Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Fitobakteriologija i fitovirologija (26608)

Nositelj kolegija

prof. dr. sc. Edyta Đermić

Opis kolegija

Modul obrađuje znanja o virusima, fitoplazmama, bakterijama i viroidima, patogenima biljaka. Student će biti upoznat s građom svake pojedine skupine patogena, specifičnostima patogeneze te načinom prenošenja u prirodi iz jedne vegetacije u drugu. Svaka od navedenih skupina se razlikuje po simptomatici pa će studenti biti podučeni rječju, slikama i pomoću živog i herbariziranog materijala u razlikovanju simptoma koje uzrokuje svaka skupina. Slušači će biti upoznati i s taksonomijom i nomenklaturom koja je specifična kod različitih skupina patogena. Modul obuhvaća i usvajanje praktičnih znanja iz determinacije patogena uz korištenje klasičnih i suvremenih molekularnih metoda u okviru laboratorija i praktikuma. Prikazat će se principi proizvodnje zdravog, na viruse testiranog sadnog materijala, te mogućnosti izlječenja biljaka zaraženih s virusima i fitoplazmama (termoterapija, kultura meristema in vitro). U sklopu ovog modula obrađivat će se i prognoza bakterijskih bolesti pomoću različitih prognoznih modela, i mogućnostima zaštite s kojima će studenti biti upoznati u okviru laboratorijskih vježbi.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 40
Laboratorijske vježbe: 10
Vježbe u praktikumu: 5
Seminar: 5

Izvođač predavanja

- prof. dr. sc. Edyta Đermić

Izvođač vježbi

- prof. dr. sc. Edyta Đermić

Izvođač seminara

- prof. dr. sc. Edyta Đermić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70 %
Dobar (3): 71-80 %
Vrlo dobar (4): 81-90 %
Izvrstan (5): 91-

Uvjeti za dobivanje potpisa

Redovito pohađanje i sudjelovanje na predavanjima i vježbama je obavezno prema Statutu Fakulteta (80 % obavezno pohađanje predavanja i 85 % vježbi) te prezentacija seminara.

Opis

Dva parcijalna pisana ispita ili završni pisani ispit.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Vrsta kolegija

- Diplomski studij / Fitomedicina (Obvezni kolegij, 1. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Sadržaj predmeta omogućava studentima stjecanje primjenjivog znanja iz fitobakteriološke I fitovirološke struke prvenstveno kroz kompetencije: za obavljanje fitopatoloških pregleda biljaka u proizvodnji, izdvajanje prikladnih dijagnostičkih tehnika prikladnih za dijagnosticiranje pojedinih značajnih patogena te pripremu za provedbu testa ELISA i općenito za rad u fitobakteriološkom odn. fitovirološkom laboratoriju. Student će osim navedenog naučiti i kritički promišljati aktualne sisteme suzbijanja u spektru bakterije-virusi što će mu omogućiti da u radu u praksi ili tijekom poslijediplomskog studija postane sposoban dizajnirati i predlagati inovativne metode suzbijanja biljnih patogena. Detaljno proučavanje pojedinih značajnih bakterioza i viroza biljaka (case studies, i u okviru seminara) obogatit će studentovo znanje o biljnim bolestima i potaknuti njegovu kreativnost i kritičko mišljenje.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
  Nastava se izvodi u formi teorijskih interaktivnih izlaganja (predavanja), ali i kroz laboratorijske vježbe te vježbe u praktikumu (vježbe se izvode sa skupinama od po 10 do 15 studenata). Sadržaj predmeta je podijeljen na dvije cjeline: Fitobakteriologija; Fitovirologija. Dvije cjeline se mogu polagati zasebno, putem pismenog međuispita.
- Vježbe u praktikumu
- Seminari
  Izrada seminarskog rada na temu vezanu uz područje koje obrađuje modul namijenjena je osim stjecanju znanja i razvoju vještina obrade i razumijevanja pripadajuće literature, i razvoju interesa za rad u skupinama od po 2-3 studenta te razvoju prezentacijskih vještina. Teme seminara su najčešće vezane uz pojedine ekonomski značajne bolesti važnih kultura čijom razradom će studenti prirediti priopćenja koristeći recentnu literaturu. Teme mogu biti ponuđene od nastavnika i/ili prema iskazanom interesu studenata.

Ishodi učenja i način provjere

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Ishod učenja	Način provjere
poznavati svojstva virusa, bakterija, fitoplazmi, viroida	set pitanja unutar pisanog ispita i diskusije prilikom izrade i prezentiranja seminarskog rada
poznavati simptomatologije najznačajnijih bakterijskih i virusnih bolesti najzastupljenijih kultura u nas (ukoliko te bolesti uzrokuju vidljive simptome)	set pitanja unutar pisanog ispita i diskusije prilikom izrade i prezentiranja seminarskog rada
iskazati biologiju značajnih bakterijskih i virusnih patogena	set pitanja unutar pisanog ispita i diskusije prilikom izrade i prezentiranja seminarskog rada
pravilno uzorkovati bolesne biljke za nastavak determinacije u laboratoriju	set pitanja unutar pisanog ispita
objasniti proceduru, konstituente i posljedice testa ELISA u primjeni kod različitih skupina patogena	set pitanja unutar pisanog ispita
iskazati prednosti i nedostatke testa ELISA	set pitanja unutar pisanog ispita
pravilno tumačiti konvencionalne dijagnostičke tehnike u fitobakteriologiji	set pitanja unutar pisanog ispita
znati definiciju i smisao lančane reakcije polimerazom (PCR)	set pitanja unutar pisanog ispita
nabrojati parametre koji su osnova predviđanju termina nastanka zaraze voćke bakterijom Erwinia amylovora te prepoznati elemente koji utječu na kvalitetu prognoze bakterioznog paleža	set pitanja unutar pisanog ispita

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Način rada

Obveze nastavnika

Nastavnici su obavezni primjenom prikladnih nastavnih metoda u okviru teoretske i praktiĉne nastave
(laboratorijske i vjeţbe u praktikumu) omogućiti studentima stjecanje znanja i kompetencija zacrtanih
planom modula. Studente će upoznati sa specifiĉnostima virusa, bakterija i srodnih patogena, ali i sa
specifiĉnostima njihovih patogeneza te naĉinima njihovog transfera izmeĊu vegetacijskih sezona. Tijekom redovitog odrţavanja nastave u okviru ovog jednosemestralnog obaveznog modula, kompetentni nastavnici - sudionici obrazovnog procesa trebaju razvijati studentske kompetencije u izdvajanju prikladnih dijagnostiĉkih metoda za konvencionalno dijagnosticiranje pojedinih znaĉajnih virusnih, bakterijskih i srodnih patogena te im kroz pripremu i provedbu vjeţbi i radu u fitobakteriološkom tj. fitovirološkom laboratoriju i plasteniku (umjetne zaraze, izolacija i kultivacija patogena, provedba ELISA-testa) prenijeti postulate vezane uz rad u njima. Predavaĉi na ovom modulu studente su obvezni podućiti i definiciji i smislu lanĉane reakcije polimerazom (PCR), a studenti će osim praktiĉnih i teoretskih znanja steći i predznanja vezana uz monitoring elemenata okoliša i podneblja koji utjeĉu na kvalitetu prognoze bakterijskog paleţa kojom se predviĊaju termini
nastanka zaraze voćaka bakterijom Erwinia amylovora. Nastavnici ujedno prate i usmjeravaju rad studenata s pripadajućom znanstvenom i struĉnom literaturom te razvijaju interes studenata za njenim
korištenjem kao i za timskim radom unutar razliĉitih oblika nastave zacrtanim planom modula, a posebno u okviru seminarskog rada.

Obveze studenta

Od studenata se unutar ovog modula oĉekuje redovito i angaţirano pohađanje i sudjelovanje u svim oblicima nastave, te savladavanje nastavnih ciljeva. Studenti su obavezni u okviru skupina od po 2-3 studenta izraditi seminarski rad pri ĉemu će detaljno obraditi pojedinu znaĉajna biljnu bakteriozu ili virozu (sukladno njihovom prijedlogu i uz konzultacije s predmetnim nastavnikom) ĉime će se obogatiti
njihovo znanje o biljnim bolestima i potaknuti kreativnost i kritiĉko mišljenje.

Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pohađanje nastave (P40+V(L)10+V(P)5)	-			55	55	
Seminarski rad (S5; priprema+prezentacija)	-			5	15	0,6
Parcijalni pisani ispit (PI1)	50%	0-59 % 60-69 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2)		55	2,7

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
		70-79 % 80-89 % 90-100 %	Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)			
Parcijalni ispit (PI2)	50%	0-59 % 60-69 % 70-79 % 80-89 % 90-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)		55	2,7
UKUPNO	100%	0-100 %	1-5 = (PI1 + PI2)/2	60	180	6

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pohađanje nastave (P40+V(L)10+V(P)5)	-			55	55	
Seminarski rad (S5; priprema+prezentacija)	-			5	15	0,6
Završni pisani ispit	100 %	0-59 % 60-69 % 70-79 % 80-89 % 90-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)		110	5,4
Ukupno	100 %	0-100 %	1-5 = (PI1 + PI2)/2	60	180	6

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Pohađanje nastave (P40+V(L)10+V(P)5)	Dozvoljeni izostanci sukladno Pravilniku o studiranju.		-
Seminarski rad (S5; priprema+prezentacija)	Dozvoljeni izostanci sukladno Pravilniku o studiranju.	Nakon obavljenih konzultacija s predmetnim nastavnikom i prezentiranja.	Prezentacija seminara u okviru ispitnog roka.
Parcijalni pisani ispit (PI1)		Nakon održane nastave FITOBAKT	Završni ispit
Parcijalni ispit (PI2)		Nakon održane nastave FITOVIR	Završni ispit
Seminarski rad (S5; priprema+prezentacija)		Nakon obavljenih konzultacija s predmetnim nastavnikom i prezentiranja.	Prezentacija seminara u okviru ispitnog roka.
Završni pisani ispit		Redoviti ispitni rokovi	Redoviti ispitni rokovi

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Tjedni plan nastave

1. Karakteristike biljnih virusa -P: Građa virusne čestice i njen oblik. Građa kapside. Tipovi genoma kod biljnih virusa. Primjena elektronske mikroskopije u virologiji.
2. Pregled razvoja biljne virologije - P: Najvažnija otkrića u razvoju biljne virologije. Nomenklatura i klasifikacija biljnih virusa -P: Kako biljni virusi dobivaju nazive? VAC-sustav i suvremena klasifikacija biljnih virusa prema genomu.
3. Patogeneza biljnih viroza: izvori zaraze, virusni ciklus u biljci, širenje zaraze - P: Prenošenje biljnih virusa. Perzistentni i neperzistentni prijenos virusa. Vegetativni virusni ciklus u biljci. Simptomatologija i biotestovi u identifikaciji biljnih virusa - PK: Karakteristični tipovi simptoma viroza. Biotest na duhanu i šćiru: priprema homogenata tkiva zaražene biljke i mehanička inokulacija.
4. Dokazivanje biljnih virusa – P: Metode kojima se dokazuju biljni virusi u oboljelom tkivu: vizualni pregledi, biotestovi, serološke metode, metode bojanja tkiva, izolacija dl RNA i elektroforeza, PCR-metode, hibridizacija nukleinskih kiselina.
5. Simptomatologija i biotestovi u identifikaciji biljnih virusa - PK: Pregled test-biljaka (npr. duhan, šćir) koje su prethodnog tjedna inokulirane virusnim inokulumom i prepoznavanje te diskusija o karakterističnim simptomima i provođenju biotestova. Serološke metode u identifikaciji biljnih virusa - PK: Priprema reagensa i pribora za provođenje seroloških dijagnostičkih tehnika. Seminar - S: Odabir tema za seminarske radove (aktualne teme iz biljne virologije i bakteriologije) čijom razradom će studenti prirediti priopćenja koristeći recentnu literaturu. Teme mogu biti ponuđene od nastavnika i/ili prema iskazanom interesu studenata. Rasprava o odabranim temama i raspoloživoj literaturi.
6. Serološke metode u identifikaciji biljnih virusa - PK: Jednostruka i dvostruka radijalna imunodifuzija u gelu. Provedba DAS-ELISA-testa na primjeru dijagnostike jednog virusa. Suvremene molekularne metode za identifikaciju biljnih virusa (izolacija dlRNA, elektroforeza PCR) - L: Priprema potrebnih reagensa, laboratorijskog pribora i opreme za PCR-tehniku namijenjenu identifikaciji biljnih virusa.
7. Suvremene molekularne metode za identifikaciju biljnih virusa (izolacija dlRNA, elektroforeza PCR) - L: Priprema uzoraka virotičnog biljnog tkiva za protokole analize RNA. Izolacija dlRNA iz tkiva virotične biljke i njena elektroforetska anaiza. Primjena PCR-reakcije u identifikaciji biljnih virusa. Satelitski odnosi i multikomponentnost kod biljnih virusa - P: Objašnjenje satelitizma kod biljnih virusa, satelitni virusi, satelitne RNA.
8. Simptomi ekonomski značajnih biljnih viroza - P: Simptomi ekonomski značajnih viroza voćaka i vinove loze. Simptomi ekonomski značajnih viroza žitarica, šećerne repe i povrća. (ispit iz virološkog dijela modula).
9. Karakteristike fitopatogenih bakterija - P: O prokariotskoj organizaciji bakterijske stanice. Svojstva fitopatogenih bakterija: većinom gram-negativne, štapićaste, asporogene. Umnožavanje bakterija. Organizacija bakterijskog genoma. Seminar - S: Rasprava o odabranim temama, raspoloživoj literaturi te eventualnim problemima pri izradi seminarskih radova. Izbor tema-studenti koji još nemaju teme. Izlaganje seminarskih radova-studenti koji su završili seminarske radove, a koje je pregledao i korigirao nastavnik.
10. Klasifikacija i nomenklatura fitopatogenih bakterija - P: Binarna nomenklatura. Evolucija i srodstvo fitopatogenih bakterija. Patološke promjene uzrokovane fitopatogenim bakterijama i faktori patogeneze- P: Tipovi simptoma uzrokovanih fitopatogenim bakterijama i kontekst a faktorima patogeneze.
11. Patogeneza kod fitobakterioza i utjecaj ekoloških faktora na patogenezu- P: Kako fitopatogene bakterije invadiraju biljke? Razvoj bolesti - utjecaji okoliša. Determinacija fitopatogenih bakterija - P: Determinacija bakterija na osnovu karakterističnih simptoma. Opći hranidbeni zahtjevi bakterija. Rast na različitim hranidbenim podlogama, korištenje različitih izvora ugljika i sl.
12. Osnovni rodovi fitopatogenih bakterija - P: Osnovni rodovi i porodice fitopatogenih bakterija

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

(Pseudomonas, Ralstonia, Xanthomonas). Izolacija fitopatogenih bakterija iz oboljelog tkiva -L: Površinska sterilizacija biljnog materijala. Maceriranje uzorka. Suspendiranje maceriranog tkiva u sterilnoj vodi. Nanošenje suspenzije na hranjivi medij.
13. Osnovni rodovi fitopatogenih bakterija -P: Osnovni rodovi i porodice fitopatogenih bakterija (Erwinia, Agrobacterium). Suvremeni modeli prognoze bakterijskih bolesti -L:Izrada prognoze bakterijske paleži pomoću modela BIS i Maryblyt. Seminar -S: Rasprava o odabranim temama seminara, raspoloživoj literaturi te eventualnim problemima pri izradi seminarskih radova. Izlaganje seminarskih radova-studenti koji su završili seminarske radove, a koje je pregledao i korigirao nastavnik.
14. .
15. .

Obvezna literatura

1. Predavanja u formi multimedijalnih prezentacija (dostupno polaznicima posredstvom platforme Merlin)
2. Juretić, N. (2002). Osnove biljne virologije – odabrana poglavlja. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu , Školska knjiga.
3. Đermić, Edyta (2007). Fitopatogene bakterije i bakterioze: interna skripta – odabrana poglavlja. Zagreb: Agronomski fakultet.
4. Arsenijević, M. (1997). Bakterioze biljaka – odabrana poglavlja. Beograd: Nolit.
5. Đermić, Edyta (2011). Fitobakteriologija i fitovirologija: interna skripta –odabrana poglavlja. Zagreb: Agronomski fakultet.
6. Đermić, Edyta, Vončina, D. (2011). Vježbe iz virologije: interna skripta - odabrana poglavlja. Zagreb: Agronomski fakultet.

Preporučena literatura

1. Agrios, G. N. (2005). Plant Pathology. - 5th ed., Elsevier Academic Press.
2. Britvec, B., Cvjetković, B. (1996). Biljke domaćini, biljni proizvodi i drugi predmeti prenositelji karantenskih biljnih bolesti, kukaca, te njihovi vektori. Zagreb: Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske.
3. Ivić, D., Fazinić, T. (2011). Gospodarski značajni virusi vinove loze. Zagreb: HCPHS.
4. Janse, J. D. (2005). Phytobacteriology. Walingford, Oxfordshire: CABI Publishing.
5. Jelković, D., Plavec, J., Križanac, I. (2011). Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al. - uzročnik smeđe truleži gomolja krumpira i bakterijskog venuća rajčice. Zagreb: HCPHS.
6. Khan, A. J., Dijkstra, J. (2006). Handbook of Plant Virology. NY, London, Oxford: Food Products Press.
7. Kišpatić, J. (1992). Bolesti voćaka i vinove loze. Zagreb: Agronomski fakultet .
8. Klement, Z., Rudolph, L., Sands, D.C., (1990). Methods in Phytobacteriology. Budapest: Akademia Kiado and Nyomda Valalat.
9. Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, Božena (2006). Štetočinje vinove loze. Čakovec: Zrinski.
10. Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, Jasminka, Pagliarini, Neda, Oštrec, Ljerka, Barić, Klara, Čizmić, Ivanka (2004). Štetočinje povrća. Čakovec: Zrinski.
11. Maceljski, M., Kišpatić, J., Ostojić, Z. (1984). Zaštita ratarskih kultura od štetnika, bolesti i korova. Zagreb: Zadružna štampa.
12. Schaad, N. W. (1988). Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. St. Paul, Minnesota : APS Press.
13. Scortichini, M. (1995). Malattie batteriche delle colture agrarie. Bologna: Edagricole.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Sličan kolegij na srodnim sveučilištima

- Patologia vegetale avanzata, University of Bologna, Italy.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr