

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie si Geologie
1.3 Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologii
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	4 ani, cu frecvență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biotehnologii industriale/ Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biotehnologii vegetale						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. Dr. Daniel Cruceriu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucr. Dr. Daniel Cruceriu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 2 curs	2/2	2 seminar/laborator	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 2 curs	28	2 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	74				
3.8 Total ore pe semestru	130				
3.9 Numărul de credite					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie generală • Genetică generală
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator • Calculul concentrațiilor și elemente de biostatistică • Întocmirea referatelor bibliografice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic video și platforma MS Teams • Tablă didactică
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic video, tablă didactică și platforma MS Teams • Laborator de Biologie vegetală celulară și moleculară • Unități PC/ Laptopuri: 1 pentru fiecare student • Participarea la minim 90% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examenul scris

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Să efectueze culturi vegetale <i>in vitro</i>, pornind de la diverse surse vegetale. • Să obțină preparate microscopice specifice domeniului biotehnologiilor vegetale. • Să implementeze diverse tehnici de biologie celulară și moleculară utilizate în biotehнологii vegetale. • Să interpreteze datele brute și prelucrate obținute prin tehnicile utilizate în biotehнологii vegetale
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Să interpreteze și să implementeze independent un protocol experimental, în vederea desfășurării activităților de laborator cât mai complexe, în calitate de biotehnolog și/sau cercetător. • Să investigheze independent concepte și principii pe baza literaturii de specialitate. • Să utilizeze noțiunile teoretice în rezolvarea de probleme practice din domeniul biotehnologiilor vegetale. • Să realizeze transferului de informație pentru înțelegerea domeniului biotehnologiilor vegetale, preluând și utilizând cunoștințe din domenii conexe: citologie, genetică, biologie moleculară, anatomia, histologia și fiziologia plantelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principalelor abordări în domeniul biotehnologiilor vegetale, atât în agricultură și industrie, cât și în cercetarea translațională și aplicativă.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Să explice principiile culturii <i>in vitro</i> și să diferențieze tipurile de cultură în funcție de materialul vegetal inițial și de scopul procedurii. • Să explice principalele metode biotehnologice actuale utilizate în industrie, agricultură și cercetare. • Să compare diferitele metode de ameliorare a organismelor vegetale, pe baza avantajelor și dezavantajelor acestora. • Să explice relevanța și aplicabilitatea practică a tehnicilor învățate. • Să recunoască și să implementeze tehnicile utilizate în biotehnologiile vegetale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în biotehнологii vegetale. Ce sunt biotehnologiile vegetale? Syllabus și obiective educaționale.	Prelegere frontală	
2. Ameliorarea clasică. Selecția, încrucișarea (<i>cross-breeding</i>), mutagenza (<i>mutation-breeding</i>) și poliploidizarea organismelor vegetale.	Prelegere frontală	
3. Ameliorarea plantelor prin biotehнологii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> : organozeneza și embriogeneza somatică; tipuri de culturi; condiții și medii de cultură; fitohormonii în cultura <i>in vitro</i> ;	Prelegere frontală	
4. Ameliorarea plantelor prin biotehнологii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de organe: cultura de rădăcini; micropropagarea.	Prelegere frontală	
5. Ameliorarea plantelor prin biotehнологii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de țesuturi: cultura de calus; cultura de meristeme – obținerea plantelor libere de virusuri.	Prelegere frontală	

6. Ameliorarea plantelor prin biotehnologii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de celule I: principii.	Prelegere frontală	
7. Ameliorarea plantelor prin biotehnologii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de celule II: stres-selecția; producția de metaboliți secundari.	Prelegere frontală	
8. Ameliorarea plantelor prin biotehnologii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de gameți I: principii; haploidizarea.	Prelegere frontală	
9. Ameliorarea plantelor prin biotehnologii vegetale. Cultura <i>in vitro</i> de gameți II: fertilizarea <i>in vitro</i> . Cultura <i>in vitro</i> de embrioni imaturi: tehnica “embryo-rescue”.	Prelegere frontală	
10. Ameliorarea plantelor prin inginerie genetică. Hibridarea somatică I: genomul vegetal și exprimarea genică la plante; principii și concepte generale; hibrizi somatici simetrici, asimetrici și cibrizii.	Prelegere frontală	
11. Ameliorarea plantelor prin inginerie genetică. Hibridarea somatică II: izolarea și cultura protoplastelor vegetale; metode de fuziune a protoplastelor; sistemul donor-recipient; selecția heterocarionilor.	Prelegere frontală	
12. Ameliorarea plantelor prin inginerie genetică. Transformarea genetică I: concepte generale; etape experimentale; metode directe și indirecte; gene marker și gene raportor.	Prelegere frontală	
13. Ameliorarea plantelor prin inginerie genetică. Transformarea genetică II: transformarea genetică a organismelor vegetale cu ajutorul <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .	Prelegere frontală	
14. Ameliorarea plantelor prin inginerie genetică. Transformarea genetică III: reușite științifice și probleme de bioetică.	Prelegere frontală	

Bibliografie

1. Note de Curs – Biotehnologii Vegetale
2. Rakosy-Tican E. (2005) Inginerie genetică vegetală – note de curs. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, (BCU și biblioteca de zoologie)
3. Vassu Dimov T, Stoica I, Csutak O. (2010) Genetică și inginerie genetică: note de curs. Ed. Universității din București (BCU)
4. Gamborg O.L., Phillips G.C. (1995) Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Fundamental Methods. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, (Biblioteca de zoologie)
5. Herman E.B. (1995) Recent Advances in Plant Tissue Culture III. Regeneration and Micropropagation: Techniques, Systems and Media 1991-1995, Agritech Consultants Inc., Shrub Oak, (Colectivul de IGV)
6. Soran V, Rákosy-Tican L, Ardelean A (1993) - Elemente de biotehnologie. Ed.Mirton, Arad, (Biblioteca de zoologie).
7. Rakosy-Tican L (1998) Utilizarea tehnicilor de electrofuziune în hibridarea somatică a plantelor. Presa Universitară Clujeană (biblioteca de zoologie).
8. Cachiță - Cosma D., Sand C.(2000) Biotehnologie vegetală. vol. I. Baze teoretice și practice. Editura Mira Design Sibiu
9. Cachiță - Cosma D., Deliu C., Rakosy-Tican L. (2004) Tratat de biotehnologie vegetală vol. 1. Universitaria seria Biologia, Ed. Dacia (BCU Cluj).

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în biotehnologiile vegetale: syllabus, obiective educaționale; protecția muncii și prezentarea laboratorului.	Prelegere frontală;	
2. Poliploidizarea și elemente de citogenetică. Evidențierea cromozomilor aflați în diviziune mitotică în rădăcini de ceapă (<i>Allium cepa</i>). Determinarea nivelului de ploidie prin metoda indirectă de corelare cu numărul cloroplastelor din stomate: interpretare statistică.	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, individual;	
3. Cultura organelor și țesuturilor vegetale in vitro. Tehnici de calcul în biologie. Tehnici de sterilizare. Preparare medii de cultură.	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
4. Cultura organelor și țesuturilor vegetale in vitro. Germinarea semințelor <i>in vitro</i> . Specii utilizate: tutun (<i>Nicotiana tabacum</i>) și grâu (<i>Triticum aestivum</i>). Cultura de organe: transferul ex-plantelor vegetale din <i>in vitro</i> în <i>in vitro</i> (multiplicare). Specii utilizate: cartof (<i>Solanum spp</i>)	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, individual;	
5. Cultura organelor și țesuturilor vegetale in vitro. Cultura de țesuturi: cultura de calus. Specii utilizate: morcov (<i>Daucus carota</i>)	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
6. Cultura in vitro a suspensiilor celulare. Determinarea curbei de creștere, a ratei și indexului de creștere a suspensiei celulare. Determinarea densității și viabilității celulare în suspensii celulare vegetale - interpretarea datelor brute.	Prelegere frontală și activitate de lucru pe calculator, individual;	
7. Stres-selecția I. Identificarea genotipurilor rezistente la stresul salin prin cuantificarea cantității de prolină. Specii utilizate: cartof (<i>Solanum spp.</i>).	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
8. Stres-selecția II. Identificarea genotipurilor rezistente la stresul salin prin cuantificarea cantității de prolină - interpretarea datelor brute.	Prelegere frontală și activitate de lucru pe calculator, individual;	
9. Hibridarea somatică I. Inițierea materialului vegetal pentru izolarea de protoplaste. Specii utilizate: floarea-soarelui (<i>Helianthus annuus</i>) și grâu (<i>Triticum aestivum</i>).	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
10. Hibridarea somatică II. Izolarea protoplastelor vegetale I.	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
11. Hibridarea somatică III. Izolarea protoplastelor vegetale II.	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
12. Hibridarea somatică IV. Determinarea hemocitometrică a numărului de protoplaste în suspensie celulară. Încapsularea protoplastelor în alginat.	Prelegere frontală și activitate de lucru în laborator, pe echipe;	
13. Sesiune prezentări orale I	Prezentări orale, individuale ale studenților. Activitate de tip Journal Club.	
14. Sesiune prezentări orale II	Prezentări orale, individuale ale studenților. Activitate de tip Journal Club.	

Bibliografie

1. Suport de Laborator – Biotehnologiile Vegetale
2. Rakosy-Tican L (ed.) Plant Genetic Engineering – Lab Manual. Inginerie Genetică Vegetală – Caiet de lucrări de laborator. Presa Universitară Clujeană, 1998 (biblioteca de zoologie).
3. Power J.B. (1995) Laboratory Manual Plant Tissue Culture. Univ. Nottingham (biblioteca de zoologie).

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și din USA, este cu informație adusă la zi și ține cont de niveluri diferite de pregătire
- Conținutul cursului vizează aspecte practice legate de aplicațiile biotehnologice ale culturilor de explante vegetale *in vitro*, sau ale ingineriei genetice
- Prin activitățile desfășurate studenții își dezvoltă abilități experimentale noi și capacitatea de a organiza activități experimentale în laborator, respectiv de a discuta critic un articol din domeniul biotehnologiei vegetale

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conținutului informațional	Examen scris	60%
	Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou		
	Capacitatea de a interpreta date brute și prelucrate rezultate prin implementarea tehnicilor de biotehnologii		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a interpreta date de biologie celulară și moleculară din domeniu	Prezentare orală	25%
	Activitatea individuală pe parcursul semestrului	Evaluarea rezultatelor obținute în atelierele de lucru și teme de casă	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs • Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

4 februarie 2022

Semnătura titularului de curs

Șef lucr. Dr. Daniel Cruceriu

Semnătura titularului de seminar

Șef lucr. Dr. Daniel Cruceriu

Data avizării în departament

8 februarie 2022

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. Beatrice Kelemen