

<i>Naziv kolegija</i>	OPLEMENJIVANJE NA STRESNE UVJETE			Kod kolegija	
<i>Studijski program Ciklus</i>	DIPLOMSKI STUDIJ AGRONOMIJE – SMJER FITOMEDICINE			Godina Studija	II
<i>ECTS vrijednost boda:</i>	3	<i>Semestar</i>	III	Broj sati po semestru (p+v+s)	21 + 6 + 3
<i>Status kolegija:</i>	IS	<i>Preduvjeti:</i>		<i>Usporedni uvjeti:</i>	
<i>Pristup kolegiju:</i>	Svi studenti koji su izabrali modul			<i>Vrijeme održavanja nastave:</i>	Po rasporedu
<i>Nositelj kolegija/nastavnik:</i>	Doc.dr.sc. Ana Mandić				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>					
<i>E-mail adresa i broj telefona:</i>	ana.sabljo>@sve-mo.ba; +387 36 337 122				
<i>Asistent</i>	Jurica Primorac,dipl.ing.				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>					
<i>E-mail adresa i broj telefona</i>	juricaprimorac@yahoo.com				
<i>Ciljevi kolegija:</i>	<p>Ciljevi ovog kolegija su:</p> <p>Upoznati studente sa genetičkim i fiziološkim mehanizmima reakcije i odgovora biljaka na stres u svrhu oplemenjivanja i stvaranja otpornih kultivara.</p> <p>Predstaviti klasične metode oplemenjivanja kao i suvremene biotehnoške metode selekcije za tolerantnost na biotske i abiotske činitelje okoline.</p>				
<i>Ishodi učenja (opće i specifične kompetencije):</i>	<p>Nakon što odslušaju i polože ovaj kolegij, studenti će znati / moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Objasniti različite mehanizme otpornosti i tolerantnosti biljaka na uvjete okoline — Odabrati ciljeve selekcije — Definirati odgovarajuću metodu selekcije za određeno svojstvo — Definirati izvore varijabilnosti za otpornost na stres — Primijeniti analitičke i statističke tehnike za ocjenu svojstva i dobit od selekcije <p>Opće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proučavati literature i izdvajati sadržaj - Raditi timski kroz pisanje i izlaganje seminarara - Prezentirati napisano i izvoditi zaključke kroz seminarski rad i ispit - Studenti će u praksi znati odabrati kultivare prilagođene određenim uvjetima uzgoja te razlikovati kultivare selekcionirane za uzgoj pod stresnim uvjetima okoline 				

Sadržaj silabusa/izvedbenog plana (ukratko):	Prilagođavanje biljke uvjetima okoline staro je koliko i domestikacija i uzgoj. Biotski i abiotski stres otežavaju postizanje prinosa punog potencijala kao i izražavanje svojstava kvalitete. Selekcija kultivara tolerantnih na uvjete okoline podrazumijeva shvaćanje genetičkih i fizioloških mehanizama u pozadini reakcije biljaka, izvore otpornosti, načine nasljeđivanja te akumulaciju istih unutar biljke. Predmet obrađuje adaptibilnost i stabilnost biljaka, mehanizme otpornosti, fenotipizaciju u selekciji, interakciju genotip x okolina, razvoj otpornih kultivara na štetočinje klasičnim i biotehnološkim metodama, oplemenjivanje na kvalitativnu i kvantitativnu otpornost, mogućnosti razvoja kultivara otpornih na sušu, niske temperature, salinitet i nedostatke hranjiva.			
Način izvođenja nastave (označiti masnim tiskom)	Predavanja	Vježbe	Seminari	Samostaln i zadaci
	Konzultacije	Mentorski rad	Terenska nastava	Ostalo
	Napomene:			
Studentske obveze	Sudjelovanje u nastavi, priprema i izlaganje seminarskog rada, rad u grupama, polaganje pisanog ispita			
Praćenje i ocjenjivanje studenta (označiti masnim tiskom)	Pohađanje nastave	Aktivnosti u nastavi	Seminarski rad	Praktični rad
	Usmeni ispit	Pismeni ispit	Kontinuirana provjera znanja	Esej
Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar <i>Europskoga sustava prijenosa bodova</i> <i>(Primjer)</i>				
OBVEZE STUDENTA	SATI (PROCJENA)	UDIO U ECTS-u	UDIO U OCJENI	
Pohađanje nastave i angažiranost na nastavi	21	0,9	7%	
Odrađivanje vježbi	6	0,24	7%	
Seminarski rad	3 + 10	0,50	18%	
Kolokvij (2) ili Pismeni ispit	40	1,36	68%	
Usmeni ispit				
Dodatna pojašnjenja: Završni ispit je pisani. Sastoji se od otvorenih pitanja. Seminar podrazumijeva 3 sati u učionici izlaganje i rasprava 10 sati samostalnog rada i razmjene s nastavnikom putem elektroničke pošte. Pohađanje i sudjelovanje u nastavi 0% student ne dolazi redovno na nastavu na nastavi je odsutan i nezainteresiran				

8% student pohađa nastavu, ali ne sudjeluje

7,8% student je redovan na nastavi, prati i odgovara kad mu se nastavnik obrati, ne inicira pitanja niti raspravu

9% student je redovan na nastavi, aktivno sudjeluje, postavlja pitanja

10% student je redovan na nastavi, aktivan, potiče razgovor o nastavnim jedinicama i sudjeluje u raspravi

Seminar se radi u manjim grupama od dva do pet studenata. Na zadanu temu studenti pišu rad sa poglavljima: uvod, razrada problema, zaključci i rasprava, literatura. Rad šalju elektroničkom poštom nastavniku. Nastavnik revidira rad sugerira ispravke. Ispravljen rad se izlaže uz prezentaciju pred nastavnikom, studentima i zainteresiranim slušateljima. Nakon prezentacije nastavnik i slušatelji postave nekoliko pitanja odnosno traže dodatna objašnjenja.

0 - 13 % rad s greškama pravopisnim i gramatičkim, prepisan bez citiranja, student ne uvažava sugestije

13 – 16% udjela u ocjeni, rad s greškama pravopisnim i gramatičkim, dijelom ispravljen nakon sugestije, literatura nije dobro popisana, nedostaje citata, studenti čitaju kod izlaganja

17 – 19 udjela u ocjeni% gramatičke i pravopisne greške ispravljene, korišten jedan ili dva izvora, prezentacija sadrži previše teksta

20 - 22% udjela u ocjeni rad zadovoljavajući, korišteno više od dva izvora, studenti koriste stranu i domaću literaturu, prezentacija u kratkim crtama praćena fotografijama i crtežima, nedostaje jasnih zaključaka

23 - 25% udjela u ocjeni rad dobro napisan bez grešaka pravopisnih i gramatičkih, studenti koriste stranu i domaću literaturu, prezentacija u kratkim crtama praćena fotografijama i crtežima i grafikonima, zaključci jasni, studenti s razumijevanjem odgovaraju na

Pisani ispit sastoji se od 10 pitanja svaki nosi do 10 bodova. Potrebno je postići najmanje 55 bodova odnosno 55% za prolaz.

55 – 66 bodova je do 43% ocjene

67 – 78 bodova je do 51% ocjene

79 – 90 bodova je do 59% ocjene

90 – 100 bodova je do 65% ocjene

Prema Pravilniku o studiranju konačna se ocjena dobiva na sljedeći način:

A = 91-100% 5 (izvrstan)

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)	
Obvezna literatura:	Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu. Prezentacije Relevantni radovi
Dopunska literatura:	Gaši F., Kurtović, M, Nikolić, D., Pejić, I. 2013. Genetika i oplemenjivanje jabuke. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons Balconi, C., Stevanato, P., Motto, M., Biancardi, E. 2012. Breeding for Biotic Stress Resistance/Tolerance in Plants. Crop Production for Agricultural Improvement. 57-114. 10.1007/978-94-007-4116-4_4. In book: Crop Production for Agricultural Improvement, Chapter: Crop Production for Agricultural Improvement, Publisher: Springer Netherlands, Editors: Muhammad Ashraf, Münir Öztürk, Muhammad Sajid Aqeel Ahmad, Ahmet Aksoy, pp.57-114
Dodatne informacije o kolegiju	

PRILOG: Kalendar nastave

Broj nastavne jedinice	TEME I LITERATURA
I.	Naslov: Uvodno u predmet; Uvodno predavanje
	Kratki opis: Upoznavanje studenata s modulom, trajanjem nastave, načinom provjere znanja, obveze studenata, literatura. Uvodno predavanje o biotskim i abiotskim činiteljima rizika, reakcija biljaka.
	Literatura: Nastavni plan i program Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu.
II.	Naslov: Mehanizmi otpornosti na štetnike i bolesti
	Kratki opis: Biološki i ekonomski učinci štetočinja na poljoprivredu. Biljke su razvile različite mehanizme reakcije na napade bolesti i štetnika. Sustavi borbe protiv štetočinja različite su genetičke osnove. Oplemenjivanje na otpornost na biotski stres podrazumjeva dva genetička sustava biljku domaćina i štetnika odnosno patogena. Reakcija biljka/ patogen. Stupnjevi

	<p>otpornosti, trokut bolesti, koncept patogen – domaćin, specifičnost mehanizama obrane. Gen za gen reakcija.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu. Gaši F., Kurtović, M, Nikolić, D., Pejić, I. 2013. Genetika i oplemenjivanje jabuke. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons Prezentacija i bilješke s predavanja.</p>
III.	<p>Naslov: Tipovi otpornosti i selekcija</p> <p>Kratki opis: Odabir odgovarajućih metoda selekcije ovisno o otpornosti. Vertikalna i horizontalna otpornost, kombiniranje otpornosti. Planiranje selekcije. Korištenje klasičnih metoda.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu. Gaši F., Kurtović, M, Nikolić, D., Pejić, I. 2013. Genetika i oplemenjivanje jabuke. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons Prezentacija i bilješke s predavanja. Radovi relevantni</p>
IV.	<p>Naslov: Selekcija za otpornost na štetočinke</p> <p>Kratki opis: Sustav piramide u razvoju otpornosti na štetočinke. Razvoj multilinija. Metode evaluacije otpornosti. Izvori varijabilnosti.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu. Gaši F., Kurtović, M, Nikolić, D., Pejić, I. 2013. Genetika i oplemenjivanje jabuke. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons Prezentacija i bilješke s predavanja. Relevantni radovi</p>
V.	<p>Naslov: Primjena biotehnologije u oplemenjivanju za otpornost na patogene</p> <p>Kratki opis: Genetičke modifikacije, primjena molekularnih markera, primjeri uspješne selekcije otpornosti na insekte, bolesti i viruse. Prednosti i nedostaci ovih metoda.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Martinčić, J., Kozumplik, V. 1996: Oplemenjivanje bilja. Udžbenik. Sveučilište u Osijeku i Sveučilište u Zagrebu. Gaši F., Kurtović, M, Nikolić, D., Pejić, I. 2013. Genetika i oplemenjivanje jabuke. Sarajevo: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons Prezentacija i bilješke s predavanja. Relevantni radovi</p>
VI.	<p>Naslov: Otpornost na viruse + Vježba</p>

	<p>Kratki opis: Tipovi virusa koji napadaju kultivirane biljke – RNA i DNA virusi. Konvencionalne metode oplemenjivanja, tehnike rekobinantne DNK. GM biljke otporne na viruse. Otpornost koja se zasniva na kodiranju proteinskog omotača virusa.</p> <p>Vježba – metode detekcije virusa u biljkama.</p> <p>Literatura: Prezentacije i bilješke s predavanja Acquaaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons, Balconi, C., Stevanato, P., Motto, M., Biancardi, E. 2012. Breeding for Biotic Stress Resistance/Tolerance in Plants. Crop Production for Agricultural Improvement. 57-114. 10.1007/978-94-007-4116-4_4. In book: Crop Production for Agricultural Improvement, Chapter: Crop Production for Agricultural Improvement, Publisher: Springer Netherlands, Editors: Muhammad Ashraf, Münir Öztürk, Muhammad Sajid Aqeel Ahmad, Ahmet Aksoy, pp.57-114 Relevantni radovi</p>
VII.	<p>Naslov: Otpornost na abiotiski stres + Vježba</p> <p>Kratki opis: Odnos stresa u uvjetima okoline i prinosa. Tipovi abiotskog stresa. Tolerantnost i otpornost definicije i razlike. Ocjena otpornosti.</p> <p>Vježba – Interakcije genotip x okolina izračuni</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Prezentacije i bilješke s predavanja. Relevantni radovi</p>
VIII.	<p>Naslov: Otpornost na abiotiski stres: suša</p> <p>Kratki opis: Reakcije biljaka na visoke temperature i sušu. Identificiranje gena otpornosti, fenotipizacija i genotipizacija, svojstva biljaka koja utječu na otpornost na sušu, fenofaze razvoja, korijen, površina lista, tolerantnost biljke, izbjegavanje suše, obnavljanje biljaka, genotipovi sa odgođenom senescencijom.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Prezentacije i bilješke s predavanja. Relevantni radovi Bänziger, M., Edmeades, G., Beck, D., Bellon, M. 2000. Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize: From Theory to Practice. Mexico. DF: CIMMYT. Mexico.</p>
IX.	<p>Naslov: Selekcija za otpornost na sušu</p> <p>Kratki opis: Razvoj otpornosti na sušu i visoke temperature. Izravna i neizravna selekcija. Oplemenjivanje za otpornost na sušu: selekcija u polju, selekcija u uvjetima suše i navodnjavanja, pokusi na više lokacija, oplemenjivanje na prinos, oplemenjivanje na druga svojstva.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Prezentacije i isječci s predavanja. Relevantni radovi Bänziger, M., Edmeades, G., Beck, D., Bellon, M. 2000. Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize: From Theory to Practice. Mexico. DF: CIMMYT. Mexico.</p>
X.	<p>Naslov: Oplemenjivanje na niske temperature</p> <p>Kratki opis: Genetička osnova otpornosti na niske temperature i mraz, mehanizmi otpornosti, otpornost na hladnoću, otpornost na smrzavanje,</p>

	<p>izbjegavanje i toleratnost. Oplemenjivanje za otpornost na niske temperature: selekcija u polju u prirodnim uvjetima, selekcija u kontroliranim uvjetima, ograničenja u selekciji.</p> <p>Literatura: : Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Prezentacije i isječci s predavanja. Relevantni radovi Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons</p>
XI.	<p>Naslov: <u>Otpornost na ostale uvjete abiotskog stresa</u></p> <p>Kratki opis: Zaslana tla, izvori varijabilnosti, ocjena germplazme, mehanizmi tolerantnosti, selekcija. Oplemenjivanje na nedostatak hranjiva u tlu, ocjena genotipova, selekcija. Oplemenjivanje na dušični stres.</p> <p>Literatura: Beljo, J. 2006. Oplemenjivanje bilja. Sveučilište u Mostaru Prezentacije i isječci s predavanja. Relevantni radovi Acquaah, G. 2012 Principles of Plant Genetics and Breeding. John Wiley & Sons</p>
XII.	<p>Naslov: <u>Tolerantnost na herbicide; Seminar</u></p> <p>Kratki opis: Mehanizmi otpornosti. Oplemenjivanje klasičnim metodama. Biotehnologija u selekciji tolerantnosti na herbicide: kultura tkiva, mutacije, genetičke transformacije. Seminar</p> <p>Literatura: Prezentacije i bilješke s predavanja. Balconi, C., Stevanato, P., Motto, M., Biancardi, E. 2012. Breeding for Biotic Stress Resistance/Tolerance in Plants. Crop Production for Agricultural Improvement. 57-114. 10.1007/978-94-007-4116-4_4. In book: Crop Production for Agricultural Improvement, Chapter: Crop Production for Agricultural Improvement, Publisher: Springer Netherlands, Editors: Muhammad Ashraf, Münir Öztürk, Muhammad Sajid Aqeel Ahmad, Ahmet Aksoy, pp.57-114</p>
XIII.	<p>Naslov: <u>Seminar</u></p> <p>Kratki opis: Razrada zadane teme, prezentacija, diskusija. Rad u grupama do 5 studenata.</p> <p>Literatura: Ovisno od teme relevantni radovi i knjige</p>
XIV.	<p>Naslov: <u>Vježba</u></p> <p>Kratki opis: Upoznavanje s oplemenjivačkim programima otpornosti na nepovoljne uvjete okoline.</p> <p>Literatura: Relevantne stručne i znanstvene publikacije</p>
XV.	<p>Naslov: <u>Vježba</u></p> <p>Kratki opis: Analiza uvjeta okoline i prijedlog razvoja otpornosti za izabrane kulture</p> <p>Literatura:</p>