

Dr. sc. Mia Marušić

Nenad Potočić

Hrvatski šumarski institut

Dr. sc. Mia Marušić, mag. ing. silv., dana 12. studenog 2024. godine obranila je doktorski rad pod naslovom: „Uloga gnojidbe u ublažavanju negativnih utjecaja suše na fotosintezu i rast sadnica obične bukve (*Fagus sylvatica* L.)” s najvišom ocjenom (*summa cum laude*). Javna obrana doktorskog rada održana je na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, pred povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Željko Škvorc (Fakultet šumarstva i drvne tehnologije), predsjednik povjerenstva, izv. prof. dr. sc. Krunoslav Sever (Fakultet šumarstva i drvne tehnologije), mentor, član povjerenstva, dr. sc. Nenad Potočić (Hrvatski šumarski institut), mentor, član povjerenstva, dr. sc. Ivan Seletković (Hrvatski šumarski institut), član povjerenstva, prof. dr. sc. Damir Ugarković (Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije), član povjerenstva.

Doktorski rad izrađen je na Hrvatskom šumarskom institutu na Zavodu za ekologiju šuma te na Zavodu za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, a rezultat je istraživanja provedenih u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost „Vitalitet obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u izmijenjenim klimatskim uvjetima” (HRZZ IP-2018-01-5222 – VitaClim). Rad dr. sc. Mije Marušić financiran je iz programa pod naivom „Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti” Hrvatske zaklade za znanost.

Životopis pristupnice

Mia Marušić rođena je 15. srpnja 1990. godine u Zagrebu. Nakon završetka osnovne škole i gimnazije Tituš Brezovački u Zagrebu, 2010. godine upisuje Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, smjer urbanog šumarstva, zaštite prirode i okoliša. Prediplomski studij završava 2014. godine sa završnim radom pod naslovom „Pepelnice na ukrasnom grmlju”. Iste godine upisuje diplomski studij te sudjeluje na znanstvenom projektu („CroFEM – Uspostava dugoročnog znanstvenog monitoringa šumskih ekosustava u Hrvatskoj – HRZZ”) pod mentorstvom dr. sc. Stjepana Mikca. U sklopu ERASMUS+ programa jedan semestar studirala je na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije ČZU, Češkog sveučilišta u Pragu. Diplomski studij završava 2016. godine obranivši diplomski rad pod naslovom „Dinamika prirodnih poremećaja u prašumi Smrčeve doline”.

U svibnju 2017. godine započinje stručno osposobljavanje u trajanju od 12 mjeseci kao stručna suradnica u Odjelu za gospodarenje i uređivanje šuma pri Ministarstvu poljoprivrede, Upravi šumarstva, lovstva i drvne industrije, nakon čega polaže stručni državni ispit. Od rujna 2018. do kolovoza 2020. godine radi na poslovima uređivanja šuma za potrebe

izrade Programa gospodarenja šumama šumoposjednika te kao mlađa stručna asistentica u Odjelu za konzultantske usluge u tvrtki Salix plan d.o.o. U rujnu 2020. godine započinje se na Hrvatskom šumarskom institutu, na Zavodu za ekologiju šuma, na radnom mjestu asistentice-doktorandice na projektu Hrvatske zaklade za znanost „VitaClim – Vitalitet obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u izmijenjenim klimatskim uvjetima”.

U sklopu projekta VitaClim sudjelovala je na kratkotrajnom usavršavanju na Katoličkom sveučilištu u Louvain-la-Neuveu (Université catholique de Louvain) u Belgiji kod prof. dr. sc. Mathieua Jonarda te na dugotrajnom usavršavanju na WSL Institutu u Švicarskoj kod dr. sc. Marcusa Schaubu. Noliko puta je u sklopu bilateralnog projekta „Međuvodnost indikatora vitaliteta obične bukve (*Fagus sylvatica* L.)” bila na kraćim usavršavanjima na Gozdarskom institutu u Ljubljani u Sloveniji kod prof. dr. sc. Toma Levaniča. Znanstvena usavršavanja u inozemstvu obuhvaćaju i Dendroecological Fieldweek 2021. godine u Švicarskoj te ljetnu školu Scientific Writing, Reviewing, and Publishing 2023. godine u Sloveniji.

Kao suradnica sudjelovala je na većem broju znanstveno-istraživačkih projekata: „Nacionalni program motrenja oštećenosti šumskih ekosustava Republike Hrvatske”, „Vitalitet obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u izmijenjenim klimatskim uvjetima (HRZZ IP-01-2018-5222)”, „Očuvanje sastojina hrasta lužnjaka u Republici Hrvatskoj s naglaskom na biotske štetne čimbenike”, „Istraživanje stanja tla i ishrane stabala u klonskim sjemenskim plantažama poduzeća Hrvatske šume d.o.o. Zagreb” te EFI-FORWARDS projektu „Enhancing forest monitoring of OAK forests in South-East Europe” (OAKS). Trenutno je uključena u COST akciju „Joint effects of climate extremes and atmospheric deposition on European forests” (CLEANFOREST), INTERREG-CE projekt „Transnational cooperation on nature-based solutions for restoring degraded forests of Central Europe” (RE-ENFORCE) te novi projekt Hrvatske zaklade za znanost „Očuvanje genetskih resursa nizinskog brijesta (*Ulmus minor* Mill.) – temelj za reintrodukciju u šumske sastojine” (UIP-2025-02-2683).

Dr. sc. Marušić zaposlena je od prosinca 2024. godine kao viši asistent na Zavodu za ekologiju šuma pri Hrvatskom šumarskom institutu.

Sažetak doktorskog rada

Klimatske promjene, posebno povećana učestalost suša, predstavljaju prijetnju za opstanak šumskog drveća. Dosadašnja istraživanja pokazala su da sušni uvjeti

negativno utječu na usvajanje vode i hraniva, ograničavajući rast i vitalitet obične bukve, dok optimalna razina hraniva može poboljšati vitalitet i rast mladih stabala tijekom suše. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj suše, gnojidbe i njihove interakcije na stanje ishrane, fotosintezu i rast sadnica obične bukve, s hipotezom da će visoka doza gnojidbe povećati koncentracije biogenih elemenata i ublažiti negativne učinke suše na fotosintezu i rast. U tu svrhu osnovan je plastenički pokus s jednogodišnjim sadnicama bukve u rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta u Jastrebarskom. Pokus se sastojao od različitih tretmana navodnjavanja i gnojidbe: redovito navodnjavanje uz visoku dozu gnojiva (WH), neredovito navodnjavanje uz visoku dozu gnojiva (DH), redovito navodnjavanje uz nisku dozu gnojiva (WL) i neredovito navodnjavanje uz nisku dozu gnojiva (DL). Parametri praćeni u ovom istraživanju bili su: vodni potencijal u lišću (Ψ_{pd}), provodljivost puči (gs), intercelularna koncentracija CO_2 (ci), stopa asimilacije CO_2 (A), fluorescencija klorofila a (F_v/F_m , Pl_{total}), koncentracije N, P, K, Ca, Mg u lišću, sadržaji N, P, K, Ca, Mg u lišću, stabljici, krupnom i sitnom korijenu, koncentracije fotosintetskih pigmenata u lišću, visinski i debljinski prirast te produkcija biomase. Bukove sadnice pokazale su dobru otpornost na sušni stres, brz oporavak vodnog potencijala i provodljivosti puči nakon popuštanja suše, unatoč snažnom sušnom stresu kojeg su iskusile. Visoka doza gnojidbe imala je pozitivan utjecaj na

koncentracije svih biogenih makroelemenata, ukupnih klorofila i ukupnu fotosintetsku učinkovitost (Pl_{total}) bukovih sadnica te je ublažila negativan utjecaj suše na stopu fotosinteze i omogućila njen brži oporavak nakon završetka suše. Visoka doza gnojiva potaknula je produkciju biomase lišća, što je smanjilo omjer podzemne i nadzemne biomase kod sadnica koje su neredovito navodnjavane. Suprotno tome, sadnice gnojene nižom dozom imale su veći omjer podzemne i nadzemne biomase, što može pridonijeti boljoj otpornosti na sušne uvjete nakon presađnje na teren.

Znanstvena produkcija

Dr. sc. Mia Marušić autor je ili koautor šest znanstvenih radova objavljenih između 2021. i 2023. godine u znanstvenim časopisima prvog kvartila. Tematski, radovi su orijentirani na problematiku utjecaja klimatskih promjena na šumske ekosustave, posebno na korištenje različitih indikatora vitaliteta šumskog drveća. Aktivna sudjeluje i na znanstvenim konferencijama te je usmenim i posterskim izlaganjima sudjelovala na osam znanstvenih skupova.

Rezultati doktorskog rada dr. sc. Mije Marušić značajan su doprinos ekofiziologiji šumskog drveća te pružaju čvrstu osnovu za nastavak istraživanja, kao i polazište za osiguravanje dobrih praksi u obnovi bukovih šuma. Uz srdačne čestitke, kolegici želimo zadovoljstvo i uspjeh u daljnjem znanstvenom radu!

