

ACADEMIA DE ȘTIINȚE
AGRICOLE ȘI SILVICE
'GHEORGHE IONESCU-ȘIȘEȘTI'

STAȚIUNEA DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU POMICULTURĂ BISTRIȚA

SOCIETATEA ROMÂNĂ
A HORTICULTORILOR
FILIALA BISTRIȚA-NĂSĂUD

Buletin

documentar informativ horticol

Nr. 44

**PROBLEME ACTUALE ȘI TENDINȚE
ÎN CULTURA PRUNULUI**

Septembrie 2024

**Academia de Științe Agricole și Silvicultură
'Gheorghe IONESCU-ȘIȘEȘTI'**

**STAȚIUNEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
POMICULTURĂ BISTRIȚA**

**SOCIETATEA ROMÂNĂ A HORTICULTORILOR
- BISTRIȚA-NĂSĂUD -**

**Buletin
Documentar
Informativ
Horticol**

Nr. 44

***PROBLEME ACTUALE ȘI
TENDINȚE ÎN CULTURA
PRUNULUI***

2024

COLECTIVUL DE REDACȚIE

Coordonator: Dr. ing. Ioan ZAGRAI

Redactor șef: Dr. ing. Luminița Antonela ZAGRAI

Membri:

Dr. ing. Zsolt JAKAB-ILYEFALVI
Drd. ing. Smaranda Doina ROȘU-MAREȘ
Drd. ing. Claudiu MOLDOVAN
Drd. ing. Anca Maria CHIOREAN
Ing. Larisa-Daniela VLAȘIN
Dr. ing. Ioan Vasile PLATON
Ing. Mihai BILEGAN

Secretar: Drd. ing. Georgeta Maria GUZU

CUPRINS

	pag.
1 Editorial - I. ZAGRAI	5
2 Limite, tendințe și provocări în cultura prunului – V. MITRE	7
3 Prunul - cea mai cultivată specie pomicolă din zonele cu climat temperat – G. GUZU.....	17
4 Implementarea noii legislații privind certificarea materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare la specia prun la SCDP Bistrița – L. ZAGRAI, I. ZAGRAI, L. VLAȘIN.....	22
5 Înmulțirea portaltoilor prunului prin butășire – L. VLAȘIN, Z. JAKAB-ILYEFALVI, I. ZAGRAI	29
6 Prunul transgenic și perspectiva unui nou program de ameliorare a rezistenței prunului la virusul Plum pox – I. ZAGRAI, L. ZAGRAI	34
7 Micropropagarea <i>in vitro</i> – o tehnică de înmulțire modernă a portaltoilor de <i>Prunus</i> – L. VLAȘIN, Z. JAKAB-ILYEFALVI, L. ZAGRAI	39
8 Virusul Plum pox - o eternă provocare pentru cultura prunului – L. ZAGRAI	43
9 Monilioza – cea mai periculoasă boală fungică a prunului – S. ROȘU-MAREȘ	47
10 Sensibilitatea unor soiuri de prun la atacul de monilioză pe fructe – C. MOLDOVAN, S. ROȘU-MAREȘ, G. GUZU, L. ZAGRAI, I. ZAGRAI, A. CHIOREAN	51
11 Bolile bacteriene ale prunului –S. ROȘU-MAREȘ.....	55
12 Androsterilitatea - o problemă a sortimentului autohton de prun? – I. ZAGRAI	59
13 Tendințe, obiective și programe moderne de ameliorare la specia prun – G. GUZU	64
14 Tendințe noi în utilizarea portaltoilor pomicali la specia prun	

(III) – Z. JAKAB-ILYEFALVI, L. VLAŞIN	70
15 Tendinţe privind agricultura ecologică la nivel global şi în România – C. MOLDOVAN	80
16 Metode şi tendinţe în fertilizarea plantaţiilor de prun – A. CHIOREAN	86
17 Provoacări ale micropropagării <i>in vitro</i> şi soluţii adaptate – L. VLAŞIN	89
18 Consideraţii generale despre zonarea portaltoilor de prun, prezent şi perspective – Z. JAKAB-ILYEFALVI, L. VLAŞIN....	95
19 Cele mai utilizate forme de coroană la specia prun în livezile intensive şi superintensive – A. CHIOREAN	100
20 Evoluţia cultivării prunului în diferite sisteme de plantare în România – I. PLATON	106
21 Intervenţia D.R.15 – Investiţii în exploataţii pomicole - sesiunea de depunere proiecte 2024 – M. BILEGAN	107

E D I T O R I A L

Congresul European de Horticultură - eveniment de referință pentru horticultură

Cel de-al V-lea Congres European de Horticultură, un eveniment reper pentru horticultura internațională, a avut loc în perioada 12-16 mai 2024 la Palatul Parlamentului României, fiind organizat de Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară București și Societatea Română a Horticultorilor, sub egida Societății Internaționale de Științe Horticole și înaltul patronaj al Academiei Române. Eveniment de mare anvergură, Congresul a beneficiat și de susținerea Primăriei Municipiului București, a Senatului României, a Camerei Deputaților, a Ministerului Educației, Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării, Ministerului Afacerilor Externe, a Băncii Naționale a României.

Evenimentul a reunit peste 800 de participanți din 70 de țări, iar tematicile, axate pe probleme actuale ale horticulturii mondiale în general și a celei europene în special, au fost integrate în cadrul a 10 simpozioane, fiind înregistrate peste 1000 de lucrări științifice, ceea ce reliefează dimensiunea și complexitatea aparte a unui astfel de eveniment. În condițiile în care horticultura prezentului se confruntă cu numeroase provocări, simpozioanele au abordat subiecte ale horticulturii moderne precum sustenabilitatea, reziliența, schimbările climatice, biodiversitatea, robotizarea, inteligența artificială și tot ce ține de horticultura inteligentă și noile tehnologii. Evenimentul a inclus și 11 tururi tehnice și 5 tururi profesionale în cele mai importante zone horticole ale României.

Aducerea acestui eveniment internațional în România a reprezentat o oportunitate deosebită pentru cercetătorii români,

oferindu-le pe de o parte acces facil la inovații de vârf în domeniul horticulturii, iar pe de altă parte posibilitatea de a contribui la creșterea vizibilității cercetării horticoale românești pe plan internațional. De asemenea, participarea la un astfel de eveniment a facilitat schimbul de idei și perspectiva unor noi colaborări la nivel internațional sau, după caz, consolidarea celor existente.

Cercetătorii de la SCDP Bistrița au valorificat această oportunitate participând activ la două simpozioane, în cadrul cărora au prezentat patru lucrări științifice, dintre care una în calitate de keynote speaker. De asemenea, doi cercetători ai SCDP Bistrița au avut calitatea de moderatori la patru sesiuni de referate, iar unul a coordonat juriul pentru evaluarea lucrărilor susținute de tinerii cercetători și acordarea 'Young Minds Awards' din cadrul simpozionului S08 - *Genetic Resources in Horticulture: screening, propagation, use and conservation*. Mai mult, dezbaterile de idei purtate cu diferiți cercetători din străinătate ne-au facilitat potențiale colaborări ulterioare.

Evenimentul a fost o reală provocare pentru organizatori, în condițiile în care România a organizat pentru prima dată un eveniment horticola de o asemenea anvergură. Reușita evenimentului a fost deplină, iar eforturile organizatorilor evidențiate în fiecare detaliu. Organizatorii au demonstrat că se poate și în România. Jos pălăria!!!

**Președinte al Societății Române a Horticultorilor,
filiala Bistrița-Năsăud,**

Dr. ing. Ioan Zagrai

Limite, tendințe și provocări în cultura prunului

Viorel MITRE

*Președinte al Societății Române a Horticultorilor filiala Cluj
Membru de onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură
'Gheorghe Ionescu - Șişești'*

"Cel dintîi dintre toți pomii este prunul. Ca hrană sănătoasă (povidlă, magiun), el întrecem smochinii Mediteranei." - Simion Mehedinți

Prunul este cea mai importantă specie pomicolă din țară, datorită condițiilor pedoclimatice favorabile din aproape toate zonele pomicole și a unei tradiții bogate și îndelungate în cultivarea prunelor. Ca producător de prune, România ocupă astfel locul doi în lume, după China. Suprafața cultivată cu prun în 2020 a fost de 67.010 ha, ceea ce reprezintă 48,63% din suprafața cultivată cu pomi fructiferi din țara noastră (FAOSTAT, 2022). Producția de fructe înregistrată în 2020 a fost de 757.880 t (11,31 t/ha), respectiv 47,34% din totalul producției de fructe din țara noastră (FAOSTAT, 2022). Raportat la suprafață, totuși, producția de prune este sub potențial și în multe cazuri nerentabilă.

Această stare de fapt se datorează unor cauze obiective și clare: *reducerea continuă a suprafețelor de livezi de prun prin defrișare, plantații îmbătrânite cu potențial de producție scăzut; tehnologii învechite și neperformante; pomi debilitați datorită infecției cu virusuri și bacterii; modificarea cerințelor pieței de fructe; rentabilitatea scăzută a plantațiilor de prun existente; suprafața extrem de redusă cu plantații noi; alegerea defectuoasă a soiurilor și combinației soi-portaltui în plantațiile nou înființate; plantarea de material săditor deja infectat, etc.*

Reducerea continuă a suprafețelor de livezi de prun prin defrișare

După retrocedarea terenurilor vechilor proprietari mari suprafețe ocupate de livezi de prun au fost defrișate, cea mai mare parte din acestea transformându-se în investiții imobiliare sau primind cu totul alte destinații.

Plantații îmbatrânite cu potențial de producție scăzut

Peste 80% din livezile de pruni au soiuri aparținând speciei *P. domestica*, altoite pe diverși portaltoi, cei mai răspândiți fiind „Mirobolan galben”. Durata de viață economică a unei astfel de plantații este de cca 20 de ani, ori majoritatea plantațiilor care au supraviețuit sunt din anii '80 sau poate chiar mai vechi. În anul 2022, în România au fost produse 665730 de tone de prune pe o suprafață de 6 6790 ha cu o producție medie de 9975 Kg/ha (FAOSTAT, 2023), cu mult sub potențialul de producție a majorității soiurilor.

Sistemele de cultură pe mari suprafețe sunt învechite

În România încă avem „Culturi artizanale” cum ar fi Sistemul „pruni în fâneață”, specific dealurilor înalte. Sortimentul este reprezentat de soiuri și populații locale autohtone (Grase românești, Vinete românești, Scoldușe) înmulțite în principal prin drajoni sau semințe. Rareori pomii sunt dispuși în rânduri, cel mai adesea ei alcătuiesc pâcuri sau păduri numite „prunete” (Cociu și colab., 1997). Solul se întreține ca fâneață. Fructele obținute sunt destinate prelucrării industriale mai ales pentru distilate. Alte sisteme depășite din punct de vedere economic sunt Sistemul de cultură agropomicol și Livezile familiale. În majoritatea plantațiilor comerciale se practică sistemul de cultură clasică, cu sub 500 de pomi pe hectar.

Tehnologii învechite și neperformante

Plantațiile vechi de prun din țară sunt majoritatea înțelenite sau cu grad ridicat de înțelenire și îmburuienare, în condițiile unui deficit de apă în creștere de la un an la altul. Coroanele pomilor au în structură foarte mult lemn multianual care nu produce, încetinește fluxul sevei și determină formarea de fructe mici. Volumul coroanelor este redus, în urma uscării multor ramuri, iar raportul dintre lemnul multianual, anual și de rod este defectuos. Creșterile sunt slabe, iar ramurile de rod puține. Fertilizarea se face rar, fără cartare agrochimică și plan

de fertilizare. Combaterea bolilor și dăunătorilor se face defectos și de fiecare dată curativ.

Pomi debilitați datorită infecției cu virusuri și bacterii

Este foarte bine cunoscută modalitatea de infecție cu virusuri și bacterii precum și rapiditatea de transmitere a acestora prin vectori biologici sau mijloace mecanice. Plantațiile existente au un grad foarte ridicat de infecție în special cu *PPV*, dar și cu *Pseudomonas syringae*. Pomii, și așa îmbătrâniți, dominați de boli virotice și bacteriene produc foarte puțin sau deloc.

Modificarea cerințelor pieței de fructe

În prezent, una dintre cele mai importante provocări în cultivarea prunului se referă la actualizarea sortimentului cu soiuri cu fructe mari (peste 40 mm în diametru) (Fig.1).



Figura 1. Fructe cu aspect comercial cerut de piață
(Tepend Plus, Haganta, Tophit)

Pe lângă mărime, care este un caracter definitoriu, piața cere prune cu *piețiță de culoarea albastră, acoperită cu pruină consistentă, detașabile de sâmbure, cu fermitate texturală bună, cu conținut ridicat de substanță uscată cu raport zahăr/aciditate echilibrat, rezistente la boli (mai ales la PPV), produse în sisteme de cultură de densitate mare, cu randamente mari și cu o calitate excelentă.* Din păcate, majoritatea soiurilor noastre produc fructe mici chiar dacă celelate elemente de calitate sunt foarte bune. Totuși,

sortimentul românesc oferă și posibilitatea alegerii unor soiuri cu fructe mari.

Rentabilitatea scăzută a plantațiilor de prun existente

Dacă producțiile obținute sunt mici, prețul de vânzare redus (din cauza criteriilor de calitate), iar volumul cheltuielilor mare (pomi de talie mare, greu de tăiat, recoltat, etc) în mod sigur rentabilitatea va fi scăzută.

Suprafața extrem de redusă cu plantații noi

În România, după Ghidul Zonării speciilor pomicele (Coman, M., și colab, 2014) suprafața totală ocupată cu prun era de 71.479,86 ha, din care 56.113,06 ha peste 25 de ani, 13.272,45 ha între 10-25 de ani și 2.094,35 ha între 1-10 ani, adică 2% din total suprafață și de atunci lucrurile nu s-au schimbat prea mult.

Alegerea defectuoasă a soiurilor și combinației soi-portaltoi la înființarea de plantații noi

Combinația soi-portaltoi influențează puternic performanțele viitoarelor plantații. Portaltoiul nu numai că determină talia pomilor, acesta influențează mai departe tot procesul de creștere și fructificare și mai apoi calitatea fructelor. Un exemplu de combinație nereușită este altoirea soiului Tepend Plus pe mirobolan, situație în care producțiile sunt foarte mici. Același soi altoit pe Saint Julien A produce foarte bine și exemplele pot continua. Lipsă de performanță prezintă și pomii altoiți pe portaltoi generativi, care dau o mare neuniformitate în creștere și fructificare.

Plantarea de material săditor deja infectat

Mai grav este când materialul săditor, fie el și certificat, este infectat cu virusuri și când plantația respectivă este compromisă din start (Fig. 2).

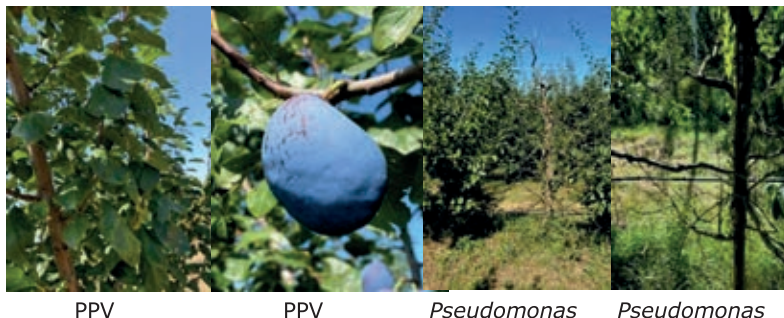


Figura 2. Pomi infectați cu *Plum pox* și *Pseudomonas syringae*, în plantații comerciale noi de prun, în Cluj și Sălaj, proveniți din pepiniere din străinătate

Tendințe în modernizarea culturii prunului

Modernizarea culturii prunului în țările cu pomicultură avansată se bazează pe următorii piloni: *intensivizarea culturii*, cultivarea de *soiuri și portaltoi* care se pretează la intensivizare, produc mult (peste 40 t/ha), dau fructe de calitate (asigură calitatea comercială cerută de piață) tolerante sau chiar rezistente la PPV și celălalte boli specifice prunului, se pretează la manipulare, transport și depozitare, și sigur echiparea livezilor cu *sistem de fertirigare, plasă antigrindină, sisteme antibrumă, tractoare și utilaje de ultimă generație, spații de sortare-ambalare, depozitare, cu atmosferă controlată*. De fapt, România are un număr mare de soiuri autohtone valoroase de prun, vechi și noi, cele noi create la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură de la Pitești-Mărăcineni și în stațiunile de cercetare pomicolă din rețeaua Institutului (Fig. 3 și Fig. 4).



Figura 3. Soiuri de prun autohtone
(<https://icdp.ro/ro/cercetare/genetica-si-ameliorare/genetica/>)

Sortimentul de prun este în continuă schimbare în funcție de cerințele consumatorilor și cultivatorilor. Cercetătorii români au depus eforturi considerabile pentru a-l îmbunătăți prin crearea de noi soiuri și introducerea de soiuri străine, în vederea îmbunătățirii performanțelor productive, calitatea fructelor și modernizarea sectorului pomicol.

În ultima vreme intră în atenția cultivatorilor câteva soiuri de prun create în Germania. Soiurile germane de prun au fost răspândite pe scară largă în ultimii ani în toată Europa datorită rezistenței/toleranței la Plum Pox Virus și a calității bune a fructelor.



Doina

Elena



Geta

Iulia

Matilda

Figura 4. Soiuri de prun de perspectivă create la SCDP Bistrița

Majoritatea acestor soiuri au fost obținute la Universitatea Hohenheim din Stuttgart: 'Hanita', 'Katinka', 'Elena', 'Jojo' (primul soi de prun imun la virusul Plum Pox), 'Felsina', 'Tipala', 'Tegera', 'Presenta', 'Colora', 'Azura', 'Haganta', 'Haroma', 'Habella', 'Hanka', 'Juna', 'Jofela', 'Jolina' și 'Joganta' și la Stațiunea de Cercetare Pomicolă din Geisenheim: 'Topfive', 'Topper', 'Topking', 'Tophit', 'Top 2000', 'Topfirst', 'Topstar plus', 'Toptaste', 'Topgigant plus', 'Topend plus' – din programul de selecție al Prof. Helmut Jacob, la care pe lângă toleranța la Plum-pox, s-au ameliorat și parametri calitativi (Butac și colab., 2022).

Cele mai reprezentative dintre acestea au fost testate și în țara noastră și deosebit de performante s-au dovedit a fi: 'Topend plus', 'Haganta', 'Tophit', 'Topfirst' și 'Toptaste', altoite pe Saint Julien A. Primele patru soiuri pentru consum în stare proaspătă, ultimul mai ales pentru industrializare, datorită unui conținut foarte ridicat de substanță uscată.

Formele de coroană și distanțele de plantare cele mai utilizate în plantațiile comerciale performante de prun sunt prezentate în Fig. 5. Trebuie reținut faptul că dacă se folosesc distanțe de plantare mari, deci un număr mai mic de pomi/ha, acest neajuns trebuie completat prin formarea de coroane cu volum mare. De fapt volumul coroanei pe unitatea de suprafață influențează direct producția și nu neapărat numărul de pomi.

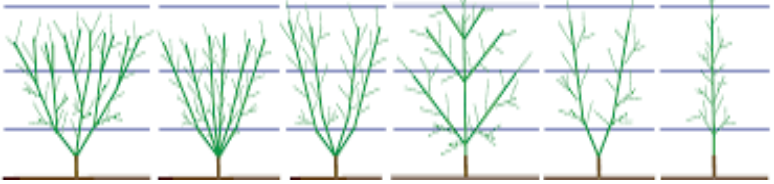
Densitate/distanțe de plantare				
mică	mijlocie		mare	foarte mare
2,5-5 x 4,0-5,0 m	2,0x4,5 m	2,5x4,5 m	1,5x4m	1,2-2 x 2,5-4 m
				
Vas		Palmeta	Taura trelis	Fus /Ax

Figura 5. Forme de coroană și distanțe de plantare utilizate în cultura prunului

Cel mai adesea se folosește Axul vertical sau Fusul subțire cu sistemul de tăiere Zahn (toate ramificațiile de ordinul întâi de pe ax, care au o grosime mai mare decât jumătate din diametrul axului se taie în cepi; mai lungi-8-10 cm, în partea bazală și mai scurți-2-3 cm, în partea superioară). Modul de repartizare și orizontalizare a ramificațiilor de pe ax este prezentat în Fig. 6.

Plantațiile noi de prun se vor înființa numai în *zone de maximă favorabilitate pedoclimatică, în apropierea unei surse de apă*. Datorită schimbărilor climatice și cerințele soiurilor, pentru a obține producții mari și constante de la un an la altul, plantațiile trebuie să fie echipate cu *bazine de acumulare a apei, sisteme de fertilizare automatizate, sisteme de protecție antibrumă*. Deoarece multe soiuri de prun se supraîncarcă cu

rod, pentru a preveni alternanța de rodire este necesară rădirea florilor și fructelor, chimică sau/și mecanică (Fig. 7).



Orizontalizarea ramurilor prin legare, agrafe metalice, limitatoare



Diminuarea vigorii ramurilor laterale prin frângere sau incizie

Figura 6. Controlul poziției și vigorii ramurilor de pe ax la 'Čačanská leptotica' (Miljan et al., 2017)



Rădirea mecanică a florilor

Sisteme antibumă

Figura 7. Rădirea florilor și sisteme anti brumă (Ferma Steluța, Cluj-Napoca)

Cea mai mare provocare, însă la înființarea plantațiilor noi este categoria de material săditor. Alegerea soiului și portaltoiului este definitorie pentru reușita investiției. De asemenea este *definitorie certificarea materialului săditor* din punct de vedere fitosanitar. Prunul în Europa, și nu numai, este

condamnat la moarte de infecția cu virusuri. De aceea este imperios necesar să se planteze doar material certificat ca fiind liber de virusuri. Stațiunea de Cercetare Pomicolă Bistrița dispune de întreaga infrastructură de producere a materialului săditor certificat din verigi superioare pentru majoritatea soiurilor valoroase de prun. Astfel unitatea are deja, din categoria *PREBAZĂ* (*virus free*) 21 soiuri ('Iulia', 'Matilda', 'Geta', 'Zamfira', 'Ivan', 'Dani', 'Doina', 'Romaner', 'Elena', 'Jubileu 50', 'Flora', 'Renclod Althan', 'Stanley', 'Anna Spath', 'Carpatin', 'Agent', 'Gras ameliorat', 'Minerva', 'Centenar', 'Andreea' și 'Delia') și un portaltol (BN 68).

Materialul *PREBAZĂ* a fost utilizat ca precursor pentru obținerea de material *Bază* care, la rândul-i, este utilizat pentru înființarea de plantații mamă furnizoare de ramuri altoi (Fig. 8).



Figura 8. Imagini din Biodepozitarul SCDP Bistrița
(<https://www.scdp-bistrita.ro/cercetare/virologie-pomicola/obiectiv-1>)

Bibliografie

- Butac M. și colab, 2022, Studiul unor soiuri de prun de origine germană în condițiile pedoclimatice de la ICDP Pitești-Mărăcineni, Fruit Growing Research, Vol. XXXVIII, 2022.
- Cociu V. Și colab., Prunul, 1997, Ed. Conphys.
- Coman M., și colab, 2014, Zonarea speciilor pomicele în funcție de condițiile pedoclimatice și socio economice ale României, Ed. INVEL-Multimedia.
- Mehedinți S., 1930, Coordonate etnografice: civilizația și cultura", Editura Cultura Națională
- Miljan C., et al, 2017. Canopy management practices in modern plum (*Prunus domestica* L.) production on vigorous rootstocks, Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXI, 2017.

***<https://www.scdp-bistrita.ro/cercetare/virologie-pomicola/obiectiv-1>

***<https://icdp.ro/ro/cercetare/genetica-si-ameliorare/genetica/>

Prunul - cea mai cultivată specie pomicolă din zonele cu climat temperat

Georgeta Maria GUZU

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Ultimele statistici referitoare la prun arată că este o specie pomicolă dominantă în România, fapt care justifică importanța economică majoră a acesteia. Notorietatea și importanța deosebită a prunului se datorează însușirilor deosebite pe care le are: adaptabilitate ridicată (se remarcă prin plasticitate ecologică mare, prosperând în diverse tipuri de sol), producție bogată și constantă (se înmulțește ușor, atât vegetativ, cât și generativ, asigurând recolte semnificative și constante), fructe din plin, timp îndelungat (intră timpuriu pe rod, prunul oferă o perioadă lungă de valorificare a fructelor de peste 90 de zile), diversitate pentru toate gusturile (gama bogată de soiuri, cu maturări eşalonate între sfârșitul lunii iunie și octombrie).

Cultura prunului pe plan mondial

Conform ultimelor date furnizate de FAOSTAT, în ultimii 10 ani (2012 – 2022), atât suprafața cât și producția de prun au oscilat (Fig. 1). În pofida scăderii suprafețelor cultivate, producția de prune s-a menținut pe un trend ascendent. Toate aceste oscilații se datorează în mare parte livezilor nou înființate în sistem intensiv de cultură, unde numărul de pomi la hectar a crescut, obținându-se densități mai mari, cu precădere în statele dezvoltate. La nivel mondial suprafața cultivată cu prun a însumat între 2,5 și 2,6 mil. ha, iar producția a avut valori cuprinse între 10 și 13 mil. tone.

Cea mai mare producție (Fig. 2) de prune s-a înregistrat pe continentul Asia (65,9%), urmată de Europa (22,2%), iar pe ultimele două locuri se situează Africa (3,6%), respectiv Oceania (0,2%).

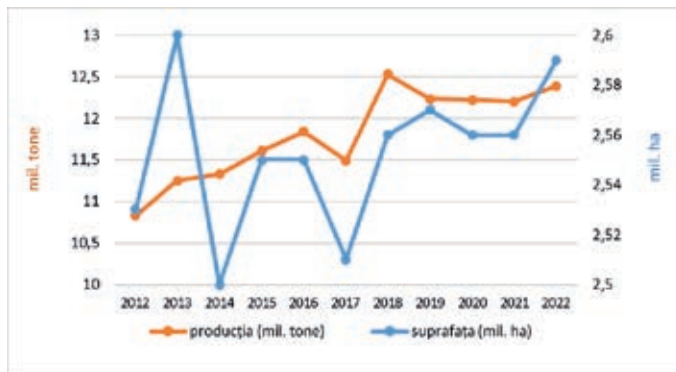


Figura 1. Evoluția la nivel mondial a suprafeței și producției culturii prunului (FAOSTAT, 2024)

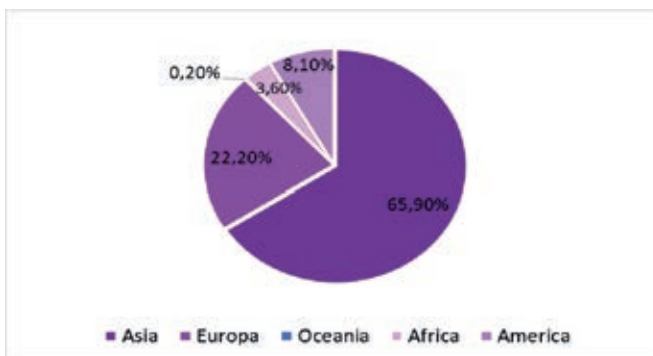


Figura 2. Distribuția pe continente a producției de prune (FAOSTAT, 2024)

Faptul că Asia are cel mai mare procent din totalul producției de prune se datorează populației numeroase (aprox. 65% din populația globală). La polul opus, ponderile atât de mici în ceea ce privește cultivarea speciei prun (și nu numai) în țările africane sunt cauzate de anumiți factori climatici (secetă, deșertificare masivă), lipsa resurselor și a tehnologiei necesare ș.a.

Ultimele statistici prezentate de FAOSTAT referitoare la clasamentul celor 10 țări mari producătoare de prune (Fig. 3) la nivel mondial, arată un lucru îmbucurător și încurajator.

România se situează pe locul doi cu o producție totală de aproximativ 665 mii tone. În fruntea clasamentului se află China cu o producție totală de 6,75 mil. de tone, iar pe ultimele poziții se clasează Rusia (212 mii tone), respectiv Italia (187 mii tone).

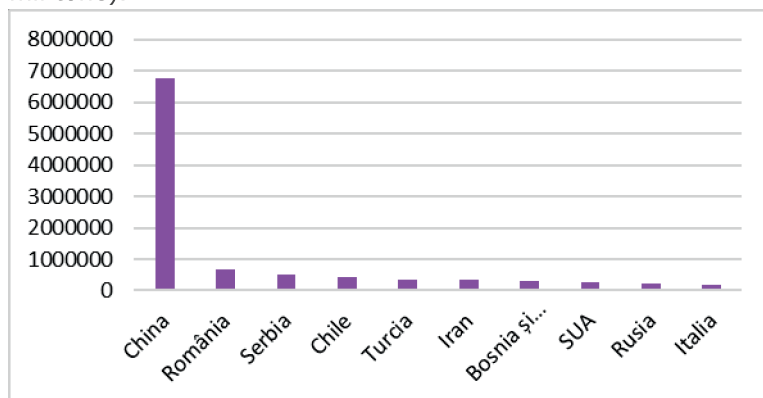


Figura 3. Principalele țări mari producătoare de prune la nivel mondial (FAOSTAT, 2024)

Cultura prunului în România

O analiză realizată asupra speciei prun și în special în ceea ce privește producția, respectiv suprafața, scoate în evidență faptul că în România, conform ultimelor date FAO, centralizate pe o perioadă de 11 ani (2012-2022), aceste două criterii (producția și suprafața) au fluctuat (Fig. 4). În perioada 2012-2017, valorile totale ale producției nu au depășit 550 mii tone, iar începând cu anul 2018 până în 2022, aceasta a crescut considerabil.

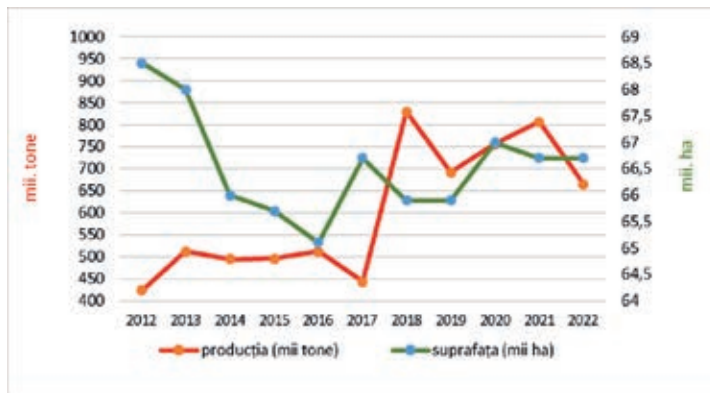


Figura 4. Evoluția suprafeței și producției culturii prunului în România (FAOSTAT, 2024)

În ceea ce privește suprafața cultivată cu prun, aceasta a scăzut de la cca. 950 mii ha (2012) la 750 mii ha (2022). Dacă în anul 2012, producția medie la ha era de 6,2 tone, în 2022 a ajuns la 9,9 tone. Astfel, se poate observa că în decursul a 11 ani producția medie/ha a crescut cu 37,4%. Acest lucru se datorează în mare parte tendinței de înlocuire a livezilor clasice de prun cu cele moderne, cu densitate mare de plantare.

Datorită diversității formelor de relief din România, mai multe specii pomicele își regăsesc un areal propice pentru a putea fi cultivate (Fig. 5).

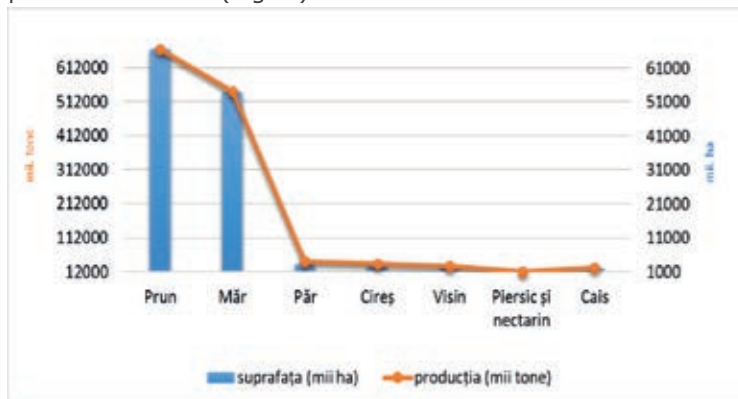


Figura 5. Speciile pomicele predominante în România (FAOSTAT 2024)

Specia prun, mulțumită caracteristicilor de plasticitate pe care le are, rămâne specia pomicolă dominantă în țara noastră, atât ca suprafață (aprox. 66.700 ha), cât și ca producție totală (665.730 tone), fiind o specie care valorifică mai multe tipuri de soluri. La mică distanță, prunul este urmat de măr, o altă specie cu pondere ridicată în România, iar la mare distanță de acestea se află părul, cireșul, vișinul, piersicul și nectarinul, iar pe ultimul loc caisul.

În concluzie, la nivel global prunul are o arie foarte mare de cultivare, fructele acestei specii sunt considerate nu numai un produs alimentar deosebit datorită compoziției chimice (Fig. 6), ci și un produs industrial foarte valoros precum și o sursă importantă de venituri.

Prunele pot fi consumate proaspete, dar și sub diverse forme procesate: uscate, în gemuri, conserve sau distilate pentru a produce băuturi alcoolice tradiționale, precum țuica de prune.

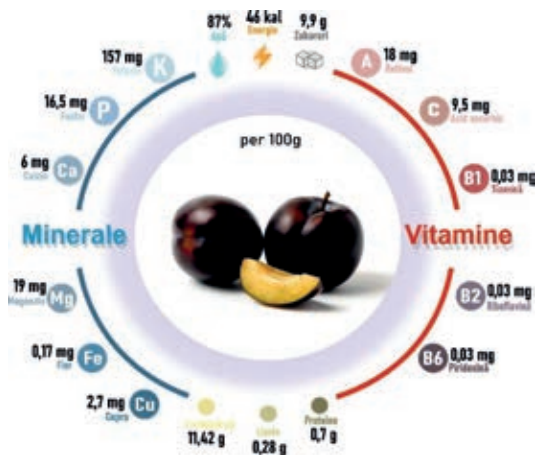


Figura 6. Compoziția chimică medie a prunelor la 100 g fruct (Zagrai și colab., 2022)

Bibliografie

Zagrai I., Zagrai L., Moldovan C., Guzu G., Roșu Mareș S., Plopa C., Butac M., 2022, Managementul integrat în prevenirea bolilor virotice la speciile prun și cireș, Editura Născut Liber, Bistrița.

Implementarea noii legislații privind certificarea materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare la specia prun la SCDP Bistrița

Luminița ZAGRAI, Ioan ZAGRAI, Larisa VLAȘIN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Obținerea de fructe de calitate superioară necesită existența unor plantații pomicele sănătoase. Un aspect primordial în realizarea acestui deziderat îl reprezintă utilizarea la plantare a unui material biologic liber de agenți patogeni virali, micotici, bacterieni, precum și de dăunători specifici, material cu status *indemn*, care să fie în conformitate cu standardele internaționale, dar și cu noua legislație în domeniu. Directiva 2020/177/UE de punere în aplicare a Directivei de implementare 2014/98/UE, referitoare la *organismele dăunătoare plantelor prezente pe semințe și pe alte materiale de reproducere a plantelor* și a Directivei 2008/90/CE privind comercializarea materialului de înmulțire și plantare fructifer destinat producției de fructe, a fost transpusă la nivel național prin Ordinul MADR nr. 784/2016 cu modificările și completările ulterioare, respectiv Ordinele MADR nr. 119/2020 și 40/2023. Prin urmare, devine esențială o preocupare accentuată a instituțiilor implicate pentru implementarea în practică a noii legislații.

În acest sens, începând cu vara anului 2023, SCDP Bistrița coordonează un nou proiect național realizat în parteneriat cu ICDP Pitești-Mărcăneni cu termen de finalizare 31.10.2026. Obiectivul general al proiectului vizează elaborarea unui **sistem integrat de obținere și menținere de material de înmulțire din categoriile biologice superioare și producere de material de plantare la specia prun în conformitate cu noua legislație națională și directivele europene în domeniu**. Defalcăt pe activități, obiectivele specifice ale proiectului sunt focalizate pe:

- Elaborarea metodologiei de obținere a materialului de înmulțire și plantare fructifer (specia prun) conform noii legislații și obținerea materialului Prebază;

- Obținerea și menținerea materialului Prebază cu status indemn în biodepozitare și utilizarea lui ca precursor pentru obținerea de material de înmulțire Bază/Certificat cu status indemn;
- Obținerea materialului Bază/Certificat (de înmulțire) și utilizarea lui ca precursor pentru producerea pe scară largă a materialului de plantare din categoria Certificat cu status indemn;
- Inițierea realizării unei bănci de gene cu material nucleu cu status indemn prin conservare în biodepozitare și *in vitro*; implementarea metodei de devirozare prin termo/-chimio/-terapie *in vitro*;
- Elaborarea unui sistem integrat de obținere și menținere a materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare și producere de material de plantare cu status indemn.

Eficientizarea metodologiei de obținere a materialului de înmulțire cu status **indemn** (lipsit de orice agent patogen specific prunului), conform noii legislații, presupune reconfigurarea schemei de certificare în noii termeni legislativi din domeniu. Astfel, statusul *virus tested* (VT) din vechea legislație nu se mai regăsește în cea nouă, iar statusul *virus free* (VF) este oarecum înlocuit cu cel de *indemn*. Evident, certificarea cu status *indemn* trebuie să se facă respectând standardele internaționale, respectiv cele ale Organizației Europene de Protecția Plantelor (OEPP). Alături de virusurile pentru care se face inspecția vizuală, respectiv testarea pe indicatori biologici și/sau testări serologice/moleculare, materialul de înmulțire necesită monitorizări și/sau testări pentru bacteriile, ciupercile și dăunătorii specifici speciei vizate.

Conform standardelor OEPP, pentru a se ajunge la materialul de plantare 'Certificat' trebuie parcurse etapele din schemele de certificare adoptate la nivel internațional și adaptate noilor cerințe legislative. Astfel, pentru producerea de material de înmulțire din categoriile biologice 'Prebază', 'Bază' și 'Certificat' la specia prun se folosește ca punct de plecare schema de certificare a OEPP-PM 4/30(1). Aceasta presupune realizarea piramidei etajate a întregului lanț de obținere și

menținere a materialului de înmulțire, care să fie utilizat ulterior pentru obținerea materialului de plantare 'Certificat'. Altfel spus, producerea de material de plantare 'Certificat' depinde de existența în amonte a unui material de înmulțire, obținut și menținut în conformitate cu standardele internaționale și noile directive europene transpuse în legislația națională (Fig. 1).

Materialul nucleu, numit și material 'Prebază', reprezintă vârful piramidei etajate a schemei de certificare și este o condiție prealabilă obligatorie pentru producerea materialului de propagare (înmulțire) din aval, denumit material 'Bază', care la rândul-i reprezintă precursor al materialului de înmulțire 'Certificat', respectiv al materialului de plantare 'Certificat'. Pentru a asigura un material sănătos de înmulțire de-a lungul întregului lanț al schemei de certificare, trebuie respectate cu strictețe cerințele stabilite în standardele OEPP.



Figura 1. Reprezentarea schematică a piramidei etajate a materialului de înmulțire (original)

În prezent, la nivel național, nu există plantații mamă de prun cu status *indemn* cu soiuri autohtone care să corespundă

noii legislații, existând astfel un blocaj în producerea materialului săditor din categoria 'Certificat'. În acest context, România se află în fața unei noi provocări, respectiv punerea în practică a noii legislații care afectează întregul lanț piramidal al materialului de înmulțire existent și obligă la reconstruirea acestuia în termenii noilor reglementări. Realizarea unui astfel de deziderat ambițios presupune existența unor facilități pentru izolarea materialului Prebază-Candidat, respectiv 'Prebază' (biodepozitare cu protecție antivectori) și a unor laboratoare de virusologie și micropropagare *in vitro* capabile să implementeze tehnicile de diagnostic serologic, molecular și pe indicatori biologici pentru virusuri și fitoplasme, precum și tehnici de devirozare prin termo-chimio-terapie, condiții îndeplinite atât de coordonatorul de proiect (SCDP Bistrița), cât și de partenerul implicat (ICDP Pitești-Mărcineni). Cheia problemei o reprezintă **obținerea materialului nucleu – PREBAZĂ cu status indemn în principal din soiuri autohtone de prun**, care să fie utilizat ca precursor pentru obținerea materialului din aval.

Scopul proiectului îl constituie obținerea de material de înmulțire 'Prebază' și 'Bază'/'Certificat', precum și de material de plantare 'Certificat', la specia prun, conform noii legislații. Acesta presupune parcurgerea integrală a schemei de certificare, pornind de la materialul autentic pretestat virotic care este folosit pentru a obține material Prebază-Candidat. Dacă în urma testelor pe indicatori biologici, a testărilor serologice/moleculare specifice se demonstrează absența patogenilor virali, la care se adaugă absența unor boli micotice și bacteriene, precum și a unor dăunători, materialul Prebază-Candidat poate fi certificat la categoria PREBAZĂ cu status indemn (Fig. 2).

Obținerea materialului PREBAZĂ reprezintă cea mai importantă verigă a lanțului de producere a materialului de înmulțire și cheia reușitei realizării unui sistem integrat de obținere și menținere a materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare și producere de material de plantare în conformitate cu noua legislație națională și directivele europene în domeniu.

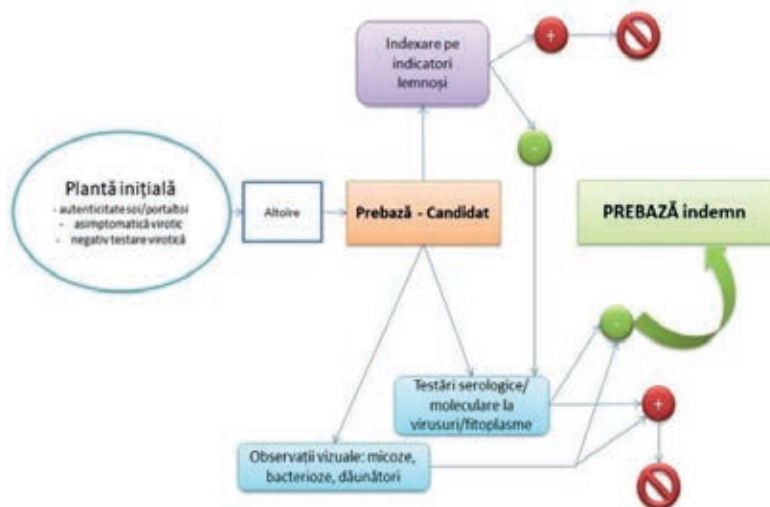


Figura 2. Schema de obținere a materialului de înmulțire din categoria PREBAZĂ cu status *indenn* (original)

Materialul 'Prebază' cu status *indenn* este utilizat pentru producerea de material 'Bază' sau *stoc de propagare* sau așa-zisele plantații mamă furnizoare de ramuri altoi sau portaltui. Apoi, materialul Bază G1 (generația 1) se poate utiliza pentru obținerea de material Bază G2 sau 'Certificat' de înmulțire care, la rândul-le pot fi folosite pentru producerea pe scară largă a materialului de plantare din categoria biologică 'Certificat'. Important de precizat că, oricare categorie superioară din amonte poate fi utilizată ca precursor pentru obținerea unei categorii din aval (Fig. 3).

O deosebită importanță în procesul de obținere și menținere a materialului de înmulțire o reprezintă tehnicile de diagnostic fitovirotic (serologice și moleculare) și testele pe indicatori biologici. Diagnosticul serologic se adresează virusurilor menționate în legislație pentru specia prun, și anume: *Plum pox virus* (PPV), *Prune dwarf virus* (PDV), *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), *Apple chlorotic leafspot virus* (ACLSV), *Apple mosaic virus* (ApMV) și *Mirobalan latent*

ringspot virus (MLRSV). Diagnosticul molecular vizează testarea materialului la fitoplasma *Candidatus* Phytoplasma prunorum, care determină boala European Stone Fruit Yellows (ESFY) și poate fi extins și la virusuri.

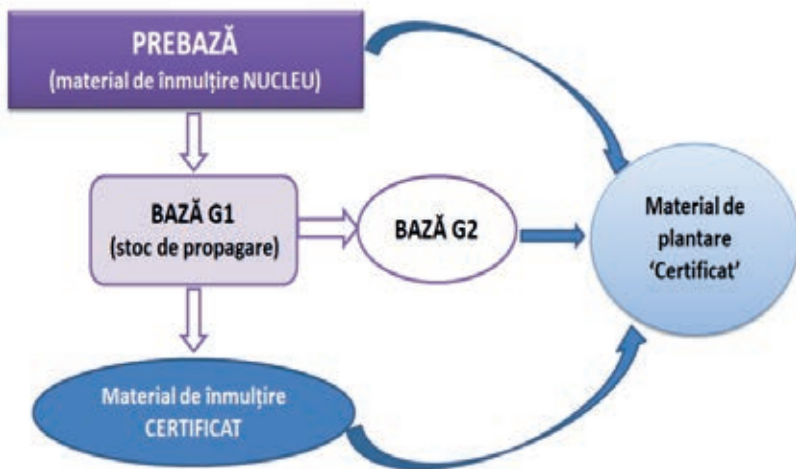


Figura 3. Reprezentarea schematică a producerii materialului de înmulțire și plantare fructifer utilizând ca precursor material PREBAZĂ (original)

Referitor la prezentul proiect, prima etapă a fost finalizată prin certificarea la categoria PREBAZĂ cu status indemn a 24 soiuri (Dani, Delia, Doina, Elena, Geta, Iulia, Ivan, Jubileu 50, Matilda, Romaner, Zamfira, Agent, Andreea, Carpatin, Centenar, Flora, Gras ameliorat, Minerva, Anna Spath, Blue free, d'Agen, President, Renclod Althan și Stanley) și un portaltoi (Saint Julien) de prun, material de înmulțire ce se află conservat în biodepozitarele de la SCDP Bistrița alături de alte 5 soiuri de prun certificate la aceeași categorie în anul 2022 (Diana, Silvia, Pescăruș, Tita și Tuleu dulce). Acest vast și valoros material de înmulțire din categoria PREBAZĂ, cu status *indemn*, va fi utilizat în etapa următoare ca precursor pentru obținerea de material de înmulțire BAZĂ/CERTIFICAT, care

ulterior va fi folosit la înființarea de plantații mamă producătoare de ramuri altoi, constituind sursa de aprovizionare a pepinieriștilor cu ramuri altoi în vederea producerii de material de plantare 'Certificat'.

În paralel cu conservarea materialului în biodepozitare se desfășoară și inițierea procedurilor de realizare a unei bănci de gene cu material nucleu cu status indemn prin conservare *in vitro* și prin microîncapsulare. Prezervarea țesutului vegetal sub formă de culturi *in vitro* reprezintă o cale eficientă și sigură pentru menținerea materialului nucleu la specia prun. Prin tehnica conservării *in vitro*, dar și prin microîncapsulare, se realizează o creștere lentă a țesutului vegetal în condiții bine controlate. De asemenea, este vizată implementarea metodei de devirozare prin termo/-chimio/-terapie *in vitro*.

Rezultatul final al proiectului vizează demonstrarea funcționalității unui sistem integrat de obținere și menținere a materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare și producere de material de plantare cu status indemn, la specia prun.

Înmulțirea portaltoilor prunului prin butășire

Larisa VLAȘIN, Zsolt JAKAB-ILYEFALVI, Ioan ZAGRAI
Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Înmulțirea portaltoilor de prun, care să răspundă cerințelor actuale și la costuri cât mai reduse, rămâne o provocare în sistemul de producere a materialului săditor pomicol.

Înmulțirea portaltoilor prunului se poate face pe cale generativă (prin semințe) sau pe cale vegetativă (prin butășire, drajonare, marcotaj, *in vitro*) (Hartmann, 2014). Deși în multe situații este facil de realizat, înmulțirea generativă poate prezenta anumite inconveniente precum: germinare slabă a semințelor, procent mic de încolțire, uniformitate redusă a plantulelor. De asemenea, prin înmulțire generativă nu se asigură transmiterea ereditară fidelă a însușirilor prețioase ale plantelor, ceea ce conduce la o variabilitate ridicată cu repercusiuni negative asupra noii livezi. Mai mult, prin înmulțirea generativă există posibilitatea de transmitere a unor boli, îndeosebi de natură virotică. Toate aceste neajunsuri au condus la recomandarea evitării înmulțirii generative în practica pomicolă modernă și îndreptarea cu predilecție spre înmulțirea vegetativă.

Înmulțirea vegetativă se bazează pe capacitatea plantelor de a se regenera din anumite porțiuni active ale plantei, dând naștere la o nouă plantă.

Butășirea este o metodă de înmulțire vegetativă a plantelor care implică prelevarea și cultivarea unor fragmente mici dintr-o plantă-mamă, într-un spațiu relativ restrâns, pentru a obține noi plante cu uniformitate mare. Aceasta tehnică este folosită cu succes de către specialiști pentru înmulțirea plantelor perene, a arbuștilor, arborilor și a altor specii lemnoase.

Butășirea portaltoilor pentru prun reprezintă una dintre cele mai importante tehnici de înmulțire vegetativă utilizate în pomicultură. Această metodă permite producerea de portaltoi

uniformi și sănătoși, esențiali pentru obținerea unor pomi fructiferi viguroși și productivi.

Unii portaltoi ai prunului se pretează la înmulțirea prin butășire pe diverse tipuri de substrat, în condiții controlate, utilizând fragmente de lăstari care înrădăcinează cu succes.

Avantajele butășirii portaltoilor de prun:

- uniformitate genetică: asigură producerea de portaltoi cu caracteristici identice.
- control al calității: permite selectarea celor mai sănătoși și viguroși butași.
- costuri reduse: metodă economică de înmulțire comparativ cu alte metode.

Butășirea poate fi realizată prin diferite metode, cele mai uzuale fiind butășirea în uscat și butășirea în verde.

La nivel global butășirea este realizată la scară largă prin cele două metode, iar SCDP Bistrița se aliniază prin cercetările întreprinse acestor tendințe privind butășirea portaltoilor prunului, mai ales prin butași verzi.

Înmulțirea prin butași lemnificați (Butășirea în uscat). Această metodă implică utilizarea de butași maturi, lemnoși, de un an, recoltați în perioada de repaus vegetativ (toamna târziu sau iarna devreme).

1. Selectarea plantei-mamă și recoltarea butașilor: procesul începe prin selectarea unei plante matură și sănătoasă, viguroasă și lipsită de boli și dăunători, cunoscută sub numele de plantă-mamă, din care se prelevează fragmente specifice, numite butași. Porțiunea de lăstar cea mai favorabilă pentru butășire este cea bazală, chiar de la punctul de inserție de pe cepul plantei donor și se aleg ramuri cu un diametru de 0,5-1 cm.

2. Pregătirea butașilor: Se taie segmente de 20-30 cm, fiecare având cel puțin 3-4 muguri, operațiunea se realizează toamna târziu sau iarna devreme, iar dacă mai sunt prezente frunze, acestea se îndepărtează. Se leagă butașii câte 25-50 bucăți și se stratifică în nisip umed, în spații protejate cu temperaturi pozitive (2...5°C), unde se păstrează peste iarnă. Butașii mai

pot fi păstrați și în loc deschis, îngropați în pământ, în șanțuri unde se acoperă cu un strat de pământ, aproximativ 10-15 cm.

3. Butășirea propriu-zisă: Înainte de pornirea în vegetație (martie), aceștia se pun oblic în substrat, pentru o mai bună prindere. Substratul optim pentru înrădăcinare este nisipul. Pentru asigurarea unei rate mai bune de înrădăcinare se poate imersa porțiunea bazală a butașului în stimulator de înrădăcinare (pulbere, soluție lichidă) cu hormoni de tip auxinic: acid indolic butiric (AIB), acid naftalenic acetic (ANA), acid indolil acetic (AIA).

4. Înrădăcinarea și recoltarea: Butașii rămân în respectivul substrat de butășire până toamna, iar după căderea frunzelor, se face și recoltarea acestora și ulterior transferul în câmp (Reighard și colab., 1990).

Înmulțirea prin butași verzi (Butășirea în verde).

Această metodă utilizează butași tineri, verzi, recoltați în perioada de vegetație activă (primăvara sau vara). Se realizează în spații amenajate în acest scop (sere, solarii), echipate cu instalații de produs ceață artificială, fiind nevoie de monitorizarea umidității substratului.

1. Selectarea plantei-mamă și recoltarea butașilor: Procesul începe prin selectarea unei plante matură și sănătoasă, viguroasă, lipsită de boli și dăunători, denumită planta-mamă, de unde se aleg vârfuri de ramuri tinere cu frunze, sănătoase, lungi de 10-15 cm (în luna iunie), sau de 25-30 cm (în luna iulie-august).

2. Pregătirea butașilor: Se elimină frunzele inferioare, lăsând 2-3 frunze în vârf (luna iunie) sau chiar 6—7 frunze în vârf (luna iulie-august).

3. Tratamentul hormonal: Este recomandat ca baza butașilor să fie tratată cu hormoni de înrădăcinare pentru a stimula formarea rădăcinilor, se folosesc în special preparate cu hormonii auxinici: acid indolic butiric (AIB), acid naftalenic acetic (ANA), acid indolil acetic (AIA).

4. Plantarea: Butașii se plantează într-un substrat ușor, bine aerat și umed, la o distanță de 5-6 cm între rânduri și 4-5 cm pe rând, la 5-10 cm adâncime. Substratul poate fi un singur tip

sau amestec de mai multe tipuri: perlit, nisip, perlit:turbă (1:1), perlit:nisip:turbă (1:1:1), etc. Este nevoie ca umiditatea să fie menținută la un nivel ridicat și frunzele butașilor să fie mereu umede.

5. Înrădăcinarea și plantarea: Se păstrează într-un mediu umed, protejat de lumina directă a soarelui, până la formarea rădăcinilor. Butașii se scot toamna după căderea frunzelor și se stratifică (Hartmann, 2014).

SCDP Bistrița a avut și are preocupări pentru identificarea celor mai favorabile variante de înmulțire prin butășire pentru unii portaltoi utilizați pe scară largă la înmulțirea prunului. Astfel, rezultatele butășirii în verde a Mirobolanului BN 4Kr obținute de Feștilă și colab. (2013) au relevat faptul că ceea mai bună rată de înrădăcinare s-a obținut pe substratul reprezentat de amestecul nisip:perlit 1:1 (78,7%). Pentru celelalte tipuri de substrat ratele de înrădăcinare au fost de: 70,6% pentru substratul perlit, iar 58,8% pentru substratul nisip.

Inițierea recentă unui nou studiu comparativ în cadrul SCDP Bistrița privind butășirea în verde a portaltoilor Mirobolan BN 4 Kr *versus* Mirobolan 29C confirmă că rata de înrădăcinare depinde pe de o parte de genotipul portaltoiului studiat, iar pe de altă parte de tipul substratului (Fig. 1). Pentru Mirobolan, 29C substratul reprezentat de amestecul de nisip:perlit (1:1) și substratul compus din perlit au dus la rate maxime de înrădăcinare (100%), în timp ce în cazul portaltoiului Mirobolan BN 4Kr substratul reprezentat de amestecul de nisip:perlit (1:1) și substratul compus din nisip, au determinat cele mai ridicate rate de înrădăcinare (80%). Ambii portaltoi s-au înrădăcinat și au avut o dezvoltare optimă (Fig. 2) pe cele trei tipuri de substrat. Sistemul radicular al butașilor rezultați este bine dezvoltat, cu rădăcini multiple principale și secundare.

Rezultatele preliminare sunt încurajatoare, însă este nevoie de studii suplimentare pentru a putea oferi protocoale care să asigure o rată de succes cât mai ridicată în privința butășirii în verde la câți mai mulți portaltoi. Prin urmare, cercetările continuă și urmează a fi extinse și la alți portaltoi.

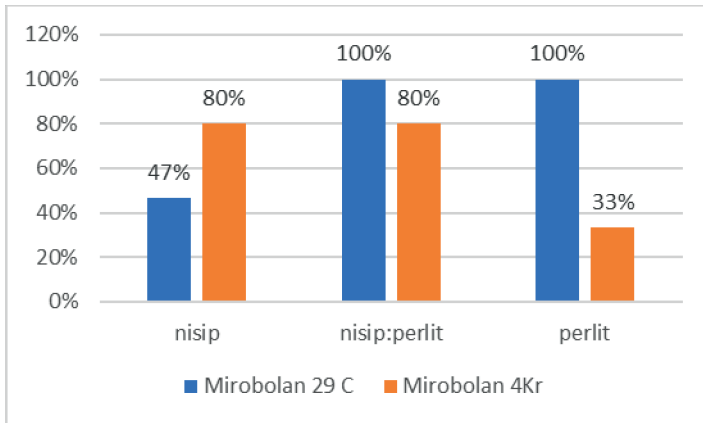


Figura 1. Rata de înrădăcinare prin butășire în verde pe trei tipuri de substrat la portalttoi Mirobolan 29 C și Mirobolan BN 4 Kr



Figura 2. Aspecte privind înmulțirea prin butășire în verde a portalttoilor Mirobolan 29 C și Mirobolan BN 4 Kr - original

Bibliografie

- Festila, A., Zagrai, I., Mazilu, C., Baias, I. (2013). Preliminary results regarding the potential of propagation by green cutting of the plum rootstock mirobolan BN 4 Kr, UASVM Horticulturae, 17(1), 243-244.
- Hartmann, H. T. (2014). Hartmann & Kester's plant propagation: principles and practices, PP. 361-370.
- Reighard, G. L., Cain, D. W., & Newall, W. C. (1990). Rooting and survival potential of hardwood cuttings of 406 species, cultivars, and hybrids of Prunus. HortScience, 25(5), 517-518.

Prunul transgenic și perspectiva unui nou program de ameliorare a rezistenței prunului la virusul Plum pox

Ioan ZAGRAI, Luminița Antonela ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Patogenii cu acțiune sistemică, precum virusurile, pot cauza pierderi însemnate la speciile pomicole, prunul fiind una dintre cele mai afectate de astfel de infecții. Dintre aceștia, virusul Plum pox (PPV), care produce boala denumită Sharka sau vărsatul prunelor, este cunoscut ca fiind cel mai păgubitor agent patogen viral care afectează grav nu doar prunul, dar deopotrivă caisul și piersicul. Pe lângă simptomele tipice, vizibile pe frunze (Fig. 1a), virusul Plum pox produce adesea simptome severe și pe fructe manifestate prin deformarea lor, scurgeri de gome, necroze ale pulpei (Fig. 1b), căderea prematură a fructelor, cu repercusiuni extrem de negative asupra calității și productivității. De aceea, infecțiile cu virusul Plum pox sunt considerate unul dintre cei mai limitativi factori pentru profitabilitatea culturii prunului nu numai în România, dar și în multe alte țări europene unde virusul este endemic.



a

b

Figura 1. Simptome tipice de PPV pe frunze (a) și necroze în pulpă cu scurgeri de gome la fructe de prun infectate cu PPV (b)

Prunul reprezintă specia pomicolă dominantă în România, țara noastră fiind una dintre marile țări producătoare de prune la nivel mondial, motiv pentru care cultura prunului are o importanță aparte în economia agricolă națională. Prin urmare, România ar trebui să acorde o atenție sporită limitării răspândirii virusului Plum pox și, implicit, a diminuării pagubelor produse de acesta. Situația răspândirii PPV din livezile din România pare însă să contrazică existența unor măsuri care să contribuie substanțial la limitarea impactului acestuia. Astfel, un studiu epidemiologic efectuat sub coordonarea SCDP Bistrița, în perioada 2006-2008, în principalele regiuni pomicele din România, a relevat o situație critică și necontrolabilă generată de infecțiile cu PPV în livezile de prun în condițiile în care rata medie de infecție cu PPV la nivel național s-a situat la 69%. Mai mult, o evaluare de dată mai recentă, efectuată în anul 2019, a relevat o situație destul de îngrijorătoare în multe livezi tinere de prun, majoritatea înființate cu material din spațiul comunitar, demonstrând că granițele reprezintă bariere permissive pentru răspândirea PPV. De aceea, adoptarea unei strategii de limitare a răspândirii și impactului PPV este extrem de necesară pentru o producție sustenabilă.

Multiple măsuri preventive precum monitorizarea PPV în pepiniere, utilizarea materialului de plantare certificat, eliminarea pomilor infectați din livezi, tratamente suplimentare pentru combaterea afidelor vectori etc., sunt recomandate a fi aplicate pentru limitarea impactului PPV. Din nefericire, acestea sunt adesea ineficiente în zonele endemice. De aceea, cea mai eficientă strategie de combatere a virusului Plum pox rămâne utilizarea soiurilor rezistente la PPV. Deși de peste un secol ameliorarea convențională a fost focalizată pe identificarea unor gene care să permită crearea de soiuri rezistente la PPV, rezultatele au condus cel mai adesea la obținerea unor soiuri tolerante care, deși descresc într-o oarecare măsură impactul economic al PPV, permit replicarea nestingherită a virusului, respectiv răspândirea acestuia. Chiar și cercetările focalizate pe rezistență prin mecanism de hipersensibilitate s-au dovedit a fi limitative în condițiile în care există deja raportări că acest tip de rezistență este specific unor anumite tulpini/izolate virale.

Prin urmare, este absolut necesară o abordare alternativă sau complementară la ameliorarea convențională, iar domeniul biotehnologiilor moderne pare să aibă potențialul de a revoluționa ameliorarea rezistenței la PPV a prunului. Cel mai notabil exemplu al acestei abordări îl reprezintă obținerea prin utilizarea strategiei denumită Rezistență Derivată din Patogen a unui soi de prun transgenic denumit HoneySweet, care prezintă un nivel al rezistenței la PPV foarte ridicat. Această reușită unică este rezultatul cooperării dintre USDA-ARS Appalachian Fruit Research Station (West-Virginia, SUA) și INRAE Bordeaux (Franța), și reprezintă cel mai mare mare succes în ameliorarea rezistenței prunului la virusul *Plum pox*.

Soiul HoneySweet a fost creat pe un principiu care se aseamănă cu vaccinarea la oameni. Prin inserarea în genomul plantei a genei capsidale din genomul virusului *Plum pox*, planta și-a dezvoltat un sistem de apărare capabil de a recunoaște orice infecție cu acest virus și de a-l distruge. Acest sistem imunitar funcționează pe toată durata de viață a plantei și se transmite la descendenți, fiind facil de selecționat prin intremediul markerilor moleculari. Rezistența la PPV a acestui soi a fost demonstrată atât în experiențele de seră, cât mai ales în cele de livadă efectuate în țări endemice precum Cehia, Polonia, România (la SCDP Bistrița) și Spania. Niciun pom din soiul HoneySweet nu s-a infectat prin intermediul afidelor virulifere în decursul unui deceniu de testare în câmp sub presiune mare de infecție, demonstrând astfel sustenabilitatea acestei abordări.

Prunul HoneySweet este substanțial asemănător cu prunul convențional, de care diferă însă prin nivelul ridicat de rezistență la virusul *Plum pox*, o caracteristică extrem de dorită de aproape un secol. Productivitatea prunului transgenic HoneySweet a fost similară cu a soiului Stanley la testele din perioada 2016-2018 efectuate la SCDP Bistrița (Fig. 2), iar fructele cu un aspect foarte atractiv (Fig. 3) au avut o mărime și greutate apreciabile (aprox. 60 g) și o compoziție chimică care se încadrează în parametrii soiurilor convenționale.

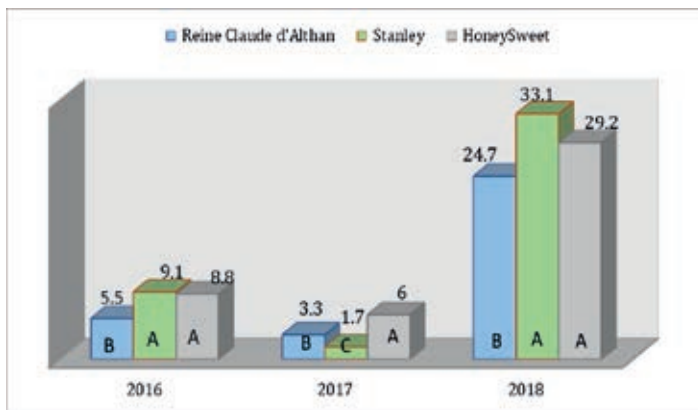


Figura 2. Producția de fructe (t/ha) înregistrată în perioada 2016-2018 în lotul experimental cu prun transgenic și convențional de la SCDP Bistrița, înființat în primăvara anului 2013



Figura 3. Aspectul fructelor la soiul de prun transgenic HoneySweet

Prunul HoneySweet este primul produs de acest fel și reprezintă, din punct de vedere științific, o plantă prietenoasă cu mediul, oferind perspectiva unei combateri eficiente a virusului *Plum pox*. Siguranța pentru mediu și sănătatea oamenilor a prunului transgenic Honey Sweet a fost confirmată în toate evaluările autorităților americane, respectiv APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service), FDA (Food and Drugs Administration) și EPA (Environmental Protection Agency), ceea ce a condus la aprobarea introducerii în cultură în SUA. Provocarea rămâne însă aprobarea pentru cultivare și

consum în țările Uniunii Europene puternic afectate de infecțiile cu virusul Plum pox.

Soiul HoneySweet reprezintă cea mai notabilă reușită a cercetării în direcția obținerii de soiuri de prun rezistente la PPV și deschide noi posibilități de ameliorare a rezistenței prin metode convenționale. Aceasta deoarece caracterul de rezistență poate fi ușor transferat la descendenți prin ameliorare convențională, respectiv prin hibridare, iar procesul de selecție este unul facil și foarte rapid deoarece se poate realiza cu ajutorul markerilor moleculari.

SCDP Bistrița încearcă să valorifice oportunitatea unică de a dezvolta, împreună cu USDA-SUA, un program inedit de ameliorare a rezistenței la PPV a prunului, utilizând soiul HoneySweet ca donor al rezistenței. Astfel, după două decenii de testare a prunului transgenic la SCDP Bistrița sub diferite aspecte (rezistență la PPV, biosiguranță, performanță agronomică), în colaborare cu USDA-ARS, SUA și INRAE Bordeaux, Franța, s-a trecut la o nouă etapă, respectiv dezvoltarea unui program de ameliorare pentru obținerea unor hibrizi de prun transgenic androsterili care să elimine orice controverse referitoare la potențiale probleme de coexistență. Rezultatele preliminare sunt promițătoare întrucât există deja câteva selecții hibride (Fig. 4) în testare în câmp care reliefează că lumea biotehnologiei are un potențial ridicat de a demonstra că agricultura poate fi mai performantă.



Figura 4. Selecții hibride de prun transgenic androsteril obținute la SCDP Bistrița

Micropropagarea *in vitro* – o tehnică de înmulțire modernă a portaltoilor de *Prunus*

Larisa VLAȘIN, Zsolt JAKAB-ILYEFALVI, Luminița ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Micropropagarea *in vitro* reprezintă o metodă avansată și modernă de înmulțire vegetativă care utilizează culturi de țesuturi sau celule pentru a produce un număr mare de plante identice genetic într-un timp relativ scurt. Această tehnică de înmulțire implică creșterea plantelor în condiții controlate utilizând medii de cultură sterile care conțin nutrienți esențiali și hormoni de creștere.

Înmulțirea *in vitro* prin micropropagare își găsește utilitatea și în propagarea portaltoilor prunului, asigurând uniformitate și calitate superioară a materialului.

În ultimii ani, cultivarea *in vitro* a plantelor a înregistrat o dezvoltare semnificativă având în vedere evoluția tehnologiei, dar și nevoile crescânde ale unei agriculturi durabile în vederea conservării diversității biologice. Aceste tendințe indică importanța crescândă a micropropagării *in vitro* privind răspunsul la provocările agriculturii moderne.

În acest sens, este benefic de cunoscut principalele caracteristici (Tab. 1) ale înmulțirii vegetative (*in vitro* și prin butășire/marcotaj) și germinative (prin semințe).

Tabelul 1

Principalele caracteristici ale tehnicilor de înmulțire vegetativă și generativă

Înmulțirea <i>in vitro</i>	Înmulțirea prin butășire/marcotaj	Înmulțirea prin semințe
- <u>uniformitate genetică</u> : toate plantele obținute sunt clone identice ale plantei-mamă	- <u>uniformitate genetică</u> : toate plantele obținute sunt clone ale plantei-mamă	- <u>variabilitate genetică mare</u> : indivizii rezultați sunt diferiți între ei și diferiți de planta-mamă
- <u>producție foarte rapidă</u> : permite producerea unui	- <u>producție limitată</u> : permite producerea unui număr mare de	- <u>producție limitată</u> : germinarea semințelor și

număr mare de portaltoi pe întreaga perioadă a anului	portaltoi în cursul perioadei vegetative, în funcție de spațiul disponibil	creșterea plantulelor în cursul perioadei vegetative
<u>-calitate superioară:</u> plantele sunt cultivate în condiții sterile, micropropagarea se realizează doar cu plante sănătoase, risc minim de boli și dăunători	<u>-calitate medie:</u> plantele sunt cultivate în spații protejate sau în câmp, unde există riscul pentru anumite boli și dăunători	<u>-calitate redusă:</u> în cazul semințelor există posibilitatea transmiterii de anumite boli de natură virotică
<u>-flexibilitate sezonieră:</u> micropropagarea poate fi realizată pe tot parcursul anului, independent de condițiile climatice	<u>-înmulțire sezonieră:</u> poate fi realizată în perioada de vegetație, martie-septembrie/octombrie	<u>-înmulțire sezonieră:</u> poate fi realizată în perioada de vegetație, martie-septembrie/octombrie
<u>-creștere mai intensă:</u> plantele sunt mai viguroase și juvenile	<u>-creștere moderată:</u> plantele sunt mature cu creșteri active apicale	<u>-creștere redusă:</u> plantele sunt juvenile, dar sunt slab fortificate

Datorită avantajelor tehnicii de micropropagare *in vitro*, fermierii și-au îndreptat atenția spre achiziționarea de material pomicol obținut *in vitro*. În acest sens, prin alinierea la tendințele actuale, SCDP Bistrița își propune să contribuie la sustenabilitatea agriculturii și la diversificarea portaltoilor de *Prunus* prin micropropagarea *in vitro* a celor cu importanță majoră în practica horticolă. Acest tip de inițiativă poate avea un impact semnificativ asupra economiei locale, dar și asupra calității produselor agricole. Mai mult, printr-o astfel de abordare, SCDP Bistrița se aliniază cercetărilor și practicilor moderne de înmulțire la nivel internațional. Micropropagarea *in vitro* presupune parcurgerea mai multor etape, descrise schematic în figura 1. După selecția, pregătirea, dezinfectarea și sterilizarea materialului vegetal urmează etapele esențiale ale micropropagării *in vitro*, și anume:

- etapa de inițiere, în care explantul este inoculat pe un anumit mediu de cultură, suplimentat cu hormoni de creștere. În decurs de o lună de la inițiere are loc regenerarea plantulei cu lăstari multipli;
- etapa de multiplicare, care permite obținerea unui număr mare de noi plantule;
- etapa de înrădăcinare *in vitro* în care are loc înrădăcinarea;
- etapa de aclimatizare care presupune adaptarea plantei la condițiile de câmp. Astfel, într-un timp relativ redus se pot obține plante matur juvenile și fortificate.

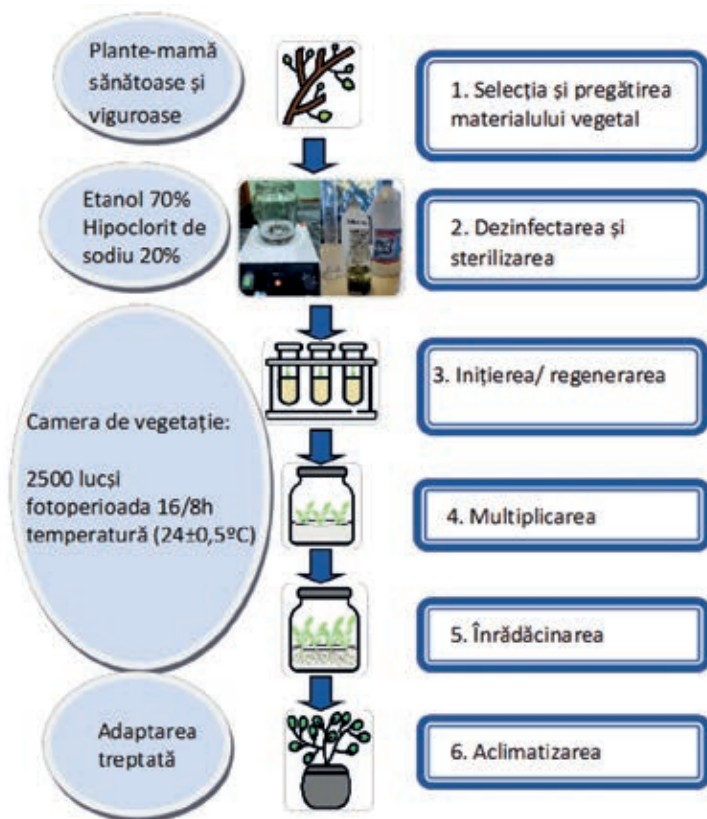


Figura 1. Reprezentarea schematică a etapelor micropropagării *in vitro* (original)

La SCDP Bistrița s-au inițiat recent studii privind micropropagarea *in vitro* a unui portaltoi de mirobolan (BN 4Kr) cu rezultate promițătoare, utilizând diferite medii de cultură. Acest portaltoi a fost creat la SCDP Bistrița, fiind singurul portaltoi de mirobolan rezistent la virusul Plum pox, motiv pentru care înmulțirea lui pe scară largă devine extrem de necesară. În figura 2 sunt redată principalele etape ale micropropagării *in vitro* a portaltoiului de mirobolan BN 4Kr în cadrul SCDP Bistrița.



Figura 2. Principalele etape ale micropropagării *in vitro* a portaltoiului de mirobolan BN 4Kr (original)

Înmulțirea *in vitro* prin micropropagare a portaltoilor pentru prun, dar și pentru alte specii sămburoase cu fructul mare (cais, piersic), reprezintă o tehnică modernă și eficientă pentru producerea de material săditor de înaltă calitate, într-un timp relativ scurt. Astfel, pomicultorii pot beneficia de uniformitate genetică și producție rapidă, asigurând succesul și sustenabilitatea livezilor de pruni. SCDP Bistrița prin activitățile întreprinse de înmulțire *in vitro* se aliniază acestor tendințe actuale și de perspectivă.

Virusul Plum pox - o eternă provocare pentru cultura prunului

Luminița Antonela ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Infecțiile pomilor cu agenți patogeni virali produc boli virotice, numite și viroze. Acestea pot avea un impact semnificativ asupra producției de fructe, dar și asupra sănătății plantelor în general. Efectele negative ale infecțiilor virale se reflectă atât în pierderi cantitative exprimate prin reducerea producției de fructe recoltată, cât și în deprecieri calitative. Pierderile economice rezultate pot fi ne semnificative atunci când infecțiile sunt controlate eficient (prin măsuri profilactice) sau când virusurile afectează doar o mică parte a culturilor. În schimb, în cazuri grave, infecțiile virale pot provoca pierderi însemnate, uneori chiar compromiterea întregii producții, ceea ce poate avea un impact financiar major asupra fermierilor, dar și asupra economiei la speciile pomicole dominante, așa cum este prunul.

Severitatea pierderilor cauzate de viroze poate varia considerabil în funcție de tipul virusului, gradul de infecție și sensibilitatea plantei gazdă.

Managementul bolilor virale în pomicultură include măsuri de prevenție, cum ar fi utilizarea de material de plantare certificat, dacă este posibil din soiuri rezistente, controlul vectorilor care răspândesc virusurile și respectarea unor practici culturale adecvate. Astfel, este esențială monitorizarea și controlul bolilor virale pentru a minimiza impactul lor negativ asupra producției.

Prunul este afectat de numeroase virusuri, unele putând cauza pierderi economice semnificative, în timp ce altele au o influență minoră asupra plantei afectate. În urma infecțiilor virale se produc modificări interne în metabolismul plantei afectate, evidențiate sau nu prin simptome la nivelul diferitelor organe. Cel mai păgubitor și extrem de problematic virus care afectează prunul de mai bine de un secol este plum pox-ul, care produce boala denumită Sharka sau vărsatul prunului.

Virusul plum pox (PPV), care afectează în principal speciile pomicele sâmburoase cu fructul mare, este răspândit pe aproape tot mapamondul. Este remarcabil faptul că în anumite țări precum Estonia, Finlanda, Suedia și Statele Unite, s-a reușit eradicarea virusului prin aplicarea cu strictețe a unor măsuri de carantină și gestionare a bolii. De asemenea, există țări în care virusul nu a fost niciodată detectat, cum este cazul Libanului și a Noii Zeelande (EPPO, 2023). Succesul în controlul sau eradicarea virusului în anumite regiuni este adesea rezultatul unor eforturi de monitorizare riguroasă, distrugere a plantelor infectate și implementarea unor programe de carantină pentru a preveni răspândirea acestora, despăgubiri adecvate ale fermierilor etc. De asemenea, folosirea de material de plantare sănătos și rezistent la virus joacă un rol crucial în prevenirea apariției și răspândirii PPV.

Virusul plum pox se răspândește rapid prin intermediul afidelor dar și prin material săditor infectat. Simptomele produse de acest virus sunt relativ ușor de recunoscut, manifestându-se pe frunze prin pete, linii sau dungi mai deschise la culoare, cu marginile difuze (Fig. 1).



Figura 1. Simptome tipice de PPV pe frunze, la specia prun (original)

Soiurile sensibile la infecțiile cu PPV pot exterioriza simptome nu doar pe frunze, ci și pe fructe, sub forma unor depresiuni în pulpă, deformarea și decolorarea fructelor (Fig. 2), cu efecte nefavorabile asupra calității fructelor, acestea devenind adesea improprie consumului.



Figura 2. Simptome ale infecției cu PPV pe fructe (original)

În cazul infecțiilor generalizate cu PPV, la unele soiuri de prun se produce căderea prematură a fructelor, cu impact major asupra producției.



Figura 3. Căderea prematură a fructelor afectate de PPV (original)

În zonele endemice, cum este cazul României, virusul plum pox poate reduce considerabil producția de prune, până la compromiterea totală a acestora la soiurile sensibile (Minoiu, 1997), afectând atât micii producători, cât și plantațiile comerciale. Pierderile economice devin considerabile în contextul în care prunele și produsele derivate reprezintă surse importante de venit pentru mulți producători de fructe.

Având în vedere că anumite soiuri de prun sunt mai sensibile la infecția cu PPV este important ca la înființarea noilor

livezi să se țină seama și de rezistența/sensibilitatea la PPV a soiurilor alese. Mai mult, utilizarea materialului de plantare din categoria biologică Certificat, amplasarea livezilor cât mai departe de alte livezi de sămburoase (prun, cais, piersic), eliminarea pomilor răzleți de corcoduș și porumbar din zona limitrofă noii livezi, monitorizarea în primii ani a pomilor în vederea identificării potențialelor infecții cu PPV și eliminarea pomilor infectați reprezintă **măsuri esențiale pentru prevenirea introducerii virusului în noile plantații**. De asemenea, practicile agricole adecvate, cum ar fi igiena riguroasă a echipamentului de tăiere și întreținerea corespunzătoare a livezilor pot contribui la limitarea răspândirii virusului, și nu în ultimul rând, investițiile în cercetarea agricolă pentru dezvoltarea de soiuri rezistente la PPV și pentru îmbunătățirea metodelor de control și management sunt esențiale pentru o combatere eficientă pe termen lung a acestui devastator virus. Desigur, este cunoscut faptul că la momentul actual există un soi de prun transgenic (HoneySweet) rezistent la PPV, dar care nu este încă autorizat pentru cultivare în Uniunea Europeană, deci nici în România. Totuși, autorizarea pentru cultivare a prunului transgenic în SUA, precum și rezultatele studiilor efectuate timp de peste două decenii în diferite țări din Europa, printre care și România (la SCDP Bistrița), care demonstrează siguranța acestuia pentru mediu și sănătatea oamenilor, ne dau speranța că acest prun va putea fi autorizat la un moment dat și în țările Uniunii Europene.

Având în vedere că nu există tratament pentru pomii infectați cu virusul plum pox, măsurile profilactice devin esențiale, iar implementarea acestora pot contribui la reducerea impactului economic al virusului Plum pox asupra culturii prunului.

În consecință, virusul Plum pox încă reprezintă o provocare majoră pentru cultura prunului, necesitând eforturi concentrate pentru limitarea impactul acestuia și protejarea unei importante resurse horticola, care este prunul.

Monilioza – cea mai periculoasă boală fungică a prunului

Smaranda Doina ROȘU-MAREȘ

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Monilioza (*Monilinia* spp.) este boala fungică cea mai problematică pentru culturile de prun (*Prunus domestica*), cu impact negativ asupra producției și calității fructelor. Problemele actuale legate de gestionarea moniliozei derivă din aspectele prezentate în continuare.

Răspândire și incidență crescută: Monilioza este larg răspândită și incidența sa a crescut în ultimii ani, afectând grav culturile de prun. Condițiile climatice favorabile, cum ar fi umiditatea ridicată și temperaturile moderate, contribuie la dezvoltarea rapidă a ciuperciilor din genul *Monilinia* spp.

Pierderi economice: Infecțiile cu *Monilinia* spp. provoacă pierderi economice semnificative pentru producători, atât prin reducerea cantității de fructe recoltate, cât și prin scăderea calității acestora. Fructele afectate devin necomercializabile, ducând la pierderi financiare.

Rezistența la fungicide: Utilizarea repetată a fungicidelor pentru controlul moniliozei a dus la dezvoltarea rezistenței ciupercii la unele substanțe active. Acest lucru complică managementul bolii și necesită strategii integrate de control, inclusiv rotația fungicidelor și aplicarea măsurilor agrotehnice.

Impact asupra mediului: Tratatamentul intens cu fungicide pentru combaterea moniliozei poate avea un impact negativ asupra mediului, afectând biodiversitatea și poluând solul și apa. Prin urmare, există o nevoie urgentă de dezvoltare a unor metode de control mai sustenabile.

Provocări în detectarea timpurie: Detectarea timpurie a infecțiilor cu *Monilinia* spp. rămâne o provocare, deoarece simptomele pot apărea doar în stadii avansate ale infecției. Dezvoltarea de tehnologii de monitorizare și diagnosticare precoce este esențială pentru un management eficient al bolii.

Aceste probleme subliniază necesitatea unei abordări integrate pentru gestionarea moniliozei la prun, care să includă măsuri preventive, utilizarea judicioasă a fungicidelor și cercetarea continuă pentru dezvoltarea de noi soluții.

Monilioza afectează în principal fructele, dar poate ataca și florile, ramurile și lăstarii. *Monilinia* spp. include mai multe specii care pot afecta prunul, dar cele mai frecvent întâlnite sunt: *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena* și *Monilinia fructicola* (Gell & Angelini, 2020).

Monilinia laxa este un agent patogen comun al prunului, care provoacă monilioza florilor, ramurilor și fructelor. Sporii ciupercii sunt transportați de vânt și apă, infectând florile și fructele prin stigmat sau răni (Ogawa și colab., 1995).

Monilinia fructigena afectează în principal fructele, provocând putregaiul brun. Infecția începe de obicei prin răni sau cicatrici pe fructe, sporii fiind diseminați prin vânt și insecte (Ogawa și colab., 1995).

Monilinia fructicola este un patogen de carantină în unele regiuni, cunoscut pentru severitatea infecțiilor pe fructele de prun și alte specii de *Prunus* (Ogawa și colab., 1995). Sporii sunt diseminați similar cu cei ai altor specii de *Monilinia*.

Infecția pe flori se manifestă prin ofilirea și brunificarea acestora, care rămân atașate pe ramuri.

Lăstarii tineri devin necrotici și se curbează, formând o formă caracteristică de „cârjă”.

Pe ramuri și lăstari pot apărea cancere din care poate exuda gumă, simptom asemănător cu cele provocate de unele bacterioze.

Pe fructe infecția are următoarele caracteristici:

- pete brune, moi, care se extind rapid pe toată suprafața fructului;
- fructele infectate se pot mumifica și rămân atașate de pom, servind ca sursă de infecție pentru sezonul următor;
- sporulația sub formă concentrică de culoare alb-cenușie pe suprafața fructelor infectate (Fig. 1).



Figura 1. Fructe atacate de monilioză (original)

Monilinia spp. are un ciclu de viață care include atât stadii asexuate (conidii) cât și sexuate (apotecii). Infecțiile primare apar primăvara, când ascosporii sunt eliberați din fructe mumificate sau cancere și sunt transportați de vânt și ploaie pe țesuturile noi ale pomului, pe care le infectează. Conidiile sunt produse în condiții de umiditate ridicată și temperaturi moderate. Acestea infectează florile și fructele tinere, ducând la infecții secundare și extinderea bolii pe toată durata sezonului de vegetație. Apoteciile, care conțin asce și ascospori, se formează pe fructele mumificate căzute la sol.

Dezvoltarea și răspândirea *Monilinia* spp. sunt favorizate de condițiile de umiditate ridicată și temperaturi moderate (15-25°C). Perioadele de ploi frecvente și rouă abundentă cresc riscul de infecție.

Măsurile de control includ diverse tehnologii și strategii, cele mai importante fiind cele culturale, chimice și biologice.

Măsurile culturale constau în îndepărtarea și distrugerea fructelor mumificate și a ramurilor afectate, menținerea unei bune circulații a aerului prin tăieri de întreținere pentru a reduce umiditatea în coroana pomului, evitarea rănirii fructelor și ramurilor în timpul recoltării și întreținerii culturii.

Măsurile chimice sunt reprezentate de aplicarea fungicidelor specifice, cum ar fi cele pe bază de captan,

tebuconazol, boscalid, piraclostrobin, etc., în perioadele critice de infecție (de exemplu: înflorire, formarea și creșterea fructelor), cu respectarea intervalelor de aplicare și alternarea fungicidelor pentru a preveni apariția rezistenței (Villarino & Egüen, 2019).

Ca măsuri biologice amintim tilizarea agenților de control biologic, cum ar fi *Trichoderma* spp., care pot reduce infecțiile prin competiție și antagonism (Petróczy & Palkovics, 2018), utilizarea produselor pe bază de extracte de plante (neem).

În prezent se recomandă implementarea strategiilor de gestionare integrată a bolilor (IPM) care combină măsurile culturale, chimice și biologice pentru un control eficient și durabil (Elmer & Reglinski, 2020).

Cercetările recente se concentrează pe dezvoltarea de soiuri de prun rezistente la *Monilinia* spp., utilizarea de noi fungicide și agenți de control biologic, și îmbunătățirea strategiilor de gestionare integrată. Aceste obiective vor putea fi îndeplinite cu ajutorul studiilor genetice și moleculare ale interacțiunilor gazdă-patogen care oferă perspective promițătoare pentru înțelegerea mecanismelor de rezistență și dezvoltarea de noi metode de control.

Bibliografie

- Elmer, P. A. G., & Reglinski, T. (2020). "Biorational management of fruit rot diseases in stone fruit." *Plant Disease*, 104(1), 10-20.
- Gell, I., & De Miccolis Angelini, R. M. (2020). "Host resistance and pathogenic variability in *Monilinia* spp. responsible for brown rot on stone fruit." *Plant Pathology*, 69(2), 221-235.
- Petróczy, M., & Palkovics, L. (2018). "Biological control of *Monilinia laxa* with antagonistic fungi." *Biocontrol Science and Technology*, 28(3), 221-231.
- Villarino, M., & Egüen, B. (2019). "Effectiveness of new fungicides against *Monilinia* spp. in stone fruit orchards." *Crop Protection*, 119, 1-8.

Sensibilitatea unor soiuri de prun la atacul de monilioză pe fructe

Claudiu MOLDOVAN, Smaranda ROȘU-MAREȘ, Georgeta GUZU, Luminița ZAGRAI, Ioan ZAGRAI, Anca CHIOREAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Prunus domestica L., cunoscut sub numele de prunul european, este o specie extrem de populară și apreciată în întreaga lume. Există peste 2000 de soiuri de prun cultivate la nivel global, ceea ce demonstrează interesul ridicat al consumatorului pentru acest fruct (Sottile și colab., 2022).

Unii agenți patogeni pot provoca pierderi semnificative culturii prunului, iar în cazul în care nu se intervine la timp prin măsuri de fitoprotecție specifice se poate ajunge la compromiterea totală a producției de fructe. Printre agenții patogeni care produc pierderi semnificative se numără și boala produsă de monilioză (*Monilinia* spp.) care infectează și alte specii din genul *Prunus* (cireș, vișin, piersic, cais).

Până nu demult *Monilinia laxa* și *Monilinia fructigena*, au fost principalii agenți patogeni responsabili de putregaiul brun al fructelor la pomii fructiferi din Europa, inclusiv din România. În schimb, pe continentul american și în Australia specia dominantă era *Monilinia fructicola*. Odată cu importurile de fructe provenite de pe cele două continente a fost introdusă accidental și *Monilinia fructicola* în Europa. Această ciupercă periculoasă a fost inclusă ulterior pe lista patogenilor de carantină prezenți în Europa, cu restricții impuse privind circulația, s.a.

Monilinia spp. este un patogen extrem de periculos pentru pomii fructiferi, având un impact major asupra diferitelor organe ale plantei. Spre deosebire de alți patogeni, această boală nu se limitează doar la atacul pe fructe, ci afectează și florile și ramurile, provocând daune semnificative întregului pom.

Putregaiul brun al fructelor, provocat de ciupercile din genul *Monilinia*, este o boală dificil de controlat. Tendințele la nivel global, privind problematicile din protecția plantelor, sunt

amplificate de restricțiile tot mai severe legate de utilizarea fungicidelor chimice. În acest context, identificarea și cultivarea unor soiuri de prun, care prezintă rezistență genetică la boală, devin esențiale pentru a reduce dependența de fungicide chimice și de a asigura o producție sustenabilă.

La Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița s-a realizat un studiu privind comportarea unor soiuri de prun la atacul moniliozei pe fructe într-o livadă tânără de prun înființată în 2020. Au fost studiate 18 soiuri de prun autohtone și străine. Monitorizarea s-a realizat pe tot parcursul sezonului de vegetație. Toate datele au fost colectate din aceeași parcelă, asigurând un mediu și o metodologie agricolă unitară pentru întreaga experiență.

În perioada de vegetație, s-a aplicat un program complet de protecție fitosanitară convențional. Acesta a inclus 12 tratamente standard aplicate în diferite fenofaze ale prunilor, cu scopul de a gestiona principalele probleme cauzate de boli și dăunători. Fungicidele aplicate (substanța activă) în cadrul programului de tratamente elaborat în anul 2023 sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Tratamentele chimice cu efect fungicid aplicat în cultura de prun

I. Tratament de iarnă	Cupru (Cu) 380 g/l (3,3 l/ha)
II. Tratamente în perioada de vegetație	
<i>a.) Tratament de contact</i>	Cupru (Cu) 380 g/l (1,5 l/ha)
<i>b.) Tratamente sistemice</i>	Cyprodinil 500 g/kg (0,5 kg/ha)
	26,7% Boscalid, 6,7% Piraclostrobin (0,5 kg/ha)
	Cyprodinil 375 g/kg, Fludioxonil 250 g/kg (1kg/ha)

Pentru a determina sensibilitatea diferitelor soiuri la putregaiul brun s-a determinat reacția a 18 soiuri de prun (Minerva, Flora, Carpatin, Andreea, Doina, Anna Spath, Zamfira, Iulia, Jojo, Centenar, Gras Ameliorat, Diana, French Improvement, Agent, Matilda, Elena, Jubileu 50, Stanley) utilizând o metodologie fitosanitară standard pentru evaluarea frecvenței (F%) bolii pe fructe. Observațiile au fost efectuate

vizual în câmp pentru fiecare soi în parte, în funcție de perioada de maturare a fructelor (Fig. 1).



Figura 1. Infecțiile provocate de monilioză pe fructe la prun

În urma determinărilor efectuate în teren pe cele 18 soiuri de prun, a fost realizată o ierarhie privind sensibilitatea soiurilor la putregaiul brun pe fructe. Soiul Matilda s-a dovedit a fi cel mai vulnerabil, cu un procent de 39,5% din fructe afectate de boală, urmat de Elena (33,1%), Jubileu 50 (31,9%) și Stanley (30,2%). Soiurile cele mai puțin afectate au fost Zamfira (6,9%), Anna Spath (7%) și Doina (7,7%).

Observațiile din teren au confirmat influența majoră a factorilor climatici asupra frecvenței infecției cu putregaiul brun. Anul 2023 a fost caracterizat de precipitații abundente (peste 350 mm) în perioada de vegetație. Condițiile de mediu favorabile au contribuit la apariția și răspândirea ciupercilor din genul *Monilinia* spp., agentul patogen responsabil pentru putregaiul brun.

Conform standardelor fitosanitare pentru evaluarea atacului produs de monilioză la prun pe fructe, șapte soiuri pot fi catalogate ca având un atac mijlociu, opt se situează în categoria cu atac puternic, iar patru sunt clasificate ca având un atac foarte puternic (Tab. 2).

Tabelul 2

**Evaluarea atacului de monilioză conform standardelor fitosanitare
nr. 108249 / 10.07.1997**

Agent patogen	EVALUAREA ATACULUI				
	<i>Slab</i> (<3%)	<i>Mijlociu</i> (3-10%)	<i>Puternic</i> (10-30%)	<i>Foarte puternic</i> (30-60%)	<i>Extrem de puternic</i> (>60%)
Monilioză (<i>Monilinia</i> spp.)	-	Minerva; Flora; Carpatin; Andreea; Doina; Anna Spath; Zamfira.	Iulia; Jojo; Centenar; Gras Ameliorat; Diana; French Improvement; Agent.	Matilda; Elena; Jubileu 50; Stanley;	-

Actualul studiu contribuie semnificativ la o mai bună înțelegere a impactului moniliozei, asupra culturii prunului și oferă informații valoroase pentru pomicultori, cercetători și toți cei interesați de obținerea unei producții de prune de calitate. Alegerea unor soiuri de prun adaptate la condițiile climatice și rezistente la boli și dăunători este un factor important care contribuie la succesul culturii înființate.

Bibliografie

SOTTILE F., CALTAGIRONE C., GIACALONE G., PEANO C., BARONE E. 2022, Unlocking plum genetic potential: Where are we at?, Horticulturae 8(2): 128
www.fao.org

Bolile bacteriene ale prunului

Smaranda Doina ROȘU-MAREȘ

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Prunus domestica, cunoscut sub numele de prun european, este o specie de pom fructifer de mare importanță economică și agricolă. Această specie este susceptibilă la atacul diverselor boli bacteriene, care pot cauza pierderi semnificative în producția de fructe. Acest articol își propune să ofere o privire de ansamblu asupra bolilor bacteriene care afectează în prezent prunul, să prezinte simptomele cele mai frecvente, agenții patogeni care le cauzează, și măsurile de gestionare și control care sunt disponibile în contextul actual. Bolile bacteriene ale prunului sunt cauzate de bacterii aparținând genurilor: *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia* și *Agrobacterium* (Agrios, 2005). Acestea afectează diferite organe ale pomilor și pot avea consecințe grave asupra dezvoltării prunului.

Cancerul bacterian provocat de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* se manifestă prin apariția unor leziuni canceroase pe trunchi și ramuri, care pot exuda o substanță gumoasă (Burr & Bazzi, 1988). Frunzele pot prezenta pete necrotice, iar inflorescențele se pot ofili și necroza, luând aspect asemănător dăunării produse de ciuperca *Monilinia laxa* (Fig. 1).



Figura 1. *Pseudomonas syringae* pe soiul Stanley

(<https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.specie.s.45010#image-108221>)

Pseudomonas syringae pv. *syringae* este un bacil gram-negativ care poate supraviețui pe suprafața plantelor ca epifit, devenind patogen în condiții favorabile de umiditate și temperaturi scăzute.

Pentru controlul cancerului bacterian, este importantă evitarea rănirii pomilor, aplicarea de tratamente cu bactericide cuprice în perioada de repaus vegetativ și utilizarea soiurilor rezistente. De asemenea, îndepărtarea și distrugerea ramurilor afectate sunt esențiale pentru a preveni răspândirea bolii. Aplicarea acestor măsuri este vitală mai ales în condițiile climatice ale ultimilor ani, când simptomele acestei boli au apărut în plantațiile de prun cu frecvență tot mai mare.

Ciuruirea bacteriană provocată de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, este caracterizată de apariția unor pete mici și circulare pe frunze, care ulterior devin necrotice și pot cauza căderea prematură a acestora. Pe fructe, boala se manifestă prin pete circulare, adâncite și negre, care pot duce la deformarea fructelor (Fig. 2). Atacul pe frunze este asemănător atacului de ciuruire micotică, provocat de *Stigmia carpophila* (sin. *Coryneum beijerinckii*) (Ogawa și colab., 1995).



Figura 2. Fructe atacate de bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (<https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.specie.s.45010#image-108221>)

Xanthomonas arboricola pv. *pruni* este un bacil gram-negativ care pătrunde în plantă prin stomate și răni (Janse, 2010). Boala este favorizată de condiții de umiditate ridicată și temperaturi moderate.

Măsurile de gestionare includ aplicarea de tratamente cu bactericide pe bază de cupru în perioada de vegetație, utilizarea materialului săditor certificat și evitarea supra-irigării. Îndepărtarea și distrugerea frunzelor și fructelor infectate sunt, de asemenea, esențiale pentru a reduce sursa de infecție. Este cu atât mai important să prevenim apariția acestei boli cu cât, în prezent, este o boală de carantină fitosanitară.

Focul bacterian cauzat de *Erwinia amylovora*, deși este specific altor specii de pomi fructiferi, care sunt mult mai sensibile la acest patogen (măr, păr, gutui), totuși în anumite cazuri atacă și prunul (Vanneste, 2000).

Simptomele includ ofilirea bruscă și înnegrirea frunzelor și a ramurilor tinere, aspectul de arsură fiind caracteristic și asemănător cu cel de la măr sau păr. Fructele infectate devin mici, deformate și negre.

Controlul focului bacterian implică măsuri de prevenire precum utilizarea materialului săditor certificat, evitarea rănirii plantelor și aplicarea tratamentelor cu substanțe cuprice sau fosetil de Aluminiu, preventiv sau în stadiile incipiente ale bolii. În cazurile severe, tăierea la minim 30 cm sub țesutul infectat și arderea părților afectate ale pomului sunt esențiale.

Cancerul bacterian al rădăcinilor produs de infecția cu *Agrobacterium tumefaciens*, se manifestă prin formarea unor tumori (gale) la nivelul rădăcinilor și bazei tulpinii (Fig. 3). Aceste tumori pot afecta grav creșterea și dezvoltarea pomilor, conducând la scăderea vigoriei iar în cazuri severe, la moartea plantei.

Măsurile de gestionare ale cancerului radicular implică utilizarea materialului săditor sănătos și evitarea rănirii rădăcinilor în timpul plantării și întreținerii. În cazul apariției bolii, este recomandată eliminarea și distrugerea plantelor afectate.



Figura 3. Cancerul bacterian al rădăcinilor – *Agrobacterium tumefaciens* (<https://www.rhs.org.uk/disease/crown-gall>)

Bolile bacteriene reprezintă o provocare majoră pentru cultivatorii de prun. Managementul eficient al acestor boli necesită o combinație de măsuri preventive, tratamente chimice și bune practici agricole. Utilizarea materialului săditor certificat, aplicarea de tratamente cu bactericide, și monitorizarea atentă a plantațiilor sunt esențiale pentru prevenirea și controlul infecțiilor bacteriene. Cercetările continue și dezvoltarea de soiuri rezistente reprezintă soluții de durată pentru protejarea prunului de aceste boli devastatoare.

Bibliografie

- Agrios, G. N. (2005). Plant Pathology (5th ed.). Academic Press.
- Burr, T. J., & Bazzi, C. (1988). "Effect of bacterial population size on the pathogenesis of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* and the efficacy of bactericides." *Phytopathology*, 78(2), 204-208.
- Janse, J. D. (2010). "*Xanthomonas campestris* pv. *pruni* (Smith) Dye (*Xanthomonas pruni* Smith, *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*)."
- Journal of Plant Pathology*, 92(S4), S1.103-S1.106.
- Ogawa, J. M., Zehr, E. I., Bird, G. W., Ritchie, D. F., Uriu, K., & Uyemoto, J. K. (1995). *Compendium of Stone Fruit Diseases*. APS Press.
- Vanneste, J. L. (2000). *Fire blight: the disease and its causative agent, Erwinia amylovora*. CABI Publishing.

Androsterilitatea - o problemă a sortimentului autohton de prun?

Ioan ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Androsterilitatea, denumită și sterilitate masculă, este un mecanism care obligă plantele la polenizare străină. Spre deosebire de autoincompatibilitate (autosterilitate) unde gameții sunt funcționali, dar fecundarea este împiedicată de anumite procese fiziologice, în cazul androsterilității, gameții masculi (polenul) nu se dezvoltă sau sunt lipsiți de funcționalitate. Astfel, androsterilitatea determină modificări profunde ale florii, fiind determinată de posibile aberații cromozomale, de acțiunea unor gene, de implicarea unor factori extranucleari (citoplasmatici) sau chiar de acțiunea combinată a celor trei factori.

Androsterilitatea este un fenomen destul de răspândit în natură, nefiind caracteristic unei anumite specii. Aceasta a fost evidențiată la diverse genotipuri de porumb, sorg, petunie, rapiță, orez, ridiche, floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, bob (Duca și colab., 2012).

În domeniul pomiculturii, la specia prun, există numeroase soiuri androsterile în sortimentul autohton. Deși la nivel mondial, majoritatea soiurilor de prun sunt mascul fertile, situația este total diferită la sortimentul românesc. Aceasta se datorează programelor de ameliorare genetică a prunului de la instituțiile de cercetare pomicole din România care, la un moment dat, au utilizat masiv în hibridări soiul Tuleu gras și derivatele din acesta.

Soiul Tuleu gras a fost selecționat din populațiile locale de prun și a fost înmulțit datorită calității deosebite a fructelor, fiind foarte apreciat de consumatori. Prin urmare, pentru a valorifica această caracteristică extrem de dorită, soiul Tuleu gras a fost utilizat ca genitor matern în numeroase combinații hibride, transmițând androsterilitatea tuturor descendenților.

Existența a numeroase populații hibride rezultate din programele naționale de ameliorare a permis selecționarea a numeroși hibrizi de perspectivă, din care au fost omologate

soiurile: Tuleu timpuriu (Tuleu gras x Pêche), Superb (Tuleu gras x Abbaye d' Arton), Tuleu dulce (Tuleu gras x d' Agen), Centenar (Tuleu gras x Early Rivers), Carpatin (Tuleu gras x Early Rivers), Dâmbovița (Tuleu gras x Anna Spath), Flora (Tuleu gras x Rencloed violet), Bărăgan (Tuleu gras x Early Rivers), Iulia (Tuleu gras x Reine Claude d' Althan), Elena (Tuleu gras x Stanley), Ivan (Tuleu gras x Vânăț de Italia), Jubileu 50 (Tuleu gras x De Bistrița), Dani (Tuleu gras x Grase românești), Rومانer (Tuleu gras x Reine Claude d' Althan), Roman (Tuleu gras x Early Rivers), toate androsterile. Ulterior, prin folosirea soiului Tuleu timpuriu în diferite combinații hibride s-au obținut descendenți valoroși și au fost omologate soiurile: Minerva (Tuleu timpuriu x Early Rivers), Sarmatic (Tuleu timpuriu x Early Rivers), Piteștean (Tuleu timpuriu x Early Rivers), care sunt tot androsterile. De asemenea, soiul Albatros, obținut din polenizarea liberă a soiului Tuleu gras și soiurile Tita și Alina, obținute prin iradierea sămburilor de la Tuleu gras cu raze X, sunt tot androsterile. La acestea se adaugă soiul androsteril Geta, obținut din încrucișarea dintre soiurile Centenar x Ialomița.

Din cele 11 soiuri de prun omologate de-a lungul timpului la SCDP Bistrița, șapte sunt androsterile, șase dintre ele (Elena, Iulia, Ivan, Jubileu 50, Dani și Rومانer) având ca genitor matern soiul Tuleu gras, iar celălalt (Geta) având ca genitor matern soiul Centenar.

Rezultatele diverselor programe de ameliorare genetică relevă că toate soiurile rezultate din combinații hibride în care genitorul matern a fost androsteril au moștenit pe linie maternă această însușire, ceea ce sugerează că androsterilitatea la prun are o ereditate extranucleară care facilitează operațiunea de hibridare, deoarece nu mai este necesară emasculația florilor genitorului matern.

Datorită însușirilor calitative deosebite, la care se adaugă o bună productivitate, precum și rezistență sau toleranță la unele boli la majoritatea soiurilor androsterile amintite, acestea au făcut/fac parte din sortimentul recomandat la specia prun (Fig. 1 și Fig. 2). Una dintre problemele care au fost puse adesea în discuție la extinderea în cultură a acestor soiuri s-a

referit la modul în care androsterilitatea afectează productivitatea lor. Aceasta deoarece asigurarea celor mai buni polenizatori și distribuția adecvată a acestora sunt esențiale pentru reușita unei livezi cu soiuri de prun androsterile.



Figura 1. Soiuri androsterile create la SCDP Bistrița



Figura 2. Soiuri androsterile create în România

În condițiile în care interpolenizarea soiurilor androsterile este exclusă, regula primordială la înființarea unei livezi de prun se referă la imposibilitatea de a opta pentru un sortiment format exclusiv din soiuri androsterile, oricât de valoroase ar fi acestea. Prin urmare, sortimentul de prun pentru noua livadă trebuie gândit de maniera în care dacă se optează pentru soiuri androsterile, este absolut obligatoriu ca plantația să conțină și soiuri bune polenizatoare. Este recomandat ca pentru fiecare soi androsteril să existe cel puțin două soiuri bune polenizatoare la care perioada înfloritului să se suprapună cel puțin parțial cu a soiurilor androsterile. La rândul lor, soiurilor polenizatoare, în cazul în care nu sunt autofertile, li se vor asigura alte 1-2 soiuri cu care se pot poleniza reciproc.

Deși asigurarea soiurilor bune polenizatoare ar putea fi considerată problematică în sensul că ar diminua numărul și suprafața ocupată cu soiuri androsterile, acest lucru poate fi relativ ușor reglat prin faptul că există mai multe soiuri bune polenizatoare pentru o gamă foarte largă de soiuri androsterile, așa cum se poate observa din tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Soi androsteril	Polenizatori
1	Tuleu timpuriu	Stanley, Anna Spath, d'Agen, Valor
2	Tuleu dulce	Stanley, Anna Spath, d'Agen, Valor
3	Centenar	Stanley, Anna Spath, d'Agen, Silvia, Blue free
4	Carpatin	Stanley, Blue free, Gras ameliorat
5	Dâmbovița	Stanley, Anna Spath, Gras ameliorat, Silvia
6	Flora	Stanley, Anna Spath, Vinete de Italia
7	Bărăgan	Stanley, Anna Spath, Vinete de Italia
8	Iulia	Stanley, Anna Spath, Gras românesc, Gras ameliorat, Reine Claude d'Althan
9	Elena (RO)	Stanley, Anna Spath, Reine Claude d'Althan
10	Ivan	Stanley, Anna Spath, Reine Claude d'Althan, Silvia
11	Jubileu 50	Stanley, Anna Spath, Reine Claude d'Althan, Silvia
12	Dani	Stanley, Anna Spath, Hackman, Reine Claude d'Althan, Grase românești.
13	Romaner	Stanley, Reine Claude d'Althan, Silvia, Gras

		ameliorat
14	Minerva	Stanley, Anna Spath, Agen, Early Rivers, Reine Claude d'Althaus, Silvia, Gras ameliorat
15	Sarmatic	Pecche, Early Rivers, Reine Claude d'Althaus
16	Piteștean	Stanley, Anna Spath, d'Agen, Blue free
17	Albatros	d'Agen, Stanley, Gras ameliorat
18	Tita	Stanley, Anna Spath,
19	Alina	d'Agen, Stanley
20	Geta	Stanley, Anna Spath, Reine Claude d'Althaus, Ialomița
21	Tuleu gras	Stanley, Anna Spath, d'Agen, Valor

După cum se poate constata din tabel soiurile Stanley și Anna Spath pot reprezenta o opțiune aproape universal valabilă pentru asigurarea unei bune polenizări pentru majoritatea soiurilor de prun androsterile. Mai mult, soiul Stanley este autofertil, iar soiul Anna Spath parțial autofertil, ambele fiind foarte productive și cu fructe de calitate apreciată, ceea ce poate simplifica problematica dezechilibrului dintre numărul soiurilor polenizatoare și soiurile androsterile într-o livadă.

Privită global, androsterilitatea la specia prun poate reprezenta un factor de risc pentru reușita unei plantații pomicele doar în măsura în care nu se ține seama de câteva aspecte elementare ale modului de gestionare a acestei însușiri, aspecte prezentate în prezentul articol. Altfel, aceasta ar putea constitui chiar și un avantaj nu numai pentru ameliorarea genetică, ci și pentru aplicabilitate practică. De exemplu, există situații în care foarte multe soiuri de prun se supraîncarcă cu fructe în unii ani, ceea ce conduce la unele dezechilibre cu repercusiuni asupra calității fructelor (obținerea unor fructe de mici dimensiuni) și chiar la o instalare a fenomenului de alternanță de rodire. Prin urmare, gestionarea corectă a soiurilor androsterile ar putea fi chiar benefică pentru reglarea în optim a încărcăturii de fructe, ceea ce permite o diferențiere constantă a mugurilor de rod și evitarea instalării alternanței de rodire.

Bibliografie

Duca A., Port A., Zgărdan D. 2012. Androsterilitatea citoplasmatică la diferite plante de cultură. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1 (316).

Tendințe, obiective și programe moderne de ameliorare la specia prun

Georgeta Maria GUZU

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Tradus și adaptat după Francesco Sottile și colab., (2022)

Cercetarea în domeniul prunului tinde spre o îmbunătățire permanentă a sortimentului, prin obținerea unor noi soiuri valoroase, superioare celor existente. Toate acestea datorită: evoluției preferințelor și așteptărilor consumatorilor, nevoii de a face față noilor provocări impuse de concurența de marketing, noile tehnologii de cultură și problemele de mediu, inclusiv schimbările climatice ori durabilitatea ecologică, în mod continuu. Programele tradiționale de ameliorare în cazul prunului erau focusate pe obiective comune privind în general caracteristicile fructelor, respectiv a pomilor precum: extinderea timpului de maturare a fructelor, eșalonarea producției/disponibilitatea fructelor pe piață, îmbunătățirea calității și aspectului fructelor respectiv identificarea trăsăturilor de rezistență sau toleranță la stresul abiotic și biotic. La toate acestea se adaugă interesul sporit referitor la beneficiile fructelor pentru sănătate, creșterea cererii de fructe de calitate și nevoia de trăsături post-recoltă mai bune, acestea din urmă reprezentând principalele motoare ale programelor moderne de ameliorare.

Obiectivele specifice de ameliorare la prun includ înflorirea târzie, auto-compatibilitatea, intrarea precoce pe rod, obținerea producțiilor mari și de calitate an de an, respectiv rezistența la accidentele climatice (înghețurile târzii de primăvară, grindină). Toate aceste obiective specifice sunt completate de o serie de cerințe care fac obiectul noilor programe de ameliorare, cerințe care satisfac și mai mult nevoile pieței pe de o parte, iar pe de altă parte a cultivatorilor de pruni. Fructele de mari dimensiuni, fermitatea foarte bună a fructelor, capacitate bună de păstrare după recoltare, rezistența la transport, îmbunătățirea gustului și a aromei, suculența,

raportul zahăr/aciditate, culoarea roșie a pulpei fructelor sunt câteva dintre obiectivele vizate în programele de ameliorare la nivel mondial. Referitor la pomi, trăsăturile frecvent dorite se axează pe: adaptabilitatea climatică, productivitatea ridicată, rezistența la recoltarea mecanizată și rezistența în special la virusul Plum Pox.

Tehnicile cele mai aplicate în obținerea soiurilor noi este și rămâne hibridarea controlată între genitorii selectați. Se dorește ca în noul soi să fie înglobate cât mai multe caracteristici valoroase ale celor doi genitori. Din acest motiv cunoașterea tuturor caracteristicilor genitorilor și a eredității acestora este fundamentală. În completarea procesului de ameliorare convențională vin metodele noi de selecție asistate de markeri moleculari (MAS) care scurtează considerabil procesul de obținere a soiurilor noi. Principalele caracteristici care se doresc a fi transferate în noile soiuri precum și o parte din sortimentul de prun care poate fi utilizat drept genitori în acest sens sunt redată în tabelul 1 (Sottile și colab., 2022).

Tabel 1

Lista obiectivelor urmărite și potențialii genitori în programele de ameliorare a prunului

Nr. ctr.	Obiectivele urmărite	Potențialii genitori
1	Înflorire timpurie	'J2N-1270, 'Graf Bruhl', 'Lutzelsachser Fruhwetsche'
2	Înflorire târzie	'Blue Bell', 'Italian Prune', 'Pitestean'
3	Necesar redus de temperaturi scăzute în timpul repausului vegetativ	Gulfbaze', 'Gulfbauty'. 'Victoria Myrtea'
4	Maturare timpurie	'J15S-220, 'J16N-950, 'Ruth Gerstetter' Spring Satin', 'Lucia Myrtea', 'Victoria Myrtea'
5	Maturare târzie	'Elena', 'Reine Claude de Bavay', 'Presenta' 'Fallete', 'Holiday', 'Ruby Queen'
6	Plasticitate bună a soiului	'Prune d'Agen', 'Italian Prune', 'Stanley', 'German Prune'
7	Mărima fructului	'J17S-300, 'President', 'Jubileum', 'Tophit', 'Haganta', 'Lana',

		'Pagane', 'Grossa di Felisio', 'Kabardinskaya Rannyaya'
8	Autofertilitate	'Muir Beauty', 'Stanley', 'Anna Späth', 'Bluefre', 'Ialomiza', 'Diana', 'Andreea' 'Victoria Myrtea'
9	Productivitatea soiului	'Muir Beauty', 'Grase de Pesteană', 'Stanley', 'Anna Späth', 'Bluefre', 'Standard', 'Grase de Becs', 'C' ac'anska Lepotica'
10	Gustul fructului	'Nada', 'Mildora', 'Kabardinskaya Rannyaya', 'Oneida', 'Andreea', 'Grase de Becs', 'Hanita'
11	Conținut ridicat de zaharuri	'F11S-380, 'J4N-1190, 'Sugar Top', 'Mildora'
12	Fermitate ridicată a fructului	'Hauszwetsche', Nordens, 'Katinka', 'Tegera', 'C' ac'anska Lepotica'
13	Precocitate de înflorire/rodire	'H13S-580, 'I12S-60 'Stanley', 'C' ac'anska Lepotica', 'C' ac'anska Rodna', 'Verity'
14	Rezistență/ toleranța la PPV	'Moni', 'HoneySweet', 'Jojo', 'Boranka', 'Timo'canka', 'Mildora', 'Krina', 'Zlatk'a', 'Pozna' 'Plava', 'Nada', 'Jofela', 'Jolinda', 'Jocanta', 'Divna', 'Petra', 'Lana', 'Grase de Becs', 'Uriase de Sibiu'
15	Pretare pentru deshidratare	'HoneySweet', 'F11S-380, 'F11S-380
16	Capacitate bună de păstrare	'Vampire'
17	Rezistență la îngheț	'Franzi', 'Hauszwetsche', 'Mirabelle de Nancy', 'Schönberger', 'Italian Prune', 'German Prune'
18	Fructe gemelare	'Hauszwetsche', 'Katinka', 'Juna'
19	Pulpa de culoare portocalie	'Hanita', Gulfblaze, 'John W.', 'Sugar Top'
20	Pulpa de culoare roșiatică	'Lucia Myrtea', 'Victoria Myrtea', 'Vampire', 'Plumred X, Plumsweet (series)', 'Suplumfortyseven to Suplumfiftyone (series)'
21	Sâmbure neaderent la pulpă	'Hauszwetsche', 'Kirke's', 'C' ac'anska Lepotica', 'Tegera', 'Katinka', 'Sutter'

În străinate, unele din cele mai recente rezultate în domeniul ameliorării prunului, sunt cele două soiuri 'Franzi' (Foto 1) și 'Moni' (Foto 2).

Soiul '**Franzi**' (Wei 1408) este obținut în Germania (Technical University Munich and Bavarian Centre of Pomology and Fruit Breeding, Hallbergmoos) din încrucișarea soiurilor Hanka x Cacaks Frühe. Epoca de înflorire este timpurie spre medie, este un soi autofertil. Perioada de recoltare este timpurie, mărimea fructului mare (40-48 g) de formă elipsoidală, culoare albastru movuliu, cu multă pruină. Culoarea pulpei la maturitate este galben spre portocaliu, fermă, cu un raport zahăr-aciditate bine echilibrat, cu conținut ridicat de zahăr pentru o prună de maturare timpurie, sâmburele neaderent. Prezintă toleranță la simptomele de PPV pe fructe.



Foto 1. Soiul de prun Franzi

(<https://www.graeb.com/en/range/plums/maturitytable/franzitm/>)

Soiul '**Moni**' (Wei 5319), este obținut tot în Germania la Hallbergmoos. Perioada de înflorire este timpurie spre medie, soi autofertil, dar poate fi plantat în livadă alături de soiurile Katinka, Hanka, Franzi, Cacaks Schöne, Aprimira, Jojo, Haroma, Tophit Plus, Presenta, Topend Plus pentru o mai bună polenizare. Epoca de recoltare a fructelor este mijlocie. Greutatea fructului este mare spre medie (36-40 g), de forma elipsoidală, culoarea pielii albastru închis, acoperită de multă pruină, iar a pulpei este portocaliu translucidă, textură fermă, gust dulceag, sâmburele neaderent la pulpă. Este un soi caracterizat ca fiind rezistent la PPV, iar producătorii indică să fie altoit pe un portaltoi care de asemenea este rezistent la PPV.



Foto 2. Soiul de prun Moni

(<https://www.graeb.com/en/range/plums/maturity-table/monitm/>)

În România, în ultimii zece ani, cele mai recente creații în domeniul ameliorării prunului sunt soiurile nou înscrise în Catalogul Oficial (2023), și anume: 'Romanța' (Foto 3.a) și 'Milenium' (Foto 3.b).

Soiul **Romanța** a fost obținut la ICDP Pitești-Mărăciniți din genitorii Stanley x Vâlcean, iar înregistrarea în Catalogul Oficial s-a realizat în anul 2012. Pomul este tolerant la PPV și monilioză, rezistent la ger respectiv înghețurile târzii de primăvara. Epoca de înflorire este timpurie, soi parțial autofertil. Ca și polenizatori preferă soiurile: Stanley, Anna Spath, Early Rivers. Fructul are mărime foarte mare (65 g), formă ovoidă, de culoare albastru închis, acoperit cu pruină, gust dulce acrișor, sămbure mic și neaderent. Se recoltează în a doua decadă a lunii august (Butac și colab., 2018).

Soiul de prun **Milenium** (sin. Dara) are origine necunoscută, s-a omologat în anul 2022 de către ICDP Pitești-Mărăciniți. Pomul este de vigoare mijlocie, tolerant la PPV, rezistent la monilioză, la ger și înghețuri târzii de primăvară. Epoca de înflorire este mijlocie; soiul este parțial autofertil. Preferă ca și polenizatori soiurile Stanley, Anna Spath, Early Rivers. Fructul este foarte mare (65 g), formă ovoidă, de culoare violet purpurie, acoperită cu pruină cenușie, cu pulpa gălbuie, consistent, foarte succulent, cu gust dulce, de calitate foarte bună, destinat pentru consum în stare proaspătă, sămbure mic și neaderent. Se maturează în decada întâi a lunii august (Butac și colab., 2021).



a).



b).

Foto 3. Soiurile de prun Romanța (a) și Milenium (b)
(ICDP Pitești-Mărăcineni)

În concluzie, programele de ameliorare la specia prun sunt în continuă dezvoltare și urmăresc să înglobeze într-un soi nou cât mai multe cerințe venite din partea consumatorilor, cu scopul de a satisface nevoile pieței pe de o parte, iar pe de altă parte a cultivatorilor de pruni.

Bibliografie selectivă

- Sottile, F., Caltagirone, C., Giacalone, G., Peano, C., & Barone, E. (2022). Unlocking Plum Genetic Potential: Where Are We At?. *Horticulturae*, 8(2), 128.
- Butac M., Militaru M., Titirică I., Sturzeanu M., Gavăt C., Opriță A., Iurea E., Sîrbu S., Botu M., Petre V., Petre G., Vintilă M., 2018. *Sortimente Pretabile Pentru Pomicultura Modernă*. Editura Invel Multimedia, ISBN 978-606-764-0458.
- Butac M., Chițu E., Militaru M., Sumedrea M., Călinescu M., Marin F., Sturzeanu M., Mazilu C., et al., 2021. *Tehnologii Ecologice În Pomicultură – Ghid Practic*. Editura Invel Multimedia, București, ISBN 978-606-764-063-2, 187 Pagini.

Tendințe noi în utilizarea portaltoilor pomicali la specia prun (III)

Zsolt JAKAB ILYEFALVI, Larisa-Daniela VLAȘIN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Traducere și adaptare după Hrotkó Károly (2018)*

În numerele anterioare ale **Buletinului Documentar Informativ (BDIH 40, 41)** s-au prezentat câteva aspecte legate de portaltoii vegetativi la specia prun cu referire directă la portaltoii românești și străini din specia ***Prunus cerasifera*** și alți portaltoi noi. În prezentul articol, sunt prezentate cele mai noi tendințe privind utilizarea portaltoilor pomicali în livezile fermierilor din străinătate respectiv portaltoii care se află în testare la diverse institute și stațiuni de cercetare și care provin din speciile ***Prunus insititia*** și ***Prunus domestica*** cu mare aplicabilitate în practica pomicolă și pepinieristică.

***Prunus insititia* (Prunul damson, goldanul, scoldușul).** Această specie are fructele mai mici, rotunde, este penta sau hexaploidă și se găsește și în țara noastră (Fig. 1). Cele mai noi analize genetice au relevat faptul că goldanul este un hibrid natural între porumbar (*Prunus spinosa* L.) și mirobolan (*Prunus cerasifera* Ehrh.), care s-a format la intersectarea arealelor de cultură în mai multe locuri în Europa.



Figura 1. *Prunus insititia* - detaliu fruct și floare

(https://en.wikipedia.org/wiki/Damson#/media/File:Damson_plum_fruit.jpg)

Cu foarte mulți ani înainte pepinierele au cumpărat sămburi de goldan („Saint Julien A”) aparținând acestei specii.

Ca și semincer în străinătate se găsește doar, **„INRA Saint Julien Hibride No 2’**, care este în circuitul economic. În România se găsesc portaltoi de vigoare mijlocie „Scolduș”, „Buburuz” și „Voinești B’ care sunt folosiți. În Ungaria doar pe alocuri se mai utilizează direct acest tip de portaltoi deși există o selecție efectuată cu 50 de ani înainte („C.83’) a cărei devirozare încă nu s-a început. Cea mai veche clonă de „St. Julien A’ este mai viguroasă și este încă utilizată în țările cu un climat mai umed (Cehia, Germania), însă în Franța, Italia, Spania sunt utilizați portaltoi de goldan mai noi, semiviguroși.

Unul dintre portaltoi noi din această categorie (Fig. 2) este, **Adesoto 101’®**. Este o selecție a Stațiunii de Cercetare din Zaragoza Aula Dei, Spania. Compatibilitatea la altoire este foarte bună cu soiurile de piersici, cais, migdal și prun. Acest portaltoi este recomandat pentru aceste specii, pentru soluri cu conținut mai ridicat de calcar (Tab. 1).



a)



b)

Figura 2. Portaltoiul de prun „Adesoto 101’

a) <https://battistinivivai.com/en/products/adesoto-rootstock>

b) https://www.researchgate.net/publication/285183256_Patron_%27Adesoto_101%27

Nu este sensibil la asfixia radiculară, la sensibilitatea indusă de cloroză, rezistă la pH mai ridicat și la conținutul mai ridicat de calcar activ 10-11%, și rezistă bine și la ariditate. Piersicile se maturează mai bine cu 3-7 zile pe acest portaltoi față de alte tipuri. Vigoarea de creștere pe acest portaltoi este de 80% în comparație cu piersicile pe franc. Butașii recoltați la

începutul lunii octombrie se înrădăcinează în procent de 60%, însă în zilele noastre materialul săditor este obținut prin procedee *in vitro*. Este rezistent la speciile de nematozi (*Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*), însă creșterea portaltoiului este negativ influențată de specia *Pratylenchus vulnus* însă este mai puțin sensibil decât portaltoiul **„St. Julien GF 655/2’** sau **„Citation’**.

Nu este de o actualitate recentă portaltoiul **„Julior’®** (**„Ferdor’**), este deja cunoscut de unii pepinieriști din străinătate, acesta este o combinație între ‘Saint Julien D’Orleans’ x ‘Persnore’, obținut în Franța (Fig. 3).



Figura 3. Portaltoiul de prun ‘Julior’

(<https://www.graeb.com/en/range/peaches-nectarines/rootstocks/translate-to-english-julior-r-ferdor/>)

Are o compatibilitate bună cu toate soiurile de piersic și nectarin. Are o vigoare mai mare decât, **„INRA Saint Julien GF655/2’** și **„INRA DAMAS GF 1869’** (Tab. 1), soiurile altoite pe acesta intră mai repede pe rod și fructifică abundent. Este sensibil la solurile calcaroase, este sensibil la pH peste 8.2-8.3. Unii cercetători au raportat o vigoare medie și o dimensiune medie a fructelor pe acest portaltoi, iar alți cercetători consideră că este un portaltoi de perspectivă în Italia, deși drajonarea poate reprezenta un dezavantaj.

Tabel 1

**Caracteristicile portaltoilor de ‚St. Julien’ de perspectivă
(Hrotko, 2018)**

Caractaristici	‚St.Julien GF 655/2’	‚Adesoto 101’	‚Julior’ / ‚Ferdor’
Vigoare de creștere	Semi-viguros	Semi-viguros	Semi-viguros
Rezistența la ger	Exceptional	-	Exceptional
Compatibilitate	Exceptional	Exceptional	Exceptional
Adaptabilitatea la condiții de replantare	Bună	Foarte bună	Medie
Precocitatea de rodire	Timpurie	Timpurie	Timpurie
Efectul asupra productivității	Exceptională	Exceptională	Exceptională
Ancorajul în sol	Bun	Bun	Bun
Lipsa de drajoni	Mijlocie	Bună	Mijlocie
Condițiile de sol	Cerințe medii	Fără cerințe	Medii
Rezistența la secetă	Bună	Exceptională	Mijlocie
Rezistența la calcar	Bună	Exceptională	Mijlocie
Toleranța la apa freatică ridicată	Mijlocie	Bună	Bună
Rezistența la <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Bună	Bună	Mijlocie
Rezistența la <i>Pseudomonas</i>	Slabă	Bună	Mijlocie
Rezistența la <i>Phytophthora</i>	Bună	Bună	f.d.
Rezistența la verticilium	f.d.	f.d.	f.d.
Rezistența la nematozi	f.d.	Exceptională	f.d.

Notă: f.d. - fără date

Prunul (*Prunus domestica*, L.). Din vechi timpuri s-a altoit pe diferite soiuri locale, pe puieții portaltoilor proveniți din sămânță franc, soiuri de prun sau cais cu foarte bune caracteristici horticoale, agronomice. Puieții franc prezintă o

caracteristică de creștere vegetativă de tip pitic (dwarf) astfel au fost utilizați în diferite plantații intensive. Pe întreg mapamondul sunt bine cunoscuți puietii de prun **„Renclod verde”** sau **„Agen”** (în America este cunoscut ca prun francez), portaltoiul **„Wanenheim”** este bine cunoscut în Polonia sau puietul semincerului **„Ackerman”** în Germania, Polonia și Cehia (sub denumirea de Marunke), iar în România sunt folosiți portaltoii relativ noi **„Oteșani 8’** și **„Roșior văratic’**. În Ungaria sunt cunoscute diferite biotipuri locale de seminceri de prun **„Vörös szilva” (Prun roșu)**, **„Bódi szilva’**, **„Fosóka szilva’**, însă din aceste populații locale nu s-au selecționat soiuri de seminceri pentru puietii portaltoilor de prun. Una din cauze pentru care nu s-au selecționat seminceri pentru portaltoi din populațiile locale poate fi și probabil datorită faptului că sămburii **prunului „Bistrițean’** au o răsărire slabă și nesigură, zona cambială a puietilor este subțire, se usucă repede și ușor, în perioadele secetoase altoirea se poate efectua pe o perioadă mai restrânsă de timp.

„Albe Bistrițene’, la începutul anilor 60` a fost selecționat și a primit denumirea după fructele albe-gălbui, de mărime medie. Este un portaltoi destinat pentru caisul unguresc **„Magyar kajszí’** dar este compatibil și cu alte soiuri de cais și prun. După cercetările efectuate de prof. Hrotko, este unul dintre cei mai buni portaltoi de cais. Se poate înmulți prin butășire, iar butașii recoltați în decembrie se înrădăcinează cel mai bine.

Portaltoiul de prun **„Wangenheim’** în ultima vreme a intrat în circulația pepinierelor ca și portaltoi cu înmulțire clonală. **„Wangenheim’** este un portaltoi de prun german mai vechi, cu fructul mijlociu care se maturează la finalul lunii august. Sămburii răsar satisfăcător și furnizează puietii uniformi, pepinierele cunosc foarte bine acest portaltoi. În Polonia se obțin pomi semiviguroși sau pomi pitici utilizând forme de coroană de fus subțire. Compatibilitatea este foarte bună și cu soiurile nobile și cu prunele de tip renclod.

Sistemul radicular ancorează bine pomii în sol chiar dacă vigoarea de creștere este mai redusă, nu necesită susținere cu tutori, nu drajonează. Se poate înmulți prin butășire, astfel se

poate folosi și ca portaltoi clonal, respectiv înmulțit prin microînmulțire. Se poate găsi pe paleta pepinierelor sub forma de **,WaVit'®**, **,Prudom WaVit'®**, sau **,Weiwa'®** (Fig. 4). În pepinieră puieții de portaltoi, ca și alți puieți de prun, este foarte sensibil la uscare. Unii cercetători din Ungaria nu recomandă acest portaltoi pe zonele nisipoase din Kecskemet.

,Penta'® a fost obținut în Italia la Stațiunea de Cercetare din Roma (Fig. 5), se poate înmulți și vegetativ-clonal fiind un portaltoi de *Prunus domestica*, este compatibil cu soiurile de piersic și cais. Este recomandat pentru soluri mai argiloase și chiar și fără irigare asigură o bună adaptabilitate la diverse condiții de sol. Se poate înmulți prin diverse metode, atât prin butășire sau metode de multiplicare *in vitro*. Ca vigoare de creștere imprimă creștere medie, pomii altoiți pe acest portaltoi vor fi de talie mijlocie - pitică.



Figura 4. Portaltoiul de prun ,WaVit', selecție clonală din Wangenheim
(<https://www.graeb.com/en/range/plums-mirabelles-gages/roocks/weiwa-tm-plum/>)



Figura 5. Portaltoiul de prun ,Penta', selecție clonală din *P. domestica*
(<https://anfic.com.au/variety/penta-cv-prunus-empyrean-2/>)

,**Tetra**'® a fost obținut în Italia la Stațiunea de Cercetare din Roma fiind un portaltoi de *Prunus domestica*, care se poate înmulți clonal (Fig. 6). Vigoarea de creștere este mai mare decât a portaltoiului ,Penta'. Este rezistent la nematozi de tipul *M. javanica* (Treub). Se poate ușor înmulți prin butășire și *in vitro*. Ca vigoare de creștere imprimă creștere medie, pomii altoiți pe acest portaltoi vor fi de talie mijlocie – mică.



Figura 6. Portaltoiul de prun ,Tetra', selecție clonală din *P. domestica*
(<https://anfic.com.au/variety/tetra/>)

În Germania s-a obținut seria de portaltoi **„Docera”** și **„Dospina”** a căror membrii sunt rezistenți la sharka prin hipersensibilitate fiind obținuți din mirobolan, porumbar și *P. domestica*. Conform literaturii de specialitate după unii autori la infecții naturale sunt infectate foarte puțin sau deloc, mugurii infectați cu PPV altoiți pe acest portaltoi nu pornesc în vegetație astfel pomii și plantația va fi neinfectată. Alți cercetători au relatat faptul că în cazul unor infecții naturale o parte din pomi s-au infectat alții s-au uscat ca urmare a fenomenului de hipersensibilitate. Utilizarea lor este încă în fază de testare. În tabelul 2 sunt prezentate principalele caracteristici ale portaltoilor de prun (*P. domestica*).

Tabel 2

Caracteristicile portaltoilor de prun de perspectivă(proveniență de *Prunus domestica*)

(Hrotko, 2018)

Caracteristici	„Bistrițene albe”	„Wangenh eim	„Penta”®	„Tetra”®
Vigoare de creștere	Semiviguro s-semipitic	Semipitic	Semiviguro s-semipitic	Semipitic
Rezistența la ger	Excepțională	Excepțională	Excepțională	Excepțională
Compatibilitate	Excepțională	Excepțională	Excepțională	Excepțională
Adaptabilitatea la condiții de replantare	Medie	f.d.	f.d.	f.d.
Precocitatea de rodire	Timpurie	Timpurie	Timpurie	Timpurie
Efectul asupra productivității	Excepțională	Excepțională	Excepțională	Excepțională
Ancorajul în sol	Bun	Bun	Bun	Bun
Lipsa de drajoni	Bună	Bună	Excepțională	Excepțională
Necesar condiții de sol	Cerințe medii	Cerințe medii	Cerințe medii	Cerințe medii
Rezistența la secetă	Bună	Mijlocie	Bună	Bună
Rezistența la calcar	Mijlocie	f.d.	Bună	Bună
Toleranța la apa	Mijlocie	Mijlocie	Mijlocie	Mijlocie

freatică ridicată				
Rezistența la <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	f.d.	f.d.	f.d.	f.d.
Rezistența la <i>Pseudomonas</i>	Mijlocie	f.d.	Mijlocie	Mijlocie
Rezistența la <i>Phytophthora</i>	f.d.	f.d.	f.d.	f.d.
Rezistența la <i>verticilium</i>	f.d.	f.d.	f.d.	f.d.
Rezistența la nematozi	f.d.	f.d.	f.d.	bună

Alți hibrizi înmulțiți pe cale vegetativă

,Jaspi'® (,Fereley') este un portaltoi semiviguros (*P. salicina* x *P. spinosa*), obținut la Stațiunea de Cercetare INRA Bordeaux Grande Ferrade. În comparație cu portaltoiul ,Marianna GF 8-1' furnizează cu 20% pomi mai mici, utilizat ca și portaltoi pentru piersic care asigură o creștere semiviguroasă. Este foarte sensibil la atacul ciupercii *Cytospora* sp. Cu toate soiurile de prun și cu cele de tip renclood compatibilitatea este bună, se acomodează mai greu în zonele mai uscate din Italia de sud.

În America a fost obținut portaltoiul de prun **,Citation'® (,Zaipme')** (*P. mume* x *P. cerasifera*) x *P.amigdalus* x (*Nemaguard* x *R. Red Globe*) și hibridul **,4-G-946'**. Acești portaltoi nu au validat așteptările legate de acestea datorită problemelor de compatibilitate, cerințele ridicate de sol și sensibilitatea la cancerul pomilor (*Agrobacterium tumefaciens*). În aceeași situație se află portaltoiul **,Myran'® (,Yumir')** care este un portaltoi foarte viguros, util pentru soluri mai tari, compacte, dar care are un dezavantaj și anume faptul că are o sensibilitate la cloroză. Este tolerant la nematozi de tip Meloidogyne și ciuperca *Armillaria mellea*. În ultima vreme în USA este foarte utilizat portaltoiul **,Krymsk 1'® (,VVA-1')** care a fost obținut în Rusia și este un hibrid care imprimă o creștere mai redusă de tip dwarf (creștere pitică) (*P. tomentosa* x *P. cerasifera*). În urma cercetărilor efectuate pe lângă faptul că asigură o creștere mai redusă, furnizează și o productivitate

superioară în comparație cu ,Saint Julien A'. Este sensibil la cloroză, în anii ulteriori de creștere după altoire cu unele soiuri pot să apară fenomene de incompatibilitate. O creștere mai redusă în mod similar sunt imprimate de combinațiile *P. bessey* x *P. cerasifera* omologate sub denumirile ,**Prumina'** ® (**GF 2037'**) și ,**Ferlenain'** (**GF 2038'**) și combinația hibridă germană (*P. pumila* x *P. cerasifera*) ,**Micronette'**. Acești portaltoi în comparație cu ceilalți portaltoi care asigură o creștere mai redusă, aceștia au o bună rezistență la secetă, ger, însă ancorajul în sol este slab și drajonează puternic. Se poate înmulți ușor prin butășire.

Din activitatea de ameliorare a portaltoilor din ultimii 30 de ani observăm o schimbare majoră în utilizarea portaltoilor de prun de vigoare mică-mijlocie, cu productivitate ridicată și rezistență/toleranță la boli (PPV), adaptare pedoclimatică, testarea acestora având loc în mai multe locații și în condiții variate de sol și climă, astfel rezultatele testărilor vor demonstra aplicabilitatea acestora și posibilitatea de utilizare a acestora în practica pomicolă.

Bibliografie

HROTKÓ KÁROLY, A FEJLŐDÉS LEHETŐSÉGEI SZILVA ALANYHASZNÁLATUNKBAN, 2018, KERTGAZDASÁG, 50. (4) 29, BUDAPEST, UNGARIA

Tendințe privind agricultura ecologică la nivel global și în România

Claudiu MOLDOVAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Conceptul de agricultură ecologică apare ca o alternativă viabilă la practica agricolă convențională (industrializată), a cărei influență negativă asupra mediului este tot mai evidentă. Spre deosebire de agricultura convențională, axată pe maximizarea producției prin metode intensive și chimizare excesivă, agricultura ecologică se bazează pe obținerea de alimente sănătoase și de calitate, respectând totodată mediul înconjurător (Ghena și colab., 2010).

Primele semnale de alarmă privind efectele negative ale agriculturii convenționale asupra mediului au apărut încă din 1962. Unul dintre cele mai semnificative avertismente a fost lansat de Rachel Carson în cartea sa „Silent Spring”. În această lucrare, Carson a documentat impactul negativ al DDT-ului, un pesticid chimic controversat, asupra mediului și sănătății umane. Cartea a avut un impact major asupra opiniei publice și a contribuit la creșterea mișcării pentru agricultura ecologică. În aceeași perioadă, au fost publicate și alte studii care evidențiau efectele nocive ale agriculturii convenționale. De exemplu, un studiu realizat în 1982 de Comisia Națională de Cercetare din SUA a constatat că utilizarea pesticidelor în agricultură era asociată cu un risc crescut de cancer, probleme de reproducere și alte probleme de sănătate. Pe măsură ce această problemă a fost atent studiată, tot mai multe publicații au sprijinit afirmațiile privind toxicitatea ridicată la unele dintre produsele fitosanitare aplicate. În acest context tot mai mulți fermieri au început să manifeste un interes crescut pentru practici agricole mai bine integrate în ciclurile naturale.

În 1992, la Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare (UNCED), au fost puse bazele recunoașterii agriculturii ecologice ca o formă de agricultură durabilă. Tot în același an, la nivelul UE, a fost adoptată reglementarea EU 2078/92, care prevedea măsuri de sprijin financiar pentru

agricultura ecologică, punându-se bazele programului IFOAM de acreditare (Brumă, 2004).

Agricultura ecologică se bazează pe un set de principii bine definite, elaborate și perfecționate de-a lungul timpului, recunoscute și acceptate de majoritatea statelor dezvoltate. Aceste principii sunt reglementate oficial de Federația Internațională a Mișcării Agriculturii Organice (IFOAM). La nivel global, se utilizează aproximativ 16 denumiri diferite pentru a descrie conceptul generic de agricultură organică. În multe state, denumirile sunt echivalente și pot fi utilizate interschimbabil. De exemplu, în Europa, termenii "biologic" și "ecologic" sunt adesea folosiți împreună, în timp ce în Marea Britanie și SUA se preferă termenul "organic". Totuși, în anumite cazuri, diferența de terminologie poate indica o diferență conceptuală sau filozofică. Toate aceste denumiri, care descriu o practică agricolă alternativă prietenoasă cu mediul, au fost formulate concis în documentul standardelor publicat de Federația Internațională a Mișcării Agriculturii Organice (IFOAM).

Produsele agricole obținute prin metode ecologice se comercializează sub denumirea specifică "produs ecologic" și poartă pe ambalaj sigla Uniunii Europene (Fig. 1). De asemenea, pentru a certifica calitatea ecologică a produselor, este necesară autorizarea din partea unui organism de certificare autorizat, conform prevederilor din Ordinul nr. 1253/2013.



Figura 1. Siglele pentru produsele certificate ecologic
(<https://www.madr.ro>)

Statisticile recente din "The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2023" dezvăluie o tendință de creștere constantă a culturilor ecologice. Tot mai multe state

aleg să adopte sisteme alternative organice în detrimentul celor convenționale, demonstrând o schimbare semnificativă în paradigma agricolă la nivel global.

Suprafața totală ocupată de agricultura ecologică la nivel global este de aproximativ 76,4 milioane de hectare. O analiză a evoluției din ultimii 20 de ani evidențiază o creștere remarcabilă a suprafețelor în sistem ecologic de cca. 506% în perioada 2000-2020 (Fig. 2).

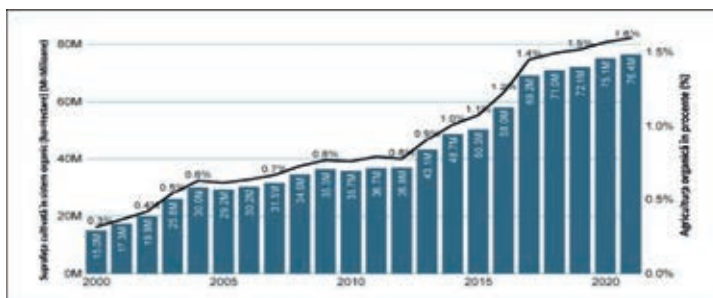


Figura 2. Evoluția agriculturii organice la nivel global în perioada 2000-2021 (FiBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

La nivel continental, Oceania se remarcă ca lider global privind suprafețele agricole ecologice, deținând cca. 36 de milioane de hectare cultivate în sistem ecologic, reprezentând 47% din totalul global (Fig. 3). Europa este cel de-al doilea continent ca suprafață ecologică cu 17,8 milioane de hectare, urmată de America de Sud cu 9,9 milioane de hectare.

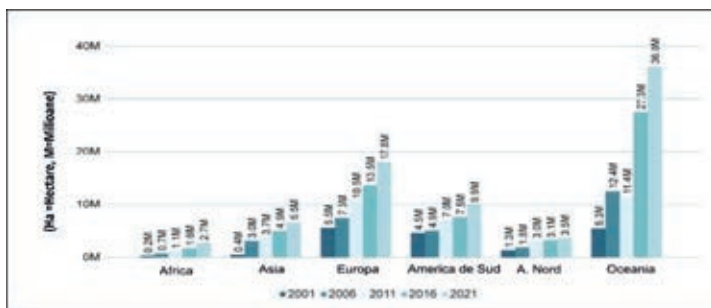


Figura 3. Evoluția agriculturii ecologice pe continente în ultimii 20 de ani (FiBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

În topul țărilor cu cele mai mari suprafețe în sistem ecologic raportat la totalul suprafețelor agricole, Liechtenstein se evidențiază ca lider global în agricultura ecologică, cu 40,2% din suprafața agricolă totală cultivată în sistem ecologic urmată de Samoa cu 29,1% și Austria cu 26,5% (Fig. 4).

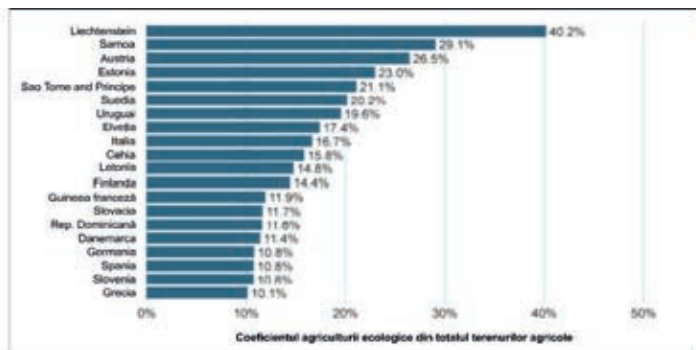


Figura 4. Țările cu ponderea agriculturii ecologice de peste 10% (FiBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

Conform statisticilor din 2021 publicate de FiBL și IFOAM, India deține supremația în ceea ce privește numărul de agricultori ecologici, cu un total de aproximativ 1,6 mil. urmată de Uganda cu 404 mii și Etiopia cu 218 mii. De remarcat este și prezența a două state europene în top: Italia și Franța (Fig. 5). India găzduiește aproximativ 30% din totalul producătorilor ecologici din lume, cultivând 2,59% din suprafața totală agricolă organică (Neelesh&Attika, 2015; Lakshman, 2019).

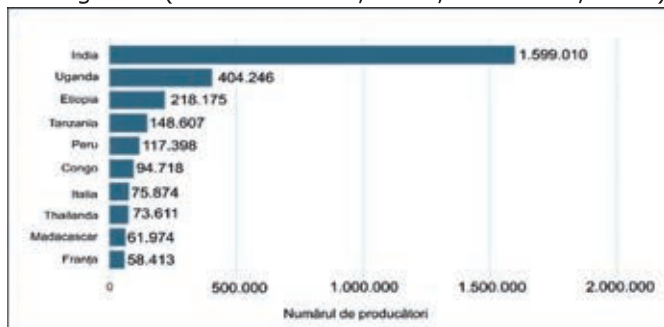


Figura 5. Topul țărilor cu cei mai mulți producători organici la nivel global (FiBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

Ultimele date furnizate de FiBL și IFOAM (2023) au arătat că piața produselor ecologice este evaluată la aproximativ 125 de miliarde de euro. Europa deține supremația cu o cotă de 54,5 miliarde de euro, urmată de America de Nord cu 53,9 miliarde de euro.

Elveția se remarcă ca lider în ceea ce privește consumul de produse ecologice pe cap de locuitor, cu o medie de 425 de euro. Urmează Danemarca cu 384 de euro și Luxemburg cu 313 euro (Fig. 6). Nivelul ridicat de trai și educația privind beneficiile consumului de produse ecologice se reflectă semnificativ în acest top.

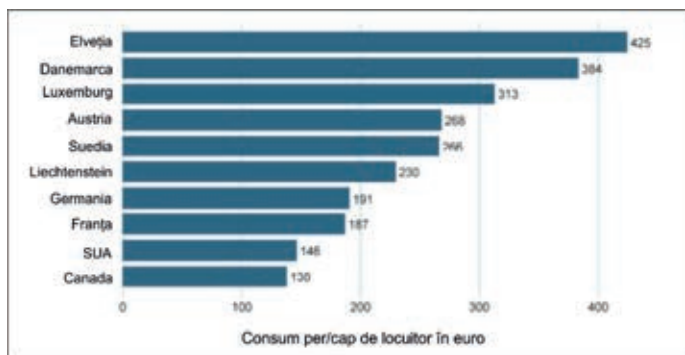


Figura 6. Zece țări cu cel mai mare consum de produse eco pe cap de locuitor (FiBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

Suprafața agricolă ecologică din România este în plină expansiune, conform datelor FiBL survey 2023. Aproximativ 4,3% din totalul suprafețelor agricole sunt cultivate în sistem ecologic, reprezentând o creștere de peste 100,8% în ultimii zece ani. Suprafața totală cultivată ecologic a atins cca. 578 de mii de hectare, din care doar 9.541 ha sunt dedicate producției de fructe. Creșterea mai lentă a culturilor de pomi și arbuști fructiferi în sistem ecologic, este cauzată de dificultățile întâmpinate în menținerea sănătății și productivității culturilor în lipsa produselor convenționale chimice. Cercetările aprofundate a sistemelor ecologice de cultură, sunt o parte integrantă și esențiale pentru a oferi fermierilor încrederea necesară pentru a înființa culturi ecologice sustenabile.

Investițiile în culturi pomicole organice pot contribui semnificativ la creșterea nivelului de trai. În 2020, România a ocupat locul trei în topul țărilor cu cea mai mare creștere anuală a suprafețelor cultivate ecologic, înregistrând o creștere de aproximativ 110 mii hectare (Fig. 7).

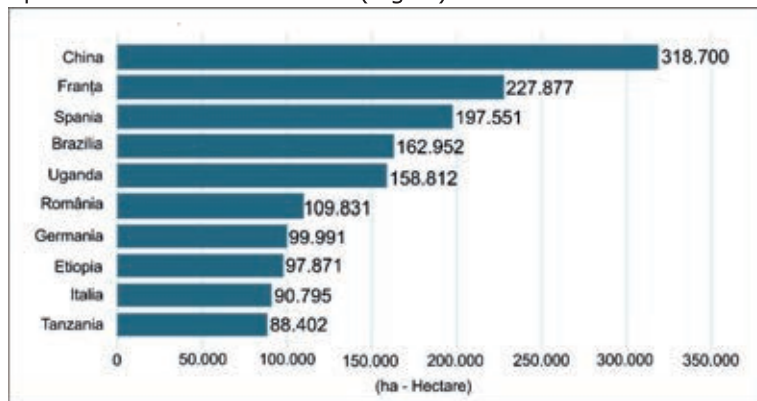


Figura 7. Top zece țări cu cea mai mare creștere a suprafețelor agricole organice în perioada 2020-2021 (FIBL-IFOAM-SOEL surveys 2001-2023)

Numărul total de producători eco din România este de 11.562, numărul de procesatori este de 209 și 25 de producători care vând la export. Conform statisticilor IFOAM din 2016, piața de produse ecologice din România a generat o cifră de afaceri de aproximativ 41 de milioane de euro. Această sumă este considerabil mai mică decât potențialul real al țării în acest sector. Prin prisma potențialului pe care România îl are privind producția de fructe ecologice, poate ajunge una dintre principalele țări mari producătoare din Europa.

Bibliografie

- GHEHA N., BRANIȘTE N., STĂNICĂ F., 2010. Pomicultură generală, Invel Multimedia, București.
- LAKSHMAN C., 2019, Organic farming, AAVISHKAKR, Jaipur.
- NEELES N., ATTIKA G., 2015, Organic farming: a new revolution in agriculture, Journal of Agroecology and Natural Resource Management, 2: 2394-0794.
- <https://www.madr.ro/agricultura-ecologica/sigle-agricultura-ecologica.html>
- <https://www.fibl.org/en>
- <https://www.ifoam.bio>

Metode și tendințe în fertilizarea plantațiilor de prun

Anca Maria CHIOREAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Având în vedere starea de fertilitate naturală scăzută a solurilor destinate plantațiilor de prun, dar și cerințele relativ mari față de conținutul acestora în substanțe nutritive, fertilizarea devine o măsură obligatorie pentru obținerea de recolte superioare cantitativ și calitativ. În perioada de vegetație, prunul înregistrează cel mai mare consum de substanțe nutritive, în timpul înfloririi și legării fructelor, la întărirea sâmburelui și diferențierea mugurilor floriferi, dar și la intrarea fructelor în pârgă, ceea ce impune ca epoca de administrare a îngrășămintelor să fie corelată cu aceste faze critice.

În general, îngrășămintele folosite în cultura pomilor fructiferi au aceeași aplicabilitate și în plantațiile de prun. Astfel, îngrășămintele organice clasice cum e gunoiul de grajd, compostul, îngrășămintele verzi și mustul de bălegar sunt bine valorificate de prun. În funcție de tipul de sol, prunul reacționează diferit, atât la îngrășămintele organice, cât și la cele chimice. Astfel, pe solurile slab acide și neutre (aluvial, brun-roșcat), eficacitatea este mai mare la fertilizarea cu îngrășămintă chimică, în doze de 60-120 kg de azot, 50-100 kg de fosfor și 40-80 kg de potasiu s.a./hectar, iar pe solurile acide, efectul maxim îl au îngrășămintele organice sau organo-minerale în doze de 30 tone/hectar gunoi (o dată la 2 ani) și 40 kg de azot, 50 kg de fosfor (P_2O_5) și 40 kg/hectar potasiu (K_2O)(Sumedrea și colab., 2002).

Momentul aplicării acestora depinde de tipul de îngrășămant utilizat și de faza de vegetație a pomilor: în primăvară înainte de înflorire este indicat să se aplice îngrășămintă cu azot pentru a stimula creșterea vegetativă. De obicei, acest lucru se face la începutul lunii martie, înainte ca mugurii să înceapă să se umfle. După înflorire în perioada de fructificare se aplică îngrășămintele cu potasiu și fosfor pentru a

susține dezvoltarea fructelor. De asemenea, fertilizarea foliară se realizează pe parcursul vegetației, atunci când se observă semne de deficiență de nutrienți (de exemplu, frunzele galbene indică o posibilă deficiență de azot). Aceste aplicații ale fertilizanților foliari se pot realiza împreună cu tratamentele fitosanitare.

În plantațiile pe rod, îngrășămintele se administrează pe întreaga suprafață, iar ca moment de aplicare, îngrășămintele organice, cele cu fosfor și potasiu și 1/3 din doză de azot se administrează toamna. Restul dozei de azot se administrează fazial, 1/2 primăvara, înainte de pornirea în vegetație, și 1/2 în iunie, în timpul creșterii intense a lăstarilor și fructelor (Majdar și Davidescu, 2009). Se apreciază că de pe un hectar de prun cu 200 de pomi, la o producție de 15 tone/hectar, se extrag anual din sol 36 kg de azot, 11 kg de fosfor (P_2O_5), 50 kg/hectar potasiu (K_2O) și 33 kg/hectar CaO. Având în vedere că numai o treime din îngrășămintele administrate sunt asimilate de pomi, rezultă că, orientativ, anual, în plantațiile pe rod trebuie administrate 100-120 kg/ha azot, 40-70 kg/ha fosfor (P_2O_5) și 100-120 kg/ha potasiu (K_2O), iar la 3 ani 30-40 tone/ha gunoi de grajd (Popa și colab., 2014).

Metodele clasice de încorporarea a îngrășămintelor se realizează cu discul sau cultivatorul odată cu efectuarea lucrărilor de întreținere iar în livezile de prun unde se irigă, îngrășămintele chimice se administrează pe brazdele deschise pentru udare. În plantațiile pe rod se recomandă ca din 2 în 2 ani să se efectueze scarificarea solului pe intervalul dintre rânduri, ocazie cu care se încorporează, cu subsolierul, îngrășămintele fosfatice și potasice greu solubile. La pomii răzleți, în gospodăriile populației, în plantațiile unde solul se lucrează numai în jurul pomilor, fertilizarea de bază se efectuează toamna, îngrășămintele fiind încorporate odată cu mobilizarea solului

Tendențe în cultura prunului: Tehnologiile moderne au un impact semnificativ asupra agriculturii, inclusiv în livezile de prun. Acestea ajută la îmbunătățirea producției, eficienței și sustenabilității. Sisteme de fertilizare inteligente și agricultura de precizie sunt noile tendințe ce caracterizează pomicultura în

ultimii ani și care ajută la îmbunătățirea producției. Utilizarea sistemelor de fertilizare și irigație prin picurare sau prin aspersie, dotate cu senzori de umiditate a solului, permite gestionarea mai eficientă a apei și economisirea resurselor.

În materie de fertilizatori se folosesc tot mai des fertilizatori foliari și îngrășăminte de tip CRF (Control release fertiliser) cu eliberare prelungită, care se aplică odată cu apa de irigat în perioada de vegetație pentru un aport de nutrienți, susținând astfel producția de fructe. Îngrășămintele de tip CRF conțin macro și microelemente, oferă plantelor o eliberare controlată de nutrienți pe o perioadă mai lungă de timp cuprinsă între 3-6 luni. Compoziția lor este din materiale sintetice sub forma de granule fiind descompuse de activitatea microbiană din pământ.

Agricultura de precizie permite aplicarea dozelor precise de îngrășăminte în funcție de nevoile fiecărei plante, reducând costurile și protejând mediul precum și aplicarea selectivă a pesticidelor pentru tratarea doar a zonelor infestate. Beneficiile agriculturii de precizie sunt multiple reflectându-se prin creșterea producției, reducerea pierderilor, îmbunătățirea calității fructelor.

Este important să se efectueze analize ale solului pentru a determina nevoile specifice ale livezii de prun și a evita supradozajul, care poate fi dăunător. De asemenea, urmărirea stării de sănătate a pomilor și a condițiilor climatice poate influența deciziile legate de fertilizare. Fertilizarea este una dintre verigile esențiale în tehnologia de cultură a prunului, fără de care nu se pot obține producții calitative.

Bibliografie

- Popa S., Cumpanici A., Braghiș A., Zbancă A., 2014. Producerea prunelor. Chișinău.
- Sumedrea D., Teodorescu, G., Sumedrea, M., Pârvan P., și colab., 2002. Înființarea și întreținerea plantațiilor de prun, cireș, vișin, coacăz negru și căpșun. Ghid practic.
- Madjar R., Davidescu V., 2009. Agrochimie, USAMV București.

Provocări ale micropropagării *in vitro* și soluții adaptate

Larisa-Daniela VLAȘIN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

*Tradus și adaptat după Abdalla și colab. (2022)**

În culturile *in vitro* pot apărea anumite probleme care se pot datora motivelor tehnice sau unor factori intrinseci. Aceste probleme sau limitări pot fi depășite prin găsirea unor soluții adaptate fiecărei situații particulare. Principalele limitări sau dificultăți întâlnite în cazul micropropagării *in vitro* sunt detaliate mai jos.

Vitrificarea

Fenomenul de vitrificare sau sticlozitate este un proces de transparentizare a frunzelor și tulpinilor. Este un fenomen complex și este determinat de un ansamblu de factori, în primul rând legați de compoziția mediului de cultură dar și de tipul de explant. În anumite condiții, cum ar fi excesul de umiditate, organele aeriene ale plantelor devin translucide ca o consecință a infiltrării apei în spațiile intercelulare, înlocuindu-se aerul din ele. Ele suferă transformări morfofiziologice, devenind translucide, sticloase, rugoase, uneori ondulate și casante, prezentând o creștere malformată, hipertrofiată. Aspectul general este degenerat. Meristemele lăstarilor vitrificați sunt mai mici decât ai celor normali. Celulele sunt mult hidratate și conțin mai puțină clorofilă (Fig. 1).

Hiperhidricitatea afectează regenerarea și micropropagarea plantelor, cauzând pierderi în culturile *in vitro*, atât prin scăderea ratei de multiplicare cât și a calității plantulelor rezultate, cu efecte negative asupra procesului de înrădăcinare.

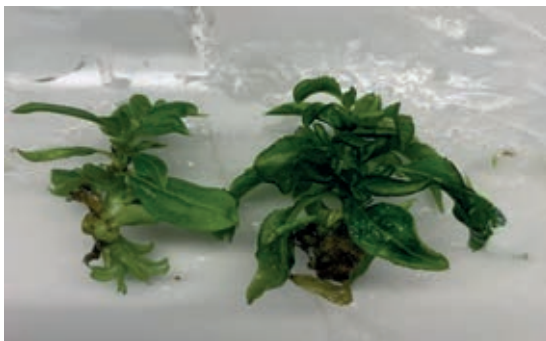


Figura 1. Țesut vitrificat a unui portaltoi de prun (stânga explant sănătos, dreapta explant vitrificat) – original

Prin adăugarea anumitor compuși în mediul de cultură cum ar fi azotat de argint, acid ascorbic, acid salicilic, cărbune activ etc., poate fi prevenită această problemă. Agentul de gelifiere și concentrația acestuia influențează procesul de vitrifiere, o concentrație a agarului de maxim 0,7% duce la reducerea vitrificării și permite obținerea unor rate de multiplicare satisfăcătoare. Acumularea etilenei în recipientul de multiplicare favorizează apariția Țesuturilor vitrificate, acest aspect putând fi înlăturat prin folosirea unor recipiente cu filtre pentru asigurarea unui schimb optim de gaze. O altă cauză a vitrificării poate fi genotipul explantului care după un anumit număr de subcutivări poate dezvolta spontan Țesut vitrificat. sau ca urmare a folosirii anumitor hormoni de tip chitochininic, precum ar fi 6-benzilamonopurină (BAP).

Contaminarea

Apariția infecțiilor în culturile *in vitro* reprezintă o problemă majoră și poate avea mai multe cauze. Contaminările pot fi datorate unui singur agent patogen sau mai multor, precum bacterii, fungi. Contaminările reprezintă principalul factor al pierderilor culturilor dar totodată această problemă implică și creșterea costurilor. După simptomele manifestate se poate determina dacă infecția este cauzată de o ciupercă sau de o bacterie.

Contaminările exterioare sunt asociate cu manipularea echipamentului din laborator (sticlărie, instrumente, explante provenite din exterior), în timp ce contaminările interne se datorează patogenilor endofitici ai plantelor mamă.

Dacă infecțiile se datorează unor **bacterii**, contaminarea se va manifesta sub forma unui halou translucid în interiorul mediului și pe suprafața acestuia, cu colorații roz sau alb-gălbui (Fig. 2a). Infecțiile bacteriene sunt însoțite de un miros neplăcut, ușor acru/acid. Se poate observa dacă infecția a pornit de la zona de contact dintre țesut și mediul de cultură și se poate concluziona că sursa de infecție este însuși explantul. Dacă infecția pornește din alt punct al mediului de cultură, sursa poate fi o sterilizare inefficientă a mediului sau din apa condensată pe capacul recipientului.

Infecțiile micotice se datorează **fungilor** și se pot observa prin dezvoltarea unui miceliu cu o textură mată sau pufoasă, pe care pot apărea fructificații de cele mai multe ori de culoare albă sau gri (Fig. 2b). *Penicillium* spp. generează un miceliu de culoare gri mat/verde-albăstrui, iar *Aspergillus* spp. generează miceliu de culoare neagră, care se multiplică foarte repede și care trebuie distrus prin autoclavarea culturilor înainte de deschidere și spălare.

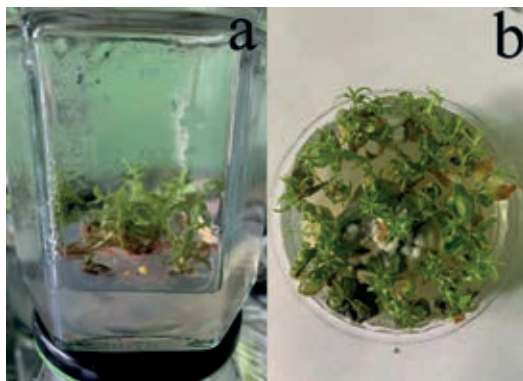


Figura 2. Probleme legate de contaminarea plantelor *in vitro*
(a) Contaminare bacteriană cu colorații roz și/sau alb-gălbui,
(b) Contaminare fungică cu fructificații alb/gri (original)

Pentru minimizarea sau chiar reducerea contaminărilor trebuie aplicate anumite tehnici, precum sterilizarea de suprafață cu ajutorul agenților chimici (etanol, alcool sanitar, hipoclorit de sodiu etc.) a suprafețelor de lucru, a instrumentarului și a explantelor provenite din condiții *ex vitro*, sterilizarea cu ajutorul radiațiilor UV a suprafețelor și a spațiului de lucru, autoclavarea mediului și a instrumentarului folosit, etc. Pentru eliminarea bacteriilor endofite ar trebui folosite antibiotice (ampiciline, peniciline, etc) în compoziția mediilor de cultură.

În cadrul SCDP Bistrița prin aplicarea a numeroase protocoale și îmbunătățirea celor existente, s-a reușit aplicarea unui protocol de dezinfectare și sterilizare care duce la rate foarte mici de contaminare fungică în cazul etapei de inițiere cu țesut vegetal provenit din seră, solarii, câmp. Este recomandat ca materialul vegetal sursă să fie stopit în prealabil cu soluții fungice și insecticide chiar și în absența vizibilă a acestor dăunători.

În privința protocolului de sterilizare și dezinfectare se pun în aplicare următorii pași: se aplică soluții antifungice ramurilor (hidroxid de cupru și cupru metalic), după care se spală sub jet de apă de la robinet timp de 10 minute împreună cu detergent surfactant și se continuă spălarea timp de 10 minute pe plita cu agitator magnetic. Fragmentele uninodale se imersează în etanol 70% timp de 1 minut, iar ulterior se păstrează în soluție de hipoclorit de sodiu (Ace) 20% timp de 20 minute, materialul vegetal se clătește de 4-5 ori cu apă distilată sterilă. Etapa de imersare în etanol și hipoclorit de sodiu, dar și clătirile se realizează în nișa chimică pentru asigurarea unui mediu steril.

Brunificarea țesuturilor

Brunificarea țesuturilor în culturile *in vitro* se referă la o serie de reacții fiziologice și biochimice care conduc la o decolorare a țesuturilor plantei, manifestată printr-o nuanță brună. Această problemă apare frecvent în procesele de cultură *in vitro*, afectând calitatea și viabilitatea plantelor regenerare.

Acest proces este unul natural și apare ca urmare a oxidării compușilor fenolici (Fig. 3), care sunt inhibitori ai micropropagării *in vitro*.



Figura 3. Simptome ale brunificării țesuturilor vegetale (stânga explant sănătos, dreapta explant brunificat) - original

Principalele cauze ale brunificării țesuturilor sunt:

- Oxidarea compușilor fenolici: când plantele sunt tăiate sau manipulate, celulele expuse la oxigen pot elibera enzime precum polifenoloxidaza, care favorizează oxidarea compușilor fenolici, rezultând în formarea unor pigmenți bruni;
- Stresul fiziologic: condiții de cultură neprielnice (temperaturi prea mari, umiditate scăzută, substrat sărac sau deficitar în anumiți nutrienți) pot induce stres plantelor, provocând brunificarea;
- Calitatea mediului de cultură: componența și pH-ul mediului de creștere joacă un rol important. Un mediu dezechilibrat poate afecta metabolismul plantelor.

Brunificarea țesuturilor poate fi prevenită prin adăugarea în mediul de cultură anumitor compuși antioxidanți, cum ar fi: acid ascorbic, acid citric, cărbune activ, polivinilpirolidonă. Optimizarea condițiilor de cultură prin asigurarea unor condiții

optime de creștere (luminozitate, umiditate, temperatura) minimizează stresul plantelor. De asemenea, reducerea manipulării țesuturilor pentru a limita expunerea acestora la aer și implicit, la oxigen constituie o măsură preventivă în apariția brunificării țesuturilor.

Se poate întâmpla ca unele culturi să meargă foarte bine în anumite condiții, iar altele, în aceleași condiții să meargă prost sau deloc. Problema poate fi dată de condițiile de cultură, care sunt rareori identice, condițiile climaterice din camera de creștere se pot schimba, tipul vasului de cultură sau calitatea sticlei acestuia. Un singur detaliu minor, în aparență, poate schimba întreaga evoluție a culturii, de aceea atenția și meticulozitatea sunt calități absolut necesare unui operator *in vitro*.

Pentru a preîntâmpina aceste probleme sau de a le reduce la minim este nevoie ca în cadrul activității de micropropagare *in vitro* să existe o atenție sporită la orice modificare care survine culturilor *in vitro* și dacă este nevoie să se ia măsuri pentru limitarea acestora.

Bibliografie

- *Abdalla, N., El-Ramady, H., Seliem, M. K., El-Mahrouk, M. E., Taha, N., Bayoumi, Y., Shalaby, Y., Dobránszki, J. (2022). An academic and technical overview on plant micropropagation challenges. Horticulturae, 8(8), 677.

Considerații generale despre zonarea portaltoilor de prun, prezent și perspective

Zsolt JAKAB-ILYEFALVI, Larisa-Daniela VLAȘIN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Cunoștințele despre adaptabilitatea și posibilitatea utilizării portaltoilor pomicali în diferite areale geografice și tipuri de sol, respectiv climă implică analizarea și integrarea unei game variate de informații și adoptarea ulterioară a unei decizii pe baza acestora asupra alegerii cât mai optime a portaltoilor pentru livezile noi.

Conceptul complex de zonare și microzonare implică cunoașterea particularităților portaltoilor pomicali și a biosistemului pomicol soi-portaltoi sub aspectul adaptabilității la condițiile de sol în principal, dar și cele de climă (Cociu, 1997).

Zonarea și microzonarea portaltoilor necesită studiul amănunțit al următoarelor factori decisivi:

- evaluarea principalilor factori climatici în raport cu cerințele soiurilor și a portaltoilor;
- evaluarea factorilor edafici în special a favorabilității condițiilor de sol și/sau restricțiile într-un areal geografic;
- studiul multifactorial al sortimentului de portaltoi existent și disponibil în raport cu criteriile ecologice, biologice și sociale.

În lucrările de zonare și microzonare, în trecut activitatea s-a concentrat mai mult pe zonarea soiurilor în comparație cu zonarea portaltoilor, în cazul acestora există doar studii limitate pe zonarea portaltoilor în diverse areale de cultură. În trecut au existat câteva impedimente legate de efectuarea unor studii pentru zonarea portaltoilor și anume:

- sortimentul mai redus de portaltoi existent și evaluările nesatisfăcătoare în raport cu producția și calitatea fructelor;
- dificultatea evidențierii clare a impactului portaltoiului asupra entității soi-portaltoi.

În zonarea portaltoilor de prun din România devin foarte importante condițiile geografice, orografice și cele ecologice.

Zona de cultură a prunului după Cociu și colab. (1997) în România este diferențiată în următoarele zone:

- a) zona subcarpatică a Olteniei și Munteniei, zonă cu cea mai mare concentrație a culturii (peste 80%);
- b) zona subcarpatică a Moldovei, Banatului și Transilvaniei;
- c) zona de stepă și silvostepă (Oltenia, Muntenia, Moldova, Bihorul, Banatul, Dobrogea).

Propunem spre analiză zona subcarpatică a Moldovei, Banatului și a Transilvaniei.

Zona subcarpatică a Moldovei, Banatului, Transilvaniei. Această zonă din punct de vedere geografic, climatic și ecologic este foarte variată și heterogenă. Elementele principale climatice se referă la temperatura medie anuală care fluctuează între 7,5-10°C și precipitații de 600-750 mm. Densitatea de cultură a prunului în anul 1997 a fost mai redusă decât în zona subcarpatică a Olteniei și Munteniei, astfel au fost livezi mai reduse în ansamblu. În ultima mare lucrare de zonare efectuată în anul **2014** și intitulată **“Zonarea speciilor pomicele în funcție de condițiile pedoclimatice și socio economice ale României”** (Coman și colab, 2014) prunul a fost introdus printre primele specii cu importanță majoră, în care, pentru fiecare localitate pe baza unei metodologii complexe s-a determinat gradul de favorabilitate pedoclimatică printr-un sistem de bonitare stabilit atât pentru soiuri cât și pentru portaltoi. Referitor la condițiile de sol, prunul se numără printre speciile pomicele cu cele mai mici cerințe față de sol, valorificând bine sau satisfăcător aproape toate tipurile de sol din țara noastră. Totuși, când volumul edafic util este mai mic de 75-51%, favorabilitatea acestei specii este mai slabă pentru o anumită zonă. Cele mai favorabile terenuri sunt cele cu o reacție slab acidă spre neutră (pH de 5,8 – 7,4). Nu suportă solurile sărăturoase și nici excesul de calciu (peste 9-10% CaCO_3 activ). Carbonatul de calciu din sol devine un factor inhibitor asupra creșterii la peste 12% la adâncimea solului de sub 50 cm, sau la peste 15% la adâncimea de sub 70 cm.

Predominant în cultura prunului în ultimul deceniu al mileniului trecut a fost portaltoiul **Mirobolan galben** (diverse populații și biotipuri) cu rezultate bune asupra producției de

fructe în condițiile în care livezile au fost amplasate pe soluri profunde, fără restricții aerohidrice. Deși la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pomicultură Geoagiu s-a creat portaltoiul vegetativ Corcoduș 163 (1978) acesta nu a fost înmulțit și difuzat în plantațiile pomicole numai la o scară mai redusă la nivelul anilor 90`. S-au efectuat mai multe încercări de a introduce portaltoi noi în cultură însă există câteva bariere subiective (o capacitate mai redusă de înmulțire, dezinteres pentru un portaltoi mai nou, etc). S-au creat portaltoii Buburuz (SCDP Geoagiu, 1968), Renclod verde F (SCDP Fălticeni, 1976), Gălbior (Institutul Agronomic Iași, 1984). Portaltoiul Buburuz s-a bucurat de o extindere mai substanțială în zona dealurilor din Banat și Transilvania iar portaltoiul Renclod verde F s-a folosit pe scară mai redusă în Moldova.

Mirobolanul galben s-a comportat mulțumitor în anumite areale de cultură unde au existat soluri mai profunde cu volum edafic util mai mare, cu un conținut de argilă mai redus și fără exces de umiditate. În arealul de cultură a subcarpaților Olteniei și Munteniei, pe baza studiilor efectuate s-au remarcat portaltoii proveniți din *Prunus domestica* și *Prunus institia* (Oteșani 8, Roșior văratic, Pixy și Saint Julien A). Seria de portaltoi Oteșani (8, 11) și portaltoiul Roșior văratic prezintă o adaptabilitate foarte bună la solurile argiloase, grele și cu un volum edafic util mai subțire, acestea au fost studiate amplu în zona Olteniei și Munteniei. Sunt în fază de testare clone valoroase ca și Miroval, Mirobolan 2V și portaltoiul Voinești B în zona Moldovei, Munteniei. Portaltoii Oteșani 8, Pixy și Saint Julien A se pot folosi pentru plantații de densitate mai mare (1000-1200 pomi/ha) față de sistemele clasice de livezi pentru atingerea unor rezultate bune în cultură (Cociu, 1997).

Trebuie foarte bine cunoscut faptul că anumite soiuri (Tuleu gras, Gras românesc, Silvia, Gras ameliorat) prezintă o problemă de incompatibilitate cu mirobolanul galben și pot să apară cu întârziere în livadă, dar provocând mari probleme fermierilor, de aceea se impune folosirea unor portaltoi adecvați pentru aceste soiuri și studii amănunțite în continuare. Testarea compatibilității soiurilor noi cu anumiți portaltoi este crucială.

Printre seria relativ nouă de portaltoi de la ICDP Pitești Mărăcineni care sunt **portaltoi generativi (clone) de corcoduș** se numără Mirobolanul dwarf (1999), Mirobolan C5 (1999), Mirodad1 (2016) despre care încă nu există suficiente studii în zona subcarpatică a Moldovei, Banatului și Transilvaniei, însă evaluarea acestora este un obiectiv important în viitor pentru cercetarea pomicolă din zonă.

Portaltoiul **Mirobolan dwarf** (omologat în anul 1999 la ICDP Pitești Mărăcineni) este de vigoare mică. Fructele de culoare galbenă se maturează la jumătatea lunii august. Sâmburii răsar foarte bine și dau puieți uniformi. În pepinieră nu sunt simptome de incompatibilitate cu grupele de Tuleu și Renclod (Mazilu, 2014). În livadă, pomii din cele două grupe nu se rup la punctul de altoire și sunt de vigoare mai mică decât pe ceilalți portaltoi. Soiul Stanley poate fi plantat la distanțe de plantare mai mici (4 x 2.5m), iar pe soluri ușoare, nisipoase se impune irigarea.

Portaltoiul **Mirobolan BN 4Kr** (omologat în anul 2001 la SCDP Bistrița) este de vigoare mijlocie și este rezistent la virusul Plum pox. Fructele sunt de culoare roșie care se maturează în luna august. Sâmburii răsar bine și dau puieți uniformi în școala de puieți, imprimă o productivitate mai bună în comparație cu alte biotipuri de mirobolan.

Mirobolan C5 (omologat în anul 1999 la Pitești Mărăcineni) este viguros, productiv, fructele se maturează foarte târziu la finalul lunii septembrie și pot fi semănate direct cu pulpă în școala de puieți. Este un portaltoi care imprimă vigoare mai mare, și este recomandat pe soluri mai sărace și în cazuri de replantări.

Portaltoiul **Mirodad1** (omologat în anul 2016 la ICDP Pitești Mărăcineni) are originea din combinația hibridă Mirobolan dwarf x Adaptabil, este un portaltoi vegetativ care are caracteristici foarte bune în producție. Este compatibil cu majoritatea soiurilor de prun european cu excepția soiului Cacanska Lepotica, tolerant la bolile foliare, se înmulțește ușor prin butași verzi. Imprimă pomilor o vigoare mai mică decât altoirea lor pe puieți de corcoduș, se ancorează bine în sol, nu drajonează în livadă.

Pe baza recomandărilor efectuate de specialiștii stațiilor de cercetare până la nivelul anului 2014 s-au evidențiat următoarele recomandări pentru principalii portaltoi din zona Transilvaniei.

Județul Bistrița-Năsăud: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Cluj: Corcoduș

Județul Sălaj: Corcoduș

Județul Alba: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Mureș: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Hunedoara: Corcoduș

Județul Sibiu: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Brașov: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Covasna: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Județul Harghita: Mirobolan C5, Mirobolan BN 4 Kr

Studii amănunțite vor urma în continuare pentru a stabili favorabilitatea și adaptabilitatea portaltoilor mai noi în aceste areale de cultură în diferite condiții de sol și climă și secvențe tehnologice diferite.

Bibliografie

- Cociu, V., I. Botu, N. Minoiu, I. Pasc, I. Modoran, 1997, *Prunul*, Ed. Conphys.
- Coman Mihail, Chițu Emil, 2014, *Zonarea speciilor pomicele în funcție de condițiile pedoclimatice și socio economice ale României*, Ed. Invel Multimedia.
- Crăișor Mazilu, Ion Duțu, Achim Gheorghe, Ancu Sergiu, Ancu Irina, Sturzeanu Monica, Coman Mihail, Feștilă Angela, Indreiași Alexandra, Oprea Alexandru, Butac Mădălina, Militaru Mădălina, Nicolae Silvia, Iancu Mihai, Sumedrea Dorin, Chițu Emil, Plopa Catița, Olteanu Aurelian, Miu Ioana, 2014, *Ghidul pepinieristului pomicol*, Ed. Invel Multimedia.

Cele mai utilizate forme de coroană la specia prun în livezile intensive și superintensive

Anca Maria CHIOREAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Forma de coroană aleasă trebuie să corespundă tendinței naturale de creștere a soiurilor și corelată cu particularitățile biologice ale prunului, astfel ca pentru realizarea ei tehnica folosită să fie cât mai simplă și cât mai economică. Pentru prun, se recomandă următoarele forme de coroană: piramidă etajată rărită, piramidă neetajată, piramidă mixtă, vasul ameliorat, vasul ameliorat aplatizat, vasul întârziat, palmeta etajată cu brațe oblice, fusul subțire (Cepoiu N., 1999).

Formele de conducere a prunului ușor de realizat sunt piramida și vasul, folosite atât în livezile și grădinile familiale unde distanțele de plantare sunt mari iar pomii sunt puțini cât și în livezile intensive. Deoarece prunul, în primii ani după plantare, formează creșteri vegetative lungi și subțiri, pentru asigurarea ramificării, în vederea obținerii unui schelet corespunzător și bine consolidat, se impune aplicarea lucrărilor „în verde” (ciupirea și suprimarea lăstarilor, dirijarea unghiului de creștere). La formele de coroană globuloase, prin ciupirea lăstarilor de prelungire, se obțin ramuri de ordin superior, din lăstarii anticipați, scurtându-se timpul de formare cu 1-2 ani. Pentru a nu întârzia intrarea pomilor pe rod, se evită tăierile severe, în scopul respectării parametrilor caracteristici formei de coroană, iar la soiurile mai tardive, o dată cu formarea coroanei, se va stimula apariția ramurilor pe rod. Fiind o specie productivă, dar având ramurile cu lemnul relativ fragil, este necesar formarea unui schelet puternic, bine ramificat, pentru susținerea rodului, ceea ce se realizează prin respectarea caracteristicilor formei de coroană proiectate.

În prezent, livezile clasice de prun au fost înlocuite cu livezi intensive și superintensive unde se folosesc forme de coroană aplatizate. Tendința de intensivizare a plantațiilor de

prun este tot mai concretă, trecând astfel de la pomi plantați la distanțe mari altoiți altoiți pe portaltoi viguroși, la sistemul de cultivare de mare densitate, folosindu-se astfel portaltoi de vigoare redusă. Selectarea formei de coroană este una din verigile tehnologice cu impact semnificativ asupra cantității și calității producției de fructe. În plus față de formele tradiționale, cercetările în domeniul horticulturii continuă să dezvolte noi tehnici de tăiere și stilizare pentru a îmbunătăți atât producția, cât și sănătatea arborilor. Este esențial ca cei care cultivă prunul să fie la curent cu cele mai recente tehnici și să le aplice corect pentru a obține rezultate optime.

Vasul este una dintre formele de coroană des întâlnite ce se pretează la mai multe specii pomice mai ales la prun. Este o coroană fără ax, formată cu 3-4 șarpante dispuse simetric în jurul unui ax scurt, la distanța de 30 - 40 cm la prun (Figura 1) (Cepoiu, 1999).

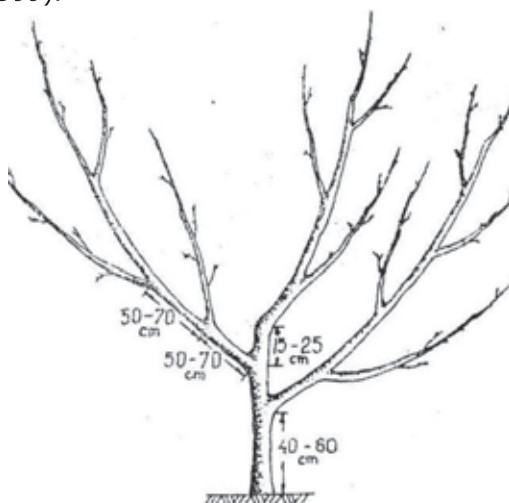


Figura 1. Coroana tip VAS (Cepoiu N.,1999)

Această formă de coroană permite o distribuție uniformă a luminii și a aerului în interiorul pomului, ceea ce favorizează o dezvoltare sănătoasă a fructelor și o recoltă consistentă.

Coroana de tip vas se caracterizează printr-o structură deschisă, cu ramuri principale care se dezvoltă dintr-un trunchi central, formând un "vas" care facilitează accesul la lumină și reduce riscul de boli. În plus, această formă de coroană facilitează și lucrările de întreținere, cum ar fi recoltatul și aplicarea tratamentelor fitosanitare.

Pentru formarea acestei coroane, primăvara, în primul an de la plantare, pomul sub formă de vargă se taie la înălțimea de 100 cm, în luna mai se alege trei lăstari, uniformi ca vigoare, pentru formarea primelor două șarpante și pentru prelungirea axului. Primul lăstar se alege la înălțimea de 60 cm de la sol pe direcția rândului, al doilea la 90 cm, iar cel de-al treilea la 93 - 98 cm iar restul de lăstari considerați de prisos se suprimă. În anul II, în luna martie, se proiectează șarpanta a treia prin scurtarea ramurii de prelungire a axului la 35-40 cm. Se echilibrează vigoarea primelor șarpante, prin înclinări și dresări și se proiectează primele subșarpante prin scurtarea șarpantelor la 50-60 cm (la același nivel). În perioada mai-iunie se alege un lăstar viguros, într-o poziție favorabilă, pentru formarea celei de-a treia șarpante (Sumedrea și colab., 2002).

În următorii ani, III și IV, se continuă cu echilibrarea vigorii șarpantelor și formarea subșarpantelor. La prun, vasul întârziat se realizează mai ușor și într-un timp mai scurt prin lucrări în verde. Particularitatea formării vasului la aceste specii constă în aceea că șarpanta 3 se realizează dintr-un lăstar anticipat, care s-a format pe lăstarul de prelungire, iar prima subșarpantă poate fi proiectată prin ciupirea lăstarului - șarpantă la distanța de 50-60 cm (Sumedrea și colab., 2002).

Tufa ameliorată - este o formă de coroană care favorizează o creștere mai rapidă a masei vegetative după plantare, permite reducerea dimensiunii coroanei și creșterea productivității. Pomii care sunt conduși după această formă de coroană întrunesc următoarele particularități: nu prezintă de trunchi, ax scurt de 25-30 cm pe care sunt inserate 4-5 ramuri de schelet, așezate în spirală. Unghiul de ramificarea de

aproximativ 45° iar unghiul de divergență în funcție de numărul de ramuri de schelet poate fi de $80-90^{\circ}$. Astfel primele două se amplasează pe direcția rândului, iar următoarele în direcția intervalelor dintre rânduri. Fiecare ramură de schelet va purta ramurile de semishelet sau de garnisire orientate spre exterior. Înălțimea pomilor poate ajunge până la 2,3-2,5 m, iar diametrul la bază 1,5-2,0 m (Figura 2)(Cepoiu, 1999).



Figura 2. Forma de coroana Tufa ameliorată
(Cepoiu, 1999)

Dublu Ypsilon - această formă de coroană este recomandată pentru sistemul intensiv de cultură al prunului. Se caracterizează printr-un trunchi de 60-70 cm și ax central scurt de 40-45 cm, pe care sunt amplasate 4 șarpante, orientate pe direcția rândurilor având o înclinație de $60^{\circ}-70^{\circ}$. Distanța dintre șarpante poate fi de 12-15 cm iar unghiul de divergență între $40-60^{\circ}$ în funcție de vigoarea pomilor și soiurile utilizate.

Pe fiecare șarpantă se află 2-3 subșarpante care sunt dispuse bilateral-altern-extern. Prima subșarpantă este situată la 30-40 cm de la ax, iar următoarele la aceeași distanță una de alta. Pe aceste șarpante și subșarpante se găsesc ramurile de garnisire, inclusiv de semishelet, care periodic se reîntineresc. Înălțimea pomilor poate ajunge până la 2,8-3,5 m, lățimea la bază - 2,5 m, iar în partea superioară 3,0-3,2 m (Babuc și colab., 2015).

Este recomandat ca axul pomului garnisit cu ramuri de rod să fie păstrat o anumită perioadă de timp pentru a asigura consolidarea șarpantelor de la bază. Din anul patru de la plantare și 2 fructificări economice, acesta poate fi îndepărtat deasupra ultimei șarpante.

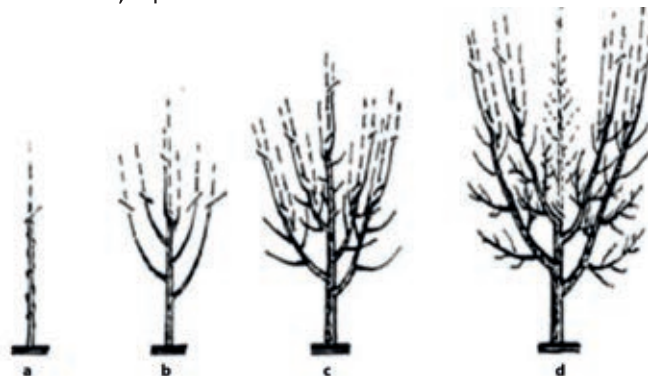


Figura 3. Forma de coroană Dublu Ypsilon
(Babuc și colab., 2015)

Avantajele utilizării formelor de coroane aplatizate la prun sunt multiple atât în ceea ce privește sănătatea pomilor, cât și în ceea ce privește recolta. Printre acestea se numără:

- ✓ **Iluminare optimă:** formele de coroane aplatizate permit o distribuție uniformă a luminii solare în interiorul pomului, ceea ce favorizează fotosinteza și dezvoltarea fructelor.
- ✓ **Ventilație îmbunătățită:** facilitează o circulație mai bună a aerului, reducând riscul de boli fungice și de apariție a umidității excesive.
- ✓ **Accesibilitate la recoltare:** Pomii cu coroane aplatizate sunt mai ușor de accesat pentru recoltare, ceea ce face procesul mai eficient și mai puțin laborios.
- ✓ **Controlul dimensiunii pomului:** Prin utilizarea formelor de coroane aplatizate, se poate controla mai bine înălțimea și lățimea pomului, facilitând întreținerea acestuia.

- ✓ **Folosirea eficientă a spațiului:** Această formă de coroana permite plantarea pomilor mai aproape unul de celălalt, maximizând utilizarea terenului disponibil.
- ✓ **Îmbunătățirea calității fructelor:** Datorită iluminării și ventilației mai bune, fructele pot să se dezvolte uniform și să aibă o calitate superioară din punct de vedere al gustului și aspectului.
- ✓ **Flexibilitate în tehnici de tăiere:** Pomii cu coroane aplatizate sunt mai ușor de tăiat, oferind posibilitatea aplicării diverselor tehnici de întreținere și formare a coroanei.
- ✓ **Prevenirea rupturii ramurilor:** Datorită modului în care sunt structurate coroanele, greutatea fructelor este distribuită uniform, ceea ce reduce riscul de rupere a crengilor.

Aceste avantaje sugerează că formarea coroanei aplatizate la prun este o tehnică eficientă care poate spori sănătatea pomilor, productivitatea recoltei și eficacitatea cultivării speciei.

Bibliografie

Cepoiu N., 1999. Pomicultura aplicată

Babuc V., Peșteanu A., Gudumac E., 2015. Conducerea și tăierea pomilor și arbuștilor fructiferi.

Sumedrea M., Sumedrea D., Asănică A., 2011. Pomicultură practică

Sumedrea D., Teodorescu, G., Sumedrea, M., Pârvan P., și colab., 2002.

Înființarea și întreținerea plantațiilor de prun, cireș, vișin, coacăz negru și căpșun. Ghid practic.

Evoluția cultivării prunului în diferite sisteme de plantare în România

Ioan PLATON

*Președinte de onoare al Societății Române a Horticultorilor -
Filiala Bistrița-Năsăud*

Prunul este o specie pomicolă care se cultivă de foarte mulți ani în România, existând numeroase zone cunoscute pentru cultivarea acestei specii.

Înainte și o perioadă după cel de-al doilea război mondial, prunul se cultiva în sistem agropomicol (pomi plantați în fânețe) sau pomi răzleți. Distațele de plantare între pomii pe rând și între rânduri erau de aproximativ 8m. Soiurile cultivate erau reprezentate de soiuri locale (Fărticușe- coacere în luna iulie, Gras românesc, ringlote, prunul Bistrițean). La Bistrița, soiul de prun Bistrițean, datorită înmulțirii sale prin drajoni, a fost plantat în grădinile și curțile gospodariilor. Fructele se utilizau cu predilecție pentru obținerea silvoitei, dulceții copilărie. Copil fiind am văzut pentru prima dată prunele bistrițene și ringlotele în pomii existenți pe marginea drumului Drumul Dumitrei vechi, care trecea pe lângă Stațiune și făcea legătura cu orașul Năsăud.

A urmat apoi o etapă nouă de modernizare a pomiculturii în toată țara, trecându-se la înființarea de plantații noi de prun. Astfel, în perioada 1950-1964 s-au înființat plantații de prun în sistem clasic în cadrul întreprinderilor agricole de stat, ulterior în cadrul cooperativelor agricole. Distanțele de plantare în livezile clasice erau de 6-7 m între rânduri și 5-6 m între pomi pe rând, fapt ce a contribuit la creșterea numărului de pomi la hectar (270-333 pomi). În această perioadă sortimentul de soiuri s-a diversificat ca urmare a recomandărilor făcute de stațiunile experimentale din domeniul pomiculturii din Voinești, Bistrița, Fălticeni, Iași, Cluj etc. Soiurile predominante în acest tip de livezi erau reprezentate de Tuleu Gras, Vinete de Italia, Vinete românești și altele.

În perioada anilor '70 s-a trecut la intensivizarea pomiculturii și implicit a culturii prunului. Au apărut noi livezi de prun plantate în sistem intensiv, unde pomii au fost plantați la distanțe de 5m/5m, sortimentul îmbogățindu-se cu soiuri străine precum Stanley, D'Agen, Prezident, Anna Spath etc., care au fost verificate în loturi demonstrative, din punct de vedere al adaptabilității la condițiile pedoclimatice și al potențialului de producție. În ultimele decenii, atât în străinătate cât și în România, au apărut livezile superintensive de prun, ca urmare a rezultatelor obținute în munca de ameliorare și crearea de portaitoi de vigoare redusă (Saint Julien și alții). Astfel, a fost posibilă plantarea pomilor la distanțe de 4 m/2m rezultând un număr de 1250 pomi la hectar. Acest lucru a determinat sporirea recoltelor de prune obținute la hectar. Dintre cele mai utilizate soiuri autohtone în plantațiile superintensive de prun sunt Minerva, Centenar, Carpatin, Elena, Iulia, Matilda, Geta, dar și soiuri străine nou introduse în sortiment precum Topfive, Tophit Plus, Topend, Topper, etc.

Intervenția D.R. 15 – Investiții în exploatații pomicole - sesiunea de depunere proiecte 2024

Mihai BILEGAN

Vicepreședinte al Societății Române a Horticultorilor - filiala Bistrița-Năsăud

Intervenția D.R. 15 se desfășoară prin Planul Național Strategic 2023-2027 care urmărește dezvoltarea unui sector agricol rezilient și durabil, cu accent pe asigurarea veniturilor echitabile fermierilor.

În sesiunea de depunere 2024 a proiectelor au fost avizate de către S.C.D.P. Bistrița un număr de 23 proiecte de **înființare a plantațiilor pomicole** care însumează o suprafață de 164,97 ha. În acest moment proiectele sunt în analiză la AFIR Satu-Mare, urmând ca rezultatele selectate să fie comunicate și publicate.

Zece specii pomicole au reprezentat subiectul prezentei sesiuni de depunere pentru investiții în pomicultură, alunul fiind de departe cea mai dorită specie, cu un cumul de 73,55 ha, urmată de măr, cu 44,06 ha. Alte specii de interes pentru această sesiune au fost următoarele: prunul cu 14,17 ha, cireșul cu 11,39 ha (din care 8,87 ha în spații protejate), afinul cu 6,87 ha, nucul cu 6,3 ha, goji cu 3,5 ha, aronia cu 2,5 ha, cătina cu 2,32 ha și zmeurul cu 0,31 ha. În ceea ce privește investițiile în exploatarea pomicole, sesiunea 2024 s-a încheiat. În schimb, pentru investiții în exploatarea viticole, pentru stuguri de masă, va exista o sesiune de depunere și în toamna acestui an, Ghidul solicitantului fiind aproape finalizat.

PRECIZĂRI: pentru întocmirea proiectelor sunt necesare următoarele documente:

1. Măsurătoare topografică transmisă în format DWG;
2. Acte de proprietate asupra terenului, sau Contract de arendă;
3. Studiul agropedologic, întocmit de OSPA - de zonă, pentru specia ce se dorește a se planta;
4. Contract de întocmire a proiectului tehnic cu o firmă atestată;
5. Contract de întocmire a Studiului de fezabilitate – implementare cu o firmă specializată;
6. Avizarea proiectului tehnic la o Stațiune de specialitate – din zonă.

ADRESE DE CONTACT:

1. Avizare proiecte - S.C.D.P. Bistrița, Drumul Dumitrei Nou, nr 3, Bistrița, jud. Bistrița-Năsăud, tel: 0263-217895.
2. Studiul agropedologic: O.S.P.A. Cluj, str. Fagului nr.1, Cluj-Napoca, tel/fax: 0264.443467, email: cluj.ospa@yahoo.co
3. Întocmire proiect tehnic de înființare: BILEGAN MIHAI OLIMPIU I.I. Bistrița, Tel. 0724-322923, email: bileganm@gmail.com,
4. Studiul de fezabilitate-implementare: Raluca Deac, Dragomir Deac, email: ralucadeac@yahoo.com; dragomir.deac@gmail.com.

