



MINISTERUL AGRICULTURII  
ȘI DEZVOLTĂRII RURALE



INSTITUTUL DE CERCETARE - DEZVOLTARE  
PENTRU POMICULTURĂ  
PITEȘTI - MĂRĂCINENI

# GHIDUL PEPINIERISTULUI POMICULTOR

ADER 1.2.4.

2014



MINISTERUL AGRICULTURII  
ȘI DEZVOLTĂRII RURALE



INSTITUTUL DE CERCETARE - DEZVOLTARE  
PENTRU POMICULTURĂ

# GHIDUL PEPINIERISTULUI POMICULTOR

Lucrarea a fost elaborată în cadrul proiectului **ADER 1.2.4:**  
***”Modernizarea tehnologiilor de înmulțire a speciilor de pomi,  
arbuști fructiferi și căpșun prin micro și macropropagare”***  
finanțat de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, în perioada  
2011-2014.

**Autori coordonatori:  
Crăișor Mazilu, Ion Duțu**

**Autori:** Achim Gheorghe, Ancu Sergiu, Ancu Irina, , Sturzeanu Monica, Coman Mihail, Feștilă Angela, Indreiaș Alexandra, Opreț Alexandru, Butac Mădălina, Militaru Mădălina, Nicolae Silvia, Iancu Mihai, Sumedrea Dorin, Chițu Emil, Plopa Catița, Olteanu Aurelian, Miu Ioana.

**ISBN: 978-973-1886-91-6**

**Tehnoredactare și coperta  
Nicolae Nedelcu**



[invelmultimedia@yahoo.ro](mailto:invelmultimedia@yahoo.ro) - [www.invel.ro](http://www.invel.ro)

tel.: 0788.893.398. 0723.205.048

(CNCSIS certified)

Ghidul pepinieristului pomicultor este o lucrare ce se adresează pomicultorilor din România. Spunem pomicultorilor, deoarece este adresată cu prioritate, dar nu în totalitate, celor ce produc material săditor pomicol, adică pepinieriștilor.

Odată cu intensivizarea livezilor, rolul portaltoiului a devenit la fel de important ca și cel al soiului deoarece, el constituie cea mai eficientă cale de control asupra vigorii pomului, precocității de rodire și productivității soiului (indicele de productivitate), dar și a posibilității înființării de plantații comerciale pe o gamă variată de soluri, uneori chiar la limita de cultură a speciei. Dacă aceste aspecte ar fi fost rezolvate de soiul pe rădăcini proprii (înmulțit clonal), nu ar mai fi fost nevoie de portaltoi.

Fermierii din țările cu pomicultură avansată cunosc bine importanța portaltoiului, iar în contractele încheiate cu pepinierele solicită în mod explicit utilizarea anumitor portaltoi la pomii ce urmează să le fie livrați, în funcție de tipul de livadă pe care doresc să-l înființeze.

Nu același lucru s-a putut spune până în prezent despre fermierii autohtoni care, cu excepția mărului, sunt interesați în mod deosebit de soiuri, nu și de portaltoi. De aceea, pentru a veni în ajutorul lor și a-i determina să înțeleagă rolul major al portaltoilor, primul capitol al cărții se referă chiar la acest aspect. Portaltoiul, în ansamblul pomului, constituie în totalitate sistemul radicular al pomului și uneori, în funcție de înălțimea de altoire a soiului și o parte mai mică sau mai mare din trunchi.

Se poate afirma că lucrarea de față este singura care face referire (succintă) la toți portaltoii românești omologați și înregistrați în intervalul 1966-2013.

Metodele de înmulțire a plantelor pomicole sunt prezentate pe înțelesul tuturor, la fel ca și posibilitățile de combinare a soiurilor și portaltoilor în procesul altoirii, în funcție de specia pomicolă căreia îi aparțin.

Sunt prezentate câteva tehnologii mai puțin cunoscute, pentru înmulțirea unor creații recent înregistrate, precum și tehnologia de producere a materialului de plantare fructifer de măr și prun prin altoire la masă.

Deoarece creditarea prin proiecte europene a plantațiilor destinate reconversiei pomiculturii în România se bazează numai pe material de plantare fructifer certificat (etichetă albastră), ultimul capitol din cadrul ghidului se referă la secvențele tehnologice pepinieristice specifice producerii unui astfel de material, inclusiv cele legate de eficiența economică a unor sectoare din pepinieră, în care sunt incluse și costurile de înființare și întreținere.

<b>CAP.1. PORTALTOIUL ȘI ROLUL LUI ÎN VIAȚA POMULUI .....</b>	<b>6</b>
1.1. Influența mediului asupra rădăcinilor pomului .....	6
1.1.1. Proprietățile fizice ale solului .....	6
1.1.2. Aerația solului .....	10
1.1.3. Apa din sol .....	11
1.1.4. Temperatura din sol .....	14
1.1.5. Flora și fauna din sol .....	15
1.1.6. Proprietățile chimice ale solului .....	15
1.1.7. Alelopatia .....	17
1.2. Durata de viață a rădăcinilor .....	17
1.3. Funcțiile rădăcinii în cadrul pomului .....	17
1.3.1. Ancorajul pomului .....	17
1.3.2. Absorbția apei și a elementelor nutritive .....	18
1.3.3. Conversia sau sinteza regulatorilor de creștere .....	20
1.4. Interacțiunea soi – portaltoi .....	20
<b>CAP.2. METODE ȘI PROCEDEE DE ÎNMULȚIRE A PLANTELOR POMICOLE .....</b>	<b>22</b>
2.1. Înmulțirea generativă .....	22
2.2. Înmulțirea vegetativă .....	23
2.2.1. Marcotajul tufă .....	24
2.2.2. Marcotajul orizontal .....	25
2.2.3. Înmulțirea prin butași lemnificați .....	25
2.2.4. Înmulțirea prin butași verzi .....	27
2.2.5. Micropropagarea „ <i>in vitro</i> ” .....	28
2.3. Altoirea .....	29
2.3.1. Metode de altoire în pepinieră .....	29
2.3.1.1. Altoirea în oculație .....	30
2.3.1.2. Altoirea dublă .....	30
2.3.1.3. Altoirea în ochi cu așchie (scutișor) .....	31
2.3.1.4. Altoirea în placaj cu ferăstrucă .....	31
2.3.1.5. Altoirea în copulație simplă .....	31
2.3.1.6. Altoirea la masă .....	31
2.3.2. Specificul înmulțirii nucului .....	32
2.3.3. Specificul înmulțirii alunului .....	36
<b>CAP.3. UTILIZAREA PORTALTOILOR LA ALTOIREA SPECIILOR POMICOLE .....</b>	<b>38</b>
<b>CAP.4. PORTALTOII UTILIZAȚI ÎN PEPINIERELE DIN ROMÂNIA .....</b>	<b>39</b>
4.1. PORTALTOII MĂRULUI .....	39
Portaltoi generativi	
Portaltoi vegetativi	
4.2. PORTALTOII PĂRULUI .....	40
Portaltoi generativi	
Portaltoi vegetativi	
4.3. PORTALTOII GUTUIULUI .....	40
4.4. PORTALTOII PRUNULUI .....	40
Portaltoi generativi	
Portaltoi vegetativi	
4.5. PORTALTOII PIERSICULUI .....	43
Portaltoi generativi	
Portaltoi vegetativi	

4.6. PORTALTOII CAISULUI .....	45
Portaltoii generativi	
Portaltoii vegetativi	
4.7. PORTALTOII CIREȘULUI .....	46
Portaltoii generativi	
Portaltoii vegetativi	
4.8. PORTALTOII VIȘINULUI .....	47
Portaltoii generativi	
Portaltoii vegetativi	
4.9. PORTALTOII NUCULUI .....	48
4.10. PORTALTOII MIGDALULUI .....	48
4.11. PORTALTOII CASTANULUI COMESTIBIL .....	48
<b>CAP.V. TEHNOLOGII DE PRODUCERE A MATERIALULUI SĂDITOR POMICOL .....</b>	<b>49</b>
5.1. Tehnologia de înmulțire prin butași verzi a portaltoilor Mirobolan dwarf, BN4kr (pentru prun) și Apricor (pentru cais) .....	49
5.2. Tehnologia de înmulțire prin butași lemnificați a portaltoilor pentru prun Miroval, Rival, Corval și Pinval .....	52
5.3. Altoirea la masă a mărului și prunului .....	54
<b>CAP.VI. SECVENȚE TEHNOLOGICE PEPINIERISTICE SPECIFICE PRODUCERII DE MATERIAL DE PLANTARE FRUCTIFER CERTIFICAT .....</b>	<b>59</b>
6.1. Ce este materialul de plantare fructifer certificat și cum se ajunge la producerea lui .....	59
6.1.1. Pepinieră complexă sau pepinieră specializată ? .....	60
6.1.2. Producerea materialului de plantare fructifer certificat .....	60
6.1.2.1. Câmpul I .....	61
6.1.2.2. Câmpul II .....	61
6.1.2.3. Stoloniere .....	64
6.1.2.4. Drajoniere .....	65
<b>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ .....</b>	<b>68</b>

# Cap. 1. Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Impactul utilizării portaltoilor în producția pomicolă a fost semnificativ, deoarece prin "clonarea" soiului în urma altoirii pe portaltoi, au putut fi înființate plantații comerciale prin care s-au livrat pe piață partizi de fructe cu caracteristici anatomice și organoleptice constante.

Portaltoiul formează de regulă rădăcina pomului și uneori în funcție de înălțimea de altoire, o porțiune mai mare sau mai mică din trunchi.

Rădăcina unui pom reprezintă un organ bine definit, specializat în rolul de ancorare și absorbție. Totalitatea rădăcinilor unui pom formează un sistem radicular. Fiecare sistem radicular reprezintă o manifestare a eredității și mediului. Deși rădăcinile speciilor pomicole sunt destul de similare ca morfologie, structură sau funcție, totuși ele reprezintă și anumite caracteristici distincte.

Diferența fundamentală între rădăcină și tulpină se observă în adaptarea lor structurală externă și internă pentru funcțiile ce trebuiesc să le îndeplinească în viața pomului.

## 1.1. Influența mediului asupra rădăcinii pomilor

Mediul în care rădăcina pomilor crește influențează toate fazele de dezvoltare și funcționare a acesteia. Ambianța de mediu din sol este mai stabilă decât cea din aer și de aceea rădăcinile sunt mai sensibile la schimbări decât părțile aeriene. Nepretabilitatea multor portaltoi pomicoli pentru anumite zone se datorează condițiilor limitative sau nefavorabile legate de mediu din sol. Ambianța de mediu din sol este rezultatul următoarelor componente:

### 1.1.1. Proprietățile fizice ale solului

Dintre proprietățile fizice ale solului textura poate fi considerată ca cea mai importantă caracteristică a acestuia, deoarece ea determină în mare măsură valorile celorlalte proprietăți fizice și chimice cât și regimurile de manifestare a principalilor factori de vegetație: apă, aer, substanțe nutritive, etc. Ea este definită de proporția relativă a diferitelor componente ale solului (nisip, praf argilă). Prin compararea valorilor relative ale acestor componente din solul care ne interesează, cu așa zisul triunghi standard al claselor texturale ale solului, se poate stabili clasa textură a solului analizat. Textura solului este o proprietate care poate fi schimbată numai prin măsuri extreme, fiind astfel considerată din punct de vedere practic ca o însușire nemodificabilă.

Alături de textură, o importanță deosebită în definirea fertilității unui sol și respectiv a pretabilității sale pentru anumite culturi o reprezintă și structura solului. Aceasta reprezintă modul de organizare a particulelor de sol individuale în agregate bine definite care sunt caracterizate și clasificate după dimensiunile și forma lor. Structura prezintă importanță deoarece pe măsură ce particulele individuale ale solului se unesc pentru a forma unități structurale, între acestea rămân o serie de spații – porii și microporii solului. Aceștia sunt foarte importanți pentru reținerea și circulația apei și aerului. De asemenea, pentru practică este foarte important ca aceste unități structurale să fie stabile la acțiunea apei, respectiv să posede o stabilitate hidrică ridicată.

Comportarea fizică a solului este influențată nu numai de mărimea particulelor elementare (textura) și de modul de asociere al acestora (structura) cât și de modul de așezare, mai larg sau mai strâns, a particulelor elementare și a elementelor structurale. Aceste componente având forme și dimensiuni specifice se așează în diferite moduri.

Starea de așezare se poate descrie prin diferiți indicatori dintre care cei mai folosiți sunt densitatea aparentă și porozitatea. Densitatea aparentă reprezintă masa unității de volum ( $\text{g/cm}^3$ ), iar porozitatea totală reprezintă volumul total al porilor exprimat în procente din unitatea de volum a solului  $v/v\%$ . În general, porozitatea prezintă valori între 42%, până la 60 %. Dintre diferitele forme ale porozității solului forma cea mai importantă o reprezintă macroporozitatea de aerație ( $P > 50$ ). PA reprezintă volumul de pori rămași fără apă (deci ocupați cu aer) în situația în care umiditatea solului este egală cu capacitatea de apă freatică capilară (în solurile în care apa freatică se află la adâncimi mici) sau cu capacitatea capilară de discontinuitate texturală (în solurile cu apă freatică aflată la adâncimi mai mari dar cu profil textural neomogen).

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Capacitatea de aerație reprezintă unul dintre cei mai importanți indicatori ai stării de favorabilitate fizică a solului pentru plante, deoarece de valorile ei depind atât valorile capacității de apă utile cât și aerația propriuzisă a solului. Valorile capacității de aerație pot ajunge până la 30% fiind determinate de textură, natura argilei și de structura solului.

Pentru a înțelege modul cum diferitele clase texturale influențează proprietățile solurilor, legate în special de regimul apei și aerului, prezentăm succint în continuare caracteristicile de bază ale acestor proprietăți în funcție de principalele clase texturale (grosieră, medie și fină).

Pe solurile cu textură grosieră (nisipuri, soluri nisipo-lutoase și luto-nisipoase) capacitatea de reținere a apei este redusă. Aceasta se datorează porilor relativ largi prezenți în solurile cu textură grosieră. De aceea, pentru a realiza o aprovizionare bună a pomilor cu apă pe astfel de soluri trebuie ca lipsa de apă să fie compensată prin aplicarea irigațiilor cu norme de udare, aplicate însă frecvent. Circulația apei și a aerului în astfel de soluri este ridicată. Ca atare, elementele nutritive sunt ușor spălate și îndepărtate din zona rădăcinilor. Pentru a contracara acest neajuns în astfel de situații, aplicarea îngrășămintelor, în special a celor mai solubile (nitrați), să se realizeze des și în cantități reduse. Înălțimea de ridicare capilară a apei din pânzele freatice este mai redusă.

Pe timp de secetă se folosește ușor apa din ploile mici, dar în perioadele cu precipitații abundente apa se pierde ușor din sol prin infiltrare. Are rezistență mecanică scăzută și se lucrează ușor.

Dintre solurile cu texturi mijlocii, proprietățile fizice cele mai favorabile se găsesc pe solurile luto-nisipoase și pe cele lutoase, cu un procent de argilă mai mic de 24-25%. Astfel de soluri au o capacitate bună de reținere a apei accesibile, ascensiunea capilară mijlocie sau mare, permeabilitate mare sau mijlocie, aerație bună, însușiri mecanice și termice satisfăcătoare.

Pe solurile cu textură fină și în special în orizontul B<sub>t</sub> al solurilor argiloiluviale și ale luvisolurilor, în care solul este puternic compactat prin procesul pedogenetic, valorile densității aparente mari și ale porozității totale, mici. Procentul de pori cu diametrul redus este ridicat, celelalte proprietăți fizice (capacitatea de reținere a apei accesibile plantelor, permeabilitatea, ascensiunea capilară și aerația sunt reduse, uneori practic inexistente). Datorită acestor proprietăți puțin favorabile, aceste soluri sunt mai puțin pretabile pentru înființarea pepinierelor pomicole.

Cele de mai sus au arătat clar rolul important al texturii și structurii asupra valorilor principalelor caracteristici fizice ale solului care determină regimul apei și aerului din sol.

Ca urmare a dispunerii diferențiate a acestor proprietăți se diferențiază și dispunerea pe verticală și orizontală a rădăcinilor. Cu cât adâncimea de pătrundere a rădăcinilor este mai mare cu atât zona din care pomii își extrag apa și substanțele nutritive este mai mare și respectiv comportarea acestora este mai bună.

În afară de aceasta, pătrunderea mai adâncă a rădăcinilor poate de asemenea, să influențeze poluarea potențială a apelor freatice. Substanțele minerale levigate din partea superioară a profilului de sol sunt depuse la diferite adâncimi putând ajunge până la apa freatică. În cazul când rădăcinile pătrund mai adânc pot absorbi aceste substanțe deplasate din partea superioară a profilului de sol micșorând astfel pericolul ca acestea să ajungă în apa freatică.

Punerea în evidență a adâncimii de pătrundere a rădăcinilor se realizează prin determinarea volumului edafic util. Acesta reprezintă volumul de material afânat cu particule cu Ø mai mic de 2 mm, raportat procentual din volumul de sol de până la roca mamă (sau până la adâncimea de 1,25 – 1,50 m dacă până la această adâncime nu s-a întâlnit ruca dură) din care se scade volumul de schelet. Volumul edafic util este astfel determinat de 2 parametri, respectiv de profunzimea solului până la adâncimea menționată mai sus și conținutul de schelet. Semnificația agronomică pentru sistemele radiculare ale pomilor nu este egală. Aceasta deoarece se preferă un sol cu profunzimea totală mare dar și cu un conținut de schelet ridicat, față de un sol puțin profund dar fără schelet. Acest fapt se explică prin posibilitatea rădăcinilor de a crește printre fragmentele de schelet dacă între acestea se găsește material fin.



# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Efectul texturii solului asupra conținutului de apă din sol.



**Soluri argiloase:** exces de umiditate în urma precipitațiilor abundente.



**Soluri nisipoase:** uscăciune (secetă), în absența precipitațiilor regulate.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Pentru o ilustrare mai concretă a rolului proprietăților fizice și în special a texturii asupra dispunerii pe verticală și orizontală a rădăcinilor pomilor, considerăm util de a prezenta comparativ unele informații privitoare la dispunerea rădăcinilor pomilor pe cele 3 categorii texturale (grosieră, medie și fină).

Astfel, pe solurile nisipoase propriu zise, rădăcinile pomilor se extind mai mult lateral dar puțin în profunzime. Această expunere mai slabă în profunzime a fost pusă de către unii cercetători pe seama sărăciei sau aproape lipsei totale a elementelor nutritive în adâncime. Au existat însă și păreri care au arătat că alături de lipsa în profunzime a elementelor nutritive, pătrunderea în adâncime a rădăcinilor pomilor pe nisipuri este frânată și de către rigiditatea straturilor nisipoase. Această rigiditate poate fi destul de mare având în vedere că rădăcinile în creșterea lor exercită în plan longitudinal până la 5-10 kg/cm<sup>2</sup>, iar în sens radial de până la 6,5 kg/cm<sup>2</sup>. Alături de rezistența mecanică pe care o pun nisipurile din stratele mai profunde la înaintarea rădăcinilor în adâncime, acest proces este stânjenit și de către lipsa oxigenului. Pe solurile cu textură medie cu un set bun de proprietăți fizice și hidrofizice, rădăcinile pomilor se pot dezvolta normal în funcție de particularitățile portaltoiului și soiului. Datele privind adâncimea de pătrundere a rădăcinilor la specia măr pe astfel de soluri sunt foarte diferite. Ele au fost explicate mai mult datorită influenței structurii necorespunzătoare și stabilității hidrice mici a acesteia, decât datorită influenței texturii.

Pe solurile argiloase, pătrunderea în adâncime a rădăcinilor pomilor este și mai mult stânjenită. Aceasta se datorează în special procentului ridicat de pori fini care în perioadele normale, dar în special în cele cu precipitații abundente aerul din pori este eliminat de apă, în unele situații aproape total. Datorită lipsei oxigenului, așa cum vom vedea, rădăcinile pomilor nu pot pătrunde în profunzime pe astfel de soluri.

Datele prezentate mai sus privind influența clasei texturale asupra pătrunderii rădăcinilor în sol s-au referit la situațiile când pentru fiecare din cele 3 clase texturale amintite, textura solului specifică clasei respective a fost uniform distribuită pe întreaga adâncime de pătrundere a rădăcinilor.

Se pare însă că, cea mai puternică influență a texturii solului asupra stării apei din sol și respectiv asupra creșterii rădăcinilor, apare atunci când în profilul solului apar straturi cu o textură diferită față de restul profilului. Aceasta modifică mult circulația și dispunerea apei pe profilul solurilor nesaturate. Astfel, orizonturile nisipoase tind a fi mai uscate, iar cele cu textură fină mai umede decât în situațiile când astfel de texturi ar fi dispuse uniform pe profilul solului. Prezența unor straturi cu texturi diferite pe același profil de sol sunt foarte frecvente pe aluviunile tinere din luncile sau conurile de dejecție a râurilor, dar și pe planosoluri.

Pentru îmbunătățirea acestor soluri, rezultate bune s-au înregistrat în cazul folosirii unei afânări profunde a solului fără întoarcerea brazdei. Cu toate că, în urma modificării proprietăților fizice ale solului prin astfel de lucrări s-au înregistrat rezultate mai bune, costurile foarte ridicate ale execuției unor astfel de lucrări nu au justificat folosirea lor.

Hardpanurile sunt orizonturi care apar în profilul solurilor ca urmare a compactării acestora. Această compactare în cele mai multe cazuri apare ca urmare a executării lucrărilor de mobilizare a solurilor la aceeași adâncime. Ele sunt mult mai restrictive pentru pătrunderea apei și a rădăcinilor. Ele se prezintă ca niște straturi compactate, care opresc sau reduc creșterea rădăcinilor și pătrunderea apei. Ca urmare, în urma precipitațiilor mai mari sau a aplicării irigației și în aceste cazuri apa care ajunge deasupra acestor orizonturi dure se acumulează sub forma unor pânze de apă freatică suspendate. Efectele negative asupra creșterii rădăcinilor ale acestor pânze freactice de apă freatică depind de perioada din an când apar și de durata lor.

Spre deosebire de solurile în care circulația apei în sol este influențată de un strat cu textura argilooasă (claypan), descrise mai sus, hardpanurile pot fi desfăcute în bucăți care nu se mai recimentează după scarificare. În acest caz, efectuarea acestor lucrări este justificată chiar dacă prețul de realizare al lor este ridicat.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

## 1.1.2. Aerația solului

Aerul prin componentele sale  $O_2$  și  $CO_2$ , are o importanță deosebită în asigurarea condițiilor de viață normale pentru plante. Cantitatea de aer pe care o poate reține un sol saturat la maximum cu apă în condiții de câmp constituie capacitatea de aer a acestuia sau porozitatea de aerație. Această însușire arată astfel cantitatea minimă de aer pe care o poate reține solul respectiv în condiții naturale. Conținutul de aer din sol variază în limite foarte largi fiind definit de cantitatea de apă.

Ca atare, conținutul de aer se obține prin scăderea din porozitatea totală a solului în % de volum a conținutului curent de apă exprimat în % de volum.

Se consideră că, conținutul de aer de 10% reprezintă limita minimă pentru dezvoltarea normală a plantelor.

**Compoziția aerului din sol.** Componentii de bază ai aerului din sol sunt azotul, oxigenul, bioxidul de carbon și vaporii de apă. Aceste componente sunt distribuite neuniform între faza lichidă și cea gazoasă a solului. Conținutul de azot din aerul solului este foarte apropiat de cel din aerul atmosferic. În solurile cu o aerație bună și conținutul de oxigen din aerul solului se apropie de cel din atmosferă. În schimb, conținutul de bioxid de carbon din aerul solului este aproape de 10 ori mai mare. În solurile slab aerate, conținutul de bioxid de carbon crește însă și mai înalt, iar cel de oxigen scade. În solurile cu pânza de apă freatică situată la adâncimi mai mari, concentrația bioxidului de carbon atinge valoarea maximă în partea de mijloc a profilului de sol. În solurile cu pânza de apă freatică dispusă superficial, concentrația bioxidului de carbon crește cu adâncimea atingând valoarea maximă la nivelul suprafeței apei freactice.

Concentrațiile maxime de bioxid de carbon apar în sol în perioadele când conținuturile de apă și temperatura solului sunt ridicate. Factorii care influențează conținutul de  $CO_2$  din sol sunt aceiași care influențează și conținutul de  $O_2$ , dar care activează în direcție inversă. Astfel, conținutul de  $CO_2$  din sol crește prin aplicarea irigației, prin menținerea suprafeței solului acoperit cu vegetație, prin aplicarea fertilizării cu resturi de plante nefermentate, a gunoierii de grajd și în special cu dejecții lichide.

**Circulația aerului în sol.** Schimbul de gaze (în special oxigen și bioxid de carbon), dintre aerul atmosferic și aerul din sol are loc prin două mecanisme de bază:

- mișcarea aerului prin curgere, determinată de un gradient de presiune După unii autori acest mecanism determină mișcarea a numai 1/10 din aerul din sol;

- mișcarea prin difuzie, reprezintă mecanismul principal de mișcare a aerului în masa solului. În acest caz moleculele gazelor componente ale aerului se mișcă datorită unui gradient de concentrație. Coeficienții de difuzie a principalelor gaze din aer sunt însă foarte apropiați, astfel că, în mod practic se poate discuta de difuzia aerului. În atmosferă coeficientul de difuzie al oxigenului este de  $0,18 \text{ cm}^2/\text{s}$ , iar al bioxidului de carbon de  $0,14 \text{ cm}^2/\text{s}$ . În aerul solului aceste valori sunt mai mici. Dar, pentru practică o importanță deosebită pentru o bună activitate a rădăcinilor o reprezintă coeficientul de difuzie al aerului nu prin pori liberi de apă din sol ci prin pelicula de apă care înconjoară rădăcina. Aceasta, deoarece coeficientul de difuzie al aerului prin apă este de 10 mii de ori mai mic decât prin aer. În acest caz, deși distanța dintre aerul din porii solului și rădăcina propriuzisă este foarte redusă (egală cu grosimea peliculei de apă ce înconjoară rădăcina) pătrunderea aerului prin pelicula de apă este decisivă pentru asigurarea activității acesteia.

Pentru a determina difuzia oxigenului spre rădăcini, încă de la jumătatea secolului trecut s-a prezentat o metodă de măsurare a difuziei oxigenului în sol cu ajutorul unui microelectrod din platină care a fost introdus în sol. Factorii care în general influențează viteza de difuzie a oxigenului către rădăcină sunt aceiași care influențează și viteza de difuzie a oxigenului către microelectrod. Microelectrodul de platină se poziționează în sol în zona interesată. El este conectat cu polul negativ al unei surse electrice. Polul pozitiv al acestei surse este legat de un electrod de referință, de calomel. Între cei doi elemente apare un curent electric a cărui intensitate este determinată de cantitatea de oxigen care ajunge la electrodul de platină prin pelicula de apă.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

În felul acesta se determină viteza de difuzie a oxigenului (VDO).

Valorile VDO scad odată cu creșterea adâncimii și a conținutului de apă din sol. Rădăcinile la o serie de specii de plante nu cresc în medii unde valorile VDO sunt mai reduse decât  $0,20 \text{ kg cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ .

O dificultate întâlnită în studiile mai timpurii ale acestei creșteri au fost aceia că starea de aerare din sol nu este constantă. Cercetările efectuate la o serie de specii din cultura plantelor de câmp au arătat că atunci când dozele de oxigen au fost mai mici, creșterea rădăcinilor s-a oprit și nu a fost reluată imediat după ce concentrația optimă de  $\text{O}_2$  a fost restabilită.

Având în vedere faptul că, în cazul măsurării vitezei de difuzie a oxigenului nu se măsoară și concentrația de  $\text{CO}_2$  s-a pus problema dacă nu concentrația acestui ultim component ar crește suficient de mult și ar deranja creșterea rădăcinilor. Studiile întreprinse pentru a stabili influența diferitelor concentrații de  $\text{CO}_2$  asupra germinării sau creșterii anumitor specii de plante agricole au arătat că deranjări ale acestor procese s-au realizat numai la concentrații mari, de până la 20% a  $\text{CO}_2$ . S-a considerat că, nu se pot acumula concentrații mari de  $\text{CO}_2$ , toxice pentru plante, în condiții în care permit viteze de difuzie pentru oxigen.

Efectele dozelor mici de  $\text{CO}_2$  asupra creșterii vegetative au fost cele mai evidente când dozele mici de  $\text{CO}_2$  au fost aplicate înainte ca plantele să-și dezvolte un sistem radicular normal.

Efecte deosebite asupra comportării plantelor s-au înregistrat în cazul existenței unor cantități mici de aer în sol. Aceste condiții apar în zonele de influență a pânzelor de apă freatică. Prezența apelor freatice și a efectelor lor în pepinierele pomicole pot apare destul de frecvent având în vedere faptul că aceste pepiniere, de regulă, se amplasează pe soluri cu textură medie, în general bine aerate, situate în luncile și terasele inferioare ale râurilor.

Legat de efectele apelor freatice asupra modificării proprietăților solurilor și comportării plantelor se pot distinge în general, două situații:

- a) o pânză de apă freatică permanentă;
- b) o pânză de apă cu nivel ridicat fluctuantă (intermitentă).

În primul caz pomii își amplasează rădăcinile numai în stratul de sol situat deasupra pânzei de apă freatică. În felul acesta, nivelul pânzei de apă freatică delimitează stratul de sol din care rădăcinile pot să-și extragă apa și elementele nutritive.

În al doilea caz, perioada din an și durata persistenței pânzei de apă sunt tot atât de importante ca și înălțimea apei freatice. Dacă pânza de apă freatică se ridică în timpul perioadei de repaus vegetativ, iar în restul anului se retrage sub adâncimea de înrădăcinare, rădăcinile vor fi deranjate într-o măsură redusă. Rădăcinile pot fi însă stânjenite mult în creșterea lor dacă pânza de apă freatică se ridică în zona rădăcinilor. În această etapă vătămarea rădăcinilor este în funcție de durata persistenței apei freatice pe noua poziție, de temperatura mediului și concentrația de oxigen dizolvată în apă. De regulă, apele freatice superficiale care curg prin sol sunt mult mai aerate și ca atare mai puțin vătămătoare pentru rădăcini. Studiile pedologice riguroase pot pune în evidență nivelele maxime de ridicare a pânzei de apă freatică.

Ridicarea pânzei superficiale de apă freatică în zona rădăcinilor ca și inundarea întregului profil de sol în cazul ploilor abundente duc la eliminarea aerului din sol și respectiv la vătămarea puternică sau chiar moartea rădăcinilor.

## 1.1.3. Apa din sol

Conținutul de apă și mișcarea apei în sol depind într-o mare măsură de textură și structura solului. Din punct de vedere textural, la o extremă se găsesc nisipurile și solurile nisipoase în care particulele de sol pot avea diametru de 1 mm sau mai mari. Particule din aceste soluri au o suprafață mică raportată la 1 gram de sol, dar au spații largi între ele.

La cealaltă extremă se situează argila cu diametre mai mici de 2 microni. Particulele solurilor argiloase au suprafețe mult mai mari la 1 gram de sol, iar spațiile libere dintre particulele de sol sunt mult mai mici. Datorită humusului care rezultă din descompunerea materiei organice, particulele argiloase se leagă între ele pentru a forma particule structurale de dimensiuni mai mari care îmbunătățesc simțitor pătrunderea apei și a aerului în sol.

## Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Cantitatea de apă pe care o reține o perioadă mai lungă de timp, după ce a fost udată în exces și apoi drenată, un sol cu profil omogen și permeabilitate bună, constituie capacitatea de câmp a solului pentru apă.

Capacitatea de câmp reprezintă limita superioară de apă pe care plantele o pot folosi deoarece apa adăugată în sol deasupra acestei valori nu mai este reținută de aceasta. Creșterea conținutului de argilă determină o creștere a valorilor capacității de câmp a solului pentru apă. Această creștere este mai mare pe solurile cu textură grosieră și mai mică pe solurile cu textură fină.

De asemenea, valorile capacității de câmp exprimate în procente de volum cresc odată cu creșterea valorilor densității aparente. Astfel, la același conținut de argilă un sol moderat tasat, față de unul afânat are o valoare a capacității de câmp mai mică cu 1-3% pe solurile cu textură grosieră și cu 4-6% pe solurile cu textură medie și fină.

Un alt indicator foarte important al cantității apei din sol îl reprezintă coeficientul de ofilire. Acesta reprezintă conținutul de apă din sol pe care plantele nu îl mai pot folosi și ca atare acestea se ofilesc, ireversibil, respectiv ele nu mai pot deveni turgescențe, chiar dacă conținutul de apă din sol, ulterior a crescut. Ca și valorile capacității de câmp a solului pentru apă și valorile coeficientului de ofilire cresc odată cu creșterea conținutului de argilă.

Diferența dintre capacitatea de câmp pentru apă și coeficientul de ofilire reprezintă capacitatea de apă utilă, numită și intervalul umidității active. Ea reprezintă cantitatea de apă ce poate fi înmagazinată în sol și folosită pentru nevoile plantelor. Totodată, capacitatea de apă utilă ne indică cantitatea de apă ce se poate aplica la o udare. Valorile ei sunt determinate de valorile celor 2 proprietăți ale solului care o definesc.

Un aspect foarte important pentru conducerea irigației îl reprezintă modul cum este considerată accesibilitatea apei din sol aflată între capacitatea de câmp și coeficientul de ofilire. Datele mai vechi subliniază că valorile cantităților de apă ce se află între cei 2 indicatori sunt în mod egal accesibile rădăcinilor plantelor.

Cercetări numeroase efectuate în ultimele decenii cu aparatură mult mai complexă și cunoașterea mai profundă a bazei teoretice ale circulației apei în sistemul sol-plantă-atmosferă, au dus la formularea unui concept dinamic al accesibilității apei din sol. Conform acestui concept viteza de absorbție a apei necesară pentru menținerea vieții plantelor în orice perioadă de timp depinde nu numai de cantitatea de apă din sol ci și de condițiile atmosferice și proprietăților plantei.

Condițiile atmosferice determină valorile evapotranspirației sau vitezele cu care planta trebuie să transpire și să absoarbă apa din sol pentru a-și menține turgescența țesuturilor.

De aceea, condițiile de înrădăcinare, densitatea, gradul de proliferare și extensie a rădăcinilor cât și proprietățile solului care determină circulația apei la diferite conținuturi de umiditate, determină vitezele de transpirație și absorbție a apei pentru a satisface cerințele impuse de evapotranspirație. Este astfel recunoscut, în mod unanim de către specialiști că solul, planta și atmosfera formează un sistem fizic integrat.

După acest concept apa din sol este reținută cu forțe mai mici și respectiv este mai ușor accesibilă în partea superioară a intervalului umidității active. Numeroase date experimentale înregistrate în această direcție arată că rezervele de apă utilă mai mici de 60% din cantitatea de apă accesibilă sunt extrase cu cheltuieli mai mari de energie.

Conceptul dinamic, privind accesibilitatea apei din sol a influențat puternic modul de conducere al irigației. Conceptul vechi care susținea că valorile conținutului de apă din sol dintre capacitatea de câmp a solului și coeficientul de ofilire sunt în mod egal accesibile pentru plante, au impus aplicarea unor cantități mari de apă dar și la perioade mai lungi între udări. Cantitatea de apă aplicată trebuie să ridice conținutul de apă din sol de pe adâncimea de răspândire a majorității rădăcinilor la nivelul capacității de câmp pentru apă. Acest mod de aplicare a udărilor determină ca în multe situații plantele să sufere de lipsa de apă sau de lipsa unei aerații corespunzătoare datorită excesului de apă realizat prin irigare.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Ca urmare a aplicării noului concept s-a acumulat o mare bază de date experimentale care arată o comportare mai bună plantelor și producții mai mari ca rezultat al aplicării mai frecvente a irigațiilor și cu norme de udare mai reduse.

Trebuie de asemenea accentuat că în pepiniere pomii tineri au sisteme radiculare mai reduse, iar procesul de creștere a tuturor organelor plantelor în această fază este cel mai sensibil la deficitul de apă. Astfel, pentru ca o celulă tânără să crească în dimensiune este nevoie ca pe lângă hrana necesară să fie bine aprovizionată și cu apă. Aceasta deoarece pentru creșterea celulelor tinere este nevoie de multă apă care exercită un proces ireversibil de împingere spre exterior a pereților celulari, realizând în felul acesta creșterea în volum a celulelor. Ori de câte ori la nivel celular se realizează deficite de apă de intensități și durate oricât mai mici, are loc o stânjenire a procesului de creștere.

De altfel, în perioada cât pomii se găsesc în pepinieră, sunt unele fenofaze foarte sensibile, critice, în ceea ce privește gradul de aprovizionare corespunzătoare a solului cu apă, cum ar fi: răsărirea, emiterea de noi rădăcini în școlile de butași și marcotiere, prinderea la plantare a pomilor în câmpul I, altoirea etc.

## Excesul de apă din sol

Toleranța plantelor în general și respectiv a pomilor tineri la excesul de umiditate este influențată de numeroși factori:

- tipul de sol, porozitatea și diferite proprietăți chimice;
- intensitatea și durata condițiilor de anaerobioză;
- microflora din sol;
- vârsta plantelor;
- stadiul de dezvoltare, anotimpul din cursul anului.

Importanța acestor factori poate varia cu specia. Este destul de greu de a caracteriza toleranța diferită de la specie la specie și chiar în interiorul speciei a datelor experimentale înregistrate în experiențele urmărite în condiții diferite de climă și sol.

Toleranța pomilor fructiferi la excesul de umiditate este determinată în principal de portaltoi și mai puțin de soi, deși, s-au înregistrat cazuri când pe același portaltoi, diferite soiuri au manifestat simptome diferite.

Cercetările anterioare au arătat că toleranța la excesul de umiditate este diferită cu specia pomicolă. Astfel, gutuiul este considerat ca extrem de tolerant, foarte tolerant, părul – moderat tolerant, mărul (*Malus domestica*) și prunul (*Prunus domestica*, *Prunus* și *Prunus cerasifera*), sensibil; prunul (*Prunus salicina*) foarte sensibil, cireșul (*Prunus avium*) și *Prunus mahaleb*, caisul (*Prunus armeniaca*) și piersicul (*Prunus persica*).

Unii cercetători au pus în evidență rezistența relativă la excesul de umiditate a diferiților portaltoi de păr. Gradul de afectare a fost apreciat după rezistența la supraviețuire, valoarea creșterilor și conductanța stomatică.

Toate speciile menționate mai jos au supraviețuit o lună de zile, în timp ce *Pyrus betulaefolia* a supraviețuit mai mult de 20 de luni consecutive și numai câțiva puieți din speciile *Pyrus colleryana*, gutui și *Pyrus communis* (soiul Bartlet), au murit. Alte 6 specii de păr (*Pyrus dimorphophylla*, *Pyrus pirifolia*, *Pyrus ussuriensis*, *Pyrus poshia*, *Pyrus communis* „old home x of farming dale 97”, *Pyrus amygdaliformis*), au fost apreciate ca mai puțin tolerante.

Portaltoi de măr pot suporta excesul de umiditate de la o lună până la 1 an. Durata de rezistență este determinată de dimensiunile pomilor, anotimpul în timpul căruia pomii sunt supuși la excesul de umiditate, starea fitosanitară a solului etc. Față de specia păr, portaltoi de măr au manifestat o variație genetică mai redusă.

Datorită diversității mari de specii din cazul genului *Prunus* și faptului că multe specii sunt compatibile între ele la altoire, la prun, s-a efectuat un volum mare de cercetări privind sensibilitatea portaltoilor la excesul de umiditate. Portaltoi de prun (*Prunus cerasifera*, *Prunus domestica* și *Prunus japonica*) sunt cei mai toleranți putând supraviețui până la câteva luni în condiții de exces de umiditate. Prunul japonez (*Prunus salicina*), este considerat a fi mai puțin tolerant decât alți portaltoi de prun. Există diferențe la toleranța la excesul de umiditate chiar între anumite clone din cadrul aceleiași specii de prun.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Cercetările efectuate privind toleranța la excesul de umiditate a diferiților portaltoi de cireș au stabilit următoarea ordine (începând de la rezistența cea mai mare spre cea mai redusă): *Prunus cerasus* > *Prunus avium* – „Mazzard” > *Prunus mahaleb*.

Portaltoii de piersic pot muri după 2-5 zile de exces de apă dacă temperatura este ridicată. Ordinea de rezistență de la mare spre mică a portaltoilor de piersic la excesul de umiditate a fost stabilită ca fiind următoarea: „Rutgers Red leaf”, New, Siberian C, Harow Bloud.

Portaltoii de migdal (*Prunus dulcis*) și cais, sunt considerați ca cei mai sensibili dintre toate speciile pomicele cu frunza căzătoare, la excesul de umiditate și ca atare ar trebui plantați în soluri nisipoase bine drenate.

Lipsa aerului, ca urmare a excesului de umiditate determină o serie de modificări fizice și chimice în sol. Dacă în solurile bine aerate predomină procesele de oxidare, în solurile cu exces de umiditate predomină procesele de reducere. În primul caz, în sol vor predomina nitrații, fierul feric, manganul tetravalent, sulfatii, iar în cel de-al doilea caz vor predomina nitriții: fierul feros, manganul trivalent, sulfurile.

Excesul de umiditate determină o creștere a valorilor pH în solurile acide și o descreștere a acestora în cele alcaline. După realizarea excesului de umiditate valorile pH în primul rând scad timp de câteva zile datorită producerii CO<sub>2</sub> de către microorganisme apoi cresc până la valorile stabile de 6,5 – 7,2.

Accesibilitatea elementelor nutritive crește pe o perioadă scurtă după realizarea excesului de umiditate datorită creșterii solubilității, compușilor cu fier și mangan și deplasării din complexul coloidal al solului a cationilor de K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>. Apar de asemenea o serie de modificări biochimice, la nivelul țesutului puietilor cât și o serie de modificări morfologice privind creșterea acestora.

## 1.1.4. Temperatura din sol

Sistemul radicular este mult mai sensibil la extremele de temperatură decât partea aeriană a pomului. Rădăcinile încep să crească atunci când în sol se atinge o anumită temperatură. Temperatura necesară oscilează în funcție de specia pomicolă. Spre exemplu rădăcinile de piersic și prun încep să crească atunci când în sol, la nivelul lor, se ating 4-5 °C, iar cele de măr și păr la 7-8 °C. Rădăcinile axiale cresc la temperaturi mai mici decât cele necesare pentru rădăcinile absorbante.

Azotul poate fi absorbit de rădăcinile de măr începând de la 0,6 °C, dar absorbția maximă se produce doar la 7,2 °C. Optimumul pentru creșterea rădăcinilor este cuprins între 20-25 °C. Rădăcinile active situate în primii 30 cm de adâncime a solului suferă în zonele cu temperaturi ridicate în sol.

Sensibilitatea rădăcinilor la îngheț diferă de asemenea în funcție de specia pomicolă. Un maxim de rezistență la îngheț are loc la sfârșitul iernii, dar diferența între începutul și sfârșitul perioadei de repaus este doar de 3-4 °C. Temperaturile critice minime sunt de -9 °C pentru rădăcinile de păr, -10°C pentru cele de piersic și -15°C pentru cele de cireș. Pentru măr ele sunt cuprinse între -3 și -12 °C, dar unele clone pot rezista și supraviețui la temperaturi cuprinse între -10 și -15°C. Odată cu adâncimea de înrădăcinare scade și rezistența rădăcinilor la îngheț dar deprecierea asupra rădăcinilor datorate frigului se limitează către suprafața solului, deoarece temperaturile critice scăzute, în mod normal, nu pătrund adânc în sol. Rădăcinile cu diametrul mic îngheață primele. În solurile cu textură mai ușoară și mai uscate pericolul de îngheț crește, în special în absența stratului de zăpadă protector.

O atenție deosebită trebuie acordată sistemului radicular, atât în ceea ce privește pericolul de deshidratare cât și cel de îngheț, la pomii tineri proveniți din pepinieră în timpul manipulărilor pentru transport și plantări.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

## 1.1.5. Flora și fauna din sol

Unele specimene și forme de floră (bacterii, fungi) și faună (insecte, viermi, nematozi) din sol sunt benefice pentru dezvoltarea rădăcinilor, altele nu. Problemele cauzate de acestea constituie o problemă în cazul replantărilor. Rănirile mecanice ușoare ocazionate de lucrarea solului, nu sunt considerate ca un factor limitativ de dezvoltare normală a rădăcinilor.

În general, microorganismele din sol contribuie în mare măsură la disponibilizarea și utilizarea substanțelor nutritive de către rădăcinile pomilor.

Flora din sol este mai bogată în vecinătatea sistemului radicular deoarece acesta secretă exudate ca: polizaharide, enzime, vitamine și acizi organici, exudate ce facilitează atât dizolvarea mineralelor cât și dezvoltarea microorganismelor. Microorganismele la rândul lor contribuie la realizarea de condiții adecvate, pentru o creștere continuă a rădăcinilor.

Rădăcinile absorbante, în condiții optime de umiditate a solului pot forma relații de simbioză cu unele ciuperci din sol. Se pot întâlni la pomii fructiferi două tipuri de asocieri și anume: a) asocieri micorizale ectotrofice (ce modifică structura anatomică a rădăcinilor stimulând hipertrofia și ramificarea) și b) asocieri micorizale endotrofice (mai puțin întâlnite la pomii fructiferi, cu excepția lămâiului) ce nu modifică structura anatomică a rădăcinilor.

## 1.1.6. Proprietățile chimice ale solului

Proprietățile chimice ale solului, alături de cele fizice și biologice, determină în cea mai mare măsură fertilitatea solului. Aceste proprietăți sunt influențate în principal de coloizii solului și soluția solului.

Așa cum este cunoscut, faza solidă a solului este constituită din particule de diferite dimensiuni de la cea a ionilor și moleculelor până la dimensiunile mult mai mari ale nisipului grosier. Aceste particule în stare de dispersie coloidală din masa solului constituie „coloizii solului”. În pedologie, limita de separare a particulelor coloidale este de 2 micrometri. Coloizii din sol se asociază unii cu alții pentru a forma „complexe coloidale”. În masa solului coloizii se găsesc fie liberi, în spațiul poros dintre particule de nisip, praf și argilă, fie fixați de suprafața acestora ca pelicule fine. Particulele dispersate ale complexului coloidal se numesc „micele coloidale”. Ele sunt dispersate în masa solului. O micelă coloidală este alcătuită din nucleu, strat intern de ioni (determinant de potențial), strat extern de ioni (compensatori), care cuprinde 2 părți (stratul dens și stratul difuz).

După materialele din care provin, coloizii din sol pot fi grupați în:

- coloizi minerali – argila, hidroxizii de fier, hidroxizii de aluminiu, silicea hidratată;
- coloizii organici constituiți din acizi humici;
- coloizi organo-minerali – sunt formați prin combinarea coloizilor minerali cu cei organici

(argilo-huminele, fero-humații, etc.).

În funcție de sarcina miclei coloidale, coloizii se clasifică în:

- coloizi electro-negativi; au stratul intern alcătuit din anioni. Acest fapt determină ca micela coloidală să posede o sarcină electrică negativă (argila, humusul, silicea coloidală);
- coloizi electro-pozitivi – au stratul intern al miclei coloidale alcătuit din cationi, ceea ce-i conferă miclei o sarcină electrică pozitivă (hidroxizii de fier și aluminiu);
- coloizi amfoteri cu stratul intern de ioni constituit din anioni și cationi, depinzând de reacția solului dintre miclele coloidale (hidroxizi de fier, hidroxizi de aluminiu, etc).

Coloizii solului datorită gradului înaintat de dispersie au la suprafața lor energie liberă datorită căreia ei au capacitatea de a atrage și reține cantități mari de ioni din soluția solului. Această însușire poartă denumirea de adsorbție. Argila și humusul având sarcină electro-negativă vor reține la suprafața lor numai cationi:  $\text{Ca}^{++}$ ;  $\text{Mg}^{++}$ ;  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ , caz în care, procesul de reținere a cationilor poartă denumirea de adsorbția cationică. Cationii adsorbiți pot fi schimbați de către alți cationi din soluția solului din care cauză acest mod de reținere poartă denumirea de adsorbție cu schimb de cationi.

Coloizii electro-pozitivi rețin la suprafața miceliilor lor anioni, fapt pentru care procesul e numit adsorbție anionică.



# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Capacitatea de schimb cationic este caracterizată prin următorii indici:

a) capacitatea de schimb pentru baze, cunoscută și sub denumirea de Suma Bazelor de Schimb. Reprezintă totalitatea cationilor bazici de Ca, Mg, Na, K., reținuți de complexul coloidal al solului și care pot fi schimbabili. Se notează cu SB și se exprimă în m.e. la 100 gr sol uscat.

b) capacitatea de schimb pentru hidrogen sau Suma Hidrogenilor Schimbabili, se notează cu S.H și reprezintă totalitatea cationilor de hidrogen reținuți de complexul coloidal și care pot fi schimbați. Se exprimă în M.E la 100 gr sol uscat.

c) capacitatea totală de schimb cationic, rezultă din însumarea cationilor bazici S.B și a cationilor de hidrogen S.H. Se notează cu T și se exprimă în m.e. la 100 gr sol uscat.

d) gradul de saturație în baze. Reprezintă proporția în care complexul coloidal al solului este saturat în ioni bazici. El se notează cu V, se exprimă în % și se calculează după următoarea formulă :

$$V\% = \frac{SB}{T} \times 100$$

În afara de capacitatea de schimb cationic o importanță deosebită pentru creșterea pomilor în pepiniere, ca de altfel, a plantelor în general, o reprezintă și raportul dintre cationi care există în zonele unde are loc schimbul cationic. Datele experimentale înregistrate până în prezent nu au reușit să precizeze raportul ideal de cationi în sol. Ele arată totuși că, pomii fructiferi se comportă corespunzător în cadrul unei game largi de raporturi între cationi.

## pH-ul solului

Prin pH se înțelege logaritmul cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidrogen H<sup>+</sup> aflați liber în soluția solului. Valorile pH influențează multe procese ca :

- vigoarea rădăcinilor ;
- ciclul azotului ;
- relațiile dintre calciu și magneziu ;
- efectele erbicidelor, etc.

Deși pomii fructiferi se comportă bine la o gamă largă a valorilor pH, acestea pot fi mult mai ușor și mai bine conduse dacă valorile pH ale solului sunt menținute în gama 6,2 – 7,0.

pH-ul solului este influențat de mai mulți factori:

- materialul inițial al solului pe care s-a realizat solificarea ;
- textura solului ;
- prezența sărurilor, ca de exemplu carbonatul de calciu.

De asemenea, valorile pH mai pot fi influențate și de alți factori ca: tipul de fertilizare, irigarea, aplicarea amendamentelor calcaroase, etc.

Tipul îngrășămintelor pe bază de azot pot modifica foarte mult valorile pH.

Pentru micșorarea acidității se recomandă ca îngrășământ mineral pe bază de azot, sulfatul de amoniu, azotatul de calciu, etc. Aplicarea irigării cu cantități mari de apă determină de asemenea, o spălare a ionilor bazici și respectiv o creștere a acidității.

**Materia organică** are un mare rol asupra modului cum se desfășoară o serie de reacții chimice și modificări fizice din sol.

1. Astfel, materia organică, în mod direct sau indirect contribuie la realizarea mediului fizic favorabil pentru creșterea și dezvoltarea plantelor. Ea influențează în primul rând gradul și modul de așezare a particulelor de sol (structura și stabilitatea hidrică a acestuia). Aceste proprietăți la rândul lor influențează proprietățile legate de apa din sol (capacitatea de reținere a apei, circulația, accesibilitatea ei, drenajul), aerația, temperatura solului, activitatea microbiană, penetrarea rădăcinilor, etc.

2. Materia organică reprezintă un rezervor de substanțe anorganice (azot, fosfor, sulf), sursă de hrană pentru diferite forme de viață care se găsesc în sol (flora, fauna, sisteme radiculare ale plantelor mai mari, etc.).

3. Participă la formarea diferitelor complexe organo-minerale cu metalele din sol.

4. Constituie substanța tampon pentru păstrarea în limite optime a principalelor proprietăți ale solului, etc.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

## 1.1.7. Alelopatia

Termenul de alelopatie este folosit în cazul de față pentru a defini interacțiunea negativă între rădăcini și anumite produse ale plantei.

Plantele lansează în mediul din sol așa numitele aleocheme ce includ substanțe ca: exudate, produși filtrați și produși de descompunere. Sistemul radicular în putrezire lansează în sol produși toxici, cu efect negativ mai mult sau mai puțin pronunțat în cazul replantărilor. Se cunoaște faptul că replantarea piersicului după piersic și a cireșului după cireș nu este recomandată decât după un interval de timp de peste 18 ani. Plantatul mai devreme, după 4-5 ani, este posibil doar prin pomi ce folosesc alte rădăcini (de exemplu: piersic altoit pe rădăcini de prun – corcoduș). În caz contrar, prinderea la plantare și dezvoltarea pomilor va fi slabă.

## 1.2. Durata de viață a rădăcinilor

Sistemul radicular al pomilor fructiferi necesită apariția constantă de noi rădăcini, fenomen necesar pentru a menține echilibrul între necesitățile părții aeriene pentru apă și hrană și dimensiunea părții subterane.

Este foarte important de a avea noi creșteri ale sistemului radicular toamna, încât o suprafață de absorbție mai mare a acestuia să poată reface rezervele de elemente nutritive utilizate în perioada creșterii intense a lăstarilor de la începutul verii.

Moartea rădăcinilor (auto-rărirea lor) are loc în cadrul unui ciclu natural normal, ce returnează către sol elemente minerale, hrănește fauna și flora din sol și contribuie la structurarea solului. Există puține informații disponibile referitoare la longevitatea rădăcinilor și capacitatea lor de a rămâne funcționale. Orice condiții de stres de mediu duc la creșterea autopieririi rădăcinilor. Rădăcinile de schelet sau semishelet pier îndeosebi după o vârstă mai înaintată, în funcție de specia pomicolă.

Creșterea rădăcinilor are loc în 1-3 valuri sau cicluri, pe un interval de timp de 9 sau mai multe luni în funcție de specie, agrotehnică culturală și factorii de mediu. Creșterea rădăcinilor are loc atât ziua dar mai ales noaptea (60 %),

De regulă, primăvara, după încălzirea solului, creșterea rădăcinilor precede creșterea lăstarilor, atingând un maxim înainte de creșterea vegetativă intensă. Un al 2-lea vârf de creștere a rădăcinilor are loc la sfârșitul verii, după încetarea creșterilor vegetative și maturarea recoltei.

În cazul modelului de creștere pot avea loc fluctuații minore observabile în timpul perioadei de vegetație datorate unor procese interne ce se desfășoară în pom, sau unor cauze externe ca seceta și variația temperaturilor din sol. De asemenea, competiția dintre lăstari și rădăcini pentru rezervele de carbohidrați, intensitatea tăierilor, volumul producției, gradul de fertilizare, pot duce la fluctuații ciclice.

## 1.3. Funcțiile rădăcinii în cadrul pomului

Rădăcina, organ de bază al pomilor, aflată în relații complexe cu celelalte organe ale plantei, are o serie întregă de funcțiuni specifice în cadrul ciclului de viață.

### 1.3.1. Ancorajul pomului

Efectivitatea ancorajului este de natură genetică, fapt cunoscut și utilizat în lucrările de ameliorare a portaltoilor. Ancorajul este controlat genetic prin modul de distribuție în spațiu a rădăcinilor, prin densitatea și prin tăria lor, precum și prin adâncimea de pătrundere în sol.

Soiul altoit poate influența într-o oarecare măsură dezvoltarea rădăcinilor. Acest lucru se poate observa încă din pepinieră, la scoaterea pomilor, când sistemul radicular al pomilor din mai multe soiuri altoite pe același portaltoi poate diferi ca dezvoltare. Spre exemplu, pomii soiului de măr Florina altoiți pe portaltoiul M9 au încă din pepinieră un sistem radicular mai dezvoltat decât cei ai soiului Idared altoit pe același portaltoi. În livadă trebuie ținut cont de acest aspect, la stabilirea densităților de plantare.

Factorii ce afectează creșterea totală a pomilor, afectează de asemenea ancorajul. Reușita ancorării poate fi legată de textura solului și de profunzimea lui. De regulă, majoritatea rădăcinilor, determinate prin cântăriri, se formează pe un sol lutos. Pentru sporirea puterii de ancorare adesea se recomandă ca la plantarea în livadă, pe soluri ușoare, pomii de măr altoiți la înălțime mai mare în pepinieră pe portaltoi cu ancoraj slab, să fie plantați mai adânc cu cca. 10 cm față de nivelul avut în pepinieră.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Pomii de măr plantați adânc își dezvoltă un nou sistem radicular lângă suprafața solului, dar inițial mențin suficiente rădăcini la o adâncime care să permită un ancoraj bun. Tendința de "fugă" a sistemului radicular către suprafața solului se accentuează pe solurile mai grele, cu textură fină, în care oxigenul ajunge greu la nivelul rădăcinilor. În nici un caz, cât de profund ar fi solul, pomul nu se plantează în livadă cu zona de altoire sub nivelul solului, din mai multe motive printre care și acela al evitării infectării cu diferite microorganisme dăunătoare (ex. cancerul coletului provocat de ciuperca *Phytophthora cactorum* ai cărei spori se răspândesc prin sol) sau al imposibilității controlului vigoriei datorită trecerii soiului pe rădăcini proprii.

Portaltoii clonali de măr, de vigoare mică, au un raport scoarță/lemn ridicat. Pe măsură ce proporția de floem (aflat în scoarță) crește față de țesuturile de xilem (lemn), rădăcinile devin mai fragile, ancorajul descrește și pomii trebuiesc susținuți. Sursa tăriei rădăcinilor constă în dezvoltarea sclerenchimului în rădăcinile mai bătrâne.

## 1.3.2. Absorbția apei și a elementelor nutritive

Realizarea unui contact intim între suprafața particulelor de sol și suprafața rădăcinilor, prezintă o deosebită importanță. Acest contact asigură suprafața prin care se realizează difuzia apei din sol, iar dimensiunea lui este determinată de creșterea rădăcinilor și a perilor radiculari absorbantți. Aceștia rezultă prin alungirea anumitor celule din primul strat de celule al rădăcinii (epiderma). Aceste celule conțin protoplasmă, nucleu, și o vacuolă de dimensiuni mai mari. Ei se formează în perioade scurte de timp (36-40 ore) și pot funcționa pe durate de timp diferite (10-20 zile). În ceea ce privește dimensiunile lor, acestea sunt foarte diferite depinzând de specie. În acest sens, au fost prezentate date care au arătat că, perișorii absorbantți în condiții de laborator au atins lungimi de până la 216 microni la mărul sălbatec, 196 microni la mărul siberian și între 61 – 63 microni la unii portaltoi vegetativi de măr. Dimensiunile apreciabile și numărul foarte mare de perișorii absorbantți la specia măr (între 300 – 700 / mm<sup>2</sup> de rădăcină), au determinat o creștere aproape de 10 ori a suprafeței de absorbție a rădăcinilor. Apa pătrunde cel mai ușor în rădăcină prin zona situată în apropierea vârfului acestuia. Regiunile mai avansate în vârstă ale rădăcinilor prezintă un strat de celule exterior numit exoderm sau hypoderm ai căror pereți conțin substanțe hidrofobe, făcând ca această zonă să devină impermeabilă pentru apă. Cu toate acestea, au fost prezentate și situații în care odată cu înaintarea în vârstă a rădăcinilor, prin zona corticală a acestora, apar rupturi prin care ies în exterior rădăcini secundare prin care se realizează absorbția apei și a substanțelor nutritive.

Prin lucrările solului care se execută curent în pepinieră, se deranjează contactul dintre rădăcini și sol cu repercursiuni negative asupra creșterii puieților. De aceea, este important ca puieții sau pomii tineri care se transplantează să fie protejați în ceea ce înseamnă pierderea apei timp de câteva zile. În acest mod, creșterea noilor rădăcini în sol restabilește contactul dintre sol și rădăcinile plantelor care în felul acesta suportă mai ușor stresul creat odată cu deranjarea rădăcinilor.

Așa cum este cunoscut, circulația apei din sol spre rădăcini se realizează prin curgerea liberă a acesteia din zonele unde potențialul apei este mai ridicat spre zone cu potențialul apei mic. Când apa a luat contact cu suprafața rădăcinii, circulația ei din stratul exterior al acesteia (epidermă) până la stratul interior (endoderm), se poate realiza pe 3 căi:

a) O primă cale o reprezintă circulația apei prin apoplast. Aceasta reprezintă un sistem continuu între pereții celulelor, între spațiile intercelulare umplute cu aer și între lumenul celulelor care au pierdut citoplasma (vasele conducătoare din xilem și fibre).

b) Circulația apei prin simplast, care constă din întreaga rețea a citoplasmei celulelor care sunt legate între ele prin plasmodesmata. Faza lichidă a simplastului este continuă deoarece citoplasmele celulelor alăturate sunt unite în mod obișnuit prin legături citoplasmice tubulare numite plasmodesmata care trec prin pereții celulelor. Legăturile de tip plasmodesmata unesc microvacuolele celulelor și servesc în a unii direct citoplasmele celulelor alăturate. Deoarece, mișcarea apei atât în apoplast cât și în simplast nu trebuie să treacă prin nicio membrană semipermeabilă. Forța de bază prin care se realizează curgerea apei o constituie gradientul în potențialul hidraulic.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

c) Drumul apei prin transmembrane. Este ruta urmată de apa care intră în succesiune printr-o parte a celulei și iese prin cealaltă parte și continuă astfel tot drumul. În acest fel de circulație, apa trece cel puțin prin două membrane, la intrarea și ieșirea din celulă.

La întâlnirea de celule endodermice, mișcarea apei pe calea apoplastului este oprită de celulele lui Gaspary. Acestea, sunt reunite într-o bandă de celule ai căror pereți radiali sunt impregnați cu suberină o substanță de tip ceară hidrofugă. Aceasta acționează ca o barieră pentru circulația apei și a soluției din sol. Celulele endodermului devin suberizate în porțiunea de rădăcină care nu crește în lungime situată în spatele vârfului rădăcinii, pe o zonă de câțiva mm. Această modificare apare cam în același timp cu apariția primelor elemente nature de protoxilem. Celulele lui Gaspary întrerup continuitatea absorbției apei prin apoplast făcând ca apa și soluția să străbată endospermul trecând prin membrane plasmactice.

## **Absorbția elementelor nutritive.**

Deoarece în materialul de față ne ocupăm în special de comportarea pomilor în pepinieră, unde procesele de creștere sunt primordiale, vom prezenta unele aspecte privind nutriția pomilor în pepiniere, în legătură cu creșterea acestora. Imediat după prinderea pomilor în câmpul II al pepinierii, grija pepinieristului este permanent îndreptată spre a asigura condițiile optime de creștere a pomilor tineri în vederea obținerii de material biologic cât mai apropiat de cerințele STAS-ului în vigoare. Pentru a favoriza creșterea puieților trebuie amintit că, încă din primele faze de creștere ale organelor pomului apare o competiție strânsă pentru aprovizionarea cu elemente nutritive. Desigur că, în mod pasiv, partea aeriană a pomilor va primi mai multe elemente nutritive datorită faptului că acestea vin odată cu apa necesară asigurării normale a procesului de transpirație.

## **Absorbția și distribuția elementelor nutritive**

Dintre elementele absorbite în stare gazoasă carbonul ocupă un loc preferențial. El pătrunde în interiorul frunzelor prin stomate sub formă de  $\text{CO}_2$ , fiind utilizat prin procesul de fotosinteză. Pătrunderea sa, se realizează prin difuzie, circulând din zonele cu concentrații mai ridicate (aerul atmosferic) spre zonele cu concentrații mai reduse (aerul din sol și plantă). Viteza de difuzie va fi determinată de gradul de deschidere al stomatelor, viteza de difuzie la nivelul celulelor, viteză cu care este antrenat în procesul de fotosinteză.

Elementele nutritive solubile din soluția solului pot pătrunde în rădăcini prin două procese:

- pătrunderea prin osmoză. În acest caz, peretele celular este cel prin care trebuie să pătrundă soluția cu elemente nutritive. Deoarece în acest proces nu are loc o cheltuială de energie, el poate fi considerat ca un proces pasiv;
- absorbția activă. În unele situații, în interiorul rădăcinii o serie de elemente nutritive se găsesc în concentrații mai ridicate decât în soluția solului. Prin urmare, elementele nutritive trebuie să fie absorbite prin procese active care necesită cheltuială de energie. Aceasta se realizează prin schimbul de ioni. Aceste procese active au nevoie de substanțe energetice constituite din hidrați de carbon produși în interiorul frunzelor și transportați prin vasele liberiene (floem) în rădăcini.

## **Accesibilitatea elementelor nutritive.**

În drumul lor prin sol, rădăcinile interceptează elementele nutritive având loc un schimb de cationi. Astfel,  $\text{H}^+$  de pe suprafața rădăcinii se schimbă cu cationii reținuți de coloizii solului. Cationii sunt apoi transportați prin peretele celular al rădăcinii și membranei celulare și de aici în restul plantelor.

Elementele nutritive din soluția solului pot fi transportate prin două mecanisme, curgerea în masă și difuzia. Curgerea în masă are loc odată cu absorbția apei din sol spre rădăcini. Difuzia, apare când un ion este transportat de la o concentrație mai ridicată spre una mai mică, prin mișcarea termică întâmplătoare. Difuzia este directionată spre rădăcină când concentrația ionilor la suprafața rădăcinilor este scăzută. Scăderea concentrației elementelor nutritive depinde de raportul între aprovizionarea din sol și cererea de către plantă. Când conținutul de elemente nutritive este slab, aprovizionarea prin curgerea în masă singură nu poate satisface cerințele plantelor, astfel că, elementele nutritive necesare sunt aprovizionate prin difuzie.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Mobilitatea elementelor nutritive depinde de concentrația acestora și conținutul de apă din soluția solului. Accesibilitatea elementelor nutritive depinde însă nu numai din concentrația acestora din soluția solului ci și de capacitatea solului de a menține concentrația elementelor nutritive. Trebuie făcută astfel o distincție între cantitatea elementelor nutritive și intensitatea absorbției. Cantitatea elementelor nutritive reprezintă volumul de elemente nutritive accesibile pe când intensitatea arată puterea de reținere a elementelor nutritive de către particulele minerale ale solului.

## 1.3.3. Conversia sau sinteza regulatorilor de creștere

Hormonii naturali ai plantelor (auxinele, giberelinele, citokininele, acidul abscisic și etilena) influențează în mod marcant creșterea pomilor.

Una din funcțiile importante ale rădăcinii constă în biosinteza și transportul acestor hormoni.

## 1.4. Interacțiunea soi-portaltoi

Pomul altoit constituie un organism nou rezultat din conviețuirea a doi simbioți: soiul și portaltoiul. Între cei doi simbioți există o serie de interacțiuni reciproce care pot avantaja anumite caracteristici agronomice ale pomului luat ca un întreg.

Soiul influențează configurația sistemului radicular. La portaltoii clonali (vegetativi) de măr, spre exemplu, structura sistemului radicular în cadrul clonei respective este constantă și poate fi corelată cu vigoarea potențială. Atunci când, însă, pe acești portaltoi se altoiesc două soiuri de vigori extreme, modificările ce apar în structura sistemului radicular se datoresc influenței soiului.

Portaltoiul controlează vigoarea pomului altoit, iar prezența unei porțiuni de tulpină formată din portaltoi tinde să sporească efectul, însă această influență este mai mică decât cea a sistemului radicular în sine. Atât efectul de piticire cât și inducerea precocității de rodire se pot datora unor probleme ușoare de incompatibilitate.

Multe date arată că locul mecanismelor de piticire se află în scoarță. Portaltoii pitici de măr cum ar fi M9 au o scoarță groasă în rădăcini dar și o proporție mai mare de floem nefuncțional comparativ cu un portaltoi mai viguros cum ar fi M106.

Ancorajul mai bun în sol al pomilor este influențat tot de portaltoi. Portaltoii viguroși dau un număr mai mare de vase și fibre de xilem, ceea ce face ca ancorajul rădăcinilor să fie mai bun.

O serie întregă de aspecte legate de factorii de stres din sol, pe care soiul pe rădăcini proprii nu le-ar putea învinge, printre care enumerăm: boli specifice, nematozi, exces de umiditate, secetă, exces de săruri, se rezolvă tot prin intermediul portaltoiului. La fel și problema replantărilor în cazul unor specii cum ar fi piersicul se rezolvă prin "schimbarea" sistemului radicular al pomului prin utilizarea de soiuri de piersic altoite pe rădăcini (portaltoi) de prun în loc de piersic.

Nu toate combinațiile soi/portaltoi sunt compatibile, totuși unele soiuri prezentând un anumit grad de incompatibilitate dau producții ce mulțumesc fermierii. Este cazul portaltoiului M7 la măr ce rămâne unul dintre portaltoii utilizați deși, în general, cu soiurile de tip spur dă simptome de incompatibilitate. Un alt exemplu de incompatibilitate la măr este cazul soiului Granny Smith altoit pe portaltoiul M26. Caracteristicile de creștere indică faptul că această combinație ar fi incompatibilă. Totuși susținuți de spalier, pomii reușesc să dea producții mari și să atingă o longevitate apreciabilă (cca. 25 de ani).

Nici soiul Jonagold nu are o compatibilitate bună cu portaltoiul M26. În general, soiurile de măr triploide nu sunt compatibile cu acest portaltoi. La altoirea a 2 simbioți cu grad îndepărtat de rudenie apar de regulă simptome de incompatibilitate. Regula nu este valabilă în totalitate deoarece, spre exemplu, unele soiuri de păr se comportă bine altoite pe gutui. Piersicul altoit pe corcoduș poate reuși destul de bine, dar nu același lucru se întâmplă cu nectarinul.

Uneori pot apare simptome întârziate de incompatibilitate, ceea ce face mai dificilă aprecierea gradului de compatibilitate încă din pepinieră. Aceste simptome apar de regulă după ce pomul începe să înflorească și de aceea testele din livadă constituie stadiul final de testare a performanțelor celor doi simbioți. La reușita unirii soiului cu portaltoiul prin altoire contribuie mulți factori, un rol negativ putând avea și infecțiile virale.

# Portaltoiul și rolul lui în viața pomului

Pentru definirea afinității dintre cei doi simbionți au apărut și termenii de congenialitate și necongenialitate. Cuvântul congenial înseamnă "potrivit sau adaptat ca natură sau caracter; tolerant; înrudit". În cazul soiurilor de cais a fost desemnată o grupă de soiuri congeniale (Moniquei, Rouge de Roussillon, Canino, etc), soiuri ce nu reușesc altoite decât tot pe rădăcini de cais (cu orice alt portaltoi manifestând incompatibilitate).

Soiurile românești de prun, binecunoscute, Tuleu gras, Gras românesc, Vânăț românesc, pot da simptome mai mult sau mai puțin evidente de incompatibilitate, nu numai la altoirea pe corcoduș ci și pe prun.

Majoritatea autorilor sunt de acord cu două categorii de incompatibilitate: localizată și translocată. Incompatibilitatea **localizată**, se localizează în țesuturile din zona de altoire. Ea se caracterizează prin:

- discontinuitate cambială și vasculară (deși în unele cazuri pot avea loc suduri normale);
- comportarea similară la altoiri reciproce a celor doi simbionți;
- istovirea treptată a sistemului radicular, cu simptome externe ce se dezvoltă lent, proporțional cu severitatea discontinuităților vasculare în zona de sudură;

Sudura pomilor cedează la acțiuni mecanice (ex.vânt) și pomii se dezbină. Acest tip de incompatibilitate se poate evita prin folosirea intermediarului.

Incompatibilitatea **translocată**, este genul de incompatibilitate ce nu se poate rezolva prin folosirea intermediarului compatibil separat atât cu soiul, cât și cu portaltoiul. Ea se "translocă" de la un simbiot la altul prin intermediar și se caracterizează prin:

- blocarea amidonului deasupra zonei de altoire și lipsa lui totală sau aproape totală dedesubtul zonei;
- degenerarea floemului;
- continuitate vasculară normală în zona de sudură (deși uneori se observă supraîngroșări ale soiului;
- apar efecte de întârziere timpurie a creșterii;
- la altoiri reciproce ale soiului și portaltoiului comportarea este diferită (din punct de vedere al compatibilității).
- în unele cazuri incompatibilitatea translocată este dată de infecția cu un virus, ce nu se manifestă decât la anumite combinații soi/portaltoi.

## Cap.2. Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

Soiurile sunt selecționate în cadrul programelor de ameliorare în principal pe baza caracteristicilor legate de potențialul de fructificare și de calitate a fructelor, urmărindu-se prea puțin, sau deloc, capacitatea de a produce rădăcini adventive din lăstari și deci a cultivării pe rădăcini proprii. De aceea, programele de ameliorare a sortimentului de soiuri și cele ale sortimentului de portaltoi au în general obiective diferite. Obiectivele comune nu pot fi prea numeroase deoarece cu cât un program de ameliorare își propune rezolvarea a cât mai multor aspecte în aceeași etapă de timp, cu atât șansele de reușită sunt mai mici.

O explicație foarte simplă a necesității înmulțirii soiurilor de pomi prin altoire ar fi aceea că se "echipează" soiul dificil la autoînfrădăcinare cu un sistem radicular de la o altă plantă ce înfrădăcinează ușor.

Necesitatea de a înmulți soiurile de pomi prin altoire (deci clonal) derivă și din faptul că atunci când sunt înmulțite prin semințe caracterele lor agronomice nu-și mai păstrează uniformitatea. Din semințele unui pom cu fructe roșii, spre exemplu, pot apare pomi cu fructe de alte culori, fructe mai mari sau mai mici decât ale soiului de origine, cu calități gustative diferite și inconstante, sau care se maturează fie mai devreme fie mai târziu. De-a lungul timpului, cel mai utilizat portaltoi l-a constituit un puieț din cadrul aceleiași specii cu soiul.

### 2.1. Înmulțirea generativă.

Din motivele expuse anterior, legate de variabilitatea ce apare la înmulțirea prin semințe, această metodă de înmulțire a plantelor pomicole se practică numai pentru multiplicarea portaltoilor, nu și a soiurilor.

Portaltoii obținuți pe această cale poartă denumirea de portaltoi generativi. Utilizarea în practică la un moment dat, pe o scară comercială mai mare a portaltoilor generativi pentru anumite specii, reflectă disponibilitatea seminței și lipsa portaltoilor clonali. Dacă ne referim la caracteristicile pe care ei le imprimă soiurilor altoite, în afară de rezistența mai mare la ger și la secetă a sistemului radicular, sunt prea puține alte calități care să-i avantajeze.

În trecut, un punct forte în favoarea portaltoilor generativi l-a constituit afirmația privind infectarea virotică mai mică la înmulțirea prin semințe. Cercetări ulterioare au arătat însă că o serie de virusuri se transmit prin semințe la măr, păr, prun, piersic, cireș, nuc. În cazul lipsei unor metode eficiente și programe de devirozare a portaltoilor clonali destinați procesului de înmulțire, utilizarea portaltoilor generativi constituie totuși cea mai bună alternativă.

Un interes aparte pentru înmulțirea unor portaltoi generativi, cu o uniformitate mai mare, l-a stârnit fenomenul de apomixie. În cazul apomixiei puieții se obțin din sămânță al cărei embrion s-a format fără parcurgerea fecundării. Performanțele în livadă ale portaltoilor apomictici de măr, spre exemplu, nu le-au întrecut pe cele ale portaltoilor vegetativi pitici și semipitici. Interesul pentru acești portaltoi a scăzut foarte mult din momentul în care s-a dovedit că multe selecții apomictice sunt totuși foarte sensibile la infecții cu virusuri latente. În afara celor menționate mai sus nu s-au semnalat cazuri de apomixie totală, o parte din sămânță luând naștere prin fecundare. De aceea, la măr, se preferă utilizarea unor metode sigure de detectare a virusurilor și menținerea unor clone sănătoase.

Portaltoii generativi sunt utilizați în prezent mai mult pentru speciile sămburoase, unde portaltoii clonali valoroși sunt mai puțin disponibili și se înmulțesc mai dificil. Pentru a răsări, semințele și sămburii au nevoie de un anumit cumul de temperaturi scăzute. În general necesarul de temperaturi scăzute pentru parcurgerea proceselor de postmaturare este mai mic pentru speciile cultivate la latitudini mai mici dar, specii cu o răspândire geografică mare, cum ar fi cireșul și piersicul au nevoie de timp mai mult la stratificare pentru a li se asigura o germinație rapidă și uniformă. Valorile temperaturilor scăzute sunt cuprinse de regulă între 0 și 7°C, cu un optim la mijlocul intervalului.

Necesarul de zile pentru stratificare, precum și alte date utile referitoare la înmulțirea portaltoilor generativi se găsesc în tabelul nr. 1.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

Tabelul 1. Date referitoare la portaltoi generativi (distanța între rândurile din școala de puiți este de 0,5 m)

Nr. crt.	Specia	Cantitatea de semințe necesară la hectar (kg)	Cantitatea de semințe necesară pe metru linear (gr)	Kg de fructe pt. 1 kg de semințe	Durata stratificării (zile)	Perioada punerii la stratificare
1	Măr	50-60	25-30	350-500	90	15.XII-01.I
2	Păr	50-60	25-30	300-450	90	15.XII-01.I
3	Gutui	80-100	40-50	150-200	60	15.XII-01.II
4	Corcoduș	600-700	300-350	18-25	160	Imediat după
5	Prun	700-900	350-450	20-30	120	Idem
6	Vișin	500-600	250-300	15-18	160	Idem
7	Cireș	400-500	200-250	12-14	160	Idem
8	Mahaleb	300-350	150-175	3-4	150	Idem
9	Zarzăr	1100-1300	550-650	18-20	120	Idem
10	Piersic	2000-3000	1000-1500	20-30	150	Idem
11	Migdal	2000-2500	1000-1250	-	70	Idem
12	Nuc	2500-3000	1250-1500	-	90	15.XII-01.I
13	Castan	2000-2500	1000-1250	-	60	15.XII-01.I
14	Măceș	20-30	10-15	25-40	140	Imediat după obținere

Recoltarea fructelor pentru semințe și sămburi trebuie să se facă din plantații mamă de seminceri ținute sub control fitosanitar strict. Folosirea de pomi marcați, ca seminceri, constituie o alternativă de moment, mai sigură decât procurarea de semințe și sămburi de la fabricile de prelucrare industrială, unde pe lângă incertitudinea stării fitosanitare, pot avea loc și impurificări.

Există mai multe posibilități de obținere a puiților portaltoi:

- **prin semănare în școala** de puiți unde aceștia stau timp de un sezon de vegetație, după care se scot și se plantează în câmpul I al școlii de pomi în anul următor, când se și altoiesc;
- **la ghivece**, în spații protejate (sere, solarii), după care se plantează în câmpul I al școlii de pomi și se altoiesc în cursul aceluiași an de vegetație;
- **prin semănare directă în câmpul I al școlii de pomi**, unde se altoiesc în cursul aceluiași an de vegetație (procedeul se utilizează de regulă pentru portaltoi cu răsărire foarte bună a sămburilor).

Utilizarea ultimelor două procedee scurtează cu un an ciclul de producere a pomului altoit, dar apar și următoarele dezavantaje:

- costurile ridicate de obținere și manipulare a puiților la ghivece;
- sistemul radicular slab ramificat al pomilor altoiți pe portaltoi

obținuți prin semănare directă în câmpul I (de regulă una, două rădăcini pivotante, fără ramificații laterale, mai ales pe solurile profunde.)

## 2.2. Înmulțirea vegetativă

Înmulțirea vegetativă, sau asexuată, se bazează pe formarea rădăcinilor adventive pe lăstari.

Rădăcinile adventive apar în urma proceselor diviziunii celulare mitotice din centrele meristemice aflate în țesuturile lăstarilor, cum ar fi cambiul și cortexul adiacent (în special floemul parenchimatic), sau din calusul dezvoltat ca urmare a rănirii lăstarilor.

Locurile cele mai favorabile de apariție a rădăcinilor sunt reprezentate de mugurii nodali, dar pot apare și pe internodii.

Metodele de înmulțire vegetativă a portaltoilor se pot împărți în trei grupe mari:

- marcotajul;
- butășirea, în care intră butășirile cu butași verzi sau lemnificați;
- micropropagarea.



# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

Metodele bazate pe principiul diviziunii (marcotajul), duc la înrădăcinarea lăstarilor când aceștia sunt încă atașați de planta mamă în contrast cu cele bazate pe principiul butășirii unde lăstarii sunt desprinși de pe planta mamă înainte ca înrădăcinarea să aibă loc.

Marcotajul dă o garanție mai mare a stabilității producerii de portaltoi înrădăcinați dar, fie că există piață de desfacere la un moment dat fie că nu lucrările de întreținere a marcotierelor trebuie executate ritmic, în comparație cu producerea de portaltoi înrădăcinați prin butășire unde butășii pot fi confecționați numai la cerere, în caz contrar cheltuindu-se numai pentru menținerea plantelor mamă. Dar această flexibilitate mai mare este contracarată de riscul mai mare al nereușitei.

Pentru înmulțirea portaltoilor vegetativi ai pomilor fructiferi prin marcotaj se utilizează două procedee de marcotare: marcotajul vertical (sau marcotajul tufă) și marcotajul orizontal.

## 2.2.1. Marcotajul tufă

Marcotajul tufă este folosit în mod obișnuit pentru portaltoii vegetativi ai speciilor semînțoase ce înrădăcinează ușor prin acest procedeu (măr, gutui).

La înființarea marcotierei, pentru obținerea plantelor mamă, este bine să se folosească marcote cât mai viguroase și bine înrădăcinate. Aceste marcote dispun de o cantitate mai mare de substanțe de rezervă și au efect pozitiv în realizarea unei marcotiere bine încheiate, îndeosebi la tipurile de portaltoi cu vigoare mai mică. Marcotele ce se plantează la înființarea marcotierei nu trebuie recepate prea scurt după plantare ci trebuie lăsate pentru a se prinde și a asimila suficiente substanțe de rezervă timp de 1 sezon de vegetație, după care se scurtează sever pentru a se forța pornirea lăstarilor din partea rămasă în pământ.

Practic, lăstarii ce vor porni din pământ sunt un amestec de lăstari proveniți din muguri axilari dorminzi de la baza tulpinii (cepului) și de lăstari adventivi porniți din sistemul radicular.

Pentru a înrădăcina, acești lăstari se mușuroiesc repetat după pornirea în vegetație primăvara, până când aproximativ 15 cm din lungimea lor la bază este acoperită cu pământ sau alte materiale folosite pentru mușuroire (turbă, rumeguș). Trebuie avută grija de a nu se exagera cu mușuroiul deoarece dacă se acoperă mai mult de jumătate din frunzele prezente pe lăstari se reduce capacitatea de fotosinteză și în consecință se slăbește vigoarea plantei mamă.

În timpul perioadei de vegetație, o atenție deosebită trebuie acordată combaterii bolilor și dăunătorilor, urmărind atât sănătatea părții aeriene cât și a celei subterane.

Producția de marcote înrădăcinate obținută la 1 ha de marcotieră depinde de: tipul portaltoiului, distanța dintre rânduri, respectarea tehnologiei și tipul de sol pe care s-a înființat marcotiera.

Distanța dintre rânduri este în funcție de disponibilitatea forței de muncă manuale sau de posibilitățile de executare mecanizată a lucrărilor de întreținerea solului dintre rânduri, mușuroire și tratamente fitosanitare. Pe rând distanța între plante este dictată de vigoarea tipului de portaltoi și de capacitatea de lăstărire. La portaltoiul M106 unde, spre exemplu, se pot obține în jur de 40 de lăstari înrădăcinați de la o plantă mamă sunt suficiente 3, maximum 4 plante mamă pe metru linear. Pe solurile prea ușoare însă aproximativ 1/2 din lăstarii înrădăcinați sunt prea mici pentru a putea fi plantați în câmpul I al școlii de pomi și altoiți la înălțimea de 45-60 cm deasupra solului, cum se procedează spre exemplu în țările Europei de nord. Drept urmare, pentru a putea fi utilizate la altoire, o parte din marcotele înrădăcinate, slab dezvoltate, necesită să mai fie fortificate 1 an, într-o altă solă, ceea ce sporește costurile de producție. De obicei nu apar astfel de probleme în zonele climatice care permit o perioadă de vegetație prelungită.

Prin cercetări s-a ajuns la concluzia că lăstarii potențiali slabi, în zonele cu climat mai rece și perioade de vegetație mai scurte, pornesc primii în vegetație primăvara și ajung la o lungime în jur de 10 cm până când lăstarii potențiali viguroși să înceapă să crească. Această perioadă corespunde de regulă cu începutul lunii mai. De aceea în unele marcotiere din aceste zone se stropesc rândurile cu o soluție apoasă ce conține auxina acid naftalen acetic, ce distruge lăstarii (această soluție se folosește și pentru îndepărtarea drajonilor în livezi). Pepinierele noastre nedispunând de această auxină obișnuiesc să aplice o cosire manuală, în acel interval de timp, pe direcția rândurilor.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

Pe măsură ce plantele mamă îmbătrânesc cât și datorită epuizării prin recoltare continuă a marcotelor, apare tendința de a da o proporție din ce în ce mai ridicată de lăstari necorespunzători, fiind nevoie de aplicarea unor cantități de apă și îngrășăminte mai mari.

Atât pentru prelungirea duratei de exploatare economică a marcotierelor, cât și pentru obținerea unei cantități mai mari de lăstari bine dezvoltati s-au încercat diferite procedee printre care o recoltare selectivă ( recoltare bianuală). Prin recoltarea selectivă se recoltează numai marcotele bine formate, permițând celor slabe să mai rămână atașate de planta mamă încă un an. Recoltarea bianuală tinde să ducă la obținerea de marcote excesiv de dezvoltate, uneori deformate (strâmbe) și puternic afectate de boli foliare (substanțele de stropit pătrund greu în gardul vegetativ format). La rândul ei recoltarea mecanizată nu este posibilă decât în cazul recoltărilor anuale sau bianuale totale.

## 2.2.2. Marcotajul orizontal

Necesitatea utilizării acestui tip de marcotaj, dificil și costisitor de realizat, a fost impusă de înmulțirea unor portaltoi vegetativi (îndeosebi la cireș) cum ar fi F12/1, foarte greu sau aproape imposibil de înmulțit prin marcotaj vertical (tufă).

La măr singurul avantaj al acestui tip de marcotaj ar consta în economia de material (cu cca. 60 %) la înființarea marcotierelor noi datorită distanțelor mai mari dintre plantele mamă pe rând. După orizontalizare și parcurgerea unui an de vegetație se pot reține plante de pe rând ca plante mamă și transforma marcotajul orizontal în marcotaj tufă.

Un alt dezavantaj mare al marcotajului orizontal, îndeosebi în țările cu forță de muncă scumpă, este faptul că prima mușuroire trebuie făcută manual pentru a acoperi uniform și porțiunile de lăstari orizontalizați ce nu stau perfect orizontali. De asemenea nu se poate aplica recoltarea mecanizată a marcotelor înrădăcinate, pentru că de fiecare dată trebuiește reținută o parte din lăstari pentru orizontalizare.

Această metodă implică deci reținerea unei părți din lăstarii noi la recoltare, ce se apleacă pe șanț în primăvara următoare (înainte de pornirea mugurilor în vegetație), cu ajutorul unor cârlige, pentru a permite punerea de pământ mărunțit sau alt material de mușuroire deasupra cordonului (prima mușuroire). Stratul nu trebuie să fie mai gros de 3-4 cm pentru a permite lăstarilor să străbată la suprafață, dar să ducă la etiolarea bazei lăstarilor porniți pentru a favoriza înrădăcinarea. Celelalte mușuroiri se execută exact ca la marcotajul tufă. Îndeosebi la cireș, dar și la alte specii, după un număr de ani producția scade și se obțin mulți lăstari mici, efect atribuit dezvoltării unei boli de "replantare" datorită folosirii aceluiași teren. S-a observat că ciuperca din sol *Thielaviopsis basicola* este implicată în cazul genului *Prunus* în putrezirea rădăcinilor și reducerea creșterilor lăstarilor, iar la măr ciuperca *Phythium sylvestrus*. Unele tratamente chimice la sol pot duce la o oarecare ameliorare a situației.

Datorită aspectelor menționate mai sus marcotajul orizontal este folosit într-o proporție mult mai mică față de marcotajul tufă, mai ales că metodele modeme de micropropagare permit obținerea rapidă a unor cantități mari de material necesare la înființarea marcotierelor conduse prin marcotaj tufă.

## 2.2.3. Inmulțirea prin butași lemnificați

Butașii fără frunze pe ei, folosiți pentru înmulțire în perioada dintre toamnă și primăvară, sunt denumiți butași lemnificați. Pepinieriștii români îi mai numesc și butași în uscat. De aici derivă și denumirile metodei de înmulțire: butășirea cu butași lemnificați sau butășirea în uscat.

Datorită faptului că nu numai horticultorii utilizează ca metodă înmulțirea prin butași ci și silvicultorii, se pot isca unele confuzii legate de denumire în cazul când la înmulțire în loc de specii cu frunze căzătoare se folosesc conifere. De aceea în unele lucrări, îndeosebi în limba engleză, pentru a evita confuziile, butașii lemnificați ai speciilor cu frunze căzătoare se denumesc preferabil drept butași de iarnă fără frunze, spre deosebire de cei ai coniferelor care sunt butași de iarnă cu frunze.

În lucrarea de față adresată pepinieriștilor din România, fiind vorba de portaltoi aparținând unor specii pomicele cu frunză căzătoare, cultivate în țara noastră, vom folosi termenii de butași lemnificați și de înmulțire prin butași lemnificați.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

Butașii ideali se confecționează din lemn care cuprinde baza lăstarului anual. Capacitatea de înrădăcinare a butașilor poate scădea cu cât aceștia sunt făcuți din lemn situat mai în sus pe vârful lăstarilor. Lungimea butașilor este diferită, în funcție de condițiile climatice din zona în care se găsește pepiniera. În țările mai nordice, unde perioada de vegetație este mai scurtă și ritmul de creștere scăzut, pentru a putea fi altoiți ulterior în câmp, se folosesc de regulă butași mai lungi (în jur de 60 cm).

Portaltoii de măr, ce înrădăcinează ușor prin marcotaj, se înmulțesc într-o proporție mai mică prin butași. Cel mai mult se utilizează înmulțirea prin butași pentru portaltoi vegetativi ai speciilor sămburoase, dar și pentru gutui (ca portaltoi pentru păr).

Inițierea rădăcinilor are loc din sau de lângă cambium, în mod ideal din zona nodurilor. Atunci când baza butașului cuprinde țesut internodal se poate îmbunătăți înrădăcinarea dacă pe o porțiune nu mai mare de cca. 2 cm de la baza butașului se scoate o așchie (rănirea bazei butașului).

Pentru sporirea rezultatelor la înrădăcinare atât butașii normali cât și cei răniți necesită un tratament cu auxină. Fiind nevoie de utilizarea unei auxine care să poată fi reprodusă pe cale sintetică, la început s-a utilizat acidul naftil acetic (A.N.A.). Acidul indolil acetic (A.I.A.) este sintetizat în mod natural de plante dar nu poate fi reprodus pe cale sintetică fiind foarte instabil.

Acidul naftil acetic se translocă însă în lăstar și la anumite doze inhibă pornirea ulterioară a mugurilor în vegetație. De aceea s-a renunțat la utilizarea lui în favoarea altei auxine sintetice: acidul indolil butiric (abrevierea curent folosită este cea de I.B.A., după ordinea cuvintelor din terminologia din limba engleză). I.B.A. are capacitatea de a induce formarea unui sistem radicular fibros, se translocă mai greu în lăstar și are un efect minor asupra inhibării creșterii mugurilor.

Auxina sintetică se absoarbe cel mai bine prin sistemul vascular expus, la tăietura de la baza butașului. Epiderma constituie o cale mai puțin eficientă de absorbție dar suplimentează capacitatea de absorbție a bazei butașilor. Soluția cu biostimulator de înrădăcinare alunecă pe suprafața ceroasă a epidermei și se colectează la baza butașilor unde este absorbită. De aceea foarte mare importanță în cazul utilizării soluțiilor cu biosimulator, pentru cantitatea de biostimulator ce o poate absorbi butașul o au următoarele aspecte: intervalul de timp de la detașarea de pe planta mamă, adâncimea de înmuire, timpul de înmuire precum și poziția în care se așează mănunchiurile cu butași după tratare. Pentru a avea rezultate cât mai constante s-a căutat parametrizarea aspectelor menționate mai sus. Pepinieriștilor li se recomandă în general să trateze butașii lemnificați la cca. 24 de ore după recoltare, înmuindu-i pe o adâncime de 1 cm de la bază, timp de 5 secunde. Mănunchiurile cu butași se pun la zvântat în poziție verticală sau cel mult orizontală și nu cu vârful în jos.

În practică se folosesc și preparate cu pudră de talc, cu efecte aproape similare. Înainte de tratare cu preparat sub formă de pudră este indicat să se înmoaie baza butașilor într-o soluție apoasă cu 50 % etanol sau cu acetonă. În felul acesta pudra aderă mai bine de butaș și se are în vedere și faptul că ea trebuie menținută cât mai mult posibil, fără a fi îndepărtată în timpul manevrării și plantării butașilor (se sporește cantitatea de biostimulator absorbit prin epidermă, comparativ cu tratamentul lichid).

Perioada de butășire este influențată de viteza de înrădăcinare a portaltoiului și de evoluția fiziologică intrinsecă. Acei portaltoi ce pornesc în vegetație primăvara timpuriu, se înmulțesc cel mai bine toamna, când au mugurii în repaus profund. În zonele cu ierni blânde aceștia pot fi plantați direct în câmp. Butașii cu rădăcini preformate încă de pe planta mamă pot fi recoltați și depozitați la frig sau plantați direct în câmp în orice interval de timp între căderea frunzelor și pornirea mugurilor în vegetație, fără tratament cu biostimulatori.

Concentrațiile de biostimulatori, la tratamentele lichide, se situează de regulă între 1000 și 2500 ppm I.B.A., în soluție apoasă cu 50 % acetonă (sau etanol). Limitele sunt în funcție de ușurința de înrădăcinare a portaltoiului. Unii portaltoi nu înrădăcinează bine prin plantare directă în câmp și de aceea au nevoie de un tratament la bază, cu căldură, deoarece nefiind capabili de a înrădăcina prin expunere îndelungată la temperaturile reduse din sol, dau rezultate foarte slabe. Temperatura de la baza butașilor de 20°C este suficientă pentru portaltoi.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

Butașii stimulați pe paturi calde trebuie transplantați ulterior direct în câmp, când temperatura din sol este favorabilă procesului de rizogeneză, sau pe straturi cu compost pentru înrădăcinare (platforme reci). Portaltoii cu înrădăcinare mai ușoară au nevoie de încălzirea bazei butașilor de numai 2-3 săptămâni. Dacă timpul se prelungeste are loc o prindere ulterioară slabă. Rădăcinile, atât la portaltoii cu înrădăcinare ușoară cât și la cei cu înrădăcinare greoaie nu trebuie să pornească pe patul cald, la fel ca și mugurii.

Pornirea lor duce la consumarea substanțelor de rezervă. Totuși pentru siguranța prinderii ulterioare este bine ca la portaltoii cu înrădăcinare greoaie să fie prezente în urma tratamentului termic câteva rădăcini pornite la toți butașii.

La majoritatea portaltoilor, o parte din rădăcinile ce apar la încălzirea bazei butașilor supraviețuiesc transplantării.

O atenție deosebită la prefărțarea înrădăcinării prin tratament termic trebuie acordată atât menținerii unui regim optim de aerație în substratul artificial în care sunt ținuți (plantați) butașii cât și unui regim optim al umidității relative în zona părții aeriene (apropiată de 100 %). Dacă nu, are loc fie putrezirea bazei butașilor, fie deshidratarea părții aeriene.

Instalațiile moderne de prefărțare prin tratament termic bazal, au refrigeratoare de aer și sunt izolate pentru a nu pătrunde lumină naturală sau a pătrunde puțină. De asemenea prin dispozitive speciale mențin o umiditate relativă ridicată a aerului fără a se produce exces de apă în substrat.

Butașii lemnificați utilizați la înmulțire se recoltează din plantații mamă de portaltoi vegetativi, garantate din punct de vedere fitosanitar.

## 2.2.4. Înmulțirea prin butași verzi

Înmulțirea prin butași verzi, în cazul portaltoilor, este o metodă acceptată pentru acele specii pomicele unde nu există portaltoi clonali care să se înmulțească ușor prin marcotaj. În țările cu climat mai rece și perioadă scurtă de vegetație, metoda este folosită mai mult pentru multiplicarea plantelor ornamentale ce se cultivă pe rădăcini proprii sau a arbuștilor fructiferi, deoarece butașii puși la înrădăcinare sunt relativ mici, iar portaltoiul fiind numai o parte a procesului de obținere a pomului altoit nu trebuie să-l prelungescă prea mult, pentru a nu ridica cheltuielile de producere.

La noi în țară înmulțirea prin butași verzi este cunoscută în rândul pepinieristilor ca metoda butășirii în verde.

Asigurarea unei umidități relativ ridicată a aerului (apropiată de 100 %) fără a se produce însă exces de apă în substratul de înrădăcinare este, una din condițiile de bază pentru reușita butășirii în verde. Umiditatea ridicată în aer este necesară pentru a împiedica evapo-transpirația și a menține frunzele și lăstarul turgescenți. Excesul de apă în substratul de înrădăcinare duce la putrezirea bazei butașilor și deci compromiterea rezultatelor.

Selecțiile portaltoi apte pentru a fi înmulțite prin această metodă sunt acelea care înrădăcinează relativ repede din momentul detașării lăstarului de pe planta mamă și punerii în condiții de înrădăcinare (2-3 săptămâni) și plantate în câmpul I al școlii de pomi în primăvara anului următor au o prindere bună și o creștere corespunzătoare pentru ca cel puțin 80 % din butașii plantați să poată fi altoiți în același an.

Perioada optimă de butășire a fiecărei selecții portaltoi se stabilește prin tatonări. Unele tipuri de portaltoi înrădăcinează mai bine dacă butășirea se face cât mai devreme posibil la începutul creșterii vegetative intense a lăstarilor, iar altele dau rezultate mai bune înspre sfârșitul creșterilor vegetative intense. Există specii, îndeosebi de plante ornamentale lemnoase, care înrădăcinează bine prin butași verzi indiferent de perioada de timp când se execută butășirea.

În scopul utilizării unor butași verzi de dimensiuni mai mari s-au testat posibilitățile de înrădăcinare a unor portaltoi înspre sfârșitul verii, când lăstarii devin semilemnificați, frunzele mature, iar în vârful lor apare mugurele terminal. Unii portaltoi se pretează la înmulțirea prin butași semilemnificați. Lungimea butașului în acest caz poate depăși 30 cm.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

La butășirea cu butași verzi, succulenți, de dimensiuni mici, s-au încercat diverse procedee de a forța creșterea lor după înrădăcinare, când se oprește funcționarea instalației de produs ceață artificială, în așa fel ca la plantarea lor în câmpul I în primăvara anului următor să fie cât mai bine dezvoltăți.

Dintre procedeele cele mai utilizate menționăm două ce au dat rezultate bune: așezarea dedesubtul stratului de înrădăcinare (steril) a unui strat de compost nutritiv sau, tratamente cu fertilizanți foliari. De asemenea după înrădăcinarea butașilor și oprirea funcționării instalației de produs ceață artificială o atenție deosebită trebuie acordată combaterii bolilor și dăunătorilor aparatului foliar.

De regulă, în cazul portaltoilor, nu se utilizează aceeași plantă mamă pentru a recolta în același an, atât butași verzi cât și lemnificați.

## 2.2.5. Micropropagarea (înmulțirea "in vitro")

Micropropagarea este tot o înmulțire vegetativă (clonală), ce se extinde datorită posibilităților de multiplicare rapidă a materialului biologic.

Avantajele multiplicării rapide în mediu steril, sunt anulate în mare măsură de utilitățile costisitoare cerute, precum și de faptul că în cazul portaltoilor, după transplantarea de pe mediu de înrădăcinare plantele ce au în general sub 5 cm înălțime au nevoie de un interval de timp destul de îndelungat pentru a-și mări dimensiunea de cca. 10-20 de ori înainte de a deveni utilizabile pentru altoire. După cum am menționat și în cazul butășirii în verde, portaltoiul nu reprezintă decât un element pentru obținerea pomului altoit și cu cât portaltoiul stă mai mult în pepinieră până a fi altoit, cu atât crește costul de producție.

Este probabil semnificativ faptul că laboratoarele cunoscute în ceea ce privește micropropagarea portaltoilor se află în zone climatice favorabile unei creșteri rapide a plantelor. Exemple: Oregon Rootstock Inc., SUA, coasta de vest, latitudine 45°N, veri lungi; Cesena, Italia, lângă coasta Adriaticei, 44°N.

Țările din zona temperată, ce nu au locații cu astfel de condiții, în general nu folosesc micropropagarea pentru a produce direct portaltoi pentru altoire ci mai degrabă pentru producerea de plante mamă pentru marcotiere și butași, încorporând în ele efectele juvenilității, acolo unde aceste efecte pot fi relevante pentru înrădăcinare. Randamentul mare al micropropagării se bazează pe faptul că meristemele vârfulor de lăstari dau naștere în condiții de laborator la mici lăstari laterali din mugurii axilari ai meristemului. Lăstarii astfel obținuți, separați în mod repetat și puși pe **mediu de multiplicare** dau posibilitatea obținerii în câteva săptămâni a unui mare număr de lăstari, indiferent de perioada din an, care trecuți ulterior pe **mediu de înrădăcinare** duc la obținerea de plante înrădăcinate.

Folosirea de "explante" de dimensiuni mai mari, recoltate din ultimii 5 mm lungime de la vârful unui lăstar nou pornit în vegetație și proliferarea lăstarilor axiali este mai productivă decât folosirea de vârfuri foarte mici de lăstari de plante (cultură de meristeme). Se minimizează astfel și șansa de a se induce mutante, ce se produc cu o frecvență mai mare când se folosesc țesuturi meristematice sau țesuturi dezorganizate de calus. Condiția de bază este însă ca planta de la care se recoltează explantele pentru micropropagare să fie liberă de boli virotice.

Vârfulurile de lăstari pentru explante se recoltează fie de la plante crescute în câmp fie de la plante containerizate, forțate în seră pentru a porni în vegetație. Plantele ținute în seră nu se udă prin stropire pentru a nu favoriza dezvoltarea bolilor pe frunze și lăstari.

În timpul fazei de multiplicare scopul urmărit e acela se a produce cât mai mulți lăstari posibili, aspect echivalent cu acela de a planta în câmp cât mai multe plante mamă pentru butășiri în verde sau în uscat.

Deoarece mediile de creștere conțin zahăr ca sursă de carbon, s-ar favoriza dezvoltarea bacteriilor sau ciupercilor prezente pe explant. De aceea în mod obișnuit se procedează, în general în modul următor: vârfulurile de lăstari lungi de 5-10 mm, recoltate de pe planta mamă se tratează timp de 10-30 minute cu hipoclorit de calciu 10 %, sau alte soluții (etanol), după care se clătesc cu apă sterilizată. Din cauza faptului că sporii de ciuperci și bacterii sunt prezenți în aerul din laborator, explantele din vârfulurile de lăstari sterilizați se extrag în hote ce dau curenți de aer laminar. Toate instrumentele, vasele utilizate și mediile de cultură sunt sterilizate.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

De obicei mediul de cultură are în compunere: agar, sucroză, săruri anorganice și hormoni de creștere.

Mediul de multiplicare conține o citokinină în concentrație relativ mare (de ex. 1 mg/litru), iar auxina în proporție de 10 % din cantitatea de citokinină. Mediul de înrădăcinare are o proporție mai mare de auxină și nu conține citokinină și acid giberelic. Fiecare laborator utilizează variații ale metodei generale, bazate și pe experiențele proprii.

Lăstarii de pe mediul de multiplicare pot fi folosiți și în alt fel pentru înrădăcinare și anume: se fac microbutași ce se tratează cu auxină și se pun la înrădăcinare ca butașii verzi (sub ceață artificială fină). Prin această metodă se trece oarecum direct la faza de aclimatizare. De regulă se produc pierderi mari datorită trecerii de pe mediu steril pe mediu (compost) nesterilizat.

Tot pentru reducerea timpului necesar la obținerea unui material apt de a fi plantat în livadă, în ultimul timp se fac tot mai multe încercări pentru microaltoire "*in vitro*". De regulă microaltoirile se execută după scoaterea lăstarilor de pe mediu de multiplicare și înainte de punerea pe mediul de înrădăcinare. În acest context înrădăcinarea portaltoiului se produce în paralel cu realizarea sudurii la zona de microaltoire. Dacă pierderile ulterioare, din faza de aclimatizare vor fi mari, tot câștigul realizat de "comprimarea" procesului de obținere a pomului altoit, se pierde.

Un alt avantaj al metodei de microaltoire "*in vitro*" este acela că se pot utiliza numai portaltoi clonali, chiar dacă planta mamă de pe care se recoltează explantele reprezintă un portaltoi generativ. Metoda se testează intens în cadrul unor specii cu randamente scăzute la înmulțirea prin altoire obișnuită (ex. nucul).

## 2.3. Altoirea

Altoirea poate fi considerată ca o înmulțire vegetativă (sau clonală) deoarece are ca rezultat final reproducerea unor plante identice ca aspect fenotipic și genotipic, cel puțin pentru partea din plantă de deasupra liniei de sudură (cazul altoirii pe portaltoi generativi).

Obținerea pomilor prin altoire este un procedeu complex, destul de îndelungat și costisitor. Încercări de reducere a timpului necesar producerii pomilor prin altoire s-au studiat și la noi, mai ales în perioadele cu cerințe mari de material săditor. Printre procedeele testate au fost: altoirea directă în marcotieră și transplantarea marcotelor altoite, după recoltare, în câmpul I al școlii de pomi, sau altoirea lăstarilor plantelor mamă pentru butași și punerea la înrădăcinare după calusarea altoiului. Ambele procedee au fost abandonate pe plan mondial deoarece au dus la infecția cu virusuri a marcotierelor și plantațiilor mamă pentru butași.

Altoirea la masă, ce implică după plantarea simbioților în câmpul I al școlii de pomi parcurgerea concomitentă a fazelor de prindere a portaltoiului, calusare și creștere a altoiului, duce la rezultate foarte bune mai ales în cazul mărilor, dar pomii altoiți rezultați la sfârșitul ciclului de vegetație sunt mici. Reușita poate fi deplină (pomi normal dezvoltați) în regiunile cu veri relativ lungi. Metoda are avantajul că în câmpul II în zonele cu climat temperat obișnuit, se pot obține pomi cu coroană preformată, foarte apreciați de mulți cultivatori profesioniști.

Reușita altoirii depinde în mare măsură de plasarea cât mai strânsă a cambiumului altoiului și portaltoiului pentru realizarea cât mai rapidă a sudurii. Condițiile de mediu din perioada altoitului sunt foarte importante.

### 2.3.1. Metode de altoire în pepinieră

Există o multitudine de metode de altoire, descrise în lucrări de specialitate, ce se folosesc atât pentru altoirea în pepinieră, altoirea unor plante de apartament lemnoase (ex. lămâi, portocal), cât și a unor pomi maturi din livadă, cu coroana formată, în cazul în care se dorește înlocuirea unui soi cu un altul (supraaltoirea).

Ca o regulă generală, metodele de altoire bazate pe folosirea unui singur mugure altoi, nu se folosesc la altoirea pomilor cu coroană în livadă decât dacă aceștia sunt foarte tineri. Pomii altoiți în coroană, în livadă, au aceleași componente ca ale celor altoiți cu intermediar în pepinieră, în sensul că soiul ce se supraaltoiește devine intermediar.

În rândul pepinieristilor din România pentru mugurele altoi se folosește adesea denumirea de "ochi altoi".

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

În pepinieră, cel mai frecvent, se utilizează următoarele metode de altoire:

- altoirea în oculație (sau altoirea în T, cu mugure);
- altoirea dublă, asemănătoare ca principiu cu altoirea în oculație;
- altoirea în ochi cu așchie (sau scutișor), cunoscută din terminologia engleză ca "chip budding";
- altoirea în placaj cu ferăstrucică, practică mai ales la altoirea nucului, în câmp, dar înlocuită destul de frecvent în ultimul timp cu "chip budding"-ul;
- altoirea în copulație simplă.

Primele 4 metode sunt incluse în categoria metodelor de altoire cu mugure, iar ultima în cea a altoirilor cu ramură detașată. Altoirile cu mugure sunt cel mai des utilizate, însă nu se pot face prea devreme (în iunie) deoarece ochii altoi pornesc adesea în vegetație curând după altoire (mai ales la altoirea în oculație). Pentru a evita creșterea lăstarului altoi pornit în vegetație, într-o poziție orizontală, trebuie să se rezeze portaltoiul în cep, să se înlăture lăstarii de pe cep și să se lege altoiul într-o poziție cât mai apropiată de verticală. Aceste operațiuni duc la o pierdere generală de vigoare a portaltoiului și la obținerea de pomi vargă necorespunzători ca mărime.

## 2.3.1.1. Altoirea în oculație.

În funcție de perioada când se practică, există 2 variante, ambele cu același mod de execuție. Altoirea în "ochi dormind" se practică în pepinierele noastre vara (în câmpul I) în intervalul: sfârșit de iulie până spre jumătatea lunii septembrie. Altoirea în "ochi crescând" se practică primăvara (în câmpul II) după ce portaltoiul pornește în vegetație (de regulă în luna aprilie), pentru realtoirea portaltoilor neprinși la altoirea în ochi dormind din vara anului anterior.

Totuși adesea altoaiele obținute în câmpul II de la altoirile în ochi crescând rămân de dimensiuni mici în proporție mare și de aceea pentru altoirile de primăvară se recurge la altoirea în ochi cu scutișor sau la o metodă de altoire cu ramură detașată.

S-a observat mai ales în zonele cu veri relativ reci, că la altoirile în oculație, cu ochi dormind, se obțin altoaie de o mărime variabilă. Aceasta îndeosebi datorită tendinței unora dintre ochi de a da naștere în primăvara anului următor la o rozetă de frunze, după care de abia la câteva săptămâni mai târziu reîncep creșterile. Aceste aspecte nu au fost luate în considerare, considerându-se ca normale, până când studii referitoare la anatomia formării sudurii au arătat că totuși la această metodă de altoire nu se reușește plasarea perfectă, la un loc, a cambiului portaltoiului și celui al soiului a căror fuziune este esențială pentru formarea sudurii. Cu alte cuvinte, s-a presupus eronat anterior, că atunci când se dezlipește scoarța portaltoiului separarea se produce în așa fel încât celulele cambiale rămân la suprafața xilemului (lemnului).

De fapt țesuturile portaltoiului se separă la nivelul xilemului secundar, iar cambiul portaltoiului este expus numai pe marginile tăieturii scoarței, îmbrăcând mugurele altoi.

Continuitatea cambiului se va realiza numai dacă "golurile" intervenite între țesuturile cambiale ale celor doi simbioți "sunt umplute" cu calus regenerat ceea ce în cazul zonelor cu veri reci s-ar putea să nu se realizeze optim până la sfârșitul perioadei bune pentru altoire.

La această metodă de altoire, ca măsură de siguranță, trebuie ca ramurile altoi să se dezinfecteze înainte de altoire, pentru a nu răspândi anumite boli, deoarece scutul mugural ce poate purta spori se introduce dedesubtul scoarței.

## 2.3.1.2. Altoirea dublă

Se folosește în cazul în care se urmărește obținerea de pomi de la soiuri fără afinitate cu portaltoiul, prin folosirea unui intermediar compatibil, în același interval de timp, ca durată, cu cel necesar la soiurile cu afinitate. În caz contrar, prin metoda de altoire obișnuită, întâi a intermediarului și în anul următor a soiului fără afinitate cu portaltoiul, ciclul de producere se prelungește cu un sezon de vegetație.

În cazul acestei metode de altoire, un scutișor (cea. 1,5 mm grosime), scos de pe ramura altoi a intermediarului, se introduce sub scoarța portaltoiului, iar peste el se introduce altoiul soiului scos în mod obișnuit, cu mugure.

După realizarea operațiunii și legarea mugurilor nu există vreo posibilitate de control asupra altoitorului, dacă a introdus sau nu scutișorul intermediarului.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

## 2.3.1.3. Altoirea în ochi cu așchie (scuțișor)

Metoda a fost testată inițial în țările din nordul Europei, unde condițiile pentru formarea sudurii sunt limitate de timpul rece de după altoire. Cunoscută în practică drept altoire în **chip budding**, a fost însă preluată rapid și în alte zone cu condiții foarte favorabile, datorită faptului că se obțin pomi mult mai uniformi și mai bine dezvoltăți, ce se vând la prețuri mai avantajoase.

Această metodă de altoire dă posibilitatea plasării cambiumului portaltoiului și altoiului mult mai bine, ceea ce duce la formarea mai rapidă și mai uniformă a sudurii. Aceste suduri mai puternice împiedică pierderile mari în timpul unor perioade favorabile pentru îngheț, în iarna ce urmează altoirii, iar în primăvara anului următor altoaiile pornesc mult mai uniform în vegetație.

De asemenea se reduce riscul infecțiilor, deoarece scutul mugural ce poartă eventualii spori nu mai este introdus sub scoarța portaltoiului.

Metoda dă rezultate mai bune, comparativ cu altoirea sub coajă și la altoirile "în ochi crescând" din primăvară, deoarece sudurile realizate rapid, duc la o creștere mai timpurie a altoaielor și în consecință la pomi mai bine și uniform dezvoltăți. De asemenea dă rezultate bune la altoirea în coroană (supraaltoirea) pomilor tineri din livadă.

## 2.3.1.4. Altoirea în placaj cu ferăstruică

Oferă aceleași avantaje ca "chip budding"-ul în ceea ce privește conectarea zonelor cambiale de pe marginea scuțișorului, dar este mai greu de executat. Este necesar un briceag de altoit cu lame paralele, cu închidere și deschidere independentă. Lamele deschise sunt distanțate între ele la circa 3-3,5 cm și servesc la executarea secționărilor transversale a scoarței portaltoiului și altoiului. Prin închiderea uneia dintre lame se execută tăieturile longitudinale, îndepărtarea scoarței portaltoiului și scoaterea și introducerea scutului cu ochi altoi în locul rămas dezgolit, pe portaltoi. Metoda se folosește în general la nuc, unde ramurile altoi și portaltoiul, datorită grosimii lor, permit scoaterea unui scuțișor și executarea unei ferăstruici cu dimensiuni identice de cca. 3-3,5 cm înălțime și 2-2,5 cm lățime.

## 2.3.1.5. Altoirea în copulație simplă

Condiția obligatorie pentru această metodă de altoire este ca portaltoiul și ramura altoi să aibă aceeași dimensiune în zona de îmbinare (secționare). Odată cu apariția unor foarfeci perfecționate ce permit realizarea mai ușoară (comparativ cu folosirea briceagului de altoit), a unor tăieturi netede și perfect plane, fără "zdelirea scoarței", randamentele au crescut.

Principiul de execuție constă în realizarea unor tăieturi oblice, la același unghi față de axă la ambii simbioți, tăieturi cu o lungime de 2-3 ori mai mare ca diametrul simbioților. În felul acesta zonele cambiale se suprapun perfect și pe o suprafață relativ mare. După fixarea simbioților zona de contact se leagă bine cu folie plastifiată, iar vârful ramurii altoi se parafinează sau se unge cu mastic de altoit. În cazul în care legătura se face cu rafie, pentru a nu pătrunde aerul se unge toată zona de altoire și capătul altoiului cu mastic sau se parafinează totul până sub zona de altoire.

Această metodă se utilizează atât pentru altoirile de primăvară în câmp a portaltoilor la care altoiul nu s-a prins în pepinieră în urma altoirii cu mugure din vara anului anterior, dar se utilizează din ce în ce mai mult la obținerea pomilor prin altoire la masă.

## 2.3.1.6. Altoirea la masă

Se realizează **manual** sau **mecanizat**. La procedeul manual se utilizează metoda de altoire în **copulație perfecționată**, care este similară celei de la altoirea în copulație simplă, descrisă mai sus, numai că, se execută cu briceagul de altoit câte o pană de îmbinare atât la altoi cât și la portaltoi, începând din treimea superioară a secțiunii oblice (puțin deasupra măduvei), având grijă ca la scoaterea lamei briceagului să se tragă de ea înspre altoitor în scopul deschiderii penelor și ușurării îmbinării celor doi simbioți. Pentru altoirea mecanizată se folosesc niște dispozitive cu care se secționează transversal atât altoiul cât și portaltoiul sub forma literei **omega** din alfabetul grecesc, după care se realizează îmbinarea lor. Altoaiile se scurtează la 2-3 muguri. După îmbinare se leagă strâns în zona de îmbinare cu rafie sau folie plastifiată și se parafinează cu tipul de parafină ce se folosește și la altoirea viței de vie, introducând în parafină tot altoiul până sub punctul de altoire.

Materialul altoit se tratează în continuare ca în cazul descris mai jos la nuc.



# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

## 2.3.2. Specificul înmulțirii nukului

Nucul se poate înmulți prin **altoire în spații protejate** (la masă) sau **în câmp** cu mugure sau cu ramură. Rezultatele obținute la această specie sunt diferite de la o metodă la alta, în funcție de epocă, condiții pedoclimatice și tehnologia aplicată.

Particularitățile morfologice și fiziologice ale nukului creează unele dificultăți la altoire. Acestea se referă la:

- cantitatea mare de sevă în timpul altoirii care, îngreunează calusarea partenerilor;
- conținutul ridicat în substanțe tanoide, întrucât oxidează foarte repede în contact cu aerul în momentul efectuării inciziilor în vederea altoirii;
- temperatura, umiditatea din sol și aer în perioada altoirii și formării calusului;
- mărimea măduvei, etc.

Calitatea ramurilor altoi și momentul recoltării acestora este un element foarte important în reușita altoirii. Acestea trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă lemnul bine maturat;
- mugurii de la subsoara frunzelor bine dezvoltati;
- lungimea minimă de 50 cm. și diametrul de 10-16 mm;
- măduva nu mai mare de 1/3 din diametrul ramurii;
- internodiile de mărime mijlocie (5-6 cm.);
- stare de sănătate foarte bună – fără boli dăunătoare și viroze, verificate prin metodologiile și tehnicile cunoscute.

Nu se admit ramuri altoi provenite din lăstari lacomi, cu internodii mari și muguri vegetativi așezați mai sus de subsoara frunzei, cu răni mecanice necalusate.

### Altoirea nukului în spații protejate (la masă)

Pentru altoirea în spații protejate ramurile altoi se recoltează în perioada repausului vegetativ (decembrie-martie) când temperatura nu coboară sub 0 °C timp de 48 ore. Depozitarea ramurilor se face în saci de polietilenă, în camere frigorifice la temperatura de 1-4 °C.

Se efectuează manual sau mecanizat. Cele mai folosite metode manuale sunt: altoirea în copulație perfecționată, copulație simplă, despicătură, chip-budding. Înainte de altoirea propriu-zisă, portaltoiul provenit din puieți de *Juglans regia* în vârstă de 1-2 ani, sănătoși, bine dezvoltati, cu sistem radicular nevătămat și o grosime la punctul de altoire cuprinsă între 8-20 mm se supune unui proces de preforțare timp de 10-15 zile. De asemenea, altoii, care sunt ramuri de 1 an, lungi de 50-80 cm. cu muguri bine dezvoltati, de formă cilindrică, cu măduvă redusă, se supune aceluiași proces de preforțare 3-4 zile.

Preforțarea se efectuează într-o încăpere, în rumeguș de conifere sau perlit umed, la temperatura de 26-28 °C, umiditate relativă a aerului de 80-90% . Această preforțare are ca scop reactivarea țesuturilor cambiale. Se apreciază ca încheiată preforțarea atunci când mugurele terminal a început să se umfle. Forțarea precambială a puieților portaltoi și a ramurilor altoi este o verigă esențială în tehnologia obținerii de material săditor la nucifere în spații protejate.

La altoirea manuală, prin metoda copulației perfecționate, îmbinarea celor doi parteneri trebuie să se execute rapid și cât mai perfect (având în vedere suprapunerea exactă a zonelor generatoare) pentru a evita oxidarea secțiunilor. Altoiul are pe lungimea lui maxim 2 muguri.

Altoirea mecanizată se efectuează utilizând diferite mașini (în "omega", în "scăriță", "nut și feder") care acționează asupra materialului biologic prin presare (în "omega") sau frezare (cazul mașinii T.P. – 3). În acest caz calibrarea celor doi parteneri este obligatorie pentru a asigura suprapunerea zonelor generatoare de calus.

Prin utilizarea mașinilor de altoit crește productivitatea muncii de aproximativ 6 ori. Altoirea propriu-zisă se efectuează în perioada ianuarie – aprilie. După altoire, pentru o mai bună unire a celor doi simbioți (altoi-portaltoi) și o mai bună menținere a turgescenței celulelor în jurul inciziei se efectuează legarea cu rafie plastifiată și parafinarea altoiului și zonei incizate.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

Calusarea după altoire se poate efectua în două moduri diferite, având la bază aceeași sursă de stimulare a calusării, căldura. Una dintre metodele de stimulare a calusării punctului altoit, se efectuează în **camere încălzite** (camere de forțare) la temperatura de 26 – 28 °C (metoda clasică), unde materialul altoit de nuc se stratifică în lăzi, în poziție verticală, în rânduri succesive, alternând cu straturi de rumeguș. Punctual de îmbinare al celor doi parteneri (altoi-portaltoi) se menține în stratul de rumeguș umectat.

Scoaterea plantelor din starea de repaos duce la pornirea mugurilor în vegetație mai devreme decât cei din câmp, deci, o sensibilitate mai mare la eventualele înghețuri sau brume de revenire (târzii) neașteptate după plantarea acestora în câmpul I. De multe ori aceste plante, în urma unor astfel de înghețuri, sunt afectate în procent foarte mare.

La acest procent se mai adaugă și pierderile cauzate de manipularea materialului. În final, procentul de plante altoite și rămase apte pentru a vegeta în câmpul I este scăzut și ca urmare rentabilitatea este scăzută. Toate aceste neajunsuri duc la creșterea costului de producție.

Pentru a înlătura dezavantajele aplicării metodei clasice (în camere încălzite) de stimulare a calusării după altoire s-a conceput și construit o instalație pentru stimularea calusării cu ajutorul căldurii, **numai la punctul de altoire** (Hot callusing) (metodă modernă).

Folosind aceste instalații, atât portaltoiul cât și altoiul rămân în stadiul de repaus vegetativ, stimularea celulelor celor doi simbioți producându-se numai pe porțiunea de unire a celor doi parteneri.

Stimularea calusării numai la punctul de altoire, cu ajutorul instalației automatizate, determină:

- reducerea spațiului de forțare (pentru stimularea calusării);
- reducerea consumului de combustibili necesari încălzirii spațiilor;
- creșterea procentului de prindere la altoire;
- reducerea consumului substanțelor de rezervă din cei doi simbioți ocazionat de forțare (aceasta efectuându-se numai asupra zonei incizate);
- reducerea riscului accidentelor climatice; călirea și trecerea plantelor în câmpul I pentru plantare este suportată mai ușor.

Deoarece cei doi parteneri rămân în repaus vegetativ și după calusare, evoluția viitoarei plante se va produce concomitent cu evoluția condițiilor de păstrare și climatice ale zonei. Temperatura este menținută și monitorizată cu ajutorul unui termostat electronic.

După încheierea calusării (**25-28 zile**), atât în camere de forțare cât și în instalații speciale, materialul altoit se verifică, se clasează, se înlătură lăstarii apăruiți pe portaltoi (în special la cei calusați în camere de forțare) și se trec la conservare până la plantarea în câmpul I al pepinierii.

Temperatura în timpul conservării materialului până la scoaterea în câmp se menține în așa fel încât plantele să-și desfășoare procesele fiziometabolice foarte lent (2-4 °C), iar umiditatea relativă a aerului se menține la nivelul de 80-85%.

Înainte de plantarea în câmp, materialul altoit se scoate din depozitul unde a fost conservat, se supune călirii o perioadă de peste 10 zile la locul plantării (în lăzi, containere) inițial sub un acoperiș improvizat. În nopțile cu temperaturi scăzute și pericol de îngheț se iau măsuri în vederea acoperirii cu folie de polietilenă. După trecerea brumelor și înghețurilor târzii de primăvară, materialul biologic astfel pregătit va fi plantat în câmpul I al școlii de pomi.

Distanțele de plantare sunt de 0,90/0,35 m, iar lucrările, în continuare, se efectuează conform tehnologiei în vigoare pentru pepinierele pomicele specifice nucului. Pomii obținuți cu ajutorul instalației de stimulare a calusării numai la punctul de altoire și plantați în câmpul I al pepinierii pornesc în vegetație cu 5-8 zile mai târziu față de cei obținuți după metoda clasică de stimulare a calusării care erau deja porniți în vegetație.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

## **Altoirea nucului în câmp**

Este mai dificilă, reușita fiind condiționată și de interacțiunea factorilor de mediu, particularitățile morfofiziologice ale speciei și nu în ultimul rând îmbunătățirea unor verigi tehnologice asupra metodelor de altoire utilizate. Recoltarea ramurilor altoi pentru altoirea în câmp, cu mugure crescând, se efectuează la începutul lunii martie și se păstrează în camere frigorifice la temperatura de 1-4 °C, în saci de polietilenă bine legați la gură, pentru a evita deshidratarea și a încetini la maximum procesele biochimice naturale ce au loc în timpul păstrării.

Chiar în asemenea condiții ramurile altoi nu pot fi păstrate decât o perioadă limitată deoarece mugurii își continuă procesele metabolice și astfel își pierd viabilitatea, cu urmări negative asupra procentului de prindere la altoire. Pentru altoirea în câmp, cu mugure dormind, ramurile altoi se recoltează în ziua sau în ajunul zilei când are loc altoitul, sau cel mult cu 24-48 ore înainte, în cazul când se aduc de la distanță mai mare.

Când altoirea se efectuează cu muguri cu baza pețiolului suberificată, asupra creșterilor anuale din plantația producătoare de ramuri altoi se execută tăierea pețiolului frunzelor la circa 2 cm. deasupra fiecărui mugure, exceptând pe cei de la bază și dinspre vârful acestora. Această intervenție se realizează cu 15-20 zile înainte de prelevarea ramurilor și apoi a mugurilor de pe acestea.

Scopul acestei operații, în verde, este de stimulare a formării unui strat de suber la baza pețiolului tăiat. După cele 15-20 zile (câteva zile înainte de altoit) porțiunea de pețiol rămasă după tăierea frunzei cade singură sau la cea mai mică atingere.

Suberul format la baza tecii pețiolului, în partea inferioară și laterală a mugurelui, asigură o bună izolare față de factorii de mediu și patogeni.

Pentru reducerea fluxului mare de sevă, a cantității de substanțe tanoide și oxidante, în cazul altoirii cu mugure crescând (perioada mai-iunie), plantarea portaltoiului în câmpul I al pepinierii se efectuează primăvara devreme sau toamna târziu. Acest flux de sevă este redus datorită refacerii mai greoaie a sistemului radicular (deja fasonat la plantare). Spre deosebire de alte modalități de reducere a fluxului de sevă recomandate în literatura de specialitate, care sunt greoaie și cu risc de contaminare cu agenți patogeni, cea amintită mai sus nu necesită intervenții suplimentare asupra portaltoiului, iar riscul contaminării este foarte scăzut pentru că nu se mai produc răni suplimentare și nici alte cheltuieli.

Condițiile climatice în perioada altoirii și formării calusului sunt definitorii pentru reușita obținerii materialului biologic valoros de nuc.

Interacțiunea factorilor climatici (temperatură, precipitații și umiditate) într-o anumită zonă, într-o anumită perioadă de timp, determină un microclimat favorabil unor specii și mai puțin favorabil altora.

Cele mai folosite metode de altoire în câmp, la nuc sunt:

### **Altoirea cu mugure în ferăstrucă.**

Pentru țara noastră perioada relativ bună este 15 august – 1 septembrie cu rezultate destul de relative. Altoirea se execută cu ajutorul unui briceag cu lame paralele, distanțate la 3 - 3,5 cm.

### **Altoirea cu mugure în fluier sau în inel.**

Această metodă se practică la o serie de specii pomicole – nuc, castan, smochin, etc.

Denumirea de altoire cu mugure în fluier vine de la faptul că porțiunea de scoarță care însoțește mugurele altoi are forma tubulară a unui fluier, iar inelul este porțiunea circulară de pe portaltoi care se scoate și se aruncă pentru a putea fi așezat în locul lui "fluierul cu mugurele altoi". La această metodă trebuie să se țină seama de grosimea portaltoiului în zona de altoire, care trebuie să fie mai mică sau egală cu grosimea altoiului.

Rezultate bune se obțin când diametrul celor doi parteneri (altoi și portaltoi) este cuprins între 1,5 – 2 cm. Este bine ca ramura altoi să fie puțin mai groasă decât portaltoiul.

Epoca de altoire poate începe din primăvară odată cu circulația sevei, până la sfârșitul verii când circulația sevei se diminuează. Cele mai bune rezultate se obțin în perioada 15 iulie – 30 august.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

Scoaterea inelului se face cu multă greutate, fapt ce influențează negativ productivitatea muncii. Extinderea în producție a fost limitată și datorită procentului modest de prindere la altoire. Și pentru altoirea cu mugure în fluier sau în inel este nevoie să se folosească briceagul special cu doua lame paralele distanțate la 3 – 3,5 cm.

## **Altoirea cu mugure cu scutișor lung**

Este metoda obișnuită cu mugure în "T", îmbunătățită. Îmbunătățirile aduse constau în prelevarea mugurelui altoi fără porțiune de lemn și cu o porțiune de scoarță deasupra și dedesubtul mugurelui de circa 3-4 cm.

Reușita acestei metode constă în rămânerea intactă a fasciculelor libero-lemnoase în dreptul mugurelui. Deasemenea, menținerea turgescenței mugurelui și scutișorului este o condiție obligatorie.

Perioada de altoire este în cursul lunii august când scoarța este ușor detașabilă de lemn. Datorită condițiilor stricte și greu de îndeplinit, metoda s-a aplicat destul de greu în producție, deasemenea și productivitatea muncii este destul de scăzută.

## **Altoirea cu mugure cu scutișor (mugure cu placaj; chip budding – mugure cu așchie)**

Este metoda care se aplică atunci când circulația sevei are intensitate scăzută și scoarța nu se desprinde ușor de portaltoi. Această metodă se folosește cu succes la majoritatea speciilor pomicele și din ce în ce mai mult la nucifere. Se poate aplica în luna august, când mugurele altoi rămâne în stare latentă (doarme), peste iarnă, dar și primăvara când prin portaltoi nu circulă sevă din abundență.

În cazul altoirii din primăvară mugurii altoi pornesc în vegetație imediat după calusare (mugure crescând). Această metodă aplicată la nuc înregistrează rezultate bune în perioada 15 mai – 15 iunie. Pentru această perioadă, ramurile altoi se recoltează în cursul lunii martie și sunt păstrate la temperatura de 1-4 °C până în momentul altoirii.

Pentru reușita altoirii, aplicând această metodă, trebuie respectate cu strictețe următoarele condiții tehnologice:

-Plantarea portaltoiului în câmpul I al pepinierei se efectuează primăvara devreme, înaintea executării altoirii, sau cel mult toamna târziu pentru a evita influența sevei abundente și a substanțelor oxidante. Respectând această verigă tehnologică, cantitatea de sevă este limitată datorită sistemului radicular încă nerefăcut complet până în momentul altoirii (15 mai – 15 iunie).

-Scoaterea ramurilor altoi, păstrate în camere frigorifice, cu o zi înainte de altoire, după care se spală și se țin în apă până a doua zi când se prelevează mugurii și se altoiesc. Păstrarea în apă, după ce au fost scoase din camerele frigorifice, până la altoire, se face într-un loc răcoros (beci, pivniță, etc.).

-Tăierea portaltoiului deasupra mugurelui altoi (tăierea la cep) se va executa la minim 15 zile după altoire. Și această intervenție tehnică influențează semnificativ pozitiv procentul de prindere după altoire.

## **Altoirea cu mugure cu scutișor (chip budding) cu baza pețiolului suberificat în prealabil**

Această metodă se aplică în luna august, iar pregătirea ramurilor altoi ce urmează a fi recoltate începe cu 15-20 zile înainte de momentul altoirii. În acest scop, asupra ramurilor necesare pentru altoire, se execută tăierea pețiolului frunzelor cât sunt pe plante mamă nerecoltate, în modul redat mai sus. În eventualitatea că (în momentul altoirii) circulă o cantitate mare de sevă prin portaltoi și odată cu aceasta și substanțe tanoide și oxidante, acestea trebuie limitate prin diferite intervenții, specificate mai sus.

Această metodă de altoire se aplică în cazul în care, din diferite motive, nu s-a efectuat altoirea cu mugure cu scutișor (chip budding) în perioada 15 mai – 15 iunie, cu ramuri altoi recoltate în luna martie și păstrate în camere frigorifice până la altoire și portaltoiul plantat primăvara devreme a aceluiași an cu efectuarea altoirii.

## **Altoirea în "T" cu mugure cu baza pețiolului suberificat în prealabil.**

Este metoda obișnuită cu mugure în T, aplicată în luna august, la care pregătirea ramurilor altoi ce urmează a fi recoltate, începe cu 15-20 zile înainte de momentul altoirii.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicole

Ramurilor ce se vor recolta pentru altoire li se taie pețiolul frunzelor înainte de recoltarea de pe planta mamă, în modul descris anterior.

Atunci când cantitatea de sevă și odată cu aceasta conținutul în substanțe tanoide și oxidante din portaltoi este mare, în momentul altoirii, trebuie luate măsuri de limitarea a acesteia, prin intervențiile menționate.

La această metodă de altoire se apelează atunci când, din diferite motive nu s-a putut efectua altoirea în câmp în perioada 15 mai – 15 iunie, utilizând metoda chip budding cu ramuri altoi recoltate în martie, păstrate în camere frigorifice până la altoire și portaltoiul plantat primăvara devreme a aceluiași an.

## **Altoirea cu ramură detașată în câmp.**

Se poate efectua sub scoarță cu scaun, în despicătură, în copulație sau triangulație.

Aceste metode se folosesc în mai multe țări cultivatoare și producătoare de nuci din lume. Prinderea la altoire este condiționată de factorii externi ai mediului (temperatura, umiditatea relativă a aerului, etc.) și particularitățile morfologice și fiziologice ale nucului.

Altoirea cu ramură detașată prezintă inconvenientul folosirii unui număr mai mare de ramuri altoi pentru același număr de portaltoi altoiți printr-o altă metodă cu mugure. Posibilitatea lovirii ramurii altoi în timpul lucrărilor de întreținere este mai mare față de o metodă de altoire cu mugure, ceea ce duce la diminuarea producției de pomi altoiți la unitatea de suprafață.

Deasemenea, executarea operațiunii de altoire se realizează cu o productivitate a muncii mai scăzută.

## **2.3.3 Specificul înmulțirii alunului**

Alunul este specia pomicolă din grupa nuciferelor care se înmulțește destul de puțin prin altoire, deoarece solicită condiții tehnice și de mediu deosebite, în timpul și după altoire. Acest fapt se datorează pe de o parte capacității sale de a forma numeroși drajoni și de a emite rădăcini adventive, fapt ce permite fortificarea drajonilor în pepinieră (1-2 ani) și livrarea de plante pe rădăcini proprii bine formate.

Altoirea se folosește de regulă pentru înmulțirea în masă a unor creații noi, sau a acelor ce drajonează foarte puțin și nu pot fi înmulțite eficient ca plante pe rădăcini proprii. Altoirea se poate realiza în spații protejate (la masă) sau direct în câmp.

Atât la **altoirea la masă**, cât și la cea din **câmp**, se folosesc de regulă ca portaltoi:

***Corylus colurna – L (alunul turcesc)***. Înmulțirea lui se face pe cale generativă, cu un procent de răsărire de peste 30%. Înmulțirea vegetativă este dificilă. Sistemul radicular este pivotant ceea ce face dificilă transplantarea, imprimă vigoare mare de creștere soiurilor altoite pe el iar productivitatea acestora este neuniformă. Avantajul cel mai mare al acestui portaltoi este că nu drajonează.

***Corylus avellana var. Fusco – Rubra*** (alun cu frunza roșie), prin folosirea drajonilor, avantajul constă în faptul că la altoirea soiurilor de alun cu frunza verde, soiul se deosebește ușor de portaltoi și se elimină riscul de a se livra portaltoiul drept soi.

## **Altoirea alunului în spații protejate (la masă)**

Cele mai uzitate metode de altoire sunt: altoirea în copulație perfecționată, despicătură, chip budding. Portaltoii obținuți pe cale generativă sau vegetativă, înainte de altoire, se supun unui proces de preforțare timp de 4-6 zile la temperatura de 26-28 °C și o umiditate relativă a aerului de 80-90%.

Aceste condiții se realizează într-o încăpere destinată acestui scop, iar substratul în care se introduc rădăcinile portaltoilor este din rumeguș de conifere sau perlit umed. Această lucrare tehnică este foarte importantă în procesul tehnologic de obținere a alunului altoit în spații protejate. De asemenea și ramurile altoi se supun aceluiași proces de preforțare, dar o perioadă mai scurtă de timp.

Altoiul prelevat în vederea altoirii propriu-zise poartă maxim doi muguri. După altoire și legare cu rafie (copulație perfecționată, despicătură), altoiul cu cei doi muguri și până mai jos de porțiunea de îmbinare a celor doi parteneri, se parafinează.

# Metode și procedee de înmulțire a plantelor pomicele

După altoire materialul biologic obținut se trece la stimularea calusării zonei de unire a celor doi parteneri. Această stimulare se poate efectua în camere încălzite la temperatura 26-28 °C (metoda clasică) sau în instalații special construite pentru stimulare tot cu ajutorul căldurii dar numai la punctul de altoire (hot callusing) (metoda modernă).

Utilizarea metodei clasice, determină consum ridicat de combustibil în vederea încălzirii acelor spații, determină scoaterea, atât a altoiului cât și a portaltoiului din starea de repaus care duce la consum inutil de substanțe de rezervă din plante cu repercursiuni negative asupra prinderii la plantare în câmp și a dezvoltării viitoare plante. Acest lucru se datorează faptului că întreaga plantă (altoi-portaltoi) este supusă temperaturii realizată în camera de stimulare ccc(26-28 °C).

Utilizarea metodei moderne (calusarea numai la punctul de altoire), determină stimularea celulelor numai în zona de unire a celor doi parteneri, acolo unde este nevoie, restul zonelor de pe altoi (mugurii) și portaltoi (rădăcinile și eventualii muguri) rămân în stadiul de repaus vegetativ. Avantajele folosirii metodei moderne de calusare după altoire sunt multiple cu repercursiuni pozitive asupra producției de pomi altoiți la unitatea de suprafață materializate în costul de producție.

După încheierea calusării (25-28 zile), materialul biologic altoit se verifică, se clasează, se înlătură lăstarii apăruiți pe portaltoi (în special la cei calusați cu ajutorul metodei clasice) și se trece la conservare până la plantarea în câmpul I al pepinierii. Conservarea se poate face în depozite, pivnițe răcoroase, solarii, sere, etc.

Înainte de plantarea în câmp, materialul biologic altoit se scoate de la conservare și se supune călirii în vederea plantării în câmpul I al pepinierii. Distanțele de plantare sunt de 0,90/0,35 m.

Altoirea alunului în spații protejate, în perioada repausului vegetativ, utilizând metodele de altoire în despicătură și copulație perfecționată, urmată de stimularea calusării cu ajutorul căldurii la 26 – 28 °C, numai la punctul de altoire, a înregistrat procente de prindere de 95,7%, respectiv 86,8% față de metoda clasică 74,8% (despicătură) și 67,4% (copulație perfecționată).

Producția de pomi altoiți înregistrată la încheierea perioadei de vegetație (toamna) în câmpul I al pepinierii este superioară, în cazul utilizării instalației de stimulare a calusării cu ajutorul căldurii la punctul de altoire, cu 24,5% față de metoda clasică (85,1% - media metodei moderne și 60,6% - media metodei clasice).

## Altoirea alunului în câmp

Este mai dificilă comparativ cu altoirea nucului deoarece, pe lângă factorii climatici care sunt hotărâtori și la nuc, inconvenientul major îl constituie dispariția în procent mare a mugurilor altoi în cursul iernii ce urmează, cu precădere la altoirea cu mugure dormind.

La altoirea alunului în câmp se practică doar câteva metode. Acestea sunt: **altoirea în verde în despicătură, altoirea cu mugure cu scutișor (mugure cu placaj; chip budding – mugure cu așchie), altoirea cu mugure dormind în “T”**, metode ce au fost descrise la nuc.

Calitatea ramurilor altoi și momentul recoltării acestora sunt condiții de bază pentru reușita altoirii. Recoltarea pentru altoirea în câmp, cu mugure crescând, se efectuează la începutul lunii martie și se păstrează în camere frigorifice la temperatura de 1–4 °C, în saci de polietilenă legați bine la gură pentru a împiedica deshidratarea și a încetini la maximum procesele biochimice naturale ce au loc în muguri pe timpul păstrării.

La altoirea în câmp, cu mugure dormind, ramurile altoi se recoltează în ziua sau în preziua altoirii.

## Cap.3. Utilizarea portaltoilor la altoirea speciilor pomicole

În rândul pomicultorilor sunt incluși atât cei ce produc materialul săditor (pepinieristii), cât și cei care se îngrijesc de el mai departe în livadă unde-l plantează pentru a obține fructe (cultivatorii de pomi).

De regulă, este bine ca și pentru plantările ce se fac de către amatori pomii să fie procurați de la o pepinieră autorizată, supusă inspecției de către organismele abilitate în acest sens. Legea nu interzice să se producă material săditor pomicol și de către mici producători neautorizați, dar nu în cantități mari și nu în mod special pentru vânzare. Se poate întâmpla, spre exemplu, ca cineva să dorească să planteze câțiva pomi dintr-un soi mai vechi, care i-a plăcut dumnealui în tinerețe și pe care nici o pepinieră autorizată nu-l mai produce. Simplu de tot: având cunoștințele necesare poate să îl producă singur.

Altoirea unui soi aparținând unei specii se poate face pe un portaltoi al aceleiași specii, pe un portaltoi aparținând altei specii, sau pe un portaltoi hibrid între două sau mai multe specii. Cea mai bună compatibilitate între soi și portaltoi are loc atunci când ambii parteneri aparțin aceleiași specii. Există anumite soiuri care nu au afinitate decât altoite pe portaltoi ce aparțin aceleiași specii cu soiul. Ele pot fi altoite pe alți portaltoi numai cu ajutorul unui intermediar care în aceste cazuri este un soi din aceeași specie cu soiul de bază (soiul fără afinitate), dar care este compatibil atât cu soiul de deasupra cât și cu portaltoiul de dedesubt.

În practica pepinieristică de la noi din țară:

- Soiurile de măr se altoiesc pe portaltoi de măr;
- Soiurile de păr se altoiesc pe portaltoi de păr sau pe portaltoi de gutui (soiurile cu afinitate cu gutuiul; cele fără afinitate se altoiesc cu intermediar);
- Soiurile de gutui se altoiesc pe portaltoi de gutui;
- Soiurile de prun se altoiesc pe portaltoi de prun sau de corcoduș, dar și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de cireș se altoiesc pe portaltoi de cireș, pe portaltoi de vișin, pe portaltoi de mahaleb și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de vișin se altoiesc pe portaltoi de vișin, pe portaltoi de mahaleb, pe portaltoi de cireș și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de piersic se altoiesc pe portaltoi de piersic, pe portaltoi de corcoduș (nu și soiurile de nectarin) și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de cais se altoiesc pe portaltoi de cais (zarzăr), pe portaltoi de prun, pe portaltoi de corcoduși, dar și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de migdal se altoiesc pe portaltoi de migdal, pe portaltoi de piersic, dar și pe portaltoi interspecifici cu înmulțire vegetativă;
- Soiurile de nuc se altoiesc pe portaltoi de nuc aparținând speciei *Juglans regia*.

Utilizarea de portaltoi diferiți de specia din care provine soiul se face de regulă atunci când:

- Solurile pe care se vor planta pomii nu fac parte din cele optime pentru rădăcinile speciei respective (de exemplu: rădăcinile de cais nu rezistă pe soluri grele sau cu pH acid; în aceste cazuri soiurile de cais se altoiesc pe portaltoi de prun sau corcoduș);
- Este nevoie ca la defrișarea livezii îmbătrânite, cea nouă să se planteze cu aceeași specie, dar rădăcinile nu suportă replantarea decât după un număr foarte mare de ani de odihnă a terenului (exemplu: piersic după piersic, cireș după cireș);
- Amplasamentul livezii se află într-o zonă unde în sol există nematozi care atacă și distrug rădăcinile speciei respective, iar folosirea anumitor substanțe chimice care i-ar distruge este interzisă.

# Cap 4. Portaltoii utilizați în pepinierele din România

## 4.1. PORTALTOII MĂRULUI

### **Portaltoii generativi**

Ca portaltoi generativi s-au folosit numai portaltoi omologați în România, selecționați din soiuri rustice, răspândite în stare cultivată și semicultivată, înainte de anul 1970 (P.F.Bistrița 50; P.F.Crețesc; P.F.Pătul). Portaltoiul Viești provine dintr-un soi local, autorizat la înmulțire până în anul 2001 când a fost radiat.

Ca regulă generală toți cei 3 portaltoi generativi omologați imprimă soiurilor altoite vigoare mare de creștere, o intrare pe rod în anul 4-5 de la plantare în livadă și sunt bine adaptați la solurile românești. Pepinierele nu-i mai folosesc în mod curent la altoire, dar pot produce pomi pe bază de comandă, pentru cei ce doresc să înființeze livezi pe soluri mai sărace în elemente nutritive. Pomii altoiți pe acești portaltoi sunt bine ancorați în sol și nu au nevoie de sistem de susținere.

### **Portaltoii vegetativi**

În România au fost omologați 5 portaltoi vegetativi pentru măr: **G21** (anul 1978 la Stațiunea Geoagiu); **Voinești 2** (anul 1994 la Stațiunea Voinești); **MF5** (anul 1999) și **MF10** (anul 2000, ambii omologați la Stațiunea Fălticeni); **BN 118** (anul 2003 la Stațiunea Bistrița). Ei nu au răspândire comercială și nu se folosesc decât în pepinierele de cercetare.

Portaltoi G21 și Voinești 2, de vigoare slabă, nu s-au răspândit din același motiv pentru care nu s-a răspândit la noi nici portaltoiul M9 (cel mai utilizat portaltoi de măr, alături de clonele sale în țările cu pomicultură dezvoltată) și anume faptul că pomii nu pot fi plantați în livadă fără sistem de susținere.

Portaltoi MF10 (vigoare slabă) și MF5 (vigoare submijlocie) sunt foarte noi și nu sunt încă bine cunoscuți. Autorii afirmă că pomii altoiți pe cei doi portaltoi nu ar avea nevoie de sistem de susținere în livadă.

Portaltoiul BN II/118 (vigoare mijlocie) este o selecție dintr-o populație locală de măr ce se poate înmulți prin marcotaj orizontal. Are compatibilitate cu toate soiurile de măr, imprimă precocitate de rodire și preferă soluri ușoare și fertile dar poate fi utilizat și pe soluri mai argiloase dar care să nu fie excesiv de compactate.

**M9:** imprimă soiurilor vigoare mică, precocitate de rodire (intrare timpurie pe rod), mărime și culoare la fructe. Este răspândit și utilizat în pepinierele comerciale din România dar nu este înmulțit la fel de mult ca portaltoiul M106 din cauza faptului că necesită sistem de susținere, rădăcinile fiind slab ancorate în sol. Cele mai bune rezultate se obțin atunci când fiecare pom are tutore individual legat de spalier cu 1-2 sârme (pomii conduși cu ax). În cazul altor forme de plantare și conducere modernă a pomilor (de exemplu Y, V) sistemul de susținere este și mai costisitor. Deși prin densitățile mari de plantare în livadă și producțiile de fructe ce se pot obține chiar din anul 2 de la plantare, investiția se recuperează destul de rapid, totuși datorită costurilor mari de înființare (număr mare de pomi, sistem de susținere, sistem de irigare sau fertirigare în zonele cu deficit de apă), portaltoiul nu a fost solicitat prea mult.

**M26:** imprimă soiurilor altoite vigoare intermediară între portaltoiul M9 și portaltoiul M106 și un ancoraj mai bun decât M9. Pe solurile bine drenate, dacă soiurile au fost altoite în pepinieră la o înălțime mai mare față de nivelul solului, pomii pot fi plantați mai adânc decât în mod normal, nemaifiind nevoie de sistem de susținere mai ales în zonele fără vânturi puternice. Soiurile altoite pe acest portaltoi rodesc de timpuriu și dau fructe de calitate. Totuși datorită faptului că soiurile triploide (ex. Jonagold) nu au o compatibilitate bună altoite pe acest portaltoi, precum și sensibilității portaltoiului la cancerul coletului (*Phytophthora cactorum*) pe solurile slab drenate și slabei rezistențe la focul bacterian (*Erwinia amylovora*), s-a răspândit mai puțin decât așteptările. Chiar și pepinieristii îl acceptă mai puțin decât pe M106 și M9 din cauza formațiunilor de tip spur de pe marcotele înrădăcinate ce îngreunează altoitul și necesită manoperă suplimentară pentru înlăturare.



## Cap 4. Portaltoi utilizați în pepinierele din România

**M106**, omologat ca MM106 și cunoscut mai mult sub denumirea inițială, este cel mai răspândit portaltoi vegetativ de măr în pepinierele din țara noastră din cauza înmulțirii ușoare (număr mare de marcote înrădăcinate pe unitatea de suprafață, uniformitate, lipsa țepilor, ușurința de altoire, dezvoltarea soiurilor altoite în pepinieră). La noi este cunoscut ca un portaltoi de vigoare mijlocie, dar în pepinierele din Europa de vest se consideră că dă pomi prea viguroși pentru livezile intensive și este altoit numai cu soiuri compacte, de tip "spur". Pe lângă ușurința înmulțirii în pepinieră, alte motive care au făcut ca acest portaltoi să fie cel mai utilizat portaltoi la noi sunt: potențialul ridicat de producție în livadă, absența drajonatului, ancorajul bun al pomilor (nu necesită susținere), rezistența la păduchele lănos (*Eriosoma lanigerum*). Principalele lui defecte sunt: slaba rezistență la excesul de umiditate din sol și sensibilitatea la cancerul coletului, Cu toate acestea, momentan, acest portaltoi va fi greu de înlocuit ca pondere de un altul.

### 4.2. PORTALTOII PĂRULUI

#### **Portaltoi generativi**

Sunt toți de proveniență autohtonă. Unul singur a fost omologat: P.F. Harbuzești (în anul 1968) ceilalți fiind autorizați la înmulțire. Toți imprimă vigoare mare soiurilor altoite și nu pun probleme de compatibilitate. O atenție specială trebuie acordată portaltoiului Păstrăvioare, din cauza sensibilității lui la focul bacterian (*Erwinia amylovora*).

#### **Portaltoi vegetativi**

**Tipul A**, denumire sub care se găsește în Catalogul oficial, este portaltoiul obținut și omologat în Anglia cunoscut sub denumirea de EMA (East Malling, gutuiul A) și provine din grupa gutuiului de Angers. Este mai rezistent decât portaltoi generativi la excesul temporar de umiditate din sol și imprimă o vigoare de creștere mai mică fapt ce permite intensivizarea în plantații.

**BN 70**, omologat în anul 1984 la Stațiunea Bistrița, imprimă în general aceleași caracteristici soiurilor de păr ca și tipul A, dar are o rezistență superioară la ger.

### 4.3. PORTALTOII GUTUIULUI

Pentru altoirea gutuiului pepinierele folosesc numai portaltoi vegetativi de gutui, deoarece la altoirea pe puietți abținuți din semințe de gutui (generativi) din amestecuri de biotipuri apar probleme de neuniformitate și uneori slabă compatibilitate chiar din pepinieră.

Nu apar probleme de compatibilitate la altoirea soiurilor de gutui pe portaltoi vegetativi de gutui. Portaltoi vegetativi pentru gutui nominalizați în Catalogul oficial sunt BN 70 și tipul A.

### 4.4. PORTALTOII PRUNULUI

#### **Portaltoi generativi**

Pot fi împărțiți în 3 grupe după apartenență și anume:

- grupa portaltoilor proveniți din corcoduș, ce aparțin speciei *Prunus cerasifera* Ehrh: Corcoduș (amestec de biotipuri), Mirobolan C5, Mirobolan dwarf și BN4Kr;

- grupa portaltoilor proveniți din prunul european, ce aparțin speciilor *Prunus domestica* L și *Prunus insititia* Juss: Oteșani 8, BN68, P.F.Buburuz, P.F.Gălbior, P.F.Renclod verde F, P.F.Roșior vărteac, P.F.Scolduș, P.F.Voinești B.

- grupa portaltoilor proveniți din porumbar, ce aparțin speciei *Prunus spinosa* L: Porumbar de lași.

#### **Portaltoi proveniți din corcoduși**

Și în momentul de față sămânța (sâmburii) de corcoduș obținută de la amestecuri de biotipuri este autorizată și utilizată cel mai mult în pepinierele noastre pentru obținerea puietilor de corcoduș. Se alege de regulă pomi din flora spontană și semicultivată pomi ce se marchează și se înscriu în registrul pepinierii, sau pomi cultivați de pepinieră, ca seminceri, în acest scop.

Folosirea corcodușului ca portaltoi este atractivă pentru pepinieriști din cauză că: sămburii sunt ușor de procurat și au un procent ridicat de răsărire, frunzișul puietilor este rezistent la bolile specifice prunului, iar puietii se dezvoltă bine în școala de puietii. Totuși pe viitor se va impune recoltarea sămburilor din plantații de seminceri controlate, de la portaltoi omologați în acest sens, ce asigură o mai mare uniformitate și o mai bună stare de sănătate materialului săditor.

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

Au fost omologați 3 portaltoi generativi (clone) de corcoduș, ce sunt caracterizați mai jos, în ordinea vigorii.

**Mirobolan dwarf** (omolgat în anul 1999 la ICDP Pitești, Mărăcineni) este de vigoare mică. Nu este infectat de plum-pox, cea mai păgubitoare viroză a prunului. Fructele de culoare galbenă se maturează la jumătatea lunii august. Sâmburii răsar foarte bine și dau puietți uniformi în școala de puietți.

În pepinieră nu sunt simptome de incompatibilitate cu grupele Tuleu și Renclod. În livadă pomii din cele două grupe nu se rup de la punctul de altoire și sunt de vigoare mai mică decât pe ceilalți portaltoi. Soiul Stanley altoit pe acest portaltoi poate fi plantat la densitatea de 1000 buc./ha (4 x 2,5 m). Pe solurile nisipoase, pomii din livadă impun irigarea.

**BN4Kr** (omologat în anul 2001 la Stațiunea Bistrița), este de vigoare mijlocie. Este rezistent la plum-pox. Fructele de culoare roșie se maturează în luna august. Sâmburii răsar bine și dau puietți destul de uniformi în școala de puietți. Puietții rezultați din polenizare liberă moștenesc caracterul de rezistență la plum-pox în proporție de 70 %.

În pepinieră la altoirea cu soiul Tuleu, pomii prezintă defecte neînsemnate la punctul de altoire.

În livadă, comparativ cu corcodușul obținut din amestecuri de biotipuri, imprimă soiurilor o productivitate mai bună.

**Mirobolan C5** (omologat în anul 1999 la ICDP Pitești, Mărăcineni) este viguros ca semincer, productiv și liber de plum-pox. Fructele de culoare galbenă se maturează foarte târziu (sfârșit de septembrie) și pot fi semănate direct cu pulpă, din toamnă, în școala de puietți. Răsărirea puietților este foarte bună, la fel ca și creșterea și rezistența la boli foliare.

Defectele la punctul de altoire, în pepinieră, la altoirea cu soiuri din grupele Tuleu și Renclod sunt neînsemnate. Pomii nu se rup de la punctul de altoire în livadă.

Fiind un portaltoi ce imprimă vigoare este recomandat pe soluri mai sărace sau în cazul replantărilor. De asemenea și pentru livezi de prun la care recoltarea se face prin scuturare mecanizată.

Intrarea pe rod are loc din anul 4 dar producții economice se obțin din anul 5 de la plantare în livadă.

## Portaltoii proveniți din prunul european

Sunt destinați îndeosebi grupelor Tuleu și Renclod, ce au dovedit o compatibilitate mai slabă și oscilantă la altoirea pe puietți de corcoduș proveniți din amestecuri de biotipuri. Cu toate acestea, îndeosebi la soiurile din grupa Tuleu, apar uneori defecte neînsemnate la punctul de altoire în pepinieră, chiar și la acești portaltoi, fără repercursiuni negative în livadă.

Ca o caracteristică generală pentru această grupă, este faptul că puietții își diminuează aflusul de sevă din scoarță mult mai rapid decât cei de corcoduș așa încât durata intervalului bun pentru altoirea în T sub coajă este mult mai scurtă (o compensare se poate face prin altoirea în "chip budding").

În ordinea anului de omologare, cei 8 portaltoi ce aparțin acestui grup, prezintă următoarele caracteristici principale:

**P.F.Roșior vâratec** (omologat în anul 1966 la stațiunea Voinești - primul portaltoi omologat în România), imprimă vigoare mare, dar mai mică decât cea imprimată de corcodușul amestec de biotipuri. Clona originală din care s-a făcut omologarea s-a pierdut însă, așa încât în prezent se utilizează diverse biotipuri.

Portaltoiul este adaptat la o gamă largă de soluri, imprimă producții mari și constante, iar pomii drajonează slab în livadă.

**P.F.Buburuz** (omologat în anul 1968, la Stațiunea Geoagiu), imprimă o vigoare de la medie spre mare, în funcție de soiul altoit.

Producția de puietți STAS în școala de puietți este mai mică decât a Roșiorului vâratec.

Portaltoiul este de asemenea adaptat pe o gamă largă de soluri, pomii din soiurile altoite drajonează slab și produc economic începând cu anul 5 de la plantare în livadă.

## Cap 4. Portaltoii utilizați în pepinierele din România

**P.F.Renclod verde F** (omologat în anul 1976 la ICDP Pitești, Mărăcineni), imprimă soiurilor altoite vigoare mare, productivitate și constanță în rodire. Este adaptat la o gamă variată de soluri și suportă excesul temporar de umiditate.

În pepinieră puietii au o creștere uniformă și o stare de sănătate bună. Portaltoiul este tolerant la plum-pox. Nu apar probleme de compatibilitate cu soiurile din grupele Tuleu și Renclod.

**P.F.Voinești B** (omologat în anul 1976 la Stațiunea Voinești), imprimă soiurilor altoite vigoare mijlocie, productivitate și constanță în rodire. Un defect al semincerului este intrarea foarte tardivă pe rod (în general după anul 7).

Nu sunt probleme de compatibilitate la altoire cu grupele Tuleu și Renclod.

În livadă vigoarea pomilor se reduce cu cca. 30 % față de vigoarea pomilor acelorași soiuri altoite pe corcoduș amestec de biotipuri, iar pomii drajonează cu totul întâmplător.

**Oteșani 8** (omologat în anul 1980 la Stațiunea Vâlcea), imprimă soiurilor altoite vigoare cu până la 40 % mai mică decât corcodușul (amestec de biotipuri), dar pomii necesită o agrotehnică corespunzătoare (îngrășăminte, irigare), altfel fructele rămân mai mici decât cele de la cei altoiți pe corcoduș. Portaltoiul este bine adaptat la soluri grele, cu conținut mai mare în argilă, dar pomii drajonează puternic (se pare că semincerul este un hibrid natural între speciile *Prunus domestica* și *Prunus spinosa*).

În școala de puietii producția de puietii STAS obținută este moderată (100-150 mii buc/ha), puietii fiind destul de sensibili la atacul bolilor foliare.

Durata intervalului bun pentru altoire în câmpul I este scurtă.

**P.F.Gălbior** (omologat în anul 1984, la Institutul agronomic Iași) s-a dovedit a fi foarte sensibil la plum-pox, în zonele cu incidență mare a acestei viroze, încât trebuie acordată o atenție deosebită asupra stării de sănătate a semincerilor.

Nu sunt probleme de compatibilitate la altoirea cu soiurile de prun în pepinieră.

În livadă portaltoiul imprimă o vigoare mijlocie și o intrare economică pe rod începând cu anul 4 de la plantare; pomii drajonează slab.

**P.F.Scolduș** (omologat în anul 1984, la Institutul agronomic Iași), este printre cei mai rezistenți portaltoi de prun la plum-pox.

În pepinieră nu pune probleme de compatibilitate la altoire, dar la unele soiuri se observă defecte neînsemnate la punctul de altoire.

**B.N.68** (omologat în anul 2001, la Stațiunea Bistrița), este rezistent la ger și exces temporar de umiditate. Semincerul este parțial autofertil, iar sămburii ce germinează în proporție de 62 % dau puietii destul de uniformi ca aspect fenotipic. În pepinieră nu se pun probleme de compatibilitate cu soiurile din grupa Tuleu, iar în livadă imprimă soiurilor vigoare mijlocie și productivitate.

### Portaltoii proveniți din porumbar

Un singur portaltoi din această grupă a fost homologat în anul 1984, la Institutul agronomic Iași sub denumirea de **Porumbar de Iași**. Deși rustic și rezistent la ger și secetă, adaptat la o gamă variată de soluri, portaltoiul nu s-a răspândit prea mult din cauza faptului că pomii din soiurile altoite drajonează puternic în livadă, împiedicând lucrările de întreținere a solului.

Portaltoiul imprimă vigoare mică soiurilor, pomii din soiul Stanley putând fi plantați în livadă la densitatea de 1250 pomi/ha (4 x 2 m).

### Portaltoii vegetativi

Sunt în număr de 7 și au o răspândire mai restrânsă din cauza faptului că înmulțindu-se prin butași (verzi sau lemnificați) necesită anumite facilități tehnice de care majoritatea pepinierele nu dispun. Doi din cei 7 portaltoi omologați sunt selecții clonale de corcoduș, unul de prun european iar 4 sunt hibrizi.

**Corcoduș 163** (omologat în anul 1978, la Stațiunea Geoagiu), se înmulțește atât prin butași verzi cât și lemnificați, în procente de înrădăcinare ce oscilează între 50 și 65, în funcție de epoca de butășire și biostimulatorul folosit. Butașii au o creștere corespunzătoare după plantare și nu se observă defecte însemnate la punctul de altoire cu soiurile din grupa Tuleu și Renclod.

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

Pomii sunt mai uniformi atât în pepinieră cât și în livadă. Această uniformitate se observă clar și când se altoiesc soiuri de piersic, comparativ cu altoirea pe puietți de corcoduș unde apar exemplare cu grade diferite de compatibilitate, de la compatibilitate bună până la lipsă evidentă de compatibilitate.

În livadă vigoarea imprimată pomilor este mare, productivitatea bună, iar pomii sunt bine ancorați în sol, nefiind nevoie de sistem de susținere.

**Miroval** (omologat în anul 1998, la Stațiunea Vâlcea) se remarcă prin rezistență la ger, adaptabilitate pe soluri argiloase, imprimând soiurilor altoite în livadă vigoare mare, productivitate ridicată și chiar o influență pozitivă asupra mărimii fructelor unor soiuri, mai ales în anii cu supraproducție (ex. Centenar). Intrarea pe rod are loc din anul 4 dar producții economice se obțin din anul 5.

În pepinieră butașii lemnificați înrădăcinează în proporție de 85 %, iar în școala de pomi după altoire se obțin producții mari de pomi și de calitate.

**Oteșani 11** (anul 1987, la Stațiunea Vâlcea), portaltoi care de asemenea se înmulțește încă în scopuri experimentale, pe scară restrânsă, pepinierele comerciale nedispunând de dotarea tehnică corespunzătoare pentru a-l înmulți cu succes. Portaltoiul se înmulțește prin butași lemnificați tratați cu biostimulatori de înrădăcinare, dar procentele medii de înrădăcinare oscilează în jurul cifrei de 50, fiind mai reduse față de portaltoi de corcoduș, ce au o capacitate genetică de autoînrădăcinare mai mare (situația este similară și pe plan mondial).

În livadă portaltoiul imprimă soiurilor altoite o vigoare de creștere mijlocie, uniformitate, ancoraj bun și drajonat foarte slab. Adaptat pentru soluri argiloase, induce o intrare pe rod începând cu anul 4 de la plantare.

**Rival** (anul 2003, la Stațiunea Vâlcea), poate fi înmulțit prin butași verzi, semilemnificați și lemnificați. Compatibil la altoire cu majoritatea soiurilor de prun cărora le imprimă în livadă vigoare medie

**Corval** (anul 2005, la Stațiunea Vâlcea), este selecție de corcoduș și poate fi înmulțit prin butași verzi, semilemnificați sau lemnificați. Nu are compatibilitate bună cu soiurile din grupa Tuleu gras. Imprimă soiurilor altoite vigoare mare în livadă.

**Oltval** (anul 2005, la Stațiunea Vâlcea), poate fi înmulțit prin butași verzi, semilemnificați sau lemnificați. Este hibrid interspecific și imprimă vigoare mare și calitate bună a fructelor soiurilor altoite. Nu are compatibilitate bună cu soiurile din grupele Tuleu și Renclod.

**Pinval** (anul 2005, la Stațiunea Vâlcea), este selecție din polenizarea liberă a soiului Scolduș și poate fi înmulțit prin butași verzi, semilemnificați și lemnificați. Este compatibil la altoire inclusiv cu soiurile din grupa Tuleu și imprimă în livadă vigoare medie de creștere și productivitate constantă.

## 4.5. PORTALTOII PIERSICULUI

### *Portaltoii generativi*

**T16** este primul portaltoi generativ de piersic homologat în țara noastră (anul 1982 la Stațiunea Constanța). Semincerul (clona) selecționat dintr-o populație de piersic comun, are un grad ridicat de autofertilitate, putând fi înființate plantații de seminceri ce nu necesită și polenizatori pentru fecundarea florilor. Fructele destul de mici (44 buc./kg) se maturează la jumătatea lunii septembrie, iar sămburii mici comparativ cu ai soiurilor comerciale (360 buc./kg) răsar în proporție medie de 56 %, dând puietți uniformi și viguroși. Portaltoiul imprimă soiurilor altoite vigoare destul de mare și este rezistent la plantări pe soluri cu conținut ridicat în Ca solubil. Ca la toți portaltoi de piersic însă, rădăcinile sunt foarte sensibile la excesul temporar de umiditate din sol și nu suportă replantările (rădăcini de piersic după rădăcini de piersic).

**De Balc** (omologat în anul 1983, la Stațiunea Bihor). Clona originală a fost selecționată dintr-o populație de piersic comun cu o calitate destul de bună a fructelor. Semincerul, ale cărui fructe se maturează la jumătatea lunii septembrie, este rezistent la ger, secetă și înghețuri târzii de primăvară. Autoferil (67 %), dă sămburi de mărime mijlocie (160 buc/kg) ce răsar bine (67 %), dând puietți ce nu pun probleme la altoire în școala de pomi. În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare mijlocie și nu este așa de pretențios față de sol, putând fi folosit și pe soluri mai grele dar cu drenaj asigurat.

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

**Oradea 1** (omologat de asemenea în anul 1983, la Stațiunea Bihor). Semincerul, ale cărui fructe se maturează la sfârșitul lunii septembrie, este autofertil (66 %), rezistent la ger, secetă și înghețuri târzii de primăvară. Sâmburii mai mici ca cei ai portaltoiului De Blac (225 buc./kg) răsar bine (66 %). Imprimă în livadă soiurilor altoite vigoare mijlocie.

**P1s** (omologat în anul 1989, la ICDP Pitești, Mărăcineni) este adaptat pe o gamă variată de soluri începând de la cele nisipoase până la cele cu conținut mediu de argilă. Semincerul este rezistent la ger (până la -29°C în condiții naturale, în timpul repausului vegetativ) și își maturează fructele la sfârșitul lunii septembrie. Sâmburii mici (400 buc./kg) răsar bine (65 %) și dau puieți foarte viguroși și ramificați (în școlile de puieți nu trebuie rărit). În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare mare și drajonează dacă pomii sunt plantați cu sistemul radicular prea la suprafață. Pe soluri cu exces temporar de umiditate precum și pe cele cu pH mai mic de 6 se comportă nesatisfăcător.

**Tomis 1** (omologat în anul 1997, la Stațiunea Constanța). Semincerul dă producții de fructe inferioare față de T16, fructele se maturează în septembrie, iar sâmburii au mărime apropiată (370 buc / kg). Sâmburii răsar în unii ani mai bine decât cei ai portaltoiului T16, iar puieții obținuți sunt mai viguroși. În livadă, cu soiurile altoite induce vigoare mai mare pomilor comparativ cu T16, dar și productivitate mai mare. Nu drajonează.

**Tomis 79** (omologat în anul 1997, la Stațiunea Constanța). La fel ca și anteriorul, dă producții de fructe ca semincer inferioare față de T16, fructele maturându-se la sfârșitul lunii august și în prima jumătate a lunii septembrie. Sâmburii, de mărime mijlocie-mică (296 buc./kg) au o răsărire superioară celor de T16, iar puieții obținuți sunt de vigoare mai mică. În livadă, cu soiurile altoite, pomii nu drajonează, au vigoare mică și productivitate.

**Tomis 28** (omologat în anul 2004, la Stațiunea Constanța), este compatibil cu toate soiurile de piersic și nectarin din sortiment cărora le imprimă în livadă o vigoare mai redusă. Este adaptat la solurile cu exces de calciu precum și pe soluri nisipoase și chiar și argiloase dar fără exces de apă.

**Tomis 39** (omologat în anul 2004, la Stațiunea Constanța), este compatibil cu toate soiurile de piersic și nectarin din sortiment cărora le imprimă o vigoare mai mare decât Tomis 28. Preferă aceleași tipuri de soluri ca și acesta.

**Bucur** (omologat în anul 2006, la Stațiunea Băneasa), este o selecție de piersic compatibilă la altoire cu toate soiurile de piersic și nectarin, cărora le imprimă în livadă o vigoare mică spre medie. Preferă soluri ușoare și bine aerisite.

**Titan** (omologat în anul 2006, la Stațiunea Băneasa), are aceeași proveniență și calitate ca anteriorul.

**Oradea 2** (omologat în anul 2006, la Stațiunea Bihor), pentru soiuri de piersic și migdal de tip dwarf cu care are o compatibilitate foarte bună. Imprimă vigoare mică spre mijlocie.

**Oradea 3** (omologat în anul 2006, la Stațiunea Bihor), are aceeași proveniență și calitate ca anteriorul.

**Oradea 5** (omologat în anul 2006, la Stațiunea Bihor), are aceeași proveniență, calitate și destinație ca Oradea 2 și Oradea 3.

**Cosmin** (omologat în anul 2009 de către SC Frasinu SA, Buzău), este primul portaltoi pomicol omologat de o unitate privată din România. Caracterizarea lui, făcută de către menținător, îl descrie ca un portaltoi ce imprimă piticire, precocitate și productivitate îndeosebi soiurilor de piersic dwarf altoite pe el, precum și o influență pozitivă asupra mărimii și calității fructelor. Este bine adaptat pe o gamă largă de soluri atât nisipoase și secetoase, cât și argiloase și umede. Totuși aspectele legate de compatibilitatea la altoire mai trebuie studiate deoarece se afirmă că portaltoiul face parte din cadrul speciei *Prunus tomentosa*, specie ce are o influență de reducere a vigoriei, dar și probleme de incompatibilitate și drajonat excesiv (nedorit la un portaltoi).

**Oradea 4** (omologat în anul 2013, la Stațiunea Bihor), este destinat soiurilor de tip dwarf de piersic și migdal cărora le imprimă o vigoare de creștere mică.

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

## **Portaltoii vegetativi**

**Adaptabil** (omologat în anul 2000 la ICDP Pitești, Mărăcineni), se înmulțește foarte ușor atât prin butași verzi (80-85 %) cât și prin butași lemnificați (chiar plantați direct în câmp toamna). În pepinieră este compatibil atât cu soiurile de piersic cât și cu soiurile de nectarine, deși are un aspect fenotipic cu totul diferit de al piersicului (fapt ce elimină impurificările). În livadă imprimă vigoare mijlocie și o longevitate apreciabilă. Rădăcinile acestui portaltoi se adaptează la o gamă variată de soluri. Fiind foarte rezistente la excesul temporar de umiditate și soluri reci permite extinderea culturii piersicului, cu rezultate bune, în astfel de zone. Portaltoiul este rezistent la plum-pox (PPV).

**Mirop** (omologat în anul 2000, la ICDP Pitești, Mărăcineni), poate fi înmulțit economic numai prin butași verzi sau semilemnificați. Fiind un hibrid între corcoduș și piersic, rădăcinile lui au o rezistență superioară față de cele de piersic la excesul temporar de umiditate și soluri grele, dar inferioară celor de corcoduș, așa încât se recomandă utilizarea pe soluri bine drenate. Este compatibil în pepinieră cu soiurile de piersic, dar din cauza "sângelui" de corcoduș manifestă fenomene de incompatibilitate (mai mult sau mai puțin accentuate) cu soiurile de nectarine. Pe soluri cu fertilitate medie, imprimă în livadă soiurilor de piersic altoite vigoare mică, densitatea de plantare putând fi ridicată la 1600-1800 pomi/ha. Pe soluri profunde, fertile, distanța de plantare recomandată este de 4 x 3 m. Este rezistent la plum-pox (PPV).

## **4.6. PORTALTOII CAISULUI**

### **Portaltoii generativi**

Până în momentul actual (anul 2014), în țara noastră au fost omologați 4 portaltoi pentru cais, dintre care 3 cu înmulțire generativă și 1 cu înmulțire vegetativă.

Menționăm de la început faptul că trebuie acordată o atenție deosebită portaltoilor utilizați pentru altoirea soiurilor de cais, datorită faptului că în ultimul timp au fost omologate pe plan mondial o serie întregă de soiuri valoroase dar care nu au o compatibilitate bună cu portaltoii decât atunci când aceștia aparțin tot speciei cais. În țări mari cultivatoare de cais (Franța, Spania, Italia) situația era cunoscută mai demult deoarece soiuri cu valoare calitativă a fructului, având mare extindere în cultura comercială, cum ar fi: Monqui, Rouge de Roussillon, Canino pun astfel de probleme (situație similară cu grupa de prun Tuleu de la noi).

Sortimentul vechi de cais din România nu pune astfel de probleme dar în sortimentul nou au început să apară probleme de compatibilitate la altoirea pe prun sau pe corcoduș (ex. soiul CR2-63).

Folosirea intermediarului de prun Buburuz pentru altoirea soiurilor de cais se recomandă doar pentru faptul că în zonele cu ierni mai aspre, trunchiul pomului este mai rezistent la ger (gradul de compatibilitate la altoirea caisului direct pe corcoduș este același ca la altoirea pe prun). Se pot folosi și alți intermediari de prun, dintre portaltoii de prun recomandați pentru cais: P.F.Renclod verde F, Albe mici.

Asupra portaltoilor generativi **P.F.Buburuz** și **P.F.Renclod verde** au fost făcute referiri la portaltoi prunului. Principalele avantaje ce le aduce altoirea soiurilor de cais pe portaltoi de prun menționați constau în rezistența sporită la soluri grele, exces temporar de umiditate și ger.

**Albe mici**, portaltoi generativ de prun, aparținând speciei de prun european *Prunus insititia*, homologat în anul 1991 ca portaltoi generativ pentru cais de Stațiunea Bihor. Semincerul este autofertil (31 %), are vigoare mare și rezistență la ger și secetă. Dă posibilitatea cultivării soiurilor de cais altoite pe el, pe soluri argiloase cu un conținut în argilă de până la 40 %. Atât producția de puiet STAS în școala de puiet, cât și randamentul în pomi altoiți, comparativ cu corcodușul cu fruct galben sunt superioare. La fel și producția de fructe în livadă.

**Constanța 14** (omologat în anul 1997 de Stațiunea Constanța) este un portaltoi selecționat dintr-un biotip de zarzăr, fiind semiviguros, cu o rezistență la ger, înghețuri târzii de primăvară și boli în limitele speciei, ceea ce face ca plantațiile de seminceri să fie înființate obligatoriu în zonele de favorabilitate a cultivării caisului. La 1 kg intră 850 sămburi ce au o răsărire bună în școala de puiet (68,2 %) dând puiet cu o uniformitate mijlocie 85,2 % puiet STAS).

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

Compatibilitatea la altoire cu soiurile comerciale de cais este foarte bună, iar în livadă pomii nu drajonează, au un ancoraj bun, imprimă vigoare mijlocie și productivitate.

**Constanța 16** (omologat în anul 1997 de Stațiunea Constanța) imprimă în livadă soiurilor altoite vigoare mai mare decât anteriorul și precocitate de rodire. Sâmburii semincerului sunt mai mari decât ai portaltoiului Constanța 14 (650 buc/kg), procentul mediu de răsărire mai bun (71,7) la fel ca și uniformitatea (87 % puietși STAS).

## **Portaltoii vegetativi**

**Apricor** (omologat în anul 2006 de ICDP Pitești, Mărăcineni), este un hibrid interspecific din polenizare liberă între corcoduș x cais, ce imprimă vigoare mijlocie soiurilor altoite și este foarte bine adaptat pe o gamă largă de soluri, inclusiv pe cele argiloase cu exces temporar de umiditate. Imprimă soiurilor de cais în livadă o vigoare similară cu cea imprimată de portaltoiul Saint Julien A, dar are o compatibilitate mult mai bună decât acesta cu soiurile congenitale de cais (grupă de soiuri ce nu au compatibilitate bună decât când sunt altoite pe portaltoi de cais – *Prunus armeniaca*). Se înmulțește prin butași verzi.

## **4.7. PORTALTOII CIREȘULUI**

### **Portaltoii generativi**

**G 2** (omologat în anul 1979 la Stațiunea Geoagiu), este o selecție de cireș sălbatic ce a fost utilizată intens în cadrul pepinierii Orăștie în intervalul 1979- 2000, având o răsărire foarte bună în școala de puietși și randament mare la înmulțire. Imprimă vigoare mare în livadă soiurilor de cireș altoite iar drajonatul este sporadic.

**Semavium** (omologat în anul 2000, la ICDP Pitești, Mărăcineni), dintr-un biotip de cireș sălbatic de vigoare mijlocie, cu comportament bun la ger, secetă, antracnoză și monilioză. Capacitatea de producție ca semincer este superioară în medie cu 49 % față de cireșul sălbatic (amestec de biotipuri). Fiind autosteril necesită polenizator. Sâmburii mici, răsar bine (65 %) și dau puietși cu creștere foarte uniformă.

Deși este recomandat și ca portaltoi generativ pentru vișin, nu toate soiurile de vișin au o compatibilitate bună cu el, mai ales în livadă unde în zona de altoire se formează gâlmă, pomii drajonează puternic și îmbătrânesc de timpuriu. Printre soiurile de vișin cu compatibilitate redusă menționăm: Nana, Pitic, Oblacinska, Schattenmorelle, Dropia, Crișana 2. În schimb soiurile Meteor, Țarina și Timpurii de Pitești au compatibilitate bună.

În livadă, portaltoiul Semavium imprimă soiurilor altoite pe el productivitate și o vigoare de creștere mai redusă decât cireșul sălbatic.

**Portavium** (omologat în anul 2010, la ICDP Pitești, Mărăcineni), este o selecție de cireș sălbatic rezistentă la boli foliare și la crăparea fructelor, ce imprimă vigoare medie - mare soiurilor altoite. Este compatibilă la altoire cu toate soiurile iar în livadă menținută cu intervalele dintre rânduri înierbate nu drajonează. Nu este recomandat în cazul replantărilor după cireș ce a fost altoit tot pe cireș și nici pe soluri cu exces temporar de umiditate.

### **Portaltoii vegetativi**

România este printre țările cu rezultate bune în ceea ce privește portaltoi vegetativi omologați pentru cireș, dar folosirea lor pe scară comercială este restrânsă deoarece pepinierele nu dispun de facilități tehnice pentru înmulțirea lor.

**IP-C1**, este primul portaltoi vegetativ pentru cireș omologat în țara noastră (anul 1984 la ICDP Pitești, Mărăcineni). Este un hibrid între vișin și cireș și poate fi înmulțit prin marcotaj vertical dar rezultate mai bune se obțin prin butași verzi. Poate fi folosit atât pentru altoirea soiurilor de cireș cât și pentru cele de vișin, cu precauție însă pentru soiurile de cireș cu compatibilitate redusă la altoirea pe vișin și soiurile de vișin cu compatibilitate redusă la altoirea pe cireș.

În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare mai mică decât la altoirea pe cireș sălbatic, apropiată sau ușor sub cea imprimată de portaltoiul Colt. Este mai rezistent decât cireșul la excesul temporar de umiditate din sol și se adaptează mai bine la solurile cu conținut ridicat în argilă. Soiurile de cireș altoite pe portaltoiul IP-C1, intră pe rod în livadă mai rapid (anul IV de la plantare) decât când sunt altoite pe cireș sălbatic sau franc.

# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

**C12**, portaltoi vegetativ pentru cireș, omologat în anul 1988 la Stațiunea Dolj. Se înmulțește prin marcotaj orizontal.

În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare mare (fiind o selecție din cireșul sălbatic) dar o uniformitate mult mai bună pomilor comparativ cu altoirea pe portaltoi generativi.

**IP-C2**, (omologat în anul 1999 la ICDP Pitești, Mărăcineni). Cel mai bine se înmulțește prin butași verzi. În pepinieră este compatibil atât cu soiurile de cireș cât și cu soiurile de vișin, inclusiv cu cele de cireș ce nu au compatibilitate bună la altoire pe vișin (ex. Compact Stella) și cu cele de vișin ce nu au compatibilitate bună la altoire pe cireș (ex. Oblacinska).

În livadă imprimă soiurilor vigoare mijlocie spre mare, precocitate de rodire, productivitate și calitate fructelor. Nu drajonează.

**IP-C4**, (omologat în anul 2002 la ICDP Pitești, Mărăcineni), este hibrid interspecific și se înmulțește prin butași verzi și marcotaj orizontal. Este compatibil cu soiurile timpurii de cireș, cu o parte din soiurile cu maturare în iunie, precum și cu unele soiuri de vișin (Mocănești). În funcție de soiul altoit imprimă în livadă vigori de creștere de moderată și până la supramijlocie sau mare. Nu drajonează în livezile menținute cu intervalele îniebante și erbicidate pe rând.

**IP-C5**, (omologat în anul 2002 la ICDP Pitești, Mărăcineni), se înmulțește prin butași verzi și marcotaj vertical. Compatibilitatea la altoire este bună cu o gamă largă de soiuri de cireș dar și cu soiuri de vișin (Crișana). În livadă induce soiurilor altoite o vigoare mijlocie dar și o intrare lentă pe rod (producții economice se obțin din anul 7-8 de la plantare. Drajonează slab în livadă.

**IP-C6**, (omologat în anul 2005 la ICDP Pitești, Mărăcineni) este o selecție obținută din sâmburii din polenizare liberă a speciei *Prunus canescens*. A fost înregistrat ca portaltoi vegetativ atât pentru soiuri de cireș, cât și de vișin. Se înmulțește prin butași verzi.

**IP-C7**, (omologat în anul 2011 la ICDP Pitești, Mărăcineni), este hibrid interspecific și se înmulțește foarte ușor prin butășire în verde fiind unul din cei mai buni portaltoi vegetativi de cireș din acest punct de vedere. Compatibilitatea la altoire în pepinieră este bună cu majoritatea soiurilor testate iar pentru aceste soiuri nu au apărut probleme de incompatibilitate întârziată în livadă (Daria, Rubin, Stella, Van, Severin, Superb). În livadă induce soiurilor altoite vigoare medie, precocitate de rodire, nivel ridicat și constant de producție. Nu drajonează.

## 4.8. PORTALTOII VIȘINULUI

### **Portaltoi generativi**

**VG1**, obținut și omologat la Stațiunea Fălticeni în anul 1984. Ca semincer este rezistent la ger și înghețurile târzii de primăvară și bine adaptat pe soluri mai grele. Puietii obținuți sunt mult mai uniformi decât cei din amestecuri de vișin franc. La fel și uniformitatea soiurilor de vișin în livadă altoite pe el.

### **Portaltoi vegetativi**

**VV1**, obținut dintr-o populație locală de vișin autofertil la Stațiunea Fălticeni și omologat în anul 1980, fiind primul portaltoi vegetativ de vișin din România.

Se înmulțește prin marcotaj, este rezistent la ger și tolerant la atacul de *Coccomyces hiemalis*.

Trebuie acordată o atenție deosebită la plantatul marcotelor înrădăcinate în câmpul I al școlii de pomi deoarece în anii cu primăveri secetoase, din cauza umidității relativ reduse din aer acestea se deshidratează ușor, iar ulterior apar goluri multe. Prin asigurarea irigației, concomitent cu plantatul, acest neajuns se înlătură.

În livadă asigură uniformitate și productivitate soiurilor altoite.

**IP-C3**, (omologat în anul 2000 la ICDP Pitești, Mărăcineni) se înmulțește prin butași verzi. Este recomandat ca portaltoi vegetativ și pentru cireș, dar pentru un număr redus de soiuri ce au compatibilitate bună cu el (Van, Rubin, Colina, Rivan). Soiurile de vișin nu pun probleme de compatibilitate.

În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare mijlocie, precocitate de rodire și productivitate.



# Portaltoii utilizați în pepinierele din România

## 4.9. PORTALTOII NUCULUI

Portaltoii utilizați pentru nuc în România sunt toți generativi și provin din cadrul speciei *Juglans regia*.

**Târgu Jiu**, este un portaltoi provenit dintr-o selecție de nuc comun (selecționat ca pom matur), bine adaptat la condițiile de climă și sol din jud.Gorj. Este destul de rezistent la bacterioza și antracnoza nukului. Nucile, de mărime mijlocie, răsar bine în școala de puieti (64,5 %). În livadă imprimă soiurilor altoite vigoare de creștere moderată în primii ani de la plantare.

Portaltoiul a fost omologat de Stațiunea Tg.Jiu, în anul 1984, sub denumirea de Tg.Jiu 1.

**Secular R-M**, (omologat în anul 1991 de ICDP Pitești, Mărăcineni) cunoscut inițial sub denumirea de Vlădești S, portaltoiul s-a impus ulterior sub denumirea actuală. Este un biotip de nuc comun, selecționat ca pom matur la vârsta de cca.200-250 de ani. Are o rezistență bună la bacterioză (*Xanthomonas juglandis*) și mediocră la antracnoză (*Gnomonia juglandis*).

Perioadele de înflorire ale florilor masculine și femele se suprapun, ceea ce explică producțiile mari de nuci ce se obțin. Nucile de mărime mijlocie, răsar în proporție de 44,7 %, dând cca.86.000 puieti/ha.

Imprimă vigoare mare în livadă soiurilor altoite, și o producție bună începând cu anul V de la plantare, precocitatea de rodire, fiind și în funcție de soiul altoit.

**Portval**, a fost omologat în anul 2003 de Stațiunea Vâlcea, fiind o selecție dintr-o populație autohtonă de *Juglans regia* din nordul Olteniei, fiind tolerant atât la *Xanthomonas juglandis* cât și la *Gnomonia leptostyla*. Este compatibil atât cu soiurile românești de nuc cât și cu cele străine. Soiurile altoite cresc viguros în livadă iar la rodirea deplină dau între 2000-3000 kg/ha nuci. Pomii nu drajonează în livadă.

## 4.10. PORTALTOII MIGDALULUI

**Felix**, face parte din grupa migdalului dulce. Semincerul are o vigoare mijlocie spre mică, este autosteril (ca de altfel majoritatea soiurilor de migdal) și necesită polenizatori (printre cei recomandați de autorii portaltoiului se numără Mărculești 2/1, Ardechoise și Brauantinne). În zona Bihor înflorește foarte de timpuriu (decada a II-a sau a III-a a lunii martie).

Fruitele mici (3,4 g) ce se maturează în prima decadă a lunii septembrie, răsar excelent în școala de puieti (aproape 100 %), puietii având o uniformitate mijlocie. Nu apar probleme de compatibilitate la altoire în școala de pomi și nici în livadă. Ca orice portaltoi de migdal este însă foarte sensibil la excesul temporar de umiditate din sol, preferând solurile profunde, bine aerisite.

Toți portaltoii cu înmulțire generativă de piersic pot fi folosiți la altoirea soiurilor de migdal, la fel și portaltoiul vegetativ pentru piersic Miropet.

## 4.11. PORTALTOII CASTANULUI COMESTIBIL

**Hobița**, răsare bine în școala de puieti (85 %) și nu pune probleme de compatibilitate la altoire cu soiurile. Imprimă vigoare moderată și rezistență la secetă.

**Tamba 1**, selecție clonală din soiul japonez Tamba, răsare bine în școala de puieti (74 %) obținându-se în medie 95.000 buc. puieti/ha.

**Casval**, a fost omologat în anul 2010 la Stațiunea pomicolă Vâlcea fiind obținut prin selecție dintr-o populație autohtonă de castan comestibil din nordul Olteniei fiind rezistentă la ger și secetă și neatacată de *Cryphonectria parasitica* (boala cernelii). Portaltoiul este compatibil la altoire în pepinieră dar și ulterior în livadă cu soiuri românești de castan comestibil dar și cu cele din Franța și Italia. Nu drajonează în livadă.

## Cap. 5. Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

### 5.1 Tehnologia de înmulțire prin butași verzi a portaltoilor Mirobolan dwarf, BN4Kr (pentru prun) și Apricor (pentru cais).

**Plantațiile mamă** producătoare de butași constituie principala sursă de unde se recoltează materialul biologic (lăstari anuali) pentru confecționarea butașilor. Acestea se înființează pe terenuri plane, cu material biologic garantat din punct de vedere al autenticității și liber de boli virotice.

Lucrările de înființare sunt aceleași ca și pentru o livadă de rod. Distanțele de plantare pot varia în funcție de portaltoi și sistema de mașini de la 3 m între rânduri și 0,5-1,0 m între plante pe rând (densități de 3333 – 6666 buc/ha), până la 4 m între rânduri și 0,5 -1,0 m pe rând (2500 – 5000 buc/ha). Pomii cu care se înființează aceste plantații pot fi altoiți, sau pe rădăcini proprii. După plantare pomii se scurtează la 60-80 cm de la punctul de altoire, iar lăstarii ce apar pe trunchi se elimină de la inel, păstrându-se 5-6 lăstari cu poziție terminală. În primul an de la plantare nu se vor recolta butași din plantele mamă. Primăvara următoare lăstarii se scurtează în cepi de 2-3 sau 4-5 ochi, în funcție de portaltoi.

În anul 2 se pot recolta și folosi puțini butași. În anul 3 de la plantare lăstarii vor fi tăiați din nou la 2-3 sau 4-5 ochi, putându-se obține o producție de 60 – 80 mii butași /ha, în funcție de distanța de plantare și portaltoi.

**Întreținerea și exploatarea plantațiilor mamă pentru butași**, constă în principal în lucrări de tăieri, irigare, fertilizare, tratamente fitosanitare. Solul se menține înierbat între rânduri cu tocarea repetată a ierbii, iar pe rând erbicidat. Irigarea este necesară mai ales în perioada butășitului.

Fertilizarea trebuie făcută anual recomandându-se doze moderate de azot aplicate foliar și la sol la începutul perioadei de creștere intensă a lăstarilor.

Tratamentele fitosanitare au un rol hotărâtor, procentul de înrădăcinare al butașilor fiind influențat proporțional cu starea de sănătate a plantei mamă, executându-se atât la avertizare cât și la acoperire.

**Butășirea** se efectuează în solarii prevăzute cu ceață artificială pe paturi înălțate de înrădăcinare unde apa în exces curge gravitațional. Butășii se plantează la densități cuprinse între 200-250 buc/m<sup>2</sup>, cât de des permite spațiul pentru introducerea lor individuală în substrat (8 cm între rânduri și 5 cm între butași pe rând). Pentru menținerea turgescenței țesuturilor pe toată durata zilei funcționează un sistem de udare foarte fin, de preferință ceață artificială, programat în așa fel încât pelicula de apă de pe suprafața frunzei să fie menținută permanent. Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie peste 80%, iar în substratul de pe patul de înrădăcinare să nu acumuleze exces de apă, dăunător pentru noile rădăcini. Pe timpul nopții instalația de udare nu funcționează (de regulă după orele 19<sup>00</sup> – 20<sup>00</sup> și până la 8<sup>00</sup> dimineața).

Se pot folosi două tipuri de butași, de vârf (15-30 cm) și de bază cu aceleași dimensiuni. Ca biostimulator de înrădăcinare se poate folosi cu succes Radistim – V2.

Un factor important îl constituie și perioada optimă de butășire care poate fi benefică pentru cei 3 portaltoi începând cu sfârșitul lunii iunie și a doua decadă a lunii iulie.

**Mirobolan dwarf**, deși este omologat ca portaltoi generativ pentru prun, datorită calităților lui (vigoare mică, imprimă soiurilor altoite precocoitate de rodire și productivitate) s-a elaborat o tehnologie de înmulțire clonală (vegetativă), ceea ce poate conduce la folosirea lui ca portaltoi vegetativ pentru intensivizarea culturii prunului (distanța de plantare 4/2 m, 1250 pomi/ha), înlocuind astfel portaltoiul Saint Julien A.

Plantația mamă butași se înființează cu pomi altoiți la distanța de 4/1 m (2500 plante mamă/ha).

Tăierile lăstarilor se vor efectua la 2-3 ochi pentru o bună îngroșare și pentru a atinge o lungime medie de 25-35 cm.

O plantație mamă poate produce în anul 10 de la plantare în medie 425 – 450 mii buc. lăstari (fig. 1). Cele mai bune rezultate în ceea ce privește înrădăcinarea se obțin la butășii de vârf (15 cm lungime) butășiți la sfârșitul lunii iunie (92%), pe substratul de înrădăcinare nisip și la butășii de bază în aceeași perioadă și pe același substrat (94%) – (tabelul 2; fig. 2).

# Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

Tabelul nr. 2 Comportarea la înmulțire prin butași verzi a portaltoiului pentru prun Mirobolan dwarf

Tipul butașului	Epoca de butășire	Substrat de înrădăcinare	Capacitatea de înrădăcinare (%)
Vârf	1 iulie	Perlit	40
Vârf	15 iulie	Perlit	51
Vârf	1 iulie	Nisip	92
Vârf	15 iulie	Nisip	80
Bază	1 iulie	Perlit	70
Bază	15 iulie	Perlit	40
Bază	1 iulie	Nisip	94
Bază	15 iulie	Nisip	90

Totuși folosirea butașilor înrădăcinați în Câmpul I al pepinierii poate pune probleme, deoarece nu au un sistem radicular bogat, iar după plantare înfloresc și se epuizează înainte ca rădăcinile să reușească să absoarbă apă și elemente nutritive din sol. De aceea este recomandat ca butașii înrădăcinați să fie plantați din toamnă în Câmpul I al pepinierii sau să fie fortificați un an înainte de plantare în câmpul I într-o parcelă separată la densități mari (maxim 5 cm între plante pe rând).



Fig.1 Mirobolan dwarf - plantație mamă butași



Fig.2 Mirobolan dwarf - butași înrădăcinați

**BN4Kr**, ca și în cazul portaltoiului Mirobolan dwarf, deși este omologat ca portaltoi generativ pentru prun s-a elaborat o tehnologie de înmulțire vegetativă.

Plantația mamă butași se înființează cu pomi altoiți la distanța de 4/1 m, iar tăierile lăstarilor se vor efectua la 2-3 ochi pentru o bună îngroșare și pentru a atinge o lungime de 20-25 cm. O plantație mamă poate produce în anul 10 în medie de 500 mii lăstari/ha.

Cele mai bune rezultate privind înrădăcinarea se obțin la butași de vârf (15 cm lungime) butășiți la sfârșitul lunii iunie (89%) pe substratul de înrădăcinare nisip și la butașii de bază (87%) în aceeași perioadă și în același substrat de înrădăcinare (tabelul nr. 3., fig.3).

# Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

**Tabelul nr. 3 Comportarea la înmulțire prin butași verzi a portaltoiului pentru prun BN4Kr**

Tipul butașului	Epoca de butășire	Substrat de înrădăcinare	Capacitatea de înrădăcinare (%)
Vârf	1 iulie	Perlit	22
Vârf	15 iulie	Perlit	18
Vârf	1 iulie	Nisip	89
Vârf	15 iulie	Nisip	71
Bază	1 iulie	Perlit	46
Bază	15 iulie	Perlit	46
Bază	1 iulie	Nisip	87
Bază	15 iulie	Nisip	80



**Fig.3. BN4Kr butași înrădăcinați**

**Apricor**, plantația mamă de butași se înființează cu pomi altoiți sau pe rădăcini proprii, la distanța de 4/1 m. Tăierile lăstarilor se efectuează la 2-3 ochi pentru a atinge o lungime medie de 28 cm și un diametru de 3-4 mm. O plantație mamă începând cu anul II de la plantare înregistrează în medie 22 de lăstari/plantă, iar la vârsta de 10 ani poate ajunge la 130 lăstari/plantă ceea ce înseamnă o producție de 325 mii lăstari/ha (fig.4). În momentul omologării portaltoiului, capacitatea de înrădăcinare era de 80%. Având în vedere faptul că este primul portaltoi vegetativ pentru cais omologat în România, cu calități deosebite (rezistența la ger, comportament bun pe o gamă largă de soluri, inclusiv pe soluri grele, compatibilitate foarte bună cu soiurile de cais) s-a încercat îmbunătățirea randamentului de înmulțire prin butași verzi. Ca și în cazul celorlați 2 portaltoi s-au folosit pentru butășire, butași de vârf și bază dar cu dimensiunea de 25 cm, substratul de înrădăcinare fiind același (perlit, nisip), perioadele de butășire fiind sfârșitul lunii iunie și a doua decadă a lunii iulie.

Cele mai bune rezultate la înrădăcinare se obțin la butașii de vârf (95%), în epoca de butășire sfârșitul lunii iunie pe substratul de nisip și la butașii de bază sfârșitul lunii iunie (94%) și a doua decadă a lunii iulie (93%) pe substratul de nisip. În general portaltoiul Apricor are o capacitate bună de înrădăcinare astfel încât în toate variantele în care a fost testat s-a înregistrat un procent de peste 70 (tabelul nr. 4 ; fig.4)

**Tabelul nr.4. Comportarea la înmulțire prin butași verzi a portaltoiului pentru cais Apricor**

Tipul butașului	Epoca de butășire	Substrat de înrădăcinare	Capacitatea de înrădăcinare (%)
Vârf	1 iulie	Perlit	90
Vârf	15 iulie	Perlit	72
Vârf	1 iulie	Nisip	95
Vârf	15 iulie	Nisip	90
Bază	1 iulie	Perlit	91
Bază	15 iulie	Perlit	80
Bază	1 iulie	Nisip	94
Bază	15 iulie	Nisip	93



Fig.4 Apricor – plantația mamă și butași înrădăcinați

### 5.2 Tehnologia de înmulțire prin butași lemnificați a portaltoilor pentru prun Miroval, Rival, Corval, Oltval și Pinval.

Înființarea, întreținerea și exploatarea plantațiilor mamă de butași lemnificați se face ca și în cazul portaltoilor cu înmulțire prin butași verzi.

Pentru cei 5 portaltoi distanța de plantare este de 3/1 m (3333 plante/ha), iar conducerea și dirijarea plantelor în cadrul acestor plantații este sub formă de gard englezesc cu 4 brațe oblice. Tăierea anuală a creșterilor se efectuează în cepi de 2-3 muguri. Recoltarea butașilor are loc toamna după căderea frunzelor. Aceștia se fasonază la 40-50 cm lungime, iar baza butașului se taie oblic, opus unui mugur (lungimea tăieturii de cca 2 cm). Se leagă în pachete a câte 50 buc, după care se stratifică în nisip umed până la plantare în vederea înrădăcinării.

Înrădăcinarea butașilor se efectuează pe platformă rece, în solar acoperit cu folie de polietilenă, unde aportul caloric asupra înrădăcinării este minim și provine numai de la efectul de seră din solar. Creșterea randamentului de înrădăcinare se poate face prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii obținute de la un cablu electric cu rezistență sau cu o altă sursă de căldură, termostatare la temperatura de 21-23°C. După înrădăcinare, încălzirea bazală se deconectează, butașii evoluând sub influența condițiilor de mediu existente și cele create de pepinierist. Substratul de înrădăcinare este compus din nisip de râu spălat, turbă neutralizată și pământ în părți egale. Plantarea butașilor se efectuează în luna noiembrie la o desime de 67 buc/mp. În perioada de vegetație începând cu primăvara anului viitor se efectuează lucrările de întreținere a solului, ori de câte ori este nevoie, irigarea în funcție de necesități, tratamente fitosanitare. Recoltarea butașilor înrădăcinați se efectuează la sfârșitul lunii octombrie începutul lunii noiembrie fără a răni sau rupe sistemul radicular. Butași se clasează, se leagă în pachete de 50 buc., se etichetează și se stratifică în vederea plantării în câmpul I al pepinierii.

# Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

**Miroval**, în plantația mamă producția de butași este de peste 150 mii buc/ha cu lungimea de 40-50 cm. Un procent de 8-12% din numărul creșterilor anuale au lăstari anticipați, creșteri care nu pot fi folosite pentru confecționat butași.

La butășirea pe platforme reci în solarii acoperite cu folie de polietilenă procentul mediu de înrădăcinare al butașilor nu depășește 84%. Prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii se poate obține un procent mediu de înrădăcinare de 96% (spor 12%) fig.5.



Fig.5 Butași înrădăcinați Miroval

**Rival**, în plantația mamă producția de butași este de peste 149 mii buc/ha cu lungimea de 40-50 cm. Emite foarte puțin lăstari anticipați.

La butășirea pe platforme reci în solarii acoperite cu folie de polietilenă procentul mediu de înrădăcinare al butașilor nu depășește 58%. Prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii se poate obține un procent mediu de înrădăcinare de 70% (spor 12%) fig.6.



Fig.6 Butași înrădăcinați Rival

**Corval**, în plantația mamă producția de butași este de peste 160 mii buc/ha cu lungimea de 40-50 cm. Emite puțini lăstari anticipați.

La butășirea pe platforme reci în solarii acoperite cu folie de polietilenă procentul mediu de înrădăcinare al butașilor nu depășește 87%. Prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii se poate obține un procent mediu de înrădăcinare de 95% (spor 8%) fig.7.



Fig.7 Butași înrădăcinați Corval



**Otval**, în plantația mamă producția de butași este de peste 96 mii buc/ha cu lungimea de 40-50 cm. Nu emite lăstari anticipați.

La butășirea pe platforme reci în solarii acoperite cu folie de polietilenă procentul mediu de înrădăcinare al butașilor nu depășește 56%. Prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii se poate obține un procent mediu de înrădăcinare de 71% (spor 15%) fig.8.

Fig.8 Butași înrădăcinați Otval

**Pinval**, în plantația mamă producția de butași este de peste 108 mii buc/ha cu lungimea de 40-50 cm. Nu emite lăstari anticipați.

La butășirea pe platforme reci în solarii acoperite cu folie de polietilenă procentul mediu de înrădăcinare al butașilor nu depășește 41%. Prin stimularea bazei butașului cu ajutorul căldurii se poate obține un procent mediu de înrădăcinare de 53% (spor 10%).

### 5.3. Altoirea la masă a mărului și prunului

În țările cu pomicultură avansată (Franța, Anglia, Olanda, Italia etc), materialul săditor de măr se produce de regulă în proporție de peste 90 % prin altoire la masă.

Producerea materialului săditor de măr prin altoire la masă prezintă o serie de avantaje:

- scurtarea timpului de producere a pomilor altoiți;
- randamente superioare în pomi altoiți STAS/ha;
- asigurarea în câmpurile de formare a unor densități sigure cu material săditor de mare uniformitate;
- pomii scoși toamna din pepinieră (câmpul II) au coroana proiectată și în funcție de combinația soi/portaltoi, 2-4 muguri de rod deja formați, astfel încât în livadă se pot obține producții economice încă din anul II de la plantare, prin înființarea unor livezi de mare densitate;
- permite schimbarea rapidă a sortimentului prin înmulțirea unor soiuri valoroase recent omologate sau introduse.

**La măr**, au fost altoite soiurile Goldrush, Idared, Romus 4, Pinova, Florina, Braeburn, Ariwa, Dalinred pe portaltoi M9T337 și M106. Se folosesc portaltoi cu diametrul de 8-12 mm cu rădăcini suficient dezvoltate. Ramurile altoi se recoltează în februarie – martie și se păstrează în film de plastic la temperatura de 2-4°C.

Altoirea se efectuează în a doua decadă a lunii aprilie, folosindu-se metodele chip budding (fig. 9) și copulația simplă (fig.10). Înainte de altoire portaltoi se preforțează la temperatura de 8-10°C timp de 10 zile, iar ramurile altoi 3-4 zile. Legatul se efectuează cu folie plastifiată. După altoirea în copulație simplă se parafinează vârful altoiului, iar pentru forțare materialul biologic se stratifică în spații protejate (sere, solarii) în nisip sau perlit timp de 3 săptămâni.(fig.11). Temperatura medie a fost de 19°C, iar umiditatea aerului (media) de 76% .

După calusarea la punctul de altoire, umflarea/creșterea mugurelui altoi și apariția rădăcinilor preformate pe portaltoi se efectuează plantarea în Câmpul I al pepinierii la fel ca și pentru puieti, marcote, butași, având totuși grijă ca materialul săditor să fie manipulat cu atenție în așa fel să nu fie afectată calusarea. Înainte de plantare se execută plivitul sălbaticului de pe portaltoi.

## Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

Se recomandă ca plantarea să se efectueze când temperatura în sol este de 8-10°C. După plantare este obligatoriu irigatul pentru o înrădăcinare cât mai rapidă a marcotelor.

Lucrările de întreținere în Câmpul I constau în: plivitul sălbaticului, menținerea solului afânat și curat de buruieni, tratamente fitosanitare, ferilizare și irigare.

Soiurile de măr altoite pe portaltoiul M106 în Câmpul I al pepinierii prezintă o prindere medie la altoire de 85% (chip budding) și 88% (copulație simplă). În ambele cazuri se observă că apar diferențe între soiuri. În cazul altoirii aceluiași soiuri pe portaltoiul M9T337 prinderea a fost de 86%, la altoirea în chip budding și 89%, la altoirea în copulație simplă. Prinderea la plantare a soiurilor altoite pe M106 a fost de 95% (atât în cazul altoirii în chip budding cât și în copulație simplă). Pentru portaltoiul M9T337 se constată o prindere mai bună la plantare în cazul altoirii în chip budding (tabelul nr.5). Toamna soiurile de măr altoite pe M106 prezintă o înălțime medie de 56 cm la altoirea în chip-budding și 61 cm la altoirea în copulație simplă. Soiurile altoite pe M9T337 prezintă o înălțime medie de 58 cm la altoirea în chip budding și 63 cm la altoirea în copulație simplă (tabelul nr. 5).

**În Câmpul II al pepinierii**, se face proiectarea coroanei înainte de pornirea în vegetație prin scurtarea lăstarului altoi la înălțimea de 50-60 cm. Lucrările de îngrijire constau în: plivitul sălbaticului, menținerea solului afânat și curat de buruieni, tratamente fitosanitare, ferilizare și irigare.

Toamna la scosul pomilor soiurile de măr altoite pe portaltoiul M106 prezintă o înălțime medie de 166 cm, un diametru de 9,4 mm, un număr mediu de 2,4 lăstari anticipați, un număr mediu de 3 muguri de rod și o producție de 61 mii pomi STAS/ha (altoire în chip budding). La altoirea în copulație simplă soiurile de măr prezintă o înălțime medie de 167 cm, diametru de 11,9 mm, un număr mediu de 3 lăstari anticipați, 1,9 muguri de rod și o producție de 61,8 mii pomi STAS/ha. Din tabelul 6 se observă că nu sunt diferențe mari între soiurile altoite și nici între metodele de altoire folosite. În cazul altoirii aceluiași soiuri pe portaltoiul M9T337 se observă că la altoirea în chip budding înălțimea medie a soiurilor este de 160 cm cu un diametru de 9,1 mm, 3 lăstari anticipați, 4,1 muguri de rod și o producție medie de 61 mii pomi STAS/ha. În cazul altoirii în copulație simplă pomi prezintă o înălțime medie de 162 cm, un diametru de 10,2 mm, 3,1 lăstari anticipați, 4,1 muguri de rod și o producție de 61,7 mii pomi STAS/ha. (tabelul 6).

### Aspecte altoire la masă



Fig.9 Altoire în chip - budding



Fig.10 Altoire în copulație simplă



## Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol



Fig.11 Punerea materialului la forțare

Tabel 5. Comportarea materialului săditor de măr altoit la masă în Câmpul I

Nr.crt	Combinăția soi/portaltoi	Câmpul I					
		Altoit în chip budding			Altoit în copulație simplă		
		% prindere la altoire	%prindere la plantare	H – cm	% prindere la altoire	% prindere la plantare	H – cm
1	Goldrush /M106	90	95	50	90	100	62
2	Idared /M106	90	90	50	90	90	62
3	Romus 4 /M106	75	10	65	90	100	66
4	Pinova/M106	90	100	50	85	90	57
5	Florina/M106	90	90	57	96	100	53
6	Braeburn/M106	85	100	60	90	90	56
7	Ariwa/M106	85	90	57	80	100	67
8	Dalinred /M106	75	100	47	85	90	64
	<b>Media M106</b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>56</b>	<b>88</b>	<b>95</b>	<b>61</b>
9	Goldrush /M9T337	90	95	57	90	100	68
10	Idared / M9T337	90	95	57	90	90	62
11	Romus 4 / M9T337	85	95	60	85	100	68
12	Pinova/ M9T337	80	100	61	90	90	72
13	Florina/ M9T337	85	100	57	94	95	61
14	Braeburn/ M9T337	85	100	58	90	90	57
15	Ariwa/ M9T337	90	90	57	90	90	59
16	Dalinred / M9T337	80	100	59	80	90	61
	<b>Media M9T337</b>	<b>86</b>	<b>97</b>	<b>58</b>	<b>89</b>	<b>93</b>	<b>63</b>

# Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

**Tabelul 6. Comportarea materialului săditor de măr altoit la masă Câmpul II**

Nr crt	Combinatia soi/portaltoi	Altoit în chip budding					Altoit în copulație simplă				
		H – cm	mm	Nr. lastari anticipați	Nr muguri de rod	Pomi STA S/ha (mii buc)	H – cm	mm	Nr. lastari anticipați	Nr muguri de rod	Pomi STAS/ha (mii buc)
1	Goldrush/M106	160	10	2,8	5	57	165	12	6,0	6	66
2	Idared/M106	169	10	3,2	6	60	171	13	4,0	3	60
3	Romus 4/M106	164	9	2,2	4	55	145	12	3,0	0	66
4	Pinova /M106	165	9	2,0	3	56	161	12	3,0	2	60
5	Florina/m106	175	10	2,0	2	60	180	11	2,0	2	60
6	Braeburn/M106	165	9	2,0	2	60	175	10	2,0	2	60
7	Ariwa/M106	160	9	2,0	2	60	165	10	2,0	0	60
8	Dalinred/M106	170	9	3,0	0	62	180	9	2,0	0	62
<b>Media/M106</b>		<b>166</b>	<b>9,4</b>	<b>2,4</b>	<b>3</b>	<b>61</b>	<b>167</b>	<b>11,1</b>	<b>3</b>	<b>1,9</b>	<b>61,8</b>
1	Goldrush/M9T337	156	8	2,2	4	61	164	11	3	4	62
2	Idared/M9T337	160	9	2,0	3	60	168	12	4	5	63
3	Romus 4/M9T337	160	10	3,0	5	58	145	12	5	5	62
4	Pinova /M9T337	159	10	4,0	2	62	160	11	2	4	61
5	Florina/M9T337	160	9	5,0	4	66	170	9	2	2	62
6	Braeburn/M9T337	158	8	3,0	3	60	160	9	3	3	60
7	Ariwa/M9T337	160	9	2,0	6	62	170	8	2	4	64
8	Dalinred/M9T337	165	10	3,0	6	60	160	10	1	6	60
<b>Media/ M9T337</b>		<b>160</b>	<b>9,1</b>	<b>3,0</b>	<b>4,1</b>	<b>61</b>	<b>162</b>	<b>10,2</b>	<b>3,1</b>	<b>4,1</b>	<b>61,7</b>

**La prun**, altoirea se efectuează manual sau mecanizat. Cele mai folosite metode sunt copulația perfecționată, despicătură, în omega, etc.

Înainte de altoirea propriu-zisă, portaltoii înmulțiți prin sămânță sau vegetativ, bine dezvoltăți, sănătoși și cu o grosime la punctul de altoire cuprinsă între 8-10 mm, se supun unui proces de preforțare, până când mugurele din vârful portaltoiiului tinde să pornească în vegetație.

Ramurile altoi, cu vârsta de un an, cu mugurii bine dezvoltăți, se supun aceluiași proces de preforțare 2-3 zile înainte de efectuarea altoirii.

Preforțarea se efectuează într-o încăpere, în rumeguș de conifere sau perlit, la temperatura de 25-26°C și umiditatea relativă a aerului de 80-90%.

Altoirea în copulație perfecționată se realizează prin efectuarea de secțiuni oblice, atât altoiului cât și portaltoiiului iar pe cele două secțiuni oblice se efectuează o "limbă" în lemn cu ajutorul briceagului. Aceste "limbi" trebuie să fie egale ca lungime și să reprezinte 1/3 din lungimea tăieturii oblice. Acestea trebuie să se situeze în treimea mijlocie a fiecărei secțiuni.

## Tehnologii de producere a materialului săditor pomicol

După efectuarea acestor operațiuni se execută îmbinarea celor doi parteneri, legarea cu rafie plastifiată și parafinarea altoiului și a zonei incizate.

Reușita acestei altoiri constă în dimensionarea și suprapunerea corectă a zonelor generatoare de calus a celor doi simbioți. Altoiul poate avea unul sau doi muguri.

Altoirea mecanizată se efectuează utilizând diferite mașini (în omega, în scăriță, etc.), care acționează cu un randament mult mai mare decât cele manuale.

Stimularea calusării după altoire se poate aplica prin două procedee diferite, având la bază aceeași sursă de stimulare, căldura.

O metodă de stimulare a calusării se realizează în camere încălzite la temperatura de 26-28°C (metoda clasică), unde materialul altoit de prun se stratifică în lăzi cu rumeguș de conifere.

Efectuarea calusării prin supunerea întregii plante (altoi – portaltoi) la temperatura de 26-28°C, prezintă dezavantajul scoaterii atât a altoiului cât și a portaltoiului din starea de repaus, care duce la un consum inutil de substanțe de rezervă din cei doi parteneri. De asemenea, mugurii pornesc mai devreme și astfel sunt supuși riscului brumelor de revenire după plantarea în câmpul I al pepinierii.

Cea de-a doua metodă de stimulare a calusării după altoire, se realizează cu ajutorul unei instalații speciale care realizează stimularea numai la punctul de altoire (Hot callusing) – metoda modernă.

Această instalație realizează stimularea celulelor celor doi simbioți numai pe porțiunea de unire a celor doi parteneri, restul celulelor altoiului și portaltoiului rămân în stadiul de repaus.

Avantajele utilizării acestei instalații sunt:

- reducerea consumului de combustibili necesari încălzirii spațiilor;
- creșterea procentului de prindere la altoire;
- reducerea consumului substanțelor de rezervă din cei doi parteneri, pentru că stimularea se face numai asupra zonei incizate;
- călirea și trecerea plantelor în câmpul I este suportată mai ușor.

Încheierea calusării se realizează după 23-25 zile, după care materialul biologic se verifică, se clasează, se înlătură lăstarii apăruiți pe portaltoi și se trece la conservare până la plantarea în câmpul I.

Temperatura în timpul păstrării (conservării) până la plantarea în câmp, se menține la 2-4°C și umiditatea relativă a aerului 80-85%.

Înainte de plantarea în câmp, materialul biologic se călește la locul plantării timp de peste 10 zile, iar după trecerea brumelor și înghețurilor târzii de primăvară, va fi plantat în câmpul I al pepinierii.

## Cap.6. Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

### 6.1. Ce este materialul de plantare fructifer certificat și cum se ajunge la producerea lui ?

**Materialul de plantare fructifer certificat** constituie ultima verigă dintr-un lanț de activități ținute sub control strict, având scopul de a pune la îndemâna celui ce înființează o plantație de fructe un material biologic de calitate și cu trasabilitate certă. El este etichetat cu etichetă albastră. Acest material nu se mai înmulțește în continuare. Dacă totuși cineva o face va obține material de plantare din categoria CAC (Conformitas Agraria Communitatis), care are etichetă galbenă și nu este eligibil în proiectele de investiții realizate prin creditare.

Tot materialul biologic din amonte categoriei de material de plantare fructifer poartă denumirea de material de **material de înmulțire**. Pe parcursul etapelor de înmulțire el este menținut fără a fructifica (cel puțin la categoriile Candidat și Prebază și pe cât este posibil la categoria Bază), autenticitatea soiurilor fiind verificată în parcele de verificare a autenticității, pentru fiecare categorie în parte, unde plantele se lasă să fructifice.

Procesul de înmulțire este de tip piramidal, din punct de vedere cantitativ, cu categoriile superioare la vârful piramidei, în ordine descrescătoare începând cu CANDIDAT și continuând cu PREBAZA, BAZA și CERTIFICAT. Acest proces poate începe de îndată ce amelioratorul (persoană fizică sau juridică) a obținut și a înscris creația biologică în Catalogul oficial, în urma verificărilor făcute de către ISTIS, pe baza materialului pus la dispoziție de ameliorator (MATERIALUL AMELIORATORULUI). De regulă amelioratorul este și menținătorul soiului, dar dreptul de menținător poate fi preluat de o altă persoană fizică sau juridică ce dorește să exploateze soiul și plătește taxele de menținere (reînscrisere) în Catalog. Soiul poate fi înmulțit pentru comercializare atâta timp cât este menținut în Catalogul oficial.

Din moment ce a fost înscris în Catalogul oficial, soiul devine CANDIDAT la înmulțire. Procesul de înmulțire în sine se declanșează odată cu apariția solicitării pentru acest material. Dar pentru a fi posibil un start, candidatul la înmulțire trebuie verificat din punct de vedere al stării virotice prin testare. Dacă se dovedește prezența unor virusuri la care se face referire în legislație, atunci materialul trebuie întâi eliberat de aceste virusuri și numai apoi supus procesului de înmulțire. Materialul reieșit sănătos în urma testelor sau al procesului de eliberare, în funcție de virusurile de care este liber, poate fi inclus în una din categoriile **testat de virusuri** (*virus tested*) sau **liber de virusuri** (*virus free*). De regulă, materialul liber de virusuri este garantat la absența unui număr mai mare de virusuri decât celălalt (virusurile pentru fiecare categorie sunt specificate în legislație). Materialul **CANDIDAT** este menținut detașat de sol (în containere), în spații protejate împotriva vectorilor (*insect proof*).

Următoarea categorie biologică destinată să producă o cantitate mai mare de material biologic este **PREBAZA**. Plantele mamă de Prebază provin din materialul înmulțit din plantele Candidat. De regulă, la pomi, este suficient un număr de 2 plante mamă Prebază ce se mențin tot detașate de sol dar în containere mai mari în spații *insect proof*.

Materialul de înmulțire obținut din categoria Prebază este folosit pentru realizarea plantelor mamă din categoria **BAZĂ**. Deci, prin urmare, regula ușor de ținut minte este aceea că, materialul de înmulțire din categoria situată imediat mai sus în piramidă este utilizat la obținerea plantelor mamă din categoria imediat următoare. Plantele mamă din categoria Bază se mențin pe cât este posibil fără flori, în câmp deschis dacă se pot respecta condițiile de izolare impuse de legislație, iar dacă nu, în spații protejate împotriva vectorilor (mai ales la prun). Numărul de plante mamă necesar din categoria Bază se estimează în funcție de amploarea pe care o va avea soiul la înmulțire. Spre exemplu, o plantă mamă bine formată poate asigura în anul 3 cca. 250-300 muguri altoi. Materialul categoriei Bază constituie motorul unei industrii pepinieristice puternice. Denumirea lui în limba engleză de **BASIC MATERIAL**, tradusă ad-literam însemnând **material de bază**.

Din materialul de înmulțire obținut din plantele mamă Bază se înființează **PLANTAȚIILE MAMĂ CERTIFICAT** (ramuri altoi, marcotiere, stoloniere, etc.) iar materialul înmulțit din aceste plantații duce la obținerea materialului de plantare fructifer certificat, în mod direct la plantele pentru fructe ce se cultivă pe rădăcini proprii (stoloni de căpșun, drajoni de zmeur, etc.), sau indirect în urma altoirii lor în pepinieră.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

Pentru ca un pom altoit din pepinieră să poarte **eticheta albastră cu denumirea de material de plantare fructifer certificat** trebuie ca atât altoiul cât și portaltoiul care au contribuit la obținerea lui (materialul de înmulțire) să fi aparținut acestei categorii. În cazul în care unul din parteneri aparține unei categorii inferioare (de ex. CAC) materialul rezultat va aparține acestei categorii.

Pentru ca un pom altoit din pepinieră să poarte **eticheta albastră cu denumirea de material de plantare fructifer certificat** trebuie ca atât altoiul cât și portaltoiul care au contribuit la obținerea lui (materialul de înmulțire) să fi aparținut acestei categorii. În cazul în care unul din parteneri aparține unei categorii inferioare (de ex. CAC) materialul rezultat va aparține acestei categorii.

Exemplul de referință pentru toate țările UE de modul cum funcționează această schemă la pomii fructiferi este dat de Olanda.

Pentru România, ținând cont și de suprafața mai mare a țării, categoriile biologice CANDIDAT, PREBAZĂ și BAZĂ, pot fi menținute și înmulțite în două centre (ICDP Pitești, Mărăcineni și SCDP Bistrița), acesta datorită faptului că primele două categorii se mențin și vehiculează numai în spații protejate, iar pentru cea de a 3-a există două posibilități (câmp – versus spațiu protejat). Acest fapt impune obligatoriu susținere financiară completă din partea statului român pentru primele două categorii și parțială pentru categoria bază unde o parte din cheltuieli se recuperează din materialul de înmulțire livrat în anii cu solicitări pentru înființarea plantațiilor mamă CERTIFICAT.

### 6.1.1. Pepinieră complexă sau pepinieră specializată ?

O pepinieră ce dispune de teren suficient pentru respectarea izolarilor și asolamentelor poate să mențină și să înmulțească materialul biologic din categoria CERTIFICAT. Ea poate produce material de înmulțire, pe bază de contract, pentru alte pepiniere ce doresc să producă material de plantare fructifer dar, poate să folosească o parte din acest material în procesul propriu de producție pentru a obține ea însăși material de plantare fructifer. Cu cât o pepinieră vehiculează mai multe specii și mai multe plantații mamă cu atât activitatea este mai complexă și costisitoare, datorită atât costurilor și procedurilor de certificare la care este supusă prin ITCSMS –urile teritoriale (Inspectoratele Teritoriale pentru Calitatea Semințelor și a Materialului Săditor), cât și gamei complexe de utilaje mecanice necesare, ce sunt foarte costisitoare deoarece se fabrică în serie mică. De aceea în țările avansate multe pepiniere încearcă să se specializeze pe anumite direcții de producție (de exemplu, producerea a milioane de portaltoi, la un preț rezonabil, pe care-i livrează pepinierelor ce produc material de plantare fructifer, cu care au contracte ferme).

### 6.1.2. Producerea materialului de plantare fructifer CERTIFICAT

Materialul din care se obține materialul de plantare fructifer certificat provine din **materialul de înmulțire certificat**, ce se obține la rândul lui din **plante mamă certificat (plantațiile mamă) testate de virusuri sau libere de virusuri**. Plantele mamă ale acestei categorii pot fi constituite din plante fără flori ( ex: marcotierele), plante pe cât posibil fără flori (ex: plantațiile mai în vârstă de ramuri altoi) sau din plante cu flori (ex: semincerii). Genurile *Malus*, *Pyrus*, *Cydonia* și *Juglans*, se țin în parcele separate și la o distanță minimă de 5 m față de plantele din același gen, care nu sunt libere de virusuri. Pentru genul *Prunus* sunt necesare măsuri suplimentare pentru a se evita infecțiile cu: *necrotic ringspot ilarvirus*, *prune dwarf ilarvirus* și *plum pox potyvirus*, în sensul că distanța de izolare în câmp față de plantele ce prezintă simptome cu virusurile menționate mai sus trebuie să fie de minim 250 m, iar speciile din cadrul acestui gen se testează cel puțin odată pe an, prin probe recoltate randomizat, pentru plum- pox, iar pentru plantele ce au flori și pentru celelalte două virusuri.

Materialul de plantare fructifer altoit se obține în școlile de pomi, constituite din două componente mari, în suprafețe egale, una pentru câmpul I și cealaltă pentru câmpul II, prin înființarea anuală a câmpului I.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

Materialul de plantare fructifer pentru căpșun se produce în stoloniere, prin cultură anuală, ce are drept scop producerea de stoloni certificați. După recoltarea stolonilor stoloniera se desființează.

Materialul de plantare fructifer de zmeur se produce din drajoni recoltați la sfârșitul perioadei de vegetație, direct din drajonierele înființate în acest scop.

Materialul de plantare fructifer pentru alți arbuști (coacăz, mur, cătină, afin) se produce prin butași înrădăcinați, livrați de regulă cu rădăcina nudă, cu excepția afinului ce se livrează în ghivece.

### 6.1.2.1. Câmpul I

Pentru pepiniere sunt preferate solurile cu textură medie și nu cele prea nisipoase (pierd ușor apa) sau cele prea argiloase (greu permeabile, cu probleme de exces de umiditatea).

La noi în țară distanța de plantare cea mai utilizată este de 90 cm între rânduri și 20 cm între portaltoi pe rând, ceea ce înseamnă că pe 1 ha se plantează 55.500 buc. În caz că în pepinieră se produc pomi vargă și nu pomi cu coroana preformată, la semințoase se poate folosi pe rând distanța de 15 cm ceea ce duce la plantarea a 74.000 buc / ha. Se folosește uneori și distanța de 80 cm între rânduri, iar unele pepiniere din vestul Europei folosesc și distanța de 1 m.

Plantarea se face de regulă primăvara, la începutul sezonului de vegetație, când temperatura din sol permite o activitate intensă a sistemului radicular (început de aprilie) și deci o prindere și o pornire în vegetație bună, pentru o dezvoltare corespunzătoare în cele 3-4 luni rămase până la altoirea din vară. Dacă după plantare nu plouă este obligatorie irigarea. Câmpul I bine întreținut din punct de vedere agrotehnic și fitosanitar va determina ca cca. 90 % din portaltoii plantați să fie corespunzători pentru altoire.

Cu cel puțin o lună înainte de declanșarea altoirii trebuie făcută o toaletare a portaltoilor prin îndepărtarea lăstarilor din zona de altoire, pentru ca rănila să se vindece până la altoire. Operațiunile se pot face etapizat, pe măsura dezvoltării portaltoilor.

În condițiile climatice ale țării noastre, de regulă, altoirea în pepiniere se declanșează după 15 iulie și se încheie cel târziu pe 15 septembrie. În general, pentru o altoire mai devreme de 15 iulie nu sunt bine maturate ramurile altoi sau, există riscul ca mulți muguri altoi să pornească în vegetație după altoire, fiind nevoie de lucrări suplimentare de palisare a lor cu multă atenție, pentru ca lăstarii să crească în poziție verticală.

Majoritatea pepinierelor din țara noastră folosesc la altoirea din vară metoda de altoire în ocluție (în T sub scoarță) cu ochi dormind și mai puțin, sau deloc, altoirea în ochi cu așchie (sau scutișor) cunoscută la nivel internațional după terminologia engleză ca altoire în "chip budding". Altoirea în chip budding asigură o calusare mai bună și mai rapidă, deoarece zonele generatoare de cambiu ale altoiului și portaltoiului se suprapun pe o suprafață mai mare.

Referitor la înălțimea de altoire a portaltoiului, pepinierele noastre fac altoirea la nivelul solului, la toate speciile și tipurile de portaltoi (generativi sau vegetativi) fără excepție. Pepinierele din alte țări europene altoiesc portaltoii vegetativi de măr la o înălțime de cel puțin 10 cm de la nivelul solului (de regulă la 15-20 cm) pentru a îndepărta zona de altoire de sol unde se produc infecțiile cu sporii ciupercii *Phytophthora cactorum* ce duc la cancerul coletului în livadă (pomii se plantează la adâncimea pe care au avut-o în pepinieră). În plus, există pericolul autoînădăcinării și trecerii pomilor pe rădăcini proprii făcând imposibil controlul vigoriei în livezile de mare densitate. Va trebui să adoptăm și noi aceiași înălțime de altoire, cel puțin pentru soiurile altoite pe portaltoii de tip M9 ai căror pomi sunt destinați livezilor superintensive.

Lucrările din pepinieră urmăresc menținerea solului curat de buruieni (manual, erbicidare, mecanizat între rânduri), sănătatea pomilor (tratamente fitosanitare la acoperire, pe durata perioadei de vegetație), asigurarea în optim a necesarului de apă și elemente fertilizante.

### 6.1.2.2. Câmpul II

Câmpul II nu este altceva decât câmpul I al anului de vegetație anterior. Lucrările din câmpul II încep practic cu îndepărtarea sălbaticului, adică a porțiunii de portaltoi de deasupra ochiului altoi. În pepinierele noastre această lucrare se realizează manual, cu ajutorul foarfecilor, iar materialul rezultat după îndepărtare este strâns și ars.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

În pepinierele cu tehnologie avansată această operațiune se realizează în două etape, în prima etapă mecanizat prin tăierea portaltoilor la cca. 10 cm deasupra ochiului altoi, tocarea și răspândirea pe loc în parcelă a materialului organic rezultat. În etapa a 2-a se îndepărtează și cepul rămas, printr-o tăietură oblică la cca. 1 cm deasupra ochiului altoi începând cu latura de pe partea ochiului. Materialul rezultat rămâne de asemenea pe sol. Pentru sporirea randamentului se folosesc foarfeci pneumatice.

După pornirea în vegetație a altoiului se execută în mai multe etape îndepărtarea lăstarilor erbacei ce dau din portaltoi. Pe măsură ce altoiul crește, acesta preia în totalitate activitatea fotosintetică și emiterea de lăstari din portaltoi se diminuează. Până la lemnificarea bazei lăstarului altoi, ce se realizează de regulă după data de 15 iulie, există pericolul desprinderii acestuia la acțiuni mecanice necontrolate sau în caz de vânturi puternice.

În perioada creșterii intense a lăstarilor, după ce aceștia au atins o anumită înălțime, se pot executa operațiuni de prefortare a apariției de lăstari anticipați, cu ajutorul regulatorilor de creștere și a unor proceduri manuale ce constau în îndepărtarea câtorva frunze sub vârful lăstarului. Unele soiuri prezintă o tendință naturală de a emite lăstari laterali (anticipați), aspect ce vine în ajutorul pepinieristului.

După căderea frunzelor, pe cale naturală sau provocată, pomii se etichetează, fiind pregătiți astfel pentru recoltare.

Scoaterea pomilor din câmpul II se realizează cu ajutorul plugului de scos pomi tractat cu un tractor puternic (uneori chiar cu două), completat cu activitatea manuală de scoatere a pomilor din sol, după plug. În pepinierele avansate, scoaterea pomilor se face complet mecanizat, în același timp cu legarea lor în pachete.

Scoaterea pomilor se face numai în zile cu temperaturi pozitive și se evită pe cât posibil staționarea lor îndelungată în câmp, cu sistemul radicular expus factorilor de mediu. Trebuie avut în minte faptul că, sistemul radicular fiind protejat de sol este cu mult mai sensibil la factorii de mediu decât partea aeriană a pomului.

La o densitate de plantare în câmpul I de 55.500 buc portaltoi / ha, producția de pomi altoiți în câmpul II poate fi de 30.000-40.000 de pomi apți de a fi livrați. În general, producția mai mare se înregistrează la semințoase.

Pachetele cu pomi, având de regulă 10 pomi în legătură, se duc la stratificare, ce se face în funcție de dotarea pepinierei: pe șanțuri de stratificare sau, paletizat, în depozite special construite în acest scop, cu posibilități de control a temperaturii și umidității aerului.

### **Eficiența economică**

În prezent, pepiniera pomicolă se caracterizează printr-o eficiență economică ridicată, determinată atât de conjunctura de piață cât și de componența elementelor de cheltuieli care alcătuiesc fluxul tehnologic.

Datele din tabelul nr.7 scot în evidență indicatorii de eficiență economică ai culturii, pentru o producție de 30 mii buc. pomi altoiți la hectar și un preț mediu de valorificare de 12 lei/buc.

Costurile cu pregătirea terenului, înființarea și întreținerea din câmpul I, dețin 51,1% (85.078 lei/ha) din costurile totale directe, iar în cadrul acestora predomină cheltuielile materiale cu 79,5% (67642 lei/ha), urmate de cheltuielile cu lucrările manuale 15,8% (13.468 lei/ha) și de lucrările mecanice cu 4,7% (3.968 lei/ha). Pondere mare a cheltuielilor materiale este determinată, în principal, de valoarea materialului biologic (portaltoi, ramuri altoi), care reprezintă 87,2% din valoarea cheltuielilor cu materialele utilizate în tehnologia pepinieristică.

Cheltuielile aferente întreținerii pepinierei pomicole în câmpul II, reprezintă 48,9% din valoarea cheltuielilor directe, și sunt predominant lucrări manuale cu 74,4% (62.993 lei/ha), urmate de cheltuielile materiale cu 19,1% (15.574 lei/ha) și lucrările mecanice cu 6,5% (2.829 lei/ha). De altfel pepiniera pomicolă deține locul nr. 1 în pomicultură, în ceea ce privește consumul de forță de muncă manuală (peste 1000 ZO/ha, cumulativ pentru câmpul I și câmpul II).

Cu toate acestea prețul de valorificare al pomilor altoiți, este mai mic cu 25-30% față de prețurile practicate în Uniunea Europeană, rata profitului ajunge la 87% (34.802 euro/ha), pentru o perioadă de 2 ani (câmpul I și câmpul II).

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

O contribuție însemnată, la profitabilitatea mare a culturii, o constituie și lipsa de includere în costuri, a cheltuielilor privind redevențele aferente materialului biologic utilizat, din lipsa unor norme și tarife impuse prin legislație.

Toate aceste aspecte economice prezentate, înscriu pepiniera pomicolă, în clasa a III-a de mărime economică, respectiv cea mai favorabilă din punct de vedere economic.

**Tabelul nr. 7. Calculul eficienței economice**

Indicatori	UM	Pepiniera pomicola
Durata efectivă de funcționare (Df)	ani	2
Durata de exploatare (De)	ani	1
Valoarea investiției (It)	lei	85.078
1. costuri pentru pregătirea terenului și înființare	lei	5.723
a. lucrări manuale	lei	153
b. lucrări mecanice	lei	1.850
c. materii prime și materiale	lei	3.720
2. costuri de întreținere (an I + II)	lei	79.355
a. lucrări manuale	lei	13.315
b. lucrări mecanice	lei	2.118
c. materii prime și materiale	lei	63.922
Cotă anuală de amortisment (Ca = It / De)	lei	85.078
Cheltuieli de exploatare camp II (Ce)	lei	81.396
a. lucrări manuale	lei	62.993
b. lucrări mecanice	lei	2.829
c. materii prime și materiale	lei	15.574
Cheltuieli anuale directe (Cd = Ca + Ce)	lei	166.474
Cheltuieli anuale indirecte (Ci = Cd*6%)	lei	9.988
Cheltuieli anuale totale (Ct = Cd + Ci)	lei	176.462
Producție	buc	30.000
Preț vânzare	lei/buc	12,0
Valoarea producției anuale (V)	lei	360.000
Profitul anual brut (Pab = V - Ct)	lei	183.538
Impozit (I = Pab*16%)	lei	29.366
Profitul anual net (Pn = Pab - I)	lei	154.172
Profitul anual net (Pn = Pab - I)*	€	34.802
Clasa de mărime economică**	€	III
Rata profitului anual (R = Pn / Ct *100)	%	87
Termen de recuperare al investiției (T= It / Pn)	ani	0,6
Profit total (Pt = Pn * De)	lei	154.172
Randament economic al investiției (R=Pt / It*100)	%	181

\*1 euro = 4,43 lei

\*\*după coeficienții Producției Standard (Standard Output - Regulamentul CE 1242/2008)



## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

### 6.1.2.3. Stoloniere

Stolonierele se înființează numai pe soluri ușoare cu posibilități de irigare, pe terenuri plane sau cu pantă mică (până la 5 %), după o cultură premergătoare ce părăsește terenul devreme. În nici un caz nu se va amplasa o stolonieră imediat după o cultură comercială de căpșun sau de coacăz sau zmeur, deoarece au boli și dăunători comuni.

O atenție deosebită se acordă dezinfecției și fertilizării solului, precum și erbicidării buruienilor apărute de la arătură și până cu cca. 3 săptămâni înainte de plantarea stolonilor când se aplică erbicidul (erbicid sistemic, tip Roundup). După 7-10 zile de la aplicarea erbicidului, terenul se mărunțește din nou, înainte de a fi plantat.

Plantatul se execută toamna, în perioada 1 septembrie-15 octombrie, la distanța de 1,5 m între rânduri și 0,25 – 0,5 m pe rând (în funcție de vigoarea soiului).

Lucrările de întreținere constau în combaterea buruienilor, tratamente fitosanitare la acoperire, udări în funcție de condițiile anului (orientativ 6-8 udări, cu norme care să nu depășească 250-300 mc / ha).

O lucrare extrem de importantă este îndepărtarea inflorescențelor. De regulă 2-3 treceri succesive sunt suficiente.

Recoltarea stolonilor se face la noi manual sau mecanic, iar înainte de recoltare cu cca. o săptămână se face o irigare, dacă nu a plouat, sau a plouat insuficient.

Producția medie de stoloni ce se obține este în jur de 250.000-500.000 de stoloni / ha, în funcție de soi și de tehnologia aplicată.

Stolonii fasonați (fără resturi de pământ pe rădăcini și având doar 2-3 frunzulițe) se ambalează în pungi de polietilenă, câte 150-200 buc / pungă, pe două rânduri, cu rădăcinile orientate spre margine exterioară a pungii; pungile etichetate se depozitează până la livrare la temperatură pozitivă, de 4-5°C, de unde de regulă după 2-3 zile trebuiesc livrate.

#### **Eficiența economică**

Așa cum reiese din fișa de eficiență economică prezentată în tabelul nr.8 , costurile aferente lucrărilor de pregătire a terenului și înființare a culturii, reprezintă 48,3% (22.824 lei/ha), iar costurile pentru exploatarea culturii (întreținere și recoltare stoloni), reprezintă 51,7% (24.398 lei/ha).

În cadrul costurilor privind pregătirea terenului și înființarea culturii, ponderea o dețin cheltuielile materiale cu 95,5% (21.800 lei/ha), din care 87,6% (20.000 lei/ha), reprezintă valoarea materialului biologic (stoloni de căpșuni) și 2,2% (1.024 lei/ha) pentru pregătirea terenului.

Dacă ne referim la cheltuielile de exploatare a stolonierei, acestea sunt reprezentate în proporție de 60,4% (14.738 lei/ha), de costurile aferente lucrărilor manuale, urmate de cheltuielile materiale cu 31,7% (9.052 lei/ha) și de lucrările mecanice care reprezintă 2,5% (608 lei/ha).

Pentru o producție de 250 mii buc/ha, cu o valorificare (fără refrigerare) cu 400 lei/mii buc., se poate obține un profit net de 41.954 lei/ha (9.470 euro), cu o rată a profitabilității destul de ridicată (84%).

Recuperarea cheltuielilor efectuate se poate face în maximum opt luni calendaristice, în condițiile în care valorificarea stolonilor are loc în momentul recoltării.

Clasa de marime economică, în care se înscrie stoloniera de căpșun, este III, respectiv cea mai favorabilă din punct de vedere economic.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

**Tabelul nr.8. Calculul eficienței economice**

Indicatori	UM	Stoloniera capsun
Durata efectivă de funcționare (Df)	ani	1
Durata de exploatare (De)	ani	1
Valoarea investiției (It)	lei	22.824
1. costuri pentru pregătirea terenului și înființare plantație	lei	22.824
a. lucrări manuale	lei	0
b. lucrări mecanice	lei	1.024
c. materii prime și materiale	lei	21.800
2. costuri de întreținere și exploatare (an I)	lei	0
a. lucrări manuale	lei	0
b. lucrări mecanice	lei	0
c. materii prime și materiale	lei	0
Cotă anuală de amortisment (Ca = It / De)	lei	22.824
Cheltuieli anuale de exploatare (Ce)	lei	24.398
a. lucrări manuale	lei	14.738
b. lucrări mecanice	lei	608
c. materii prime și materiale	lei	9.052
Cheltuieli anuale directe (Cd = Ca + Ce)	lei	47.222
Cheltuieli anuale indirecte (Ci = Cd*6%)	lei	2.833
Cheltuieli anuale totale (Ct = Cd + Ci)	lei	50.055
Producție	mii buc	250
Preț vânzare	lei/m. buc	400
Valoarea producției anuale (V)	lei	100.000
Profitul anual brut (Pab = V - Ct)	lei	49.945
Impozit (I = Pab*16%)	lei	7.991
Profitul anual net (Pn = Pab - I)	lei	41.954
Profitul anual net (Pn = Pab - I)*	€	9.470
Clasa de mărime economică**	€	III
Rata profitului anual (R = Pn / Ct *100)	%	84
Termen de recuperare al investiției (T= It / Pn)	ani	0,5
Profit total pe durata de exploatare (Pt = Pn * De)	lei	41.954
Randament economic al investiției (R=Pt / It*100)	%	184

\*1 euro = 4,43 lei

\*\*după coeficienții Producției Standard (Standard Output - Regulamentul CE 1242/2008)

### 6.1.2.4. Drajoniere

Drajonierele se utilizează pentru înmulțirea cu precădere a zmeurului și se amplasează pe terenuri ușoare, fertile, revene și bine drenate.

Plantarea pentru înființare se face în benzi cu distanța de 3 m între ele; fiecare bandă cuprinde 3 rânduri distanțate la 70 cm între ele (deci banda are 140 cm); pe rânduri distanța va fi cuprinsă între 25-60 cm, în funcție de capacitatea de drajonare a fiecărui soi. Plantarea se face fie toamna, fie primăvara devreme. Materialul săditor se scurtează la cca.30 cm lungime, iar rădăcinile rupte se elimină.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

Drajonii pentru livrare se recoltează doar în anul 3 de la înființarea drajonierei, primii 2 ani fiind destinați fortificării plantelor mamă. În acest sens, în primii 2 ani toți drajonii se suprimă toamna de la nivelul solului și de abia în anul 3 se aleg la fiecare plantă mamă câte 8-10 drajoni bine repartizați în jurul ei ce se mențin, iar drajonii ce apar în continuare se elimină pe măsură ce apar.

Lucrările de întreținere a drajonierei constau în combaterea buruienilor, asigurarea necesarului de apă și hrană, menținerea unei stări fitosanitare bune prin tratamente aplicate la avertizare.

Recoltarea drajonilor se face în anul 3 de viață al drajonierei, toamna, după căderea frunzelor. Producția este de 50.000-66.000 plante înrădăcinate/ha, în funcție de soi și tehnologia aplicată.

După recoltare, în funcție de gradul de dezvoltare, drajonii se sortează pe 2 calități:

**Calitatea I** : tulpina cu înălțimea de 70-80 cm, diametru de 8-9 mm și minim 10 rădăcini de 16 cm lungime;

**Calitatea a II-a** : tulpina cu înălțimea de 50-60 cm, diametrul de 7-8 mm și minim 6 rădăcini de 12 cm lungime.

După sortare, indiferent de categorie (calitate), toți drajonii se scurtează la cca 25 cm, iar rădăcinile la 12-15 cm, după care se leagă în pachete de câte 50 buc și se stratifică.

Pentru soiurile de zmeur cu capacitate slabă de drajonare și pentru cele ce nu drajonează se folosește metoda de înmulțirea prin marcotaj prin aplecare, sau prin butași de rădăcină.

### Eficiența economică

**În tabelul nr. 9, sunt prezentați principalii indicatori de eficiență economică în cazul drajonierei de zmeur.**

Pentru a înțelege mai bine eficiența economică a investiției, este bine de amintit ca fluxul tehnologic, la drajoniera de zmeur, se desfășoară pe o perioadă de patru ani, respectiv înființarea și întreținerea culturii anul I și II, precum și exploatarea culturii în anii III și IV.

În cadrul costurilor cu înființarea și întreținerea în anul I, ponderea o dețin cheltuielile materiale cu 89,3% (62.865 lei/ha), urmată de cheltuielile cu lucrările manuale 6,5% (4.568 lei/ha) și de cheltuielile cu lucrările mecanice cu 4,2% (2.944 lei/ha). Ponderea mare a cheltuielilor materiale este determinată în principal de valoarea materialului biologic (respectiv drajonii de zmeur utilizați pentru înființarea culturii), care dețin 91,5% (57.915 lei/ha) din valoarea acestor cheltuieli.

În cadrul costurilor cu întreținerea în anul II, ponderea o dețin tot cheltuielile materiale cu 44,5% (6.430 lei/ha), urmată de cheltuielile cu lucrările manuale 39,1% (5.647 lei/ha) și de cheltuielile cu lucrările mecanice cu 16,4% (2.368 lei/ha).

În cazul cheltuielilor cu exploatarea culturii, ponderea cheltuielilor este deținută de lucrările manuale cu 55,5% (12.137 lei/ha), urmată de cheltuielile materiale cu 33,7% (7.370 lei/ha) și de lucrările mecanice cu 10,8% (2.368 lei/ha), lucrul de altfel de înțeles, având în vedere specificul culturii, care se pretează în mică măsură la efectuarea mecanizată a lucrărilor.

Dacă ne referim la componența costurilor totale directe de producție, putem constata că în cadrul acestora ponderea o dețin cheltuielile materiale cu 65,3% (42.017 lei/ha), urmată de cheltuielile cu lucrările manuale cu 26,8% (17.245 lei/ha) și de cheltuielile cu lucrările mecanice 7,9% (5.024 lei/ha).

În condițiile obținerii unei producții minime de 50 mii buc. drajoni/ha/an de exploatare și al unui preț de valorificare de 2500 lei/mii buc. se poate realiza un profit net de 10.781 euro/ha, pentru fiecare an de exploatare, cu o rată medie a profitului de 70%.

Clasa de marime economică, în care se înscrie drajoniera de zmeur, este III, respectiv cea mai favorabilă din punct de vedere economic.

## Secvențe tehnologice specifice producerii de material de plantare fructifer certificat

**Tabelul nr.9. Calculul eficienței economice**

Indicatori	UM	Drajonieră zmeur
Durata efectivă de funcționare (Df)	ani	4
Durata de exploatare (De)	ani	2
Valoarea investiției (It)	lei	84.822
1. costuri pentru pregătirea terenului și înființare plantație	lei	70.377
a. lucrări manuale	lei	4.568
b. lucrări mecanice	lei	2.944
c. materii prime și materiale	lei	62.865
2. costuri de întreținere anul II	lei	14.445
a. lucrări manuale	lei	5.647
b. lucrări mecanice	lei	2.368
c. materii prime și materiale	lei	6.430
Cotă anuală de amortisment (Ca = It / De)	lei	42.411
Cheltuieli anuale de exploatare (Ce)	lei	21.875
a. lucrări manuale	lei	12.137
b. lucrări mecanice	lei	2.368
c. materii prime și materiale	lei	7.370
Cheltuieli anuale directe (Cd = Ca + Ce)	lei	64.286
Cheltuieli anuale indirecte (Ci = Cd*6%)	lei	3.857
Cheltuieli anuale totale (Ct = Cd + Ci)	lei	68.143
Productie	m. buc	50
Preț vânzare	lei/m.buc	2.500
Valoarea producției anuale (V)	lei	125.000
Profitul anual brut (Pab = V - Ct)	lei	56.857
Impozit (I = Pab*16%)	lei	9.097
Profitul anual net (Pn = Pab - I)	lei	47.760
Profitul anual net (Pn = Pab - I)*	€	10.781
Clasa de mărime economică**	€	III
Rata profitului anual (R = Pn / Ct *100)	%	70
Termen de recuperare al investiției (T= It / Pn)	ani	1,8
Profit total pe durata de exploatare (Pt = Pn * De)	lei	95.519
Randament economic al investitiei (R=Pt / It*100)	%	113

\*1 euro = 4,43 lei

\*\*după coeficienții Producției Standard (Standard Output - Regulamentul CE 1242/2008)

## Bibliografie selectivă

- 1.Achim Gh.1998. *Contribuții la stabilirea unor procedee noi de înmulțire eficientă a nucului și alunului*. Teză de doctorat, Universitatea din Craiova.
- 2.Achim Gh., Mazilu C., Botu M. 2013. *Contribution to improving the rooting yield of cuttings from Romania plum rootstock assortment*. Scientific Symposium „Sustainable Development in Agriculture and Horticulture”, vol. XVIII (LIV)/2013 , pag. 701-707, Universitatea din Craiova , România.
- 3.Botu Ion.1987. *Cultura intensivă a alunului*. Centrul de material didactic și propagandă agricolă. Redacția de propagandă tehnică agricolă, București, România.
- 4.Braniște,N., Duțu,I (autori coordonatori).1997. INSTITUTUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU POMICULTURĂ PITEȘTI. 30 DE ANI DE ACTIVITATE (1967-1997). PITEȘTI-MĂRĂCINENI 1997.
- 5.Braniște, N (coordonator).2002.Catalog de soiuri și material săditor pomicol (Ghid pepinieristic).Ed. CERES.
- 6.Lagerstedt H.B. 1982. *The hot callusing pipe a grafing, budding in nut culture in North America*, Connecticut, USA.
- 7.Mazilu, C., Duțu, I., Mladin, Gh., Ancu, S., Coman, M., Rovina, A., and Plopa, C. 2013. Achievements and Prospects Regarding Vegetative Rootstock Breeding at the Research Institute for Fruit Growing Pitesti, Romania. *Acta Horticulturae*, Number 981, Vol 2: 407-412.
- 8.Parnia ,P., Stanciu, N., Duțu, I., Mladin, Gh., Onea, I. 1984. *Pepiniera pomicolă*. Ed. Ceres, București.
- 9.Parnia, P., Mladin, Gh., Duțu, I., Wagner, Șt. 1992. *Producerea, păstrarea și valorificarea materialului săditor pomicol și dendrologic*. Ed. Ceres, București.
- 10.Păltineanu, Cr. (coordonator).2008. *pomicultura durabilă: de la genotip la protecția mediului și sănătatea umană*. Ghid.pachetul de lucru WP 2 – Înmulțirea pomilor și dendrologie: 95-132.
11. Rom, RC. 1987. *Rootstocks for Fruit Crops*. Cap.1, pages:5-28. Wiley Interscience.
- 12.Stănică Fl., Dumitrașcu Monica, Davidescu Velicica, Madjar Roxana, Peticilă Adrian.2002. *Înmulțirea plantelor horticole lemnoase*. Editura CERES – București.
13. Sumedrea, D., Ilarie Isac, Mihail Iancu, Aurelian Olteanu, Mihail Coman, Ion Duțu (coordonatori).2014. *POMI ARBUȘTI FRUCTIFERI CĂPȘUN*. GHID tehnic și economic. Ed. INVEL – Multimedia. ISBN 978-973-1886 82-4.
- 14.POMOLOGIA ROMÂNIEI Vol. IX.Soiuri noi și portaltoi de pomi, arbuști fructiferi și căpșuni create în România.Cap. PORTALTOI: 950-1094. 2013. Ed. INVEL – Multimedia (Ediție electronică). ISBN 978-973-1886-31-32.



**INSTITUTUL DE CERCETARE DEZVOLTARE  
PENTRU POMICULTURĂ  
Pitești - Romania**

OP 1, CP 73  
loc. Pitești - Mărăcineni  
jud. Argeș  
cod 110006

Tel. +40 248 278 066  
Fax. +40 248 278 477  
E-mail: [office@icdp-pitesti.ro](mailto:office@icdp-pitesti.ro)  
Web site: [www.icdp.ro](http://www.icdp.ro)

**ISBN: 978-973-1886-91-6**