne Gore za oblast **Zaštita bilja** na Biotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore, na neodređeno vrijeme.

**SENAT UNIVERZITETA CRNE GORE**
PREDSJEDNIK
B. Božović
Prof. dr Vladimir Božović, rektor

CV VESNA MARAS



Vesna Maras was born in 1966 in Podgorica, where she completed primary school as well as high medical school with excellent results. She graduated in July 1990 at the Faculty of Agriculture in Sarajevo. She received her master's degree in 1995 at the Faculty of Agriculture in Belgrade, department of Viticulture - Ampelology. She obtained the title Doctor of Agricultural Sciences in the field of Biotechnology - Viticulture (Ampelology) in 2000 at the Faculty of Agriculture in Belgrade. In 2017, she completed postdoctoral studies in the field of Viticulture - Genetics at the Institute of Vine and Wine - ICSVV, Logroño in La Rioja (Spain).

From 1992 to 2004, she worked at the Agricultural, later Biotechnical Institute at the University of Montenegro, where she obtained all scientific titles - senior researcher in 1996, scientific associate in 2001, senior scientific associate in 2006 and scientific advisor in 2013. In 2014 she obtained the title of full University's professor in the field of Viticulture by election at the University of Donja Gorica.

During 1998, she was trained in the field of viticulture and winemaking in several centers in Bulgaria (Institute for Viticulture and Oenology - Pleven, Agricultural Institute - Plovdiv, Experimental Station for Viticulture - Septemvri). After completing her doctoral studies, as a scholarship holder of the Italian government in 2000, she completed a three-month training in Italy in the field of Ampelography and Developmental Genetics (Institute for Experimental Viticulture, Department of Ampelography and Developmental Genetics, Susegana, Conegliano). In 2003, as a scholarship holder of the Chinese government, she completed a three-month course in modern biotechnology at the South China Agricultural Faculty in China (TCDC Modern Biotechnology Course - South China Agricultural Faculty). In 2004, she completed a one-month training in Viticulture (Integral/Organic Production in Viticulture - International Center for Advanced Mediterranean Agronomic Studies) at the Mediterranean Faculty of Agronomy in Bari (Italy). Also as a holder of a scholarship of the Italian government in 2008, she completed a three-month training in the field of clonal selection, ampelography and grapevine genetics at VCR Raushedo-Pordenone, Tuscany (Consortium Chianti Classico) and at ISVEA - Institute for the Development of Viticulture, Oenology and Agro-Industry in Italy. In 2017, as a winner of a national scholarship for excellence for postdoctoral studies, she completed a six-month scientific and professional training in the field of Vine Genetics at the University of La Rioja, Spain (Science Institute of Vine and Wine ICSVV, Logroño).

She has been engaged in teaching at the University of Donja Gorica since 2010. In 2012 she was elected as dean at the Faculty of Food Technology, Food Safety and Ecology at the University of Donja Gorica. She has been a mentor and a member of several committees for the graduate theses, master's theses and doctoral dissertations.

She has published more than 100 scientific and professional papers in international and national journals. She is a participant and manager of numerous domestic and international projects. She is the author of seven selected Vranac variety clones, which were recognized as patents in 2017. She is co-author of six new grape varieties created at the Center for Viticulture and Winemaking of the Biotechnical Institute in Podgorica. She was one of the organizers of the "First International Conference on Vranac and other Montenegrin autochthonous varieties" held in the period November 20-22, 2017 in Podgorica. From 2004 to 2022, she was the Director of Development at the company "13. jul Plantaze" a.d. in Podgorica.

For her scientific and research work and contribution to the development of the viticulture and wine sector in Montenegro, she obtained several awards: the award for the most successful woman in science in Montenegro for 2012 (Ministry of Science of Montenegro), the award for inventor - innovator for the most successful patent or innovative solution in 2014 (Ministry of Science of Montenegro), award "8. February" for 2015 of the City Municipality of Golubovci for achievements in scientific and research work and improvement of agricultural development. She was awarded the medal for inventors by the World Intellectual Property Organization WIPO in 2016 for 7 selected clones of the Vranac variety.

She is a member of the Committee for Agriculture of the Montenegrin Academy of Sciences and Arts.

BIBLIOGRAFIJA od 2013.

NAUČNOISTRAŽIVAČKA DJELATNOST	
M2 Poglavlje u monografiji međunarodnog značaja	
1.	V. Maraš, V. Kodžulović, M. Mugoša, J. Raičević, A. Gazivoda, S. Šućur, M. Perišić (2017): Clonal selection of autochthonous grape variety Vranac in Montenegro. In: A. Badnjević (Ed) CMBEBIH 2017. IFMBE Proceedings, vol 62. Springer, Singapore. pp. 787–790. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-10-4166-2_118 .
Radovi u naučnim časopisima	
Q1 Rad u vodećem međunarodnom časopisu (časopis indeksiran na WoS listama, rangiran u prvih 25 % časopisa pa Scopusovom rangiranju)	
1.	V. Maraš, J. Tello, A. Gazivoda, M. Mugoša, M. Perišić, J. Raičević, N. Štajner, R. Ocete, V. Božović, T. Popović, E. Garcia-Escudero, M. Grbić, J.M. Martínez-Zapater, J. Ibáñez (2020): Population genetic analysis in old Montenegrin vineyards reveals ancient ways currently active to generate diversity in <i>Vitis vinifera</i> . Scientific Report, 1015000. (https://www.nature.com/articles/s41598-020-71918-7)
2.	M. Horacek, N. Ogrinc, D. A. Magdas, D. Wunderlin, S. Šućur, V. Maras, A. Misurovic, R. Eder, F. Čuš, S. Wyhlidal and W. Papesch (2021): Isotope Analysis (13C, 18O) of Wine From Central and Eastern Europe and Argentina, 2008 and 2009 Vintages: Differentiation of Origin, Environmental Indications, and Variations Within Countries. Front. Sustain. Food Syst. 5:638941. doi: 10.3389/fsufs.2021.638941
3.	S. Radonjić, V. Maraš, J. Raičević and T. Košmerl (2020): Wine or Beer? Comparison, Changes and Improvement of Polyphenolic Compounds during Technological Phases. Molecules, 25, 4960. DOI: 10.3390/Molecules25214960
4.	N.O. Đorđević, N. Todorović, I.T. Novaković, L.L. Pezo, B. Pejin, V. Maraš, V.V. Tešević, S.B. Pajović (2018): Antioxidant Activity of Selected Polyphenolics In Yeast Cells: The Case Study of Montenegrin Merlot Wine. Molecules, 23:8: 1971–1985. https://doi.org/10.3390/Molecules23081971 .
5.	M. Žulj, U. Anhalt, E. Ruehl, V. Maraš, M. Mugoša, A. Forneck, G. Ždunić, D. Preiner, I. Pejić (2015): Cultivar Identity, Intravarietal Variation and Health Status of Native Grapevine Varieties In Croatia and Montenegro. American Journal of Enology and Viticulture, 66:4: pp. 531-541. DOI:10.5344/ajev.2015.15023.
6.	M. Bogičević, V. Maraš, M. Mugoša, V. Kodžulović, J. Raičević, S. Šućur and O. Failla (2015): The effect of early leaf removal and cluster thinning treatments on berry growth and grape composition in cultivars Vranac and Cabernet Sauvignon. Chemical and Biological Technologies In Agriculture. 2:13 DOI:10.1186/s40538-015-0037-1
7.	N. Štajner, L. Tomić, D. Ivanišević, N. Korać, T. Cvetković-Jovanović, K. Beleski, E. Angelova, V. Maraš, B. Javornik (2014): Microsatellite inferred genetic diversity and structure of Western Balkan grapevines (<i>Vitis vinifera</i> L.). Tree Genetics & Genomes, 10:1: 127-140.
Q2 Rad u vodećem međunarodnom časopisu (časopis indeksiran na WoS listama, rangiran u prvih 50% časopisa po Scopusovom rangiranju)	
1.	G. Ždunić, E. Maul, J.E.J. Eiras Dias, G. Muñoz Organero, F. Carka, E. Maletić, S. Savvides, G.G. Jahnke, Z.A. Nagy, D. Nikolić, D. Ivanišević, K. Beleski, V. Maraš, M. Mugoša, V. Kodžulović, T. Radić, K. Hančević, A. Mucalo, K. Lukšić, L. Butorac, L. Maggioni, A. Schneider, T. Schreiber, T. Lacombe (2017): Guiding principles for identification, evaluation and conservation of <i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> . VITIS, 56:3: pp. 127-131. DOI:10.5073/vitis.2017.56.127-131.
2.	V. Maraš, T. Popović, A. Gazivoda, J. Raičević, V. Kodžulović, M. Mugoša, S. Šućur (2015): An overview on origin and characterisation of Montenegrin grapevine varieties. VITIS, 54: 135-137.
3.	B. Radović, V. Tešević, V. Kodžulović, V. Maraš (2015): Content of resveratrol forms in clone candidate and population of red wine Vranac. VITIS, 54: 169-171.
4.	V. Maraš, V. Božović, S. Giannetto, and M. Crespan (2014): SSR molecular marker Analysis of the grapevine germplasm of Montenegro. OENO One 48 (2) 87-97: Journal international des sciences de la vigne et du vin. DOI: https://doi.org/10.20870/oeno-one.2014.48.2.1562 .
Q3 Rad u međunarodnom časopisu (časopis indeksiran na SCI/SCIE/SSCI/A&HCI listama rangiranih u prvih 75% časopisa pa Scopusovom rangiranju)	
1.	S. Radonjić, T. Košmerl, H. Prosen, V. Maraš, L. Demšar (2020): Incidence of volatile phenols in Montenegrin red wines Vranac, Kratošija and Cabernet Sauvignon. Chemical Industry and Chemical Engineering Quarters, Section Online-First. DOI:10.2298/CICEQ190813010R
2.	S. Radonjić, T. Košmerl, A. Ota, H. Prosen, V. Maraš, L. Demšar, T. Polak (2019): Technological and microbiological factors affecting polyphenolic profile of Montenegrin red wines. Chemical Industry and Chemical Engineering Quarters, 25:4:309-319. DOI:10.2298/CICEQ180814009R.
3.	D. Raičević, Z. Božinović, M. Petkov, V. Ivanova-Petropulos, V. Kodžulović, M. Mugoša, S. Šućur, V. Maraš (2017): Polyphenolic content and sensory profile of Montenegrin Vranac wines produced with different oenological products and maceration. Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 36:2: pp. 229-238. DOI: 10.20450/mjccce.2017.1145.
4.	T. Košmerl, L. Bertalančić, V. Maraš, V. Kodžulović, S. Šućur, H. Abramović (2013): Impact of Yield on Total polyphenols, Anthocyanins, Reducing Sugars and Antioxidant potential in White and Red Wines Produced from Montenegrin Autochthonous Grape Varieties. Food Science and Technology 1, 1, 7-1.

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ

Ул. Цетинска бр. 2
П. факс 99
81000 ПОДГОРИЦА
ЦРНА ГОРА
Телефон: (020) 414-255
Факс: (020) 414-230
E-mail: rektor@uc.me



UNIVERSITY OF MONTENEGRO

Ul. Cetinjska br. 2
P.O. BOX 99
81 000 PODGORICA
MONTENEGRO
Phone: (+382) 20 414-255
Fax: (+382) 20 414-230
E-mail: rektor@uc.me

Број: 08-1586
Датум: 11.07.2013 г.

Ref: _____
Date: _____

Na osnovu člana 51 Zakona o naučnoistraživačkoj djelatnosti (Sl.list CG br. 80/10) i člana 84 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore, na sjednici održanoj 11.07.2013. godine, donio je

**ODLUKU
O IZBORU U ZVANJE**

Dr VESNA MARAŠ bira se u naučno zvanje naučni savjetnik za oblast Vinogradarstvo.



REKTOR

Prof. dr Predrag Miranović
Prof. dr Predrag Miranović