

**STAȚIUNEA DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU CARTOF
TÂRGU SECUIESC, JUDEȚUL COVASNA
TEMATICĂ, BIBLIOGRAFIE**

pentru concursul de ocupare a postului de cercetare-dezvoltare

ASISTENT DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ (ACS)

Domeniul: Biotehnologie vegetală

Specialitatea: Cultura cartofului

I. TEMATICĂ

A. Bazele biologice și moleculare

1. Celula vegetală: structură, organite (cu accent pe nucleu, cloroplast, mitocondrie, vacuolă, perete celular) și rolul lor în biotehnologie.
2. Acizii nucleici: structura ADN și ARN; tipuri de ARN (ARNm, ARNt, ARNr, ARN-uri mici reglatoare).
3. Dogma centrală a biologiei moleculare: replicare, transcripție, translație; codul genetic.
4. Cromozomii și genomul; ploidie; cariotipul cartofului ($2n=4x=48$). Genom nuclear, plastidial și mitocondrial.
5. Genom, transcriptom, proteom, metabolom — definiții și relații; era „omică” în biologia plantelor.
6. Diviziunea celulară: mitoza și meioza; importanță în reproducerea și înmulțirea plantelor.

B. Cultura *in vitro* a plantelor

7. Principiile culturii *in vitro*: totipotența celulei vegetale, dediferențiere, redediferențiere, regenerare.
8. Medii de cultură: Murashige-Skoog (MS), Gamborg (B5), Schenk-Hildebrandt; macroelemente, microelemente, vitamine, surse de carbon, gelificanți; pH și sterilizare.
9. Regulatori de creștere folosiți *in vitro*: auxine (AIA, ANA, AIB, 2,4-D), citokinine (BAP, kinetina, zeatina); raportul auxine/citokinine.
10. Tehnici de cultură *in vitro*: cultura de meristem, cultura de calus, organogeneza directă și indirectă, embriogeneza somatică.
11. Microbutașirea și multiplicarea clonală *in vitro*: procedeu, dinamică, factori care influențează eficiența.
12. Cultura de protoplaști: izolare enzimatică, cultivare, regenerare; fuziunea protoplaștilor (chimică prin PEG, electrofuziune).
13. Cultura de polen / anteră: obținerea de plante haploide și dublu-haploide.
14. Variația somaclonală: origine biologică, manifestări, exploatare în ameliorare.
15. Aclimatizarea plantulelor *in vitro* la condițiile *ex vitro*: probleme fiziologice și soluții tehnice.

C. Producerea materialului liber de patogeni

16. Distribuția virusurilor în planta de cartof; baza biologică a culturii de meristem pentru eliminarea virusurilor.
17. Termoterapia (*in vivo* și *in vitro*) și chemoterapia (ribavirin, alți inhibitori): principii, eficacitate pe diferite virusuri.
18. Cultura de meristem apical la cartof: tehnica, dimensiunea optimă, condiții de cultură, rate de supraviețuire.

19. Diagnoza fitopatologică prin metode imunologice: ELISA - principiu, variante (DAS, TAS, PTA), etape, interpretare.

20. Diagnoza fitopatologică prin metode moleculare: PCR, RT-PCR, qPCR (real-time PCR), izoterm (LAMP); sensibilitate și specificitate.

21. Indexarea fitosanitară a materialului *in vitro*: protocoale pentru virusurile cartofului (PVY, PVX, PVS, PVM, PVA, PLRV) și pentru organisme de carantină.

22. Conservarea germoplasmei *in vitro*: slow-growth (creștere încetinită prin manitol, temperaturi joase) și criopreservare (vitricare, încapsulare-deshidratare, droplet-vitrification).

D. Producerea cartofului de sămânță prin biotehnologii

23. Schema de producere a cartofului pentru sămânță pornind de la material *in vitro*: categorii biologice (PB, B, C) și clase (PBTC, PBI–PBIII, BI–BIII, CA, CB).

24. Producerea minituberculilor: în solar pe substrat steril, în sistem hidroponic NFT și în sistem aeroponic.

25. Microtuberizarea *in vitro*: condiții, factori de inducție, aplicații.

26. Controale fitosanitare oficiale ale loturilor de cartof pentru sămânță: ANF (Autoritatea Națională Fitosanitară), ITCSMS; pașaport fitosanitar; etichetare oficială.

27. Rolul SCDC Târgu Secuiesc în redresarea sistemului național de producere a cartofului de sămânță.

E. Ameliorarea cartofului asistată de biotehnologii

28. Markerii moleculari: tipuri (RAPD, SSR/microsateliți, AFLP, SNP), principii, avantaje și limitări, aplicații.

29. Selecția asistată de markeri (MAS) la cartof: principii, exemple pentru rezistența la mană, viroze, nematozi (*Globodera*).

30. Surse de rezistență la patogeni majori ai cartofului (mană – *Phytophthora infestans*; nematozi cu chiști – *Globodera rostochiensis* și *G. pallida*; viroze) - gene principale (R, Ry, Rx, H1, Gpa); specii sălbatice de *Solanum* folosite ca surse.

31. Sămânța botanică (TPS – True Potato Seed): obținere, avantaje, limitări, utilizare în ameliorare.

32. Transgeneza la cartof: metode (*Agrobacterium tumefaciens*, bombardament cu particule), exemple internaționale (Innate, Amflora, DuRPh), statut legal.

33. Editarea genomului (CRISPR/Cas9): principii moleculare, aplicații la cartof (calitate, rezistență), cadrul legal european și românesc.

F. Metodologia cercetării științifice

34. Etapele cercetării științifice: formularea ipotezei, designul experimental, colectarea și analiza datelor, interpretarea și publicarea.

35. Tehnica experimentală în câmp și în laborator: dispozitive experimentale (blocuri randomizate, pătrat latin, parcele subdivizate), repetiții, parcela utilă, randomizare.

36. Statistică aplicată: media, deviația standard, varianța; ANOVA (analiza varianței); teste post-hoc (Duncan, Tukey, LSD); coeficient de variație; software statistic (R, SPSS).

37. Documentare științifică: baze de date (Web of Science, Scopus, Google Scholar), citare, managementul referințelor (Mendeley, Zotero, EndNote).

38. Redactarea unei lucrări științifice: structura IMRAD; tipuri de publicații (articol original, review, comunicare, poster); factor de impact și indicatori scientometrici.

G. Legislație, etică și biosecuritate

- 39.** Legea nr. 319/2003 privind Statutul personalului de cercetare-dezvoltare: categorii de personal, grade științifice, drepturi și obligații, concursuri.
- 40.** Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare: abateri (plagiat, falsificare, fabricare date), comisii de etică, sancțiuni.
- 41.** Cadrul legal privind organismele modificate genetic (OMG): Directiva 2001/18/CE, Regulamentul (CE) 1829/2003, legislația națională; statutul plantelor obținute prin editare a genomului (NGT).
- 42.** Buna practică de laborator (GLP); biosecuritate, biosafety; manipularea și eliminarea reziduurilor biologice și chimice.
- 43.** Drepturi de proprietate intelectuală în cercetare: brevete (Legea nr. 64/1991), soiuri noi (Legea nr. 255/1998, sistemul UPOV), drepturi de autor (Legea nr. 8/1996).
- 44.** Norme de securitate și sănătate în muncă în laboratorul de biotehnologie (Legea nr. 319/2006); manipularea în condiții sterile, EIP, riscuri chimice și biologice.

II. BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ***Biotehnologie vegetală și cultură in vitro***

1. Cachiță-Cosma D., Sand C. – Metode *in vitro* la plantele de cultură, Editura Mira Design, Sibiu, 2000.
2. Cachiță-Cosma D., Ardelean A. – Tratat de biotehnologie vegetală, vol. I-II, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2009.
3. Bădărău Carmen Liliana – Biotehnologiile alimentare. Note de curs, Editura Art Soleil, Brașov, 2015.
4. Rakosy-Tican Elena – Biotehnologie vegetală, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005.
5. George E.F., Hall M.A., De Klerk G.J. (eds.) – Plant Propagation by Tissue Culture, vol. 1-2, ed. a III-a, Springer, Dordrecht, 2008.
6. Murashige T., Skoog F. – A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum*, 15(3), 1962, 473–497.

Producerea cartofului prin tehnici in vitro – publicații INCDCSZ Brașov

7. Chiru Nicoleta, Bădărău Carmen – Tehnologie modernizată de producere a materialului clonal la cartoful pentru sămânță, Editura Tipotex, Brașov, 2010.
8. Nistor Andreea – Producerea cartofului pentru sămânță prin utilizarea tehnicilor „in vitro”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015.
9. Tican Andreea, Chiru Nicoleta, Cioloca Mihaela – Tehnologia producerii minutuberculilor de cartof pentru sămânță în sistem hidroponic, pornind de la multiplicarea in vitro, INCDCSZ Brașov.
10. Tican Andreea – Utilizarea metodei hidroponice de cultură pentru obținerea minutuberculilor de cartof, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2018.
11. Cioloca Mihaela, Molnar Z., Ianoși Maria, Bozeșan I. – Rezultate privind cultivarea cartofului obținut din sămânță botanică în România, Editura Transilvania Expres, Brașov, 2014.

Diagnoza fitopatologică și virusologie

12. Bădărău C.L., Rakosy-Tican E., Aurori A., Chiru S.C. – Tulpinile necrotice ale virusului Y al cartofului. Prezentare sintetică, repere documentare, Editura Art Soleil, Brașov, 2016.
13. Clark M.F., Adams A.N. – Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses, *Journal of General Virology*, 34, 1977, 475-483.
14. Sambrook J., Russell D.W. – *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, ed. a IV-a, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.
15. EPP0 – Diagnostic protocols for regulated pests (PM 7 series): *Clavibacter sepedonicus* (PM 7/59), *Ralstonia solanacearum* (PM 7/21), *Globodera* (PM 7/40), *Phytophthora infestans* (PM 7/49).

Ameliorare și markeri moleculari

16. Bradshaw J.E. (ed.) – *Potato Breeding: Theory and Practice*, Springer, Cham, 2021.
17. Bradshaw J.E., Bryan G.J., Ramsay G. – Genetic Resources (Including Wild and Cultivated *Solanum* Species) and Progress in their Utilisation in Potato Breeding, *Potato Research*, 49, 2006, 49-65.
18. Gebhardt C. – Bridging the gap between genome analysis and precision breeding in potato, *Trends in Genetics*, 29(4), 2013, 248-256.
19. Visser R.G.F. și colab. – Sequence and analysis of the potato genome, *Nature*, 475, 2011, 189-195 (The Potato Genome Sequencing Consortium).
20. Andersson M. și colab. – Efficient targeted multiallelic mutagenesis in tetraploid potato (*Solanum tuberosum*) by transient CRISPR-Cas9 expression in protoplasts, *Plant Cell Reports*, 36, 2017, 117-128.

Tehnica experimentală și statistică

21. Săndoiu D. – *Tehnica experimentală în agricultură și horticultură*, Editura Printech, București, 2020.
22. Săulescu N.A., Săulescu N.N. – *Câmpul de experiență*, Editura Agrosilvică, București, 1967 (referință clasică).
23. Ardelean M., Sestras R., Cordea M. – *Tehnica experimentală horticolă*, Editura AcademicPres, Cluj-Napoca, 2007.

Legislație în vigoare

24. Legea nr. 319/2003 privind Statutul personalului de cercetare-dezvoltare, cu modificările și completările ulterioare.
25. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, republicată.
26. HG nr. 286/2011 pentru aprobarea Regulamentului-cadru privind ocuparea unui post vacant corespunzător funcțiilor contractuale.
27. Legea nr. 266/2002 privind producerea, prelucrarea, controlul și certificarea calității, comercializarea semințelor și a materialului săditor — republicată.
28. Ordinul MADR nr. 1266/2005 — Reguli și norme tehnice privind producerea, controlul, certificarea calității și comercializarea cartofului de sămânță.
29. Directiva 2001/18/CE privind diseminarea deliberată în mediu a organismelor modificate genetic; OG nr. 49/2000 privind regimul de obținere, testare, utilizare și comercializare a OMG.

30. Legea nr. 64/1991 privind brevetele de invenție; Legea nr. 255/1998 privind protecția noilor soiuri de plante; Convenția UPOV.

31. Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă; HG nr. 1425/2006.

32. Legea nr. 72/2011 privind organizarea sistemului de cercetare-dezvoltare agricolă (subordonarea SCDC/INCDCSZ către ASAS).

Resurse online

33. Site-ul INCDCSZ Brașov: potato.ro (publicații, proiecte, soiuri); site SCDC Târgu Secuiesc: scdctargusecuiesc.ro.

34. European Association for Potato Research (EAPR): eapr.net; Revista Potato Research (Springer).

35. Centro Internacional de la Papa (CIP), Peru: cipotato.org — protocoale, resurse genetice.

36. EPPO Global Database: gd.eppo.int — protocoale diagnostice și liste organisme de carantină.