

<i>Naziv kolegija</i>	<b>Rizosferna ekologija</b>			<b>Kod kolegija</b>	
<i>Studijski program Ciklus</i>	II ciklus smjer Bilinogojstvo			<b>Godina Studija</b>	II
<i>ECTS vrijednost boda:</i>	<b>3</b>	<i>Semestar</i>	III	Broj sati po semestru (p+v+s)	25p+0v+5s
<i>Status kolegija:</i>	O	<i>Preduvjeti:</i>	Ne	<i>Usporedni uvjeti:</i>	Ne
<i>Pristup kolegiju:</i>	Studenti koji su upisali predmet			<i>Vrijeme održavanja nastave:</i>	Sukladno oglašenim terminima na oglasnoj ploči i web portalu
<i>Nositelj kolegija/nastavnik:</i>	Izv.prof. Adrijana Filipović				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>	5				
<i>E-mail adresa i broj telefona:</i>	<a href="mailto:adrijana.majic@sve-mo.ba">adrijana.majic@sve-mo.ba</a> ; 063 355 000				
<i>Asistent</i>	-				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>					
<i>E-mail adresa i broj telefona</i>					
<b><i>Ciljevi kolegija:</i></b>	<p>Predmet omogućuje cjelovito razumijevanje funkcioniranja interakcije biljka-mikroorganizmi-tlo u prirodnim i agroekološkim uvjetima. Studenti će se upoznati s važnošću procesa u rizosferi za normalan rast i razvoj biljaka, odnosno biljnu proizvodnju. Studenti se upućuju na praćenje, čitanje, razumijevanje i predstavljanje rezultata znanstvenih istraživanja, uključujući raspravu o vezanim temama. Studenti stječu znanja o osnovnim metodama i važnosti istraživanja područja rizosfere. Kolegij je osmišljen za poticanje razmišljanja i promicanja kritičke analize važnih procesa koji se javljaju u rizosferi.</p>				
<b><i>Ishodi učenja (opće i specifične kompetencije):</i></b>	<p>Nakon uspješno savladanog predmeta studenti će moći:</p> <p>Identificirati i opisati fiziološke procese u korijenu (respiracija, akumulacija rezervnih tvari, mehanizama usvajanja vode i mineralnih tvari), tipova i funkcije eksudata korijena te njihovu važnost za produktivnost biljaka i usjeva</p> <p>Objasniti mehanizme rasta i razvoja korijena te utjecaj ekoloških čimbenika na rast, razvoj i morfologiju korijena.</p> <p>Iskazati i objasniti važnost rizosfere i interakcije korijen-mikroorganizmi-tlo u kompleksnom kruženja hranjiva (C, N, P, S itd.).</p> <p>Ustanoviti stres degradiranih tala (kisela, zaslanjena, zbijena tla, nedostatak kisika, nedostatak hranjiva) te mehanizme prilagodbe biljka na navedene stresne uvjete (od molekularno biokemijske razine do fenotipske razine).</p> <p>Ustanoviti važnost očuvanja biološke raznolikosti i aktivnosti tla u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji.</p>				

	Integrirati mogućnosti tehnika oporavka degradiranih tala i fitoremedijacije korištenjem specifičnih biljnih vrsta.			
<b>Sadržaj silabusa/izvedbenog plana (ukratko):</b>	<p>Rizosferna ekologija razmatra osobine korijena i aktivnosti koje se odvijaju u tlu koje korijen okružuje. Rizosfera je biološki najaktivniji sloj tla koji se nalazi uz korijen biljke i pod njegovim je izravnim utjecajem. U rizosferi se kroz interakciju korijena, tla i zemljišnih organizama odvijaju složeni fizikalni, kemijski i biološki procesi koji modificiraju tlo i utječu na populacije mikroorganizama, a time i na rast i razvoj korijena, efikasnost primanja hranjiva i vode te posljedično na produktivnost biljaka i usjeva.</p> <p>Rizosferna ekologija je predmet koji se bavi istraživanjem važnosti organizama i procesa uključenih u primanje vode i hranjiva te adaptacije i izbjegavanja stresnih uvjeta. Važnost interakcije tlo-korijen-mikroorganizmi razmatra se s aspekta efikasnosti korištenja vode i hranjiva, prilagodbi i preživljavanja biljaka u stresnim uvjetima kao i mogućnosti korištenja biljaka u sanaciji onečišćenih tala.</p> <p>Razmotrit ćemo korjenaste osobine i aktivnosti koje utječu na tlo odmah korijena i time pridonijeti mobilizaciji i imobilizaciji mineralnih hranjivih tvari. Simbioza korijena i primjena mikroorganizama za agroekosustave može biti korisna u nastojanjima da se koriste inokulanti kao mogući način smanjenja energetski skupih inputa na poljoprivredne sustave. Posebno će se naglasiti važnost fizikalno-kemijskih svojstava tla i kemijskih oblika (= vrsta) elemenata važnih za rast i razvoj biljaka.</p>			
<b>Način izvođenja nastave (označiti masnim tiskom)</b>	<b>Predavanja</b>	Vježbe	<b>Seminari</b>	Samostalni zadaci
	<b>Konzultacije</b>	<b>Mentorski rad</b>	Terenska nastava	Ostalo
	Napomene:			
<b>Studentske obveze</b>				
<b>Praćenje i ocjenjivanje studenta (označiti masnim tiskom)</b>	<b>Pohađanje nastave</b>	<b>Aktivnosti u nastavi</b>	<b>Seminarski rad</b>	Praktični rad
	<b>Usmeni ispit</b>	<b>Pismeni ispit</b>	Kontinuirana provjera znanja	Esej
<b>Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava prijenosa bodova</b>				
<b>OBVEZE STUDENTA</b>	<b>SATI (PROCJENA)</b>	<b>UDIO U ECTS-u</b>	<b>UDIO U OCJENI</b>	
Pohađanje nastave i angažiranost na nastavi	25	1	0%	
Seminarski rad	25	1	20%	

Pismeni/usmeni ispit	40	1	80%
<p>Dodatna pojašnjenja:</p> <p>Seminarski rad uključuje pismeni rad i prezentaciju, njime se može ostvariti 10% udjela u konačnoj ocjeni, i to 15% za rad, a 5% za prezentaciju, a ocjenjuje se na sljedeći način:</p> <p>0% = Rad nije napisan ili je plagijat.</p> <p>9% = Rad ne zadovoljava formalne kriterije.</p> <p>10,5% = Rad zadovoljava formalne kriterije, ali su uočeni veći nedostaci na sadržajnom planu.</p> <p>12% = Rad zadovoljava formalno i sadržajno, ali su uočene veće gramatičke i pravopisne pogreške.</p> <p>13,5% = Rad zadovoljava formalno i sadržajno, ali su uočene manje gramatičke i pravopisne pogreške.</p> <p>10% = Rad je iscrpan, gramatički i pravopisno točan.</p> <p>Prezentacija:</p> <p>0%= rad nije prezentiran</p> <p>1%= rad je prezentiran uz puno pogreški u gramatici, izgovoru, nerazgovjetno obraćanje</p> <p>2%= rad je prezentiran uz dosta često pogreške u izgovoru i gramatici.</p> <p>3%= rad je solidno prezentiran, povremene pogreške u izgovoru ili gramatici</p> <p>4%= rad je vrlo dobro prezentiran, rijetke su gramatičke ili izgovorne pogreške, vrlo dobar odnos sa slušateljima</p> <p>5%= rad je izvrsno prezentiran, gotovo bez jezičnih pogreški, izvrsna suradnja i odnos sa a slušateljima</p> <p>80% ispit (40% pismeni / 40% usmeni ispit)</p> <p>Pisani se ispit sastoji od 30 pitanja od kojih svako pitanje nosi 1 bod. Za prolaz je potrebno skupiti najmanje 60% točnih odgovora.</p> <p>18- 19 boda čini 24% do 27% i najmanji je broj potreban za prolaz</p> <p>20 – 23 boda je 28 do 31% ocjene</p> <p>24 – 27 boda je 32 do 35% ocjene</p> <p>28 – 30 bodova je 36 do 40% ocjene</p> <p>Usmeni ispit čini 40% ocjene. Student treba ostvariti najmanje 24% od ocjene na pisanom ispitu da bi pristupio usmenom. Usmeni se ocjenjuje prema sljedećem modelu:</p> <p>24% najmanje potrebno za prolaz</p> <p>24 – 27 % student poznaje osnove, daje kratke odgovore ne može elaborirati</p> <p>28 – 31% student je savladao dvije trećine gradiva</p> <p>32 – 35 % student je savladao gradivo daje jasne odgovore na pitanja</p> <p>36 – 40% student je savladao gradivo daje jasne i elaborativne odgovore na pitanja</p> <p>Prema Pravilniku o studiranju konačna se ocjena dobiva na sljedeći način:</p> <p>A = 91-100% 5 (izvrstan)</p>			

<p>B = 79 to 90% 4 (vrlo dobar)  C = 67 to 78% 3 (dobar)  D = 55 to 66% 2 (dovoljan)  F = 0 to 54% 1 (nedovoljan)</p>	
<b>Obvezna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.</li> <li>2. Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. G. Cardon and J. L. Whitbeck, The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Elsevier Academic Press, Burlington, MA, 2007;</li> <li>2. H. de Kroon and E.J.W. Visser, Root Ecology, Springer-Verlag, New York, 2003;</li> <li>3. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel,</li> <li>4. Eshel A, and Beeckman T. (2013): Plant Roots: The Hidden Half, Fourth Edition. CRC Press. ISBN 978-14-398-4648-3. - Dessaux Y,</li> <li>5. A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.</li> <li>6. Whitbeck J. (2007): The Rhizosphere: An Ecological Perspective. Academic Press (Elsevier). eBook ISBN: 978-00-804-9304-6,</li> <li>7. Pinton R, Varanini Z, and Nannipieri P. (2007): The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface, Second Edition. CRC Press. ISBN 978-08-493-3855-7</li> <li>8. Hinsinger P, and Lemanceau P. (2010): Rhizosphere: Achievements and Challenges. Springer. ISBN 978-94-007-3092-2 - Cardon Z, and Hardcover ISBN: 978-01-208-8775-0</li> </ol>
<b>Dodatne informacije o kolegiju</b>	

PRILOG: Kalendar nastave

<i>Broj nastavne jedinice</i>	TEME I LITERATURA
<b>I.</b>	<p>Naslov: Struktura i funkcija korijenovog sustava.</p> <p>Kratki opis: Uvod, opis modula, definicija rizosfere, važnost istraživanja rizosfere.</p>

	<p>Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.</p> <p>Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,</p>
<b>II.</b>	Naslov: Primarna i sekundarna građa korijena.
	<p>Kratak opis: Primarna i sekundarna građa korijena.</p> <p>Anatomske i morfološke karakteristike korijena biljaka za bolje razumijevanje različitih tipova korijenovog sustava i njegove fiziološke funkcije</p>
	<p>Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.</p> <p>Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc. Publishers,</p>
<b>III.</b>	Naslov: Rast i razvoj korijena
	<p>Kratak opis: Rast i razvoj korijenovog sustava, faktori koji utječu na njegov rast i razvoj, akumulaciju suhe tvari i alokaciju korijen-izboj</p>
	<p>Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.</p> <p>Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers, Eshel A, and Beeckman T. (2013): Plant Roots: The Hidden Half, Fourth Edition. CRC Press. ISBN 978-14-398-4648-3. - Dessaux Y,</p>
<b>IV.</b>	Naslov: Funkcije korijena.
	<p>Kratak opis: Primanje i transport vode i hranjiva; interakcije s mikroorganizmima, učvršćivanje biljke u tlu; skladišni organ.</p> <p>Uspješno funkcioniranje korijenovog sustava ima ekološki značaj u smislu konkurentne prednosti pojedinih vrsta u mješovitim zajednicama, ali je također ekonomski važan u biljnim industrijama u poljoprivredi, hortikulturi i šumarstvu.</p>
	<p>Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.</p> <p>Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,</p>
<b>V.</b>	Naslov: Rizodepozicija
	<p>Kratak opis: Vrste i funkcije eksudata korijena. Rizodepozicijom korijena stvara energetske bogate tvari za organizme rizosfere.</p>
	<p>Literatura: Z. G. Cardon and J. L. Whitbeck, The Rhizosphere: An Ecological Perspective, Elsevier Academic Press, Burlington, MA, 2007;</p> <p>H. de Kroon and E.J.W.Visser,Root Ecology, Springer-Verlag, New York, 2003;</p> <p>Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.</p> <p>Eshel A, and Beeckman T. (2013): Plant Roots: The Hidden Half, Fourth Edition. CRC Press. ISBN 978-14-398-4648-3. - Dessaux Y,</p>
<b>VI</b>	Naslov: Rizodepozicija
	Kratak opis: Eksudatima izazvane modifikacije rizosfere (promjena pH,

	<p>struktura mikroorganizama, promjene teksture tla). Rasprava o vrstama korijenskih izlučevina, njihovoj sintezi, ispuštanju u tlo i funkcioniranju u mobilizaciji i mineralizaciji hranjivih tvari. Korijenski eksudati su veliki izvor C, N, S, P i imaju važnu ulogu u njihovom ciklusu.</p> <p>Literatura: Z. G. Cardon and J. L. Whitbeck, <i>The Rhizosphere: An Ecological Perspective</i>, Elsevier Academic Press, Burlington, MA, 2007; H. de Kroon and E.J.W. Visser, <i>Root Ecology</i>, Springer-Verlag, New York, 2003; Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, <i>Rhizosphere: Achievements and Challenges</i>, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, <i>Plant Roots: The Hidden Half</i>, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.</p>
<b>VII.</b>	<p>Naslov: Korijen i mikroorganizmi tla u interakciji</p> <p>Kratki opis: Specifični eksudati i njihov utjecaj na primanje hranjiva. Povećane količine mikrobiološke biomase i aktivnosti u rizosferi utječu na mineralizaciju i dostupnost mnogih biljnih hranjivih tvari. Učinci biljke na mikrobiološku zajednicu, kolonizacija mikroba koji utječu na biljke putem njihove interakcije s korijenjem, koloniziranje rizosfere. Neki mikrobi su biljni patogeni dok drugi pridonose blagotvornim učincima.</p> <p>Literatura: Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, <i>Rhizosphere: Achievements and Challenges</i>, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, <i>Plant Roots: The Hidden Half</i>, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002. Whitbeck J. (2007): <i>The Rhizosphere: An Ecological Perspective</i>. Academic Press (Elsevier). eBook ISBN: 978-00-804-9304-6, Pinton R, Varanini Z, and Nannipieri P. (2007): <i>The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface</i>, Second Edition. CRC Press. ISBN 978-08-493-3855-7 Hinsinger P, and Lemanceau P. (2010): <i>Rhizosphere: Achievements and Challenges</i>. Springer. ISBN 978-94-007-3092-2 - Cardon Z, and Hardcover ISBN: 978-01-208-8775-0</p>
<b>VIII.</b>	<p>Naslov: Hranjiva kao signalne molekule u razvoju korijenovog sustava.</p> <p>Kratki opis: Mineralne hranjive tvari osiguravaju se iz matričnog supstrata, organske rezerve tla i biološke aktivnosti tla.</p> <p>Literatura: Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, <i>Rhizosphere: Achievements and Challenges</i>, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, Eshel, and U. Kafkafi, <i>Plant Roots: The Hidden Half</i>, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002. Whitbeck J. (2007): <i>The Rhizosphere: An Ecological Perspective</i>. Academic Press (Elsevier). eBook ISBN: 978-00-804-9304-6, Pinton R, Varanini Z, and Nannipieri P. (2007): <i>The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface</i>, Second Edition. CRC Press. ISBN 978-08-493-3855-7 Hinsinger P, and Lemanceau P. (2010): <i>Rhizosphere: Achievements and</i></p>

	Challenges. Springer. ISBN 978-94-007-3092-2 - Cardon Z, and Hardcover ISBN: 978-01-208-8775-0
<b>IX.</b>	Naslov: Fiziologija abiotskog stresa (kisela, zaslanjena tla, toksičnost teških metala, zbijenost tla, asfikcija korijena).
	Kratki opis: Temperatura, raspoloživost vode, kisik, pH i struktura tla reguliraju biotičku aktivnost.
	Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications. Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.
<b>X.</b>	Naslov: Prilagodbe biljaka na abiotski stres
	Kratki opis: Prilagodbe biljaka na abiotski stres (mehanizmi tolerantnosti na kisela, zaslanjena tla, teške metale). Rast korijena u zbijenim tlima i u uvjetima nedostatka kisika. Kemijska i fizikalna svojstva tla imaju veliki utjecaj na rast i razvoj korijena. Abiotski čimbenici stresa uzrokuju poremećaj normalnog rasta korijena i metabolizma. Pregled glavnih abiotičkih istraživanja u biljnoj proizvodnji (kompaktnost tla, suša, poplava, kiselost tla, salinitet, toksičnost aluminija i teških metala), reakcija na biljke i prilagodba abiotskim strasovima.
	Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications. Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.
<b>XI</b>	Naslov: Interakcije u rizosferi
	Kratki opis: Interakcije u rizosferi (korijen i njegova okolina, komunikacija korijen-korijen, korijen-mikroorganizmi; alelopatija).
	Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications. Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.
<b>XII</b>	Naslov: Simbiozna asocijacije
	Kratki opis: Simbiozna asocijacije (simbiotska fiksacija dušika, mikoriza).
	Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications. Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel,

	A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.
<b>XIII.</b>	<p>Naslov: Koncept fitoremedijacije (zahvati čišćenja onečišćenih tala).</p> <p>Kratki opis: Aktivnost rizosfere može optimizirati proizvodnju usjeva i sanaciju onečišćenog i degradiranog zemljišta. Definiranje pojma fitoremedijacije, oblika i fizioloških mehanizama fitoremedijacije, praktična upotreba biljnih vrsta prikladnih za fitoremedijaciju.</p> <p>Literatura: Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.  Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.</p>
<b>XIV.</b>	<p>Naslov: Istraživanja u rizosferi</p> <p>Kratki opis: Istraživanja u rizosferi (tehnike i metode istraživanja tla, korijenovih eksudata i morfologije korijena).</p> <p>Literatura:  Beeckman, T. (2010). Root Development (Annual Plant Reviews Vol. 37). Wiley-Blackwell, Ltd., Publications.  Taiz, L. , Zeiger, E.(2002). Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., Publishers,. Y. Dessaux, P. Hinsinger, and P. Lemanceau, Rhizosphere: Achievements and Challenges, Springer-Verlag, New York, 2009; Y. Waisel, A. Eshel, and U. Kafkafi, Plant Roots: The Hidden Half, 3d ed., Marcel Dekker, New York, 2002.</p>
<b>XV.</b>	<p>Naslov: Seminarski radovi</p> <p>Kratki opis: pisani materijali i tematska izlaganja</p> <p>Literatura:  Dostupni znanstveno istraživački radovi na zadanu temu</p>