

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

STAȚIUNEA DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU POMICULTURĂ BISTRIȚA

SOCIETATEA ROMÂNĂ
A HORTICULTORILOR
FILIALA BISTRIȚA-NĂSĂUD

Buletin

documentar informativ horticol

Nr. 43

**PROBLEME ACTUALE ȘI TENDINȚE
ÎN CULTURA MĂRULUI**

Mai 2023

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

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

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

Buletin Documentar Informativ Horticol

Nr. 43

*PROBLEME ACTUALE ȘI TENDINȚE ÎN
CULTURA MĂRULUI*

**Mai
2023**

COLECTIVUL DE REDACȚIE

Redactor șef:

Dr. ing. Luminița Antonela ZAGRAI

Membri:

Dr. ing. Ioan ZAGRAI

Dr. ing. Zsolt JAKAB-ILYEFALVI

Drd. ing. Smaranda Doina ROȘU-MAREȘ

Drd. ing. Anca Maria CHIOREAN

Drd. ing. Claudiu MOLDOVAN

Dr. ing. Ioan Vasile PLATON

Ing. Mihai BILEGAN

Ing. Larisa Daniela VLAȘIN

Secretar:

Drd. ing. Georgeta Maria GUZU

C U P R I N S

	pag.
1 Editorial - <i>Ioan ZAGRAI</i>	5
2 Limite, tendințe și provocări în cultura mărului – <i>Viorel MITRE</i>	7
3 Producerea materialului de înmulțire și plantare fructifer la specia măr în contextul noii legislații - <i>Ioan ZAGRAI, Luminița ZAGRAI</i>	20
4 Caracteristicile unor noi soiuri de măr din sortimentul străin și autohton – <i>Georgeta GUZU</i>	25
5 Rezultate preliminare privind comportarea portaltoilor M9 și B9 într-un lot experimental de măr la SCDP Bistrița – <i>Zsolt JAKAB-ILYEFALVI,</i> <i>Larisa VLAȘIN</i>	30
6 Utilizarea regulatorilor de creștere în livezile de măr superintensive – <i>Anca CHIOREAN</i>	36
7 Principalii agenți patogeni virali ai mărului și virozele pe care le provoacă – <i>Luminița ZAGRAI,</i> <i>Ioan ZAGRAI</i>	38
8 Evoluția cultivării mărului în diferite sisteme de plantare în România – <i>Ioan PLATON</i>	48
9 Tendințe moderne în formarea coroanelor la măr în livezile intensive și superintensive – <i>Anca</i> <i>CHIOREAN</i>	51
10 Aplicații practice ale tehnicii de micropropagare <i>in</i>	

	<i>vitro</i> a portaltoilor de măr – <i>Larisa VLAȘIN, Zsolt JAKAB-ILYEFALVI</i>	55
11	Importanța integrării rezistenței durabile la bolile specifice mărului (rapăn și făinare) într-un singur genotip – <i>Georgeta GUZU</i>	59
12	Păduchele lănos – un dăunător problematic pentru cultura mărului – <i>Smaranda ROȘU-MAREȘ</i>	62
13	Metode alternative de control ecologic al dăunătorului <i>Adoxophyes orana</i> la pomii fructiferi - <i>Claudiu MOLDOVAN</i>	64
14	Program orientativ de combatere a bolilor și dăunătorilor din culturile de măr – <i>Smaranda ROȘU-MAREȘ</i>	69
15	Efectele benefice ale extractelor din plante în păstrarea fructelor după recoltare – <i>Claudiu MOLDOVAN</i>	73
16	Valoarea alimentară și beneficiile consumului de mere de către om – <i>Ioan PLATON</i>	77
17	Câteva sfaturi din experiența implementării proiectelor tehnice de înființare a plantațiilor pomicole – <i>Mihai BILEGAN</i>	78

EDITORIAL

Producerea materialului săditor pomicol în România reprezintă o problemă care necesită o atenție deosebită, deoarece utilizarea la plantare a unui material săditor de calitate reprezintă un aspect definitoriu pentru reușita unei noi livezi, indiferent dacă aceasta se adresează fermierilor sau unui sistem gospodăresc. Această necesitate derivă mai ales din contextul actual în care este facil de constatat prezența unui fenomen deosebit de grav pentru pomicultura românească, și anume proliferarea fenomenului de producere pe scară largă și vânzare pe piața internă a unor cantități imense de material săditor fără niciun fel de document. Peste tot în țară, în piețe, și la marginea drumurilor constatăm nelipsita prezență a celor așa zisi mici producători care expun la vânzare cantități imense de material săditor. În majoritatea cazurilor însă pomii expuși la vânzare nu prezintă etichetare care să reflecte autorizarea activității de producător, inclusiv autenticitatea și starea fitovirotică a materialului, ci doar, cel mult, niște fotografii printate, agățate pe pomi. În lipsa etichetării autorizate pe baza cărora pot fi identificați producătorii și a afla trasabilitatea materialului nu există garanția că portaltoi și ramurile altoi nu au fost prelevate din livezi fără niciun control fitovirotic și de autenticitate, sau chiar de pe marginea drumului. Absența etichetării reliefează cel mai adesea activități ilegale de

producere a materialului săditor, cu riscuri foarte mari pentru cei care achiziționează astfel de pomi. Riscul derivă pe de o parte din faptul că astfel de pomi nu au beneficiat de vreun control fitovirotic și pentru eventuala prezență a unor bacterioze și dăunători cu mare impact economic, iar pe de altă parte, la acest material nu avem garanția soiului și portaltoiului bazat pe documente, ci doar pe încrederea în cuvântul celui care vinde astfel de material. Această situație este completată și de valorificarea unui astfel de material prin diverse magazine. Din nefericire, într-un astfel de sistem neautorizat, se produc milioane de pomi anual. Este evident că aici nu mai discutăm de mici producători, ci de o întreagă industrie care pune în pericol pomicultura românească. Acest tip de practică aproape generalizată, ilegală și neloială, sufocă și descurajează pepinieriștii care își desfășoară activitatea legal, în mod autorizat, plătind taxe și supunându-se inspecțiilor, în timp ce alții produc nestânjeniți în detrimentul celor care lucrează pe baze legale, iar împotriva acestor practici consider că trebuie făcut ceva. Din nefericire, până în prezent autoritățile de control s-au arătat adesea neputincioase. Totuși, în județul Bistrița-Năsăud, la inițiativa Unității Fitosanitare Bistrița-Năsăud, au fost demarate unele măsuri în această direcție. Nutrim încă speranțe că lucrurile se pot îndrepta la nivel național.

**Președinte al Societății Române a Horticultorilor,
filiala Bistrița-Năsăud,
Dr. ing. Ioan Zagrai**

Limite, tendințe și provocări în cultura mărului

Viorel MITRE

Președinte al Societății Române a Horticultorilor filiala Cluj

Cultura mărului, în România vremurilor noastre, se confruntă cu o serie de limite care, până la urmă, diminuează productivitatea și eficiența economică a culturii, comparativ cu țările cu pomicultură dezvoltată. Aceste limite sunt: *livezi de măr îmbătrânite, aproape de declin, forme de conducere și sisteme de tăiere depășite tehnic, soiuri și tehnologii învechite, neperformante, preț de cost ridicat, acces dificil pe piață, competiție acerbă cu producătorii europeni și mondiali, etc.* Din păcate, în foarte multe cazuri, și plantațiile noi se înființează și se întrețin tot după sisteme de cultură și tehnologii neperformante.

În ultimii 40 de ani a existat o preocupare continuă pentru creșterea productivității livezilor de măr, în special prin cultivarea pomilor în sisteme de cultură de mare densitate.

Înființarea unei livezi noi este de fapt o investiție pe termen lung (20-25 ani). Înainte de plantare producătorul trebuie să ia în considerare și să implementeze elementele de noutate din tehnologiile pomice moderne din cultura mărului și astfel va putea fi parte profitabilă în toate formele actuale ale comerțului cu mere.

Principiile care stau la baza proiectării unei livezi de măr moderne sunt:

- densitate de plantare optimă;
- interceptare și distribuție uniformă a luminii în coroană;
- precocitate de rodire și producții ridicate încă din primii ani de la plantare;
- forme de coroană simple, cu puțin lemn multianual, ușor adaptabile la mecanizare;

Sistemul de cultură de mare densitate este din ce în ce mai răspândit în pomicultura modernă (Fig. 1). Acesta presupune investiții mari la unitatea de suprafață, dar datorită

productivității foarte ridicate se amortizează în timp scurt (3-4 ani de rodire economică) și este cel mai eficient din punct de vedere economic.



Figura 1. Plantație de măr, de mare densitate, la S.C. Ferma Steluța Cluj-Napoca

Elementele de bază pe care se construiește apoi întreaga tehnologie și de care depind performanțele livezii sunt *soiul* și *portaltoiul*. Condițiile impuse de tehnologia modernă pentru soiurile de măr sunt:

- să aibă vigoare mică;
- să fie genetic superioare și precoc;
- să formeze coroane rare;
- să dea producții mari și constante;
- să necesite un volum cât mai redus de tăieri;
- să fie rezistente la boli (în special rapăn, făinare, arsura bacteriană) și dăunători.
- fructele să fie de calitate superioară și apreciate în comerțul cu mere.

Intensivizarea culturii mărului se face cu material săditor obținut după o tehnologie specială (*pomi cu coroană preformată*)

și cu ramuri anticipate) și care produce fructe încă din anul plantării. *Reducerea dimensiunii pomilor* se face prin altoire pe portaltoi de vigoare redusă și foarte redusă – clone de **M9, P16, M27**. Portaltoii de vigoare mică au creat posibilitatea creșterii densităților de plantare la peste 4.000 de pomi pe hectar.

Pentru a obține recolte de 70-80 de tone la hectar, fertilizarea, irigarea, rădarea fructelor, combaterea bolilor și dăunătorilor trebuie să se desfășoare după un program foarte riguros.

Cu cât habitusul inițial al pomului la plantare este mai mare, cu atât creșterea și randamentul sunt mai mari în primii 4-5 ani de la plantare. Cu cât numărul de ramuri la plantare este mai mare, cu atât randamentul este mai mare, în special în al doilea și al treilea an.

Din cauza reducerii volumului de rădăcină, cea mai mare parte a pomilor altoiți pe portaltoi de vigoare redusă necesită *sisteme de susținere*, de regulă sisteme de susținere cu spalier. La măr, portaltoiul M9 a fost generalizat în majoritatea livezilor moderne.

Pentru soiuri cu vigoare redusă și mijlocie, cum ar fi Braeburn, Idared, Gala, Golden delicious, distanța optimă între pomi pe rând este de 0,9-1,0m. Pentru soiurile viguroase, cum ar fi Fuji, Jonagold, Mutsu, Granny Smith distanța între pomi pe rând poate varia între 1,1-1,2m. Distanța dintre rânduri care să permită mecanizarea în condiții optime ar trebui să fie de 3,5-3,6m pe teren plan și 3,6-3,9m pe teren cu pantă ușoară. Acești factori contribuie la o rodire economică timpurie și sporesc eficiența economică a plantației.

Pentru înființarea plantațiilor superintensive cu pomii de tipul „knip-baum” se recomandă să se folosească material săditor liber de virusuri din categoria „Certificat”.

În prezent, pomul ideal pentru plantarea în livezi de densitate mare ar trebui să aibă un diametru minim de 15 mm și 10-12 ramuri bine poziționate cu o lungime maximă de 40 cm și pornind de la o înălțime minimă la 80 cm de sol

(Balkhoven-Baart și colab., 2000; Weis, 2004).

În paralel, s-a trecut la o *reducere constantă a elementelor permanente din coroana pomilor și simplificarea formei de coroană*. Aceasta a dus la reducerea costurilor cu forța de muncă.

În zilele noastre, tendința generală este de a crea o formă de coroană cu *ax vertical cu elemente nepermanente*, garnisite cu ramuri de rod (Fig. 2).



Figura 2. Ramuri de rod pornite din ax

Începând de la *coroane simplificate* precum *axul vertical, fusul subțire, fusul înalt* (Tall spindle) (Robinson și colab., 2011; Robison și Dominguez, 2015), tehnicile de tăiere, și în general tehnologia de cultură a livezilor s-a schimbat radical. Numărul axurilor variază de la unul la trei pe coroană: dacă pomii sunt mai viguroși, conducerea cu mai multe axuri permite împărțirea vigorii totale a pomului în mai multe direcții de creștere.

Principala preocupare este asigurarea unui volum productiv de coroană cât mai mare la hectar și interceptarea cât mai eficientă a luminii în vederea obținerii unor producții de fructe cât mai mari, de calitate și constante.

În general, portaltoii de vigoare redusă transferă pomului altoit: creștere vegetativă redusă, precocitate, productivitate ridicată, fructe mari și de calitate (Ghena și colab., 2004).

Utilizarea pomilor cu ramuri preformate combinată cu tăierea minimă duce la o îmbunătățire semnificativă a creșterii și a producției în primii 5 ani.

Unghiul de ramificare al pomilor a fost manipulat de multe secole, acesta devenind un instrument important în gestionarea livezilor cu densitate mare. În livezile cu densități mari de pomi, ramurile au fost antrenate orizontal pentru a opri creșterea. La densitățile de plantare foarte mari ale fusului înalt (Robinson, 2006) sau Solaxe (Lespinasse, 1996), ramurile au fost legate sub orizontală pentru a induce recoltarea timpurie și pentru a preveni extinderea ulterioară a ramurilor laterale. Prin manipularea unghiului ramurilor, cultivatorii au reușit să gestioneze creșterea pomilor la o mare varietate de densități de plantare.

Există mai multe sisteme de conducere a coroanelor mărunții în pomicultura modernă a lumii și anume: *Slender spindel*, *Zahn Spindel*, *Tall Spindle*, *Super Spindle*, *Solaxe*, *Bi-Axis*, *Trident*, *UFO*, *Guyot*, etc. Aceste sisteme de conducere presupun densități cuprinse între 2.250–11.100 pomi/ha (Fig. 3).

În ultimii 30 de ani, o serie de studii s-au concentrat asupra creșterii naturale a pomului pentru a dezvolta abordări de tăiere îmbunătățite. Tăierile de rărire și fructificare din livezile de mare densitate au devenit astfel mai simple, mai sumare și mai ușor de executat decât în celelalte tipuri de livezi. Absența sau ponderea foarte redusă a lemnului multianual elimină volumul mare de intervenții pentru îndepărtarea semischeletului îmbătrânit și degarnisit. Tăierile se adresează mai mult normării încărcăturii de rod și poziționării tuturor ramurilor de rod la lumină.

		
Ax vertical	Super fus	Fus înalt
		
Solax	Fus subțire	Sistemul bi-axis
		
GuyoTree		

Figura 3. Forme de coroană utilizate în cultura de mare densitate a mărului

Majoritatea plantațiilor de mare densitate sunt conduse ca și *fus*, fie subțire, fie înalt, fie fus Zahn sau ca și ax vertical simplu sau cu tăieri pillar. La aceste coroane majoritatea ramificațiilor, fie vegetative, fie fructifere, pornesc direct din ax (Fig. 4).

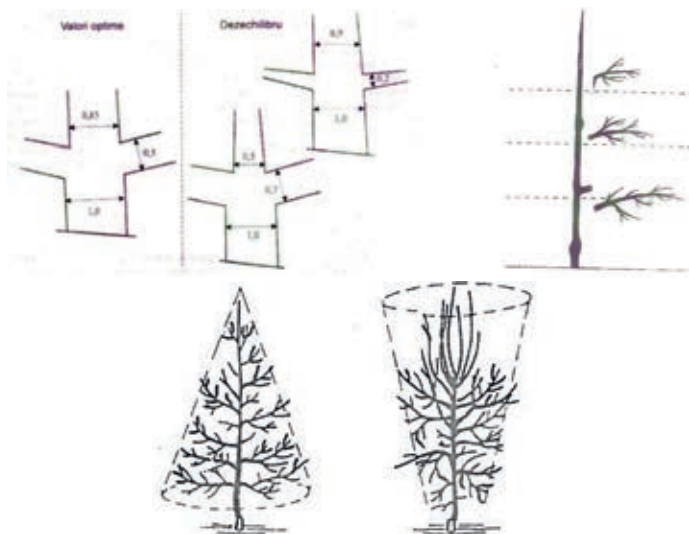


Figura 4. Echilibrarea pomilor prin dimensionarea ramificațiilor de pe ax conform regulii lui Zahn (Gonda I., 2003)

Conform regulii lui Zahn toate ramificațiile care pornesc din ax și depășesc ca grosime jumătate din diametrul axului se îndepărtează păstrând o porțiune de cep mai mare în partea inferioară a coroanei și din ce în ce mai mic pe măsură ce se avansează spre partea superioară (Fig. 4, Fig. 5).

Problema cea mai mare în menținerea echilibrului coroanelor este polaritatea. Din cauza polarității în partea superioară a pomilor se formează creșteri viguroase care umbresc apoi partea inferioară, o degarnesc și o debilitază. Forma optimă a pomilor ar trebui să fie cea de *con* sau *trunchi*

de con, ori din cauza polarității și tăierilor necorespunzătoare în partea superioară pomul capătă forma de trunchi de con răsturnat (Fig. 4).

În această situație treimea bazală și pe urmă cea mijlocie se degarnisește, produce puțin, iar fructele sunt de calitate inferioară. O bună distribuție a luminii și o bună calitate a fructelor pot fi menținute pe măsură ce pomii îmbătrânesc dacă partea superioară a pomului este păstrată mai îngustă decât baza pomului și dacă există un echilibru bun între creșterea vegetativă și rodire.

Pentru a asigura dezvoltarea unei ramuri de înlocuire, ramura mare trebuie îndepărtată cu o tăietură înclinată sau teșită, astfel încât să rămână un cep din porțiunea inferioară a ramurii. Din acest cep crește adesea o ramură de înlocuire slabă (Fig. 5). Dacă acest lucru se repetă anual timp de 3-4 ani, partea superioară a pomului poate fi alcătuită complet din ramuri fructifere tinere. Ramurile mai tinere sunt în mod natural mai scurte decât ramurile de jos, menținând astfel forma conică a pomului.



Figura 5. Efectul tăierilor de reinnoire la cepi

Un alt element de noutate în echilibrarea anuală a creșterii și fructificării pomilor prin tăieri a fost introducerea în tehnologia de întreținere a livezilor de mare densitate a *tăierii rădăcinilor* (Fig. 6).

Este cunoscută interdependența dintre sistemul

radicular și cel aerian. Orice diminuare a suprafeței foliare va duce la diminuarea volumului sistemului radicular și invers, diminuarea volumului sistemului radicular va duce la temperarea creșterii pomului. Astfel, în situația în care creșterile vegetative sunt exagerate și pomii își pierd echilibrul, se procedează la tăierea rădăcinilor ceea ce duce la echilibrarea raportului dintre creștere și rodire (Hugard, 1980; Walker, 1980, Sharma si colab., 2009; Mitre, 2012).

Înființarea unei plantații superintensive cu pomi de tipul „knip-baum” nu poate fi realizată fără asigurarea unui regim hidric satisfăcător. Ca urmare a sistemului radicular superficial și de volum redus, aprovizionarea cu apă trebuie făcută zilnic prin metoda irigației prin picurare. Irigarea prin picurare asigură o uniformitate înaltă la distribuirea apei în sol (în zona unde se află sistemul radicular al plantelor), folosirea eficientă a apei, un regim optim de apă, aer și de nutriție prin folosirea rațională a îngrășămintelor minerale, ceea ce duce la majorarea producției cu 20-50% față de celelalte metode de irigare. Pentru susținerea producțiilor mari de fructe în livezile superintensive este obligatorie *fertirigarea*.

La măr pentru o producție estimată de 60 t/ha consumul anual de apă va fi de 6.000 m³ apă la hectar. Fertirigarea prin picurare se face zilnic, în funcție de starea de vegetație. Fertirigarea se face dintr-un bazin tampon care este umplut zilnic sau la 5 zile, în funcție de capacitate, având alături stația de fertirigație cu pompe, filtre și bazin pentru îngrășămintă, iar pe teren hidranți pentru dirijarea apei pe rânduri. Într-o irigare modernă nu lipsește calculatorul pentru programare (Fig. 6).

Pentru a asigura dezvoltarea fiziologică a pomilor, aceștia trebuie să primească zilnic o soluție hidroponică. În acest sens, se administrează fiecărui pom, o dată sau de două ori pe zi, îngrășămintă chimice. Practic, în apa de irigat (Tab. 1) se administrează cantitățile de macro și microelemente ce revin zilnic pe pom din dozele recomandate pentru fiecare specie.

Tabelul 1

Cantitatea de apă administrată zilnic pe pom la măr

Luna	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
Litri/ zi/pom	2	4	8	8	8	12	12

O lucrare tehnologică importantă pentru obținerea de mere de calitate este *normarea producției de fructe*. Această operație tehnologică are următoarele avantaje: obținerea unei producții mari și de calitate superioară sub aspectul mărimii, culorii, crește calitatea fructelor, mărește productivitatea muncii la recoltare, sortare și ambalare, deoarece numărul fructelor este mai mic, previne ruperea și dezbinarea ramurilor, menținând volumul productiv al coroanei pentru anii următori; previne apariția și accentuarea alternanței de rodire; crește rezistența pomilor la boli și la geruri datorită înmagazinării unei cantități suficiente de substanțe de rezervă; asigură condiții de formare a lăstarilor anuali pe care se vor forma formațiuni de rod pentru anii următori.

O încărcătură optimă cu fructe pentru pomii de măr se consideră atunci când unui fruct (măr) îi revin 30-50 de frunze bine dezvoltate. Reglarea încărcăturii de fructe se poate face prin *rărirea mecanică sau chimică a florilor sau rărirea chimică și/sau manuală a fructelor* (Fig. 6).

În vederea reducerii prețului de cost al fructelor se recurge din ce în ce mai mult la tăierea mecanizată, care se poate executa fie în vegetație, fie în repaus (Fig. 6). Dacă se efectuează în vegetație efectul este mai bun. Tăierea mecanizată este de fapt o tăiere de contur care trebuie corectată prin intervenții manuale, volumul tăierilor manuale în acest caz se reduce considerabil.

		
Bazin de acumulare a apei	Instalație de fertirigare	
		
Plasă antigrindină	Echipament de tăiere a rădăcinilor	Platformă autopropulsată
FrostBooster  FS01 - 2018 >	FrostGuard 	 Echipament de ventilarea aerului
Echipamente antibrună		
		
Rădirea mecanică a florilor	Tăiere mecanizată	

Figura 6. Mașini, utilaje și echipamente folosite în pomicultura modernă

Pe măsură ce costul muncii manuale a crescut, cultivatorii au început eforturile de a reduce costul cu forța de muncă prin mecanizarea parțială a lucrărilor din livadă, prin folosirea de *platforme autopropulsate* pentru a poziționa lucrătorii și a eficientiza lucrările de tăieri, recoltare, rărire manuală, instalare plasă antigrindină (Fig. 6).

Principalul avantaj al platformelor este economia de timp și de muncă și evitarea dezavantajelor scărilor (transportat prin livadă, urcatul și coborâtul de pe scară) pentru diverse locuri de muncă. Platformele reduc costurile forței de muncă cu aproximativ 27–30%.

Tendințe de perspectivă

➤ Plantațiile de măr ale viitorului vor avea o înălțime de 3,0-3,5m, ca urmare a necesității de a intercepta 70–75% din lumina disponibilă. O înălțime mai mică a pomilor ar fi posibilă atunci când distanța dintre rânduri este foarte redusă, dar care va necesita o modificare a tractoarelor, sistemelor de pulverizare, de cosire și a sistemelor de transport al recoltei din livadă.

➤ Livezile viitoare de măr vor avea coroane simple, înguste nu mai groase de 1,2m din cauza necesității de a avea o distribuție a luminii bună în toate zonele coronamentului. În plus, astfel de coroane înguste vor fi pretabile pentru tăierea mecanizată și vor fi mai ușor de recoltat cu mijloace mecanice simple.

➤ Se va generaliza utilizarea materialului de plantat foarte bine ramificat (coroane preformate) pentru a se obține producții ridicate și timpurii, ceea ce înseamnă venituri încă din anul plantării.

➤ Se vor planta pomi cu coroane preformate și nu se vor forma coroanele în primii ani de la plantare, ani fără producție de fructe.

➤ Coroanele simple vor oferi beneficii semnificative prin posibilitatea mecanizării operațiunilor de tăiere, rărirea fructelor

și recoltare cu platforme simple autotractate.

➤ Este posibil ca densitatea optimă de plantare să rămână aproape de 2.500–3.200 de pomi/ha.

Bibliografie selectivă

- Balkhoven - Baart J.M.T., Wagenmakers P.S., Bootsma J.H., Groot M.J., Wertheim S.J., 2000. Developments in Dutch apple plantings. *Acta Horticulturae, The Hague*, 513, 261-269.
- Ghena N., Braniște N., Stănică F. 2004. *Pomicultură generală (General fruit growing)*, Editura Matrix Rom, București, ISBN 973-685-844-8.
- Gonda I. 2003. *Cultura eficientă a mărului de calitate superioară*, Editura GRYPHON.
- Hugard J. 1980. High density planting in French orchards: development and current achievement. *Acta Hort.* 114:300-308.
- Lespinasse J.M. 1977. La conduite du pommier: I. types de fructification. Incidence sur la conduite de l'arbre. Paris: INVUFLEC.
- Lespinasse J. M. 1996. Apple orchard management practices in France: From the vertical axis to the SolAxe. *Compact Fruit Tree, Tâsmania*, 29, 83-88.
- Mitre V. 2012. Effect of roots pruning upon the growth and fruiting of apple trees in high density orchards, *Bulletin UASVM Horticulture*, 69(1).
- Robinson T.L. 2011. Advances in apple culture worldwide. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33(SPE1):37-47.
- Robinson T.L., Dominguez L. 2015. Comparison of the modified Spanish bush and the tall spindle cherry production systems. *Acta Hort.*, 1058, 45-53.
- Robinson T.L., Hoying S.A., Reginato, G.L. 2006. The Tall Spindle apple planting system. *New York Fruit Quarterly*, New York, 14(2), 21-28.
- Sharma S., Rehalia A.S., Sharma S.D. 2009. Vegetative growth restriction in pome and stone fruits - A review. *Agric. Rev.* 30(1), 13-23.
- Walker C.D. 1980. The development of intensive orchards in England: A historical note. *Acta Hort.* 114, 309-317.
- Weiss H. 2004. Characteristics of the ideal nursery tree and its advantages in the orchard. *Compact Fruit Tree, Tâsmania*, 37, 23-25.

Producerea materialului de înmulțire și plantare fructifer la specia măr în contextul noii legislații

Ioan ZAGRAI, Luminița ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Impactul economic determinat de unii agenți patogeni și dăunători asupra speciilor semințoase creează adesea dificultăți în obținerea de fructe de calitate superioară și la potențialul productiv al soiurilor.

Speciile pomicele semințoase, din care face parte și mărul, sunt afectate, alături de bacterii, fungi și dăunători, și de virusuri, viroizi și fitoplasme. Impactul economic al agenților patogeni la speciile semințoase este variabil în funcție de tipul de virus/tulpina virală, bacterie, ciupercă/rasă, presiune de infecție, specia gazdă, condiții climatice, pierderile fiind cuantificate, în general, prin reducerea calității și a cantității de fructe obținute. De asemenea, există boli asemănătoare virozelor care pot reprezenta potențiale pericole pentru speciile semințoase din punct de vedere economic și care pot avea impact pe tot parcursul perioadei de exploatare a livezilor.

În condițiile în care mărul are o largă răspândire în România, cu un impact economic deosebit, iar exigențele consumatorilor sunt în continuă creștere, este evidentă necesitatea unor soluții practice pentru limitarea impactului patogenilor și dăunătorilor la această specie. Identificarea și aplicarea unor astfel de soluții începe cu producerea în pepiniere și utilizarea la înființarea noilor livezi a unui material de plantare sănătos, care să corespundă legislației actuale în domeniu. Astfel, una dintre principalele măsuri preventive în acest sens este utilizarea materialului de plantare 'Certificat', care să garanteze absența infecțiilor virotice, bacteriene și micotice, dar și a dăunătorilor care pot periclita grav dezvoltarea pomilor la această specie.

Producerea materialului de plantare din categoria biologică 'Certificat' depinde însă de existența în amonte a unui

material de înmulțire obținut și menținut în conformitate cu standardele internaționale și cu noile directive europene transpuse în legislația națională. Conform acestor standarde, pentru a se ajunge la materialul de plantare din categoria biologică "Certificat" trebuie parcurse integral schemele de certificare specifice, respectiv construcția piramidei etajate de producere a materialului de înmulțire cu status 'îndemn' pentru fiecare specie. Aceste scheme de certificare (Fig. 1) presupun parcurgerea mai multor etape pornind de la materialul autentic pretestat care se folosește pentru obținerea materialului **Prebază-Candidat** (Candidate nuclear-stock).



Figura 1. Lanțul piramidal de producere a materialului de înmulțire fructifer din categoriile biologice superioare

Dacă acesta confirmă statusul 'îndemn' prin teste specifice (serologice, moleculare, biologice etc.) devine material **Prebază** sau material Nucleu (Nuclear stock) stocat în

biodepozitare, sub protecție de vectori, menținut la ghivece pe substrat steril. În situația în care sunt identificate infecții virotice la materialul Prebază-Candidat acesta este supus devirozării prin termo-/chimio-/termochimioterapie. Materialul Prebază, odată obținut, servește ca precursor pentru producerea de material **Bază** denumit și stoc de propagare (Propagation stock) sau așa zisele plantații mama Bază furnizoare de ramuri altoi sau portaltoi. Acest proces durează 4-6 ani, perioadă în care se efectuează numeroase teste virotice costisitoare, dar fără de care producerea de material de înmulțire și plantare cu status 'indemn' este imposibilă. Astfel, pentru producerea materialului de plantare din categoria biologică 'Certificat', care reprezintă baza piramidei etajate din lanțul de producere a materialului de înmulțire și plantare pomicol, sunt necesare verigile din amonte, respectiv producerea de material de înmulțire din categoriile biologice superioare (PREBAZĂ, BAZĂ și CERTIFICAT). Prin urmare, materialul de plantare din categoria biologică 'Certificat' poate fi produs doar dacă poate fi demonstrată existența materialului de înmulțire din care a derivat materialul de plantare.

Obținerea și menținerea materialului de înmulțire trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale și noua legislație, respectiv Directiva 2020/177/UE de punere în aplicare a Directivei de implementare 2014/98/UE, transpusă prin Ordinul MADR nr. 119 din 30.04.2020, care modifică Ordinul MADR nr. 784 din 22.04.2016 privind cerințele specifice pentru genurile și speciile de plante fructifere menționate în Directiva 2008/90/CE. Astfel, statusul *virus tested* din vechea legislație nu se mai regăsește în cea nouă, iar statusul *virus free* este oarecum înlocuit cu cel de *indemn*. Aceasta înseamnă că alături de virusurile pentru care se face inspecția vizuală, respectiv testarea pe indicatori biologici și/sau testări serologice/moleculare, materialul de înmulțire trebuie să fie monitorizat și/sau testat pentru bacterii, ciuperci și dăunători. Evident, certificarea cu status indemn trebuie să se facă

respectând standardele internaționale, respectiv cele ale Organizației Europene de Protecția Plantelor (OEPP).

În acest context, România se află în fața unei noi provocări, respectiv punerea în practică a noii legislații care afectează întreg lanțul piramidal al materialului de înmulțire existent și obligă la reconstruirea acestuia în termenii noilor reglementări.

Problema cea mai spinoasă care se pune în acest moment la nivel național este lipsa materialului nucleu - PREBAZĂ cu status *indemn* din soiuri autohtone de măr care să fie utilizat ca precursor pentru obținerea materialului de înmulțire din aval (plantații mamă producătoare de ramuri altoi din categoriile Bază și/sau Certificat). Problema derivă din faptul că tot materialul de înmulțire cu soiuri autohtone de măr existent în România are status *virus tested* și nu mai corespunde standardelor de certificare în noua legislație. Prin urmare, este absolut necesară inițierea de urgență a unor activități care să permită obținerea unui material nucleu cu cele mai valoroase soiuri autohtone de măr prin respectarea cerințelor noilor reglementări care impun ca materialul să fie indemn de agenții patogeni prezenți în Anexele 1 și 2 din Ordinul 784/2016, la fiecare specie în parte.

Pentru specia măr, materialul de înmulțire trebuie să fie indemn de următorii **agenți patogeni virali**: *Apple stem pitting virus* (ASPV) – virusul strierii tulpinii mărului, *Apple stem grooving virus* (ASGV) – virusul brăzdării tulpinii mărului, *Apple mosaic virus* (ApMV) – virusul mozaicului mărului, *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV) – virusul pătării clorotice a mărului, *Apple scar skin viroid* (ASSVd) – viroidul pătării virotice pale a merelor, *Apple dimple fruit viroid* (ADFVd) – viroidul pătării alveolate a merelor, de **fitoplasma** care cauzează proliferarea mărului – *Candidatus Phytoplasma mali*, precum și de **bolile asemănătoare virozelor** dar la care nu se cunoaște agentul patogen, cum sunt: înmuierea lemnului mărului (*rubbery wood*), deformarea trunchiului și a ramurilor (*flat limb*), leziuni în formă de potcoavă de cal (*horseshoe wound*). La acestea se

adaugă unele **deficiențe ale fructelor**: mere mici (*chat fruit*), deformarea verde a merelor (*green crinkle*), fructe cu proeminențe ale lui Ben Davis (*bumpy fruit of Ben Davis*), pătarea rugoasă a mărului (*rough skin*), crăparea stelată a merelor (*star crack*), pătarea inelară ruginie a merelor (*russet ring*), verucozitatea ruginie a merelor (*russet wart*), boli ale scoarței: despicarea scoarței (*bark split*), necroza scoarței (*bark necrosis*), rugozitatea scoarței (*rough bark*), precum și pătarea galbenă a gutuiului (*quince yellow blotch*).

Alături de agenții patogeni virali, materialul obținut trebuie să fie indemn și de anumite **ciuperci** (*Armillariella mellea*, *Chondrostereum purpureum*, *Glomerella cingulata*, *Pezizula alba*, *P. malicorticis*, *Nectria galligena*, *Phytophthora cactorum*, *Roessleria pallida*, *Verticilium dahlia*, *V. albo-atrum*) și **bacterii** (*Agrobacterium tumefaciens* și *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), care necesită observații vizuale, iar în unele cazuri chiar testare. La acestea se adaugă obligativitatea lipsei infestării cu unele **insecte** (*Eriosoma lanigerum*, *Psylla* spp.) și **nematozi** (*Meloidogyne hapla*, *M. javanica*, *Pratylenchus penetrans*, *P. vulnus*).

După cum se observă, lista agenților patogeni și dăunători ai mărului de care materialul de înmulțire trebuie să fie *indemn* este una destul de numeroasă ceea ce complică foarte mult procesul de obținere a unui astfel de material. Aceasta deoarece întreg procesul de producere și, mai apoi, de menținere a materialului de înmulțire din categoriile biologice superioare, cu status indemn, conform noii legislații, este unul extrem de complex și impune existența unei infrastructuri adecvate precum laboratoare de virusologie, protecție fitosanitară, înmulțire *in vitro*, testări pe indicatori, testări serologice și/sau moleculare, condiții de izolare cu plasă anti-vectori, retestări periodice la anumite intervale etc.

Nu este un secret că pentru obținerea materialului săditor din categoriile biologice superioare este necesar să fie elaborate strategii coerente, să existe finanțare adecvată și o conlucrare a autorităților cu puținii cercetători care încă mai activează în

acest domeniu complex. Important pentru reușita și realizarea produsului final, 'pomii certificați' cu status 'indemn', este și colaborarea cu pepinieriști care sunt implicați în producerea unui astfel de material.

Activitățile de obținere și menținere a materialului de înmulțire ar trebui să revină în sarcina unor centre de premultiplicare și conservare care să furnizeze ramuri altoi și portaltoi pepinieriștilor. Astfel de centre există în țări precum Franța (*Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes* - CTIFL), Italia (*Centro Attivita' Vivaistiche* - CAV), Olanda (*Naktuinbouw*) etc., iar implementarea modelului acestora ar putea îmbunătăți radical situațiile critice cu care se confruntă sistemul de producere a materialului săditor din România. În lipsa unor astfel de centre, producerea materialului de înmulțire revine, în principal, în sarcina câtorva instituții de cercetare din domeniul pomicol care dispun de o finanțare extrem de limitată și o resursă umană specializată mult subdimensionată pentru a răspunde nevoilor actuale.

Caracteristicile unor noi soiuri de măr din sortimentul străin și autohton

Georgeta Maria GUZU

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Atât în sortimentul străin, cât și în cel autohton, permanent sunt create noi soiuri de măr care să satisfacă cerințele atât a pomicultorilor (soiuri cu rezistență la boli și dăunători) cât și a consumatorilor (fructe de calitate superioară). Din acest motiv, în ceea ce urmează vor fi prezentate caracteristicile câtorva soiuri de măr străine (Fig. 1) respectiv autohtone (Fig. 2), care sunt recent cultivate în livezile comerciale.

Soiuri de măr din sortimentul străin

Allegro este un soi nou, obținut la Institutul de Botanică Experimentală Praga, Republica Cehă, având ca genitori soiurile Julia și Ametyst. Creșterile sunt medii spre puternice iar pomul este bine ramificat. Prezintă rezistență de tip poligenic la rapăn și sensibilitate scăzută la făinare, înflorește timpuriu iar epoca de maturitate este către sfârșitul lunii iulie, început de august. Fructul este de mărime medie, formă globuloasă, piețiță netedă, de culoare roșu lucios cu striuri galbene verzui, pețiol lung și subțire. Pulpă fructului este foarte succulentă, dulce echilibrat cu gust foarte bun. Soiul se remarcă și prin precocitate de rodire.



Figura 1. Soiuri noi de măr din sortimentul străin

(sursa: artevos.de)

Admiral este un alt soi obținut la Institutul de Botanică Experimentală din Praga, Cehia. Se caracterizează prin succulența sa foarte mare, chiar și după o perioadă lungă de depozitare. Epoca de înflorire este timpurie, este un soi triploid, prin urmare la plantare necesită soiuri polenizatoare. Fructul este în mare parte de culoare roșu închis, cu gust dulce acrișor, aromat. Perioada de recoltare este la sfârșitul lunii septembrie și se păstrează foarte bine o perioadă neobișnuit de lungă. Prezintă rezistență de tip poligenic la rapăn, este tolerant la

făinare și puțin susceptibil la focul bacterian. Se dezvoltă bine și pe solurile mai sărace în elemente nutritive, se pretează pentru cultura ecologică. Din cauză că soiul este viguros, se recomandă să fie altoit pe portaltoi de vigoare mică.

Cosmic Crisp este un soi obținut la Centrul de Cercetare a Pomilor Fructiferi Washington, Statele Unite ale Americii, din genitorii Honeycrisp (de la care a moștenit textura pulpei) și Enterprise (de la care a moștenit perioada târzie de recoltare, respectiv capacitatea bună de păstrare în depozit). Soiul se caracterizează prin fructe de culoare roșu închis, pulpă densă, fermă. Maturarea fructelor este târzie, are loc la sfârșitul lunii septembrie - început de octombrie. Soiul se cultivă în livezile comerciale din anul 2019, abia după ce timp de 20 de ani a fost studiat.

Reglindis este un soi obținut la Institutul de Cercetare Pomicolă Dresden-Pillnitz, Germania. S-a obținut din încrucișarea soiurilor James Grieve și selecția BX 44.14. Vigoarea pomului este slabă spre moderată, cu port vertical, se pretează foarte bine la forma de coroană fus subțire. Prezintă rezistență la acarianul pomilor, toleranță la rapăn (prezintă gena de rezistență *Va*), făinare și la focul bacterian. Simptome de alte boli precum monilioză sau cancer nu au fost semnalate. Este foarte tolerant la gerul de iarnă, însă în perioada de înflorire prezintă sensibilitate la frig. Înflorirea este timpurie, iar coacerea fructelor are loc la începutul lunii septembrie, perioada optimă de consum fiind luna octombrie. Fructul este de mărime mijlocie, culoare galbenă, acoperită cu o piele de culoare roșu deschis. Textura pulpei este fină, delicată, gustul este puternic, cu aromă foarte plăcută.

Remo este un alt soi obținut la Institutul de Cercetare Pomicolă Dresden-Pillnitz, Germania, având ca genitori tot soiul James Grieve și selecția BX 44.14. Vigoarea pomului este slabă, cu ramificații subțiri. Prezintă gene de rezistență la rapăn (*Vf*) și

făinare. Înflorirea este timpurie spre medie, prezintă susceptibilitate foarte scăzută la îngheț, este soi diploid, foarte bun polenizator. Este soi de toamnă cu perioada de recoltare în luna septembrie. Fructul are mărime medie, formă alungită, de culoare roșu cu striuri galben verzui, cu un strat generos de ceară. Pulpa este moale, de culoare crem, cu textură fină și suculentă, aromă acidulată. Fructificarea este precoce și regulată. Este bine adaptat pentru regiunile reci, nu este sensibil la înghețurile mari din timpul iernii. Este un soi care se pretează bine în preparatele culinare.

Rewena, un alt soi obținut tot în Germania la Institutul de Cercetare din Dresden-Pillnitz din încrucișarea cultivarurilor (Cox Orange x Oldenburg) x Bx 44.14. Pomul are vigoare slabă spre moderată. Soiul este tolerant la rapăn (gena Vf), la făinare și la focul bacterian. Înflorirea este târzie, prezintă sensibilitate foarte scăzută la îngheț, este un bun polenizator. Este un măr de toamnă, se recoltează în perioada august-septembrie, iar în depozit se păstrează până în luna februarie. Fructul este de mărime medie spre mare, formă ușor piramidală, de culoare roșie violacee cu striuri verzui. Pulpa are fermitate medie, suculentă, acidulată, textură fină. Se pretează a fi cultivat în zonele unde există risc de îngheț târziu de primăvară.

Soiuri noi de măr din sortimentul autohton

În perioada de după anul 2018 și până în prezent, în Catalogul Oficial al Soiurilor/2022, s-au mai înscris patru soiuri noi de măr, după cum urmează: Amalia (Fig. 2b), Brumar, Rinarei și Rumina (Fig. 2a).

Amalia este un soi de măr obținut prin selecție clonală la SC Frutex Bacău SRL, omologat în 2018 de către prof. dr. ing. Rați Ioan Viorel. Acest soi este prezent în livada și colecția Fructex Bacău, fiind unul dintre soiurile solicitate de fermieri datorită calităților sale. Pomul este de vigoare medie, cu ramuri fructifere scurte, medii și lungi. Este un soi autofertil. Fructul

este mare, cu o greutate medie de 190-200g, de culoare roșu închis; pulpa prezintă o fermitate mare și un conținut mediu de suc și gust plăcut. Calități: prezintă rezistență la rapăn și făinare, capacitatea de autoreglare a încărcăturii de rod permite recolte constante în fiecare an.



a.



b.

Figura 2. Soiuri de măr autohtone a) Rumina, b) Amalia

(sursa: Rați și Răducan, 2018)

Brumar este un soi de măr creat la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Voinești, înscris în Catalogul Oficial în anul 2020. Fructul este mijlociu spre mare, de formă cilindrică cu peduncul lung. Culoarea de fond este verde gălbuie, iar culoarea acoperitoare este roșie. Pulpa este de culoare crem, cu fermitate medie. Fructele ating maturitatea de consum în prima jumătate a lunii septembrie și au în medie 200 g. Merele sunt destinate pentru consum în stare proaspătă și industrializare.

Rinarei a fost creat la SC Frutex Bacău SRL și omologat în anul 2020. Fructul este mare, de formă obloidă cu pedunculul scurt. Culoarea de fond a fructului este gălbuie, iar culoarea acoperitoare este roșie închisă. Pulpa de culoare crem are fermitate medie. Fructele ating maturitatea de consum în a treia decadă a lunii august, cu o greutate medie de 230 g. Fructele sunt destinate pentru consum în stare proaspătă și industrializare.

Soiul de măr **Rumina** a fost creat la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni,

omologat în anul 2021. Fructul este mijlociu spre mare, de formă globuloasă și cavitatea calicială mijlocie. Pulpa este de culoare crem și foarte fermă. Maturitatea de consum este din luna octombrie până în martie, cu o greutate medie de 203 g. Fructele sunt destinate pentru consum în stare proaspătă și industrializare.

De menționat că toate informațiile despre soiurile descrise sunt în conformitate cu condițiile de creștere din zonele unde au fost create.

Rezultate preliminare privind comportarea portaltoilor M9 și B9 într-un lot experimental de măr la SCDP Bistrița

Zsolt JAKAB-ILYEFALVI, Larisa-Daniela VLAȘIN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

În pomicultura mondială există o continuă tendință de creștere și optimizare a densităților de plantare cu aplicarea unor forme de coroană moderne care să furnizeze nivele ridicate de producție concomitent cu folosirea unor portaltoi de vigoare mică. În țările cu pomicultură avansată se observă un efort substanțial pentru crearea unor portaltoi cu multiple caracteristici favorabile celor mai variate condiții pedoclimatice ale culturii mărului.

În România, suprafața totală a culturii mărului în anul 2021 a fost de 53,82 mii ha cu o producție totală de 593,7 mii tone (FAOSTAT, 2021) având relevanță și importanță majoră pe lângă specia prun care este în fruntea clasamentului. Pepinierele pomicole din lume și din întreaga Uniune Europeană folosesc o gamă largă de portaltoi în funcție de zonă, de condițiile pedologice și eco-climatice. Portaltoii cei mai răspândiți și cunoscuți în România la specia măr sunt **M9**, **M26**, respectiv **M106** cu multiple diferențe între acestea ca vigoare, productivitate, adaptare la condițiile pedoclimatice. Aceștia se aleg în funcție de zona de cultură și de specificul plantației

pomicole proiectate. Articolul se concentrează asupra unor portaltoi de vigoare mică mai puțin cunoscuți de pomicultori, aceștia fiind aflați în testare în mai multe zone pomicole. Pentru a avea termen de comparație și a reitera caracteristicile portaltoiului de referință M9, prezentăm cele mai importante trăsături ale acestui portaltoi.

La ora actuală încă în UE, portaltoii cei mai folosiți în livezile moderne sunt:

➤ **Portaltoiul M9 (Sin. Malling 9, Paradis Jaune de Metz)** respectiv clonele acestuia, acest portaltoi fiind de referință și în cercetare (Hrotko,1999). În experiențele cu portaltoii pomicoli se fac comparații multiple față de acest portaltoi. Astfel în prezent, în multe țări sunt utilizate clonele portaltoiului M9 care se regăsesc în ofertele pepinierelor ca și **M9 EMLA, M9 T337, M9 Burgmer 984, M9 Burgmer 751, M9 Pajam1 Lancep, M9 Pajam 2 Cepiland, M9 Fleuren 56**. În general acest portaltoi asigură o creștere mică (pitică), pomii pe acest portaltoi având înălțimea de 20-30% din cea obținută prin altoirea pe franc (Gonda și colab., 2003). Vigoarea de creștere este cu 30-40% mai redusă în comparație cu francul. Sistemul radicular este superficial și mai fragil, iar din acest motiv portaltoiul necesită sistem de susținere și sistem de irigare. Suprafața nutritivă este de 2-3 m², pomii încep să rodească în anul 1-2 după plantare și au un rod mai consistent în anul 3-5. Capacitatea de producție scade după 13-15 ani de cultură, implicit scăzând profitabilitatea și menținerea în parametrii economici a plantației pomicole. Există mici diferențe între clonele portaltoiului M9, dar niciuna dintre acestea nu depășește vigoarea de creștere a portaltoiului M26. Capacitatea de producție este foarte bună, depășind cu 40-80% uneori producția furnizată de portaltoii cu vigoare mijlocie. Se pot cultiva 2000-5000 de pomi la hectar cu producții foarte ridicate dacă se asigură o agrotehnică corespunzătoare și un nivel de nutriție satisfăcător. Necesită terenuri cu textură mijlocie, cu humus și materie organică, bine umezite, revene, așadar soluri de bună calitate. În iernile reci, fără zăpadă suferă, iar dacă la

nivelul solului temperaturile scad sub -10°C rădăcinile portaltoiului M9 pot degera. Portaltoiul M9 este rezistent la *Phytophthora* dar sensibil la făinare și receptiv la infecțiile cu *Erwinia amylovora*.

➤ **Portaltoiul B9 (Sin. Budagovski, Paradizka Budagovska)** începe să fie cunoscut în Europa și în pomicultura mondială cu o bună afinitate față de toate soiurile (Gonda și colab., 2003). Conform literaturii de specialitate o caracteristică remarcabilă la acest portaltoi este faptul că **vitalitatea pe acest portaltoi B9 se păstrează o perioadă mai lungă** decât pe M9 în condițiile utilizării unor soluri bune, de calitate. În rădăcinarea este superficială, ancorarea la **B9** este relativ mai bună decât la M9 dar totuși necesită sistem de susținere. Cu origini din Rusia, este bine adaptat regiunilor mai reci, rădăcinile sunt mai rezistente la frig și temperaturile reduse de -14°C nu le provoacă daune. Similar cu portaltoiul M9 și portaltoiul **B9** rodește destul de devreme în anul 2-3 de la plantare, pomii de tip Knipp produc primele fructe chiar în anul plantării în toamnă. Portaltoiul **B9** este ușor mai viguros decât M9 având o caracteristică roșiatică a frunzelor. Are o influență bună asupra colorării fructelor, chiar și la soiurile la care colorarea are loc mai dificil. Ca și portaltoiul M9, portaltoiul **B9** valorifică solurile bune, fertile iar lăstărirea începe mai devreme în primăvară, față de alți portaltoi pitici, astfel durata perioadei de vegetație este relativ mai lungă. Poate să existe o sensibilitate la îngheț la ieșirea din repaus, în primăvară, când asistăm la fenomene întârziate de îngheț sau survin perioade mai reci toamna. Rezistența la secetă este bună, valorifică foarte eficient irigarea localizată, iar criteriul unui sol de bună calitate este un parametru de bază în reușita culturii. În ceea ce privește rezistența la boli și dăunători, putem aminti rezistența la boala provocată de *Phytophthora cactorum*, există o sensibilitate la atacul păduchelui lănos (*Eriosoma lanigerum*) și la *Erwinia amylovora* (dar în măsură mai mică este atacat de rapăn și de făinare în pepinieră), însă față de M9 este atacat în mai mică măsură de rapăn și făinare. În experiențele din

Ungaria, de la Szigetcsép și Nyíradony (Gonda, 2003) s-au obținut pomi pitici cu capacitate de rodire excepțională prin combinațiile de altoire studiate ale acestui portaltoi.

La SCDP Bistrița în anul 2020 s-a înființat o **plantație experimentală** în regim de fertirigare cu pomi formați după tehnologia Knipp în pepinieră. Astfel, în lotul demonstrativ la specia măr, pomii au fost formați cu forma de coroană fus subțire utilizând următoarele combinații soi/portaltoi: Wilton`s Star® Red Jonaprinse Select Eco/B9 respectiv Golden delicious Reinders ®/M9 la distanța de plantare 4mx1,5m.

- ❖ Cercetarea are ca obiectiv studiul riguros multianual și comparativ a celor două combinații soi/portaltoi sub aspectul creșterii, dezvoltării, fructificării și adaptabilității la condițiile eco-pedo-climatice locale pe dealurile Bistriței, din Nordul Transilvaniei. Experiența este amplasată pe o parcelă cu un eutricambosol cu textură mijlocie spre argiloasă, bine aprovizionat cu macroelemente NPK și humus.
- ❖ În cazul soiurilor de măr Wilton`s Red Jonaprinse Select Eco® și Golden delicious Reinders® rezultatele preliminare au arătat faptul că înfloritul a avut loc la sfârșitul lunii aprilie (27-29 aprilie 2022) iar scuturatul petalelor a avut loc în perioada 10-13 mai 2022 cu mici diferențe față de anul 2021 (Tab. 1).

Tabel 1

**Stadiul fenologic de înflorire a soiurilor de măr din experiență
2021-2022**

Soiul	Începutul înfloririi		Sfârșitul înfloririi		Scuturatul petalelor	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Wilton`s Star Red Jonaprinse Select Eco®/B9	25 aprilie	27 aprilie	5 mai	3 mai	13 mai	10 mai
Golden delicious Reinders ®/	27 aprilie	29 aprilie	6 mai	5 mai	14 mai	13 mai

- ❖ Lăstărirea a avut loc destul de devreme la combinația Wilton's Red Jonaprinse Select Eco®/B9, pomii s-au dezvoltat armonios în anii 2021 și 2022. Creșterea și dezvoltarea generală a pomilor a fost bună.
- ❖ În anul 2022 au început primele fructificări, capacitatea de rodire a fost mare de la început cu multe fructe pe subșarpante, ramurile secundare s-au garnisit foarte bine, fructele la soiul Wilton's Red Jonaprinse Select Eco®/B9 au fost mari, aspectuoase (Fig.1).
- ❖ Rezultate foarte bune s-au obținut și la soiul Golden delicious Reinders®/M9 (Fig. 2), cu o capacitate de rodire deosebită, în condițiile în care nu s-a efectuat rădirea manuală. S-au format foarte multe fructe care în final au atins calibrul mediu care este mai solicitat și prevalează de multe ori față de calibrul extra mare. Prin aplicarea rădirii se poate ajunge la fructe cu calibrul superior pentru clienții care doresc acest lucru pe loturi mai mici.
- ❖ În observațiile noastre o creștere vegetativă ușor mai accentuată a fost observată la Wilton's Star Red Jonaprinse Select Eco®/B9 în comparație cu combinația Golden delicious Reinders®/M9, producțiile fiind apropiate însă un număr mai mare de fructe s-a constatat la Golden Reinders®/M9. Din cauza faptului că nu s-a efectuat rădirea manual sau chimic al fructelor, diametrul fructelor la Golden delicious Reinders®/M9 a fost mai mic în comparație cu Wilton's Star Red Jonaprinse Select Eco®/B9.
- ❖ Experiența fiind la debut cercetările vor continua în anii următori pentru observarea tuturor caracteristicilor și trăsăturilor tehnologice, adaptarea la condițiile pedo-climatice și culturale ale combinațiilor soi/portaltoi propuse pentru studiu.



**Figura 1. Aspect din microvariantele de măr soiul Wilton's Star
Red Jonaprince Select Eco®/B9 - original**



**Figura 2. Aspect din microvariantele de măr soiul Golden
delicious Reinders®/M9 – original**

Bibliografie selectivă

- Gonda, I., Popa, I.E., Flonta, A.M., Ropan, G. 2003. *Cultura eficientă a mărului*, Editura Gryphon.
- Hrotkó, K. 1999. *Gyümölcsfaiskola, Mezőgazdaiad.*

Utilizarea regulatorilor de creștere în livezile de măr superintensive

Anca Maria CHIOREAN

Stațiunea de Cercetare- Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Reglarea creșterii vegetative a pomilor în livezile intensive și superintensive este una dintre cele mai mari provocări pentru pomicultori. Creșterea necontrolată a pomilor afectează în mod negativ productivitatea, calitatea fructelor, controlul bolilor și a dăunătorilor, precum și creșterea costurilor privind tăierile pomilor. Cea mai cunoscută metodă pentru reglarea creșterii pomilor este reprezentată de utilizarea portaltoilor de vigoare redusă, însă această practică nu este suficientă. Descoperirea hormonilor vegetali și utilizarea lor ca metodă de reglare a unor procese de creștere și dezvoltare a plantelor au reprezentat momente definitorii în horticultură. Regulatorii de creștere sunt produse utilizate pe scară largă în agricultură, horticultură și viticultura modernă încă din anul 1930 (Kviklys și colab., 2020). Au fost identificați regulatorii de creștere ai plantelor (PGR) care au efect asupra calității fructelor chiar și post-recoltare. Se mai numesc și inhibitori de creștere iar utilizarea acestora creează un echilibru între creștere și fructificare.

Regulatorii de creștere sau fitohormonii sunt substanțe organice produse în mod natural în plantele lemnoase, însă în cantități mici, având rolul de a încetini unele procese de creștere (Bisht și colab., 2018). Multe procese de dezvoltare a plantelor pot fi reglate activ prin aplicarea retardanților, ca de exemplu accelerarea sau întârzierea germinării semințelor, întreruperea repausului la plantele perene lemnoase, reducerea alungirii lăstarilor, inducerea înfloririi și a fructificării, întârzierea instalării fenomenului de alternanță de rodire, accelerarea diferențierii mugurilor de rod, reducerea stresului biotic și abiotic asupra plantelor etc. (Rademacher, 2015). Aproximativ 40 de substanțe sunt utilizate în acest moment ca și regulatori

de creștere și pot fi aplicate fie în combinații cu alte substanțe sau ca și substanță unică.

'Prohexadione Calciu' este un produs foarte cunoscut din clasa retardanților care acționează ca inhibitor al biosintezei giberinelor din plante, fiind folosit din ce în ce mai mult la nivel global pentru a reduce creșterea vegetativă, imprimă rezistență pomilor împotriva dezechilibrului creat de atacul dăunătorilor, reduce incidența focului bacterian (*Erwinia amylovora*) și a altor boli (Atay și colab., 2017). Aplicarea inițială de prohexadion-calcium se face atunci când pe fiecare lăstar se află cel puțin 2 frunze complet dezvoltate iar lăstarii au între 2-5 cm lungime, moment ce corespunde cu fenofaza de scuturat (BBCH 69), următoarea aplicare efectuându-se la 12-14 zile după prima aplicare. Reducerea creșterii vegetative a lăstarilor cu aproximativ 40-50% oferă o mai bună pătrundere a luminii în coroana pomilor și susține diferențierea mugurilor de rod pentru sezonul următor, ceea ce duce la o creștere a productivității cu până la 15%. Dozele recomandate sunt de 125-250mg/l la pomii pe rod și între 62-125 mg/l la pomii tineri.

Datorită numeroaselor avantaje aduse de introducerea regulatorilor de creștere în schema de tratamente aplicate pomilor fructiferi, face ca aceste substanțe să fie tot mai mult utilizate în fermele comerciale cât și în cele familiale.

Bibliografie selectivă

- Atay, N., Koyuncu, F., 2017. Impact Of Repeated Yearly Applications Of Prohexadione-Calcium On Vegetative And Reproductive Growth Of 'Golden Delicious'/M.9 Apple Trees A. *Journal of Horticultural Research*, vol. 25(1): 47-54.
- Bisht, T. S., Rawat, L., Chakraborty, B., & Yadav, V. 2018. A Recent Advances in Use of Plant Growth Regulators (PGRs) in Fruit Crops-A Review.
- Kviklys, D., Viskelis, J., Lanauskas, J., Uselis, N., Liaudanskas, M., & Janulis, V. 2020. Effects of growth control on yield and fruit quality of the apple cultivar 'Rubin'. *Agricultural and food science*, 29(3), 257-264.
- Rademacher, W. 2015. Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant production. *J. P.G. Regulation*, 34, 845-872.

Principalii agenți patogeni virali ai mărului și virozele pe care le provoacă

Luminița ZAGRAI, Ioan ZAGRAI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Bolile virotice, numite și viroze, sunt afecțiuni provocate de agenți patogeni virali asupra organismelor. Virusurile specifice regnului vegetal se numesc fitopatogene. Mărul, ca de altfel toate speciile de plante, este afectat de numeroase virusuri, viroizi și fitoplasme care produc infecții determinând modificări interne în metabolismul plantei afectate, evidențiate mai mult sau mai puțin prin simptome la nivelul diferitelor organe, în special frunze și fructe.

Mărul constituie plantă gazdă principală sau secundară pentru unele virusuri, viroizi și/sau fitoplasme. Succint, vom trece în revistă principalii agenți patogeni virali care, prin infecțiile pe care le produc, afectează specia măr, și anume: virusul pătării clorotice a mărului (*Apple chlorotic leaf spot virus*), virusul mozaicului mărului (*Apple mosaic virus*), virusul brăzdării tulpinii mărului (*Apple stem grooving virus*), virusul strierii tulpinii mărului (*Apple stem pitting virus*), viroidul pătării virotice pale a merelor (*Apple scar skin viroid*), viroidul pătării alveolate a merelor (*Apple dimple fruit viroid*) și fitoplasma care produce proliferarea mărului (*Candidatus Phytoplasma mali*).

Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV) - virusul pătării clorotice a mărului. ACLSV este un agent patogen viral specific genului *Malus*, care infectează și specii din genul *Prunus*, precum și specii ornamentale și sălbatice de *Rosaceae*, specii care reprezintă plante gazdă pentru acest virus. ACLSV este răspândit în toate zonele de cultură a acestor specii, uneori fiind în stare latentă, alteori exteriorizând simptome, fără însă a produce pierderi însemnate în cazul infecțiilor singulare.

Virusul se poate manifesta prin diferite simptome în funcție de specie, soi, tulpină virală, condiții pedoclimatice, iar în unele situații pot chiar să nu apară simptome macroscopice.

În stare latentă, ACLSV poate fi responsabil de incompatibilitatea la altoire manifestată prin simptome de declin. Există o variabilitate destul de mare între diferitele izolate ale virusului privind simptomatologia. Unele soiuri de măr japoneze și majoritatea speciilor ornamentale de *Malus* (*M. platycarpa*, *M. floribunda*, *M. prunifolia* var. *ringo*) sunt susceptibile la infecțiile cu ACLSV, motiv pentru care sunt folosite ca indicatori biologici. Soiul Virginia Crab este considerat un bun indicator biologic pentru ACLSV deoarece exteriorizează simptome ale infecției virale generate de acesta. În general, infecția cu ACLSV (Fig. 1) se manifestă prin apariția pe frunze a unor pete, inele, uneori și forme neregulate clorotice, deformări asimetrice ale frunzelor sau prin scurtarea internodiilor.



Figura 1. Simptome produse de ACLSV pe frunzele de măr

(sursa: <https://plantix.net/en/library/plant-diseases/200069/apple-chlorotic-leaf-spot-virus>)

Simptomele manifestate de plantele infectate cu virusuri sunt, de regulă, insuficiente pentru identificarea directă a agentului patogen. De aceea, detecția ACLSV, dar și a celorlalte virusuri care infectează mărul se realizează cel mai adesea prin metode biologice pe indicatori specifici, teste serologice utilizând antiseruri policlonale (DAS-ELISA) și/sau tehnici moleculare (IC-/RT-PCR).

Transmiterea ACLSV se realizează prin altoire și prin înmulțire vegetativă. Nu există dovezi că s-ar transmite prin sămânță, polen sau vectori.

Cea mai eficientă măsură de prevenție este utilizarea la plantare a pomilor din categoria biologică 'Certificat' cu status liber de virusuri sau, conform noii legislații, cu status 'indemn'.

Apple mosaic virus (ApMV) – virusul mozaicului mărului.

ApMV, agentul cauzal al multor boli cu simptomatologie de tip mozaic, a fost descris pentru prima dată la specia măr în urmă cu un secol. Infecțiile singulare au în general un impact economic nesemnificativ, însă deseori virusul mozaicului mărului apare în infecții mixte asociate cu alte virusuri specifice mărului, cum sunt: virusul pătării clorotice a mărului (ACLSV), virusul brăzdării tulpinii mărului (ASGV) sau virusul strierii tulpinii mărului (ASPV).

Virusul mozaicului mărului se manifestă pe frunzele infectate prin pete neregulate de culoare galben-pal, decolorări difuze, linii, benzi și mozaic liniar, simptome ce apar la începutul verii și doar sporadic în coroana pomilor (Fig. 2), intensitatea fiind în funcție de tulpina virală, specie, soi, condiții climatice. Vara, petele clorotice pot deveni necrotice, instalându-se căderea prematură a frunzelor afectate. De asemenea, mozaicul mărului determină în livezile pe rod încetinirea creșterilor și, în final, degradarea plantațiilor.



Figura 2. Simptome produse de ApMV pe frunzele de măr
(sursa: <https://gd.eppo.int/taxon/APMV00/photos>)

În pepinieră, infecțiile cu ApMV provoacă îngălbenirea pronunțată a frunzelor, în timp ce în livezi simptomele sunt mai puțin pronunțate. În general, fructele nu dezvoltă simptome ale infecției cu ApMV, excepție făcând soiul Granny Smith, la care fructele prezintă pete de culoare verde deschis, suprafața acestora fiind rugoasă (Pop, 2009).

Nu se cunosc vectori care să transmită virusul mozaicului mărlui, propagarea acestuia realizându-se prin materialul de plantare infectat și prin altoire. Virusul nu se transmite prin polen și sămânță, însă o răspândire a ApMV prin concreșterea naturală a rădăcinilor pomilor bolnavi și sănătoși a fost observată în pepiniere și în livezile intensive (Dhingra, 1972).

Identificarea ApMV se poate realiza prin altoire pe indicatori lemnoși (soiul Golden delicious), prin testări serologice (DAS-ELISA) utilizând antiseruri policlonale și/sau prin tehnici moleculare (RT-PCR). Ultimele două metode sunt mai rapide și mai precise, în special cea moleculară, dar și mai costisitoare. În general, cele mai mari concentrații de ApMV se află în mugurii forțați, în petale și în frunzele tinere.

Controlul bolilor provocate de virusul mozaicului mărlui este relativ facil deoarece virusul nu se transmite prin polen, sămânță sau vectori naturali. Deoarece pomii asimptomatici pot servi drept sursă de virus eliminarea celor identificați ca fiind infectați cu ApMV prin teste de laborator și utilizarea la plantare doar a materialului săditor liber de virusuri, constituie măsuri eficiente de prevenție, limitare și control a bolilor virotice produse de acest virus în plantațiile comerciale.

Apple stem grooving virus (ASGV) - virusul brăzdării tulpinii mărlui. Denumit și virusul brăzdării lemnului mărlui, ASGV este un virus latent care produce simptome la soiurile și portaltoii sensibili la acest agent patogen viral. Aceasta nu înseamnă că nu este larg răspândit în zonele de cultură a mărlui, ci doar că nu produce simptome la toate soiurile. ASGV se transmite prin altoire și prin plantarea de material infectat.

ASGV a fost raportat pentru prima dată puțin după mijlocul secolului trecut, în S.U.A, la soiul Virginia Crab. În

prezent acest soi este folosit ca indicator biologic lemnos în testările virotice ca urmare a sensibilității sale foarte ridicate la acest virus. Principalele simptome care apar la soiurile sensibile la ASGV constau în prezența unor formațiuni necrotice de-a lungul tulpinii (Fig. 3), îngroșarea bazei tulpinii deasupra punctului de altoire, deseori infecția punctându-se manifesta și printr-o incompatibilitate între altoi și portaltoi. Verificarea infecțiilor cu ASGV se poate realiza și prin teste serologice (DAS-ELISA) și/sau moleculare (RT-PCR).



Figura 3. Simptome de ASGV la măr (stânga) comparativ cu martorul sănătos (dreapta)(sursa:

https://www.canr.msu.edu/ipm/diseases/apple_latent_viruses?language_id=#gallery)

Dintr-un studiu efectuat la SCDP Bistrița reiese că dintre cele 16 soiuri de măr testate în pepinieră prin inoculări artificiale cu ASGV, cel mai sensibil a fost soiul Golden delicious, iar cel mai puțin afectat, soiul Starkrimson (Maxim și colab., 2004). În condiții de pepinieră, infecțiile cu ASGV produc, la soiurile sensibile, cloroze și deformări ale frunzelor, având în ansamblu o influență negativă asupra creșterii pomilor. Întrucât transmiterea ASGV se realizează doar prin altoire, folosirea la plantare a materialului cu status 'indemn' constituie o măsură preventivă foarte eficientă.

Apple stem pitting virus (ASPV) - virusul strierii tulpinii mărului. ASPV este un virus care se manifestă, în general, în formă latentă la specia măr, în infecții singulare, însă frecvent este întâlnit în infecții mixte cu ACLSV și ASGV. Boala provocată de ASPV a fost descrisă pentru prima dată în urmă cu aproape un secol (în jurul anilor '40), în S.U.A., ca o incompatibilitate între *Malus sylvestris* 'Virginia Crab' și anumite soiuri de măr (Jelkmann și Paunovic, 2011). Simptomatologic, la soiurile de tipul Crab, ASPV produce adâncituri în lemn sub formă de striuri longitudinale (Fig. 4), accentuate deasupra punctului de altoire și epinastia frunzelor (răsucirea spre partea interioară a limbului frunzei), acestea fiind mai mici și având aspect clorotic. Infecțiile cu ASPV produc moartea pomilor altoiți pe portaltoiul Spy 227.



Figura 4. Simptome de ASPV pe tulpina mărului (sursa:

<https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/43945/apple-stem-pitting-virus-NYSIPM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Deoarece ASPV nu se transmite în mod natural prin vectori, polen sau semințe, ci doar prin altoire, folosirea de material care să garanteze un status fitosanitar 'indemn' constituie principala măsură preventivă de limitare a răspândirii acestui virus.

Apple scar skin viroid (ASSVd) - viroidul pătării virotice pale a merelor. Boala produsă de acest viroid afectează fructele de măr prin apariția unor pete circulare care devin rugoase, cu aspect neuniform, împestrițat, moale pe alocuri, de cicatrizare a

epidermei merelor, acestea devenind improprii consumului. Sensibile la acest viroid sunt soiurile din grupa Red Delicious.

Apple dimple fruit viroid (ADFVd) - viroidul pătării alveolate a merelor. Identificat la mijlocul anilor '90 în Italia, viroidul care produce deprecieri ale fructelor prin alterări ale epidermei, depresiuni și decolorări pe zone extinse ale fructelor, în special în jurul caliciului, este prezent în special la soiurile din grupa Red Delicious. Merele afectate de acest viroid nu au valoare comercială. Există însă unele soiuri care nu exteriorizează simptome ale infecției cu ADFVd, în general cele din categoria Golden.

Candidatus Phytoplasma mali (Ca. P. mali) – fitoplasma care provoacă boala proliferării mărului (Apple proliferation - AP). Proliferarea mărului este considerată una dintre cele mai importante boli care afectează specia măr, fiind raportată pentru prima dată în nordul Italiei la mijlocul secolului trecut (Rui și colab., 1950), de unde s-a răspândit în aproape toate țările din Europa - unde se cultivă această specie - inclusiv în România (Pop, 1958; 2009).

Transmiterea acestei fitoplasme se realizează prin altoire, prin utilizarea la plantare a materialului infectat și prin vectori. Nu se transmite prin semințe sau polen. În interiorul livezilor, cea mai importantă cale de răspândire a proliferării mărului se realizează prin intermediul a două specii de *Cacopsylla* (*C. picta* și *C. melanoneura*) (Jaraush și colab., 2003; Malagnini și colab., 2010; Chirecianu și Fătu, 2012). În Germania și Italia s-a semnalat ca vector și cicada *Fieberiella florii* (Krczal și colab., 1988; Tedeschi și Alma, 2006). Această fitoplasmă este înscrisă în lista organismelor de carantină fitosanitară.

Importanța proliferării mărului rezidă din efectele pe care le are asupra producției de fructe, atât din punct de vedere calitativ, cât și cantitativ. Aceasta induce simptome specifice și nespecifice pe frunze, lăstari, fructe și rădăcini. Simptomatologic, boala se manifestă prin apariția lăstarilor cu aspect de "mături de vrăjitoare" ca urmare a dezvoltării premature a mugurilor axilari, care generează creșteri

secundare cu aspect de mătură (Fig. 5), fiind destul de facil de recunoscut. De asemenea, infecțiile cu *Candidatus Phytoplasma mali* provoacă adesea înroșirea frunzelor, reducerea drastică a mărimii fructelor concomitent cu alungirea pedunculului (Fig. 6), a greutateii și calității acestora - fructele având un gust fad - dar și reducerea vigoriei pomilor și a creșterii susceptibilității acestora la atacul de făinare.



Figura 5. Lăstar afectat de proliferarea mărului (dreapta) comparativ cu martorul sănătos (stânga) - original



Figura 6. Fructe afectate de boala proliferării mărului (jos) comparativ cu martorul sănătos (sus) - original

Majoritatea soiurilor de măr prezintă susceptibilitate la boala proliferării mărului, unele dintre ele fiind foarte sensibile, cum este cazul soiurilor Florina, Prima, Aura, Jonaprim, Golden delicious, Idared și Starkimson. Studiile efectuate de cercetători din străinătate au arătat că pomii crescuți pe portaltoi viguroși au înregistrat o incidență mai ridicată de AP decât cei altoiți pe portaltoi de vigoare scăzută, cum ar fi M9 (Seemuller și colab., 2011).

Pe parcursul unei perioade de vegetație distribuția fitoplasmei în interiorul pomului nu este uniformă și constantă. Iarna, agentul patogen se concentrează în rădăcini, urmând ca în primăvară, odată cu creșterea temperaturii, să reinvadeze întregul pom, atingând un maxim al concentrației la începutul toamnei (septembrie). Simptomele oferă un indiciu al posibilei prezențe a fitoplasmei în organele pomului, însă confirmarea acesteia se realizează doar prin teste moleculare specifice.

În monitorizările efectuate de colectivul Laboratorului de Virusologie de la SCDP Bistrița s-au identificat pomi ce prezentau simptome tipice ale proliferării măruului la soiurile Florina, Generos și Aura (Zagrai și Zagrai, 2013) din zona Bistrița. Testările serologice au indicat prezența fitoplasmei la 85% dintre probele simptomatice analizate, iar prin analizele moleculare (Nested-PCR), care sunt mult mai sensibile, toate probele analizate s-au dovedit a fi pozitive.

Extinderea cercetărilor a arătat că pomii infectați cu AP prezentau foarte multe fructe gemelare la soiul Starkrimson (Fig. 7).



Figura 7. Fructe gemelare (mijloc și dreapta) la soiul Starkrimson versus fruct sănătos (stânga) - original

Testele moleculare (Nested-PCR) au confirmat prezența AP în pedunculul acestor fructe, ceea ce ne conduce la ipoteza unei posibile asocieri între infecțiile cu AP și apariția în masă a

fructelor gemelare, însă există și posibilitatea unor infecții mixte, asocieri de mai mulți agenți patogeni, iar confirmarea sau infirmarea acestei ipoteze necesită studii ulterioare amănunțite.

Astfel de simptome au fost observate sporadic și la soiul Generos. Prezența unui număr mare de pomi care au exteriorizat simptome similare celor de pe care s-au prelevat probe, sugerează o incidență ridicată a proliferării mărulei în livezile evaluate. Această situație impune cercetări ulterioare la nivel regional, și chiar național, în vederea obținerii unor date relevante privind incidența proliferării mărulei în plantațiile de măr din România, nu doar prin monitorizări vizuale, ci și prin analize specifice de laborator. Astfel de cercetări ar putea permite elaborarea unor măsuri de reducere a impactului proliferării mărulei în funcție de situația actuală a răspândirii acesteia.

În concluzie, cea mai eficientă măsură preventivă pentru o livadă de măr pe toată durata de exploatare este ca la înființarea plantației să se utilizeze pomi din categoria biologică 'Certificat' cu status 'indemn', care să garanteze sănătatea materialului inițial de plantare. De asemenea, amplasarea noilor livezi la distanțe suficient de mari de vechile livezi, care pot constitui rezerve de boli și dăunători, este de mare importanță în eficientizarea noilor livezi. Fermierii sunt încurajați să își monitorizeze permanent noile livezi pentru a sesiza la timp orice nou agent patogen care ar putea constitui o problemă în vederea acționării la timp cu soluțiile cele mai propice situației respective.

Bibliografie selectivă

- Chireceanu, C., Fatu, V., 2012. Data on the Hawthorn Psyllid *Cacopsylla melanoneura* (Forster) Populations in Southeast Romania. *Ecologica Balkanica*, vol. 4(2):43-49.
- Jelkmann, W., Paunovic, S. 2011. Apple stem pitting virus. În: *Virus and virus like diseases of pome and stone fruits*. APS Press, USA.
- Krczal, G., Krczal, H., and Kunze, L., 1988. *Fiebeiella florii* (Stal), a vector of apple proliferation agent. *Acta Hort.* 235:99-106.

- Malagnini, V., Pedrazzoli, F., Gualandri, V., Zasso, R., Bozza, E., Fiamingo, F., Pozzebon, A., Mori, N., Ioriatti, C., 2010. Detection of 'Candidatus Phytoplasma mali' in different populations of *Cacopsylla melanoneura*, in Italy. *Bulletin of Insectology*, 63(1):59-63.
- Maxim, A., Zagrai, L., Zagrai, I., Isac, M. 2004. Studies on the Influence of Apple Stem Grooving Virus on Tree Growth of Various Apple Cultivars in the Nursery. *Acta Horticulturae (ISHS)* 657:41-44.
- Pop, I.V. 2009. *Tratat de virologie*, vol. III. Editura Printech, București.
- Rui, D., Cifferi, R., Refatti, E., 1950. La virosi degli "scopazzi del melo" nel Veronese. *Not. Mal. Piante* 13: 7-11.
- Seemuller, E., Carraro, L., Jarausch, W., Schneider, B. 2011. Apple proliferation phytoplasma. În: *Virus and virus like diseases of pome and stone fruits*. APS Press, USA.
- Tedesci, R. and Alma, A., 2006. *Fiebiella florii* as a vector of 'Ca.P. mali'. *Plant Dis.* 90:284-290.
- Zagrai, L., Zagrai, I., 2013. A preliminary Survey of the Occurrence of Apple Proliferation in the North of Romania. *Scientific Papers, Series B. Horticulture-USAMV Bucuresti*, vol. LVII: 143-146.

Evoluția cultivării mărului în diferite sisteme de plantare în România

Ioan PLATON

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

Cu mulți ani în urmă, în jurul anilor '50, dealurile Bistriței erau ocupate de livezi clasice în sistem agro-pomicol. În cadrul plantației clasice, plantarea pomilor s-a făcut la distanțe mari, de 10X8m sau 10X10m cu un număr de 100-125 pomi la hectar. Soiurile de măr folosite la înființarea livezilor au fost altoite pe portaltoi de vigoare mare, precum mărul pădureț și mărul franc. Distanțele de plantare dintre rândurile de pomi fiind mare, solul era întreținut înierbat, ceea ce permitea recoltarea a 1-2 coase de furaje. În plantațiile clasice din acea perioadă se puteau întâlni soiurile: Renet Baumann, Renet de Canada, Gustav durabil, Patul, Șovari, Kandil Sinap, Jonathan,

Tare de Ghinda etc. Producțiile de fructe erau ridicate pe pom însă la hectar valorile înregistrate erau mici, oscilând între 5-10 tone.

La începuturile anilor '60 au apărut primele livezi intensive în toată țara. Promotorii înființării livezilor intensive în România au fost dr. ing. Suta Aurel și dr. ing. Ilarie Isac. În stațiunile de cercetare pentru pomicultură din țară au fost înființate primele livezi intensive și superintensive de măr, care au constituit modele pentru pomicultorii din zonele de influență. Livezile intensive s-au caracterizat prin plantarea pomilor la distanțe mai mici de 4m x 3m, respectiv 5m x 3m, realizându-se un număr de 666-833 pomi la hectar. Portaltoii utilizați au fost M111, MM106 și franc. Sortimentul de soiuri a fost constituit din Jonathan, Golden delicious, Starkrimson care pe parcurs a fost completat de Florina, Generos, Auriu de Bistrița, Jonagold, Wellspur etc. În aceste condiții producțiile de fructe la hectar au crescut atingând valori de 15-20 tone.

Pe măsura modernizării pomiculturii mondiale, la începutul anilor '80, au apărut în țară și în județ livezile superintensive. Caracteristic acestui sistem de livezi a fost practicarea unor distanțe mai mici de plantare a pomilor, de 4x1,5m, 3,5x2m, astfel numărul pomilor la hectar a crescut, oscilând între 1428-1666 pomi. Portaltoii utilizați în acest caz au fost de vigoare redusă M9, M26, M27. Sortimentul a fost îmbogățit cu soiuri precum Williams Pride, Jonagold, Generos, Auriu de Bistrița, Aura ș.a. Producțiile de fructe au crescut și ele atingând valori de 30-40 tone/ hectar.

Participând după anul 1990 la șase ediții ale simpozionului "Sisteme de plantare și conducere a pomilor" sub egida *Societății de Științe Horticole* am intrat în posesia celor mai noi rezultate ale cercetării pomicole mondiale și la cunoașterea sistemelor moderne de plantare de înaltă densitate, cu un număr de peste 2000 pomi la hectar. Distanțele de plantare în acest caz erau de 4x1m, 4x0,5m, revenind la hectar 2500-5000 pomi. În sistemul de plantare de

mare densitate combinațiile de soi/portaltoi erau de vigoare mică, necesitând sisteme de susținere și irigare.

În anul 2000, un model de plantație de mare densitate cu peste 2000 pomi la hectar și mai multe soiuri a fost înființată în cadrul Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița sub coordonarea dr. ing. Platon Ioan, fiind unicat în Transilvania în acea perioadă (Fig. 1). Producțiile de fructe înregistrate au oscilat între 40-90 t/ha.



Figura 1. Sistem de conducere a coroanei - V Guttingen - original

În România în perioada 1960-2020, prin planul tematic s-au organizat experiențe în cadrul laboratoarelor de tehnologii pomicole din stațiunile de cercetare de profil, fiind urmărite aspecte privind creșterea și fructificarea pomilor din soiuri de măr altoite pe portaltoi de vigoare diferită, conduși sub diverse forme de coroană, în sistemele de plantare descrise.

Rezultatele obținute în urma cercetărilor au fost diseminate în rândul pomicultorilor cu diverse ocazii (instruiri, sesiuni de referate științifice, lucrări publicate, vizite în loturi demonstrative), contribuind astfel la promovarea rezultatelor în domeniu către potențialii beneficiari.

Tendințe moderne în formarea coroanelor la măr în livezile intensive și superintensive

Anca Maria CHIOREAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Pentru exploatațiile pomicele comerciale un factor tehnologic foarte important este reprezentat de creșterea densității pomilor fructiferi condiționată de reducerea vigoriei acestora. Utilizarea portaltoilor de vigoare redusă la măr, permite realizarea unor densități de peste 4.000 – 5.000 pomi/ha. Pentru o bună funcționalitate a livezilor cu o astfel de densitate, cercetătorii au încercat să proiecteze forme de coroană, în special coroane cu mai multe brațe conduse oblic sau vertical, forme de coroană palisate.

Pornind de la utilizarea pe scară largă a formei de coroană ax vertical, s-a proiectat o coroană cu trei brațe verticale, paralele, numită Trident sau Candelabru. Cercetarea adaptabilității coroanei Trident la principalele specii pomicele din România a început în anul 2008. Caracteristicile coroanei Trident precum și rezultatele cercetărilor întreprinse privind utilizarea acesteia la diferite specii de pomi fructiferi au fost publicate, în ultimii ani, de colectivul de cadre didactice și de cercetători ai Facultății de Horticultură din cadrul USAMV București.

COROANA TRIDENT poate fi folosită cu succes la specii sau combinații soi/portaltoi de vigoare medie și mare, în plantații intensive, dirijate sub formă de garduri fructifere, plantate la 4,0-4,5 m între rânduri și 2,0-2,5 m între pomi. Forma de coroană Trident are multiple avantaje: simplitate la formare și întreținere, număr ridicat de structuri productive pe hectar, divizarea vigoriei pomului pe trei direcții de creștere, calitate ridicată a fructelor, dimensiunile mai mici ale coroanei ce asigură o densitate mai mare de plante, reducerea ponderii lemnului multianual în favoarea lemnului tânăr care se garnisește cu rod, folosirea mai rațională a spațiului pe vertical,

producție susținută și constantă. Această formă de coroană a fost testată și la soiuri de păr (Williams, Conference, Abate Fetel, Kaiser), la cais (Farfia, Sweetcot și Flavorcot), cireș (Van, Giant Red, Early Red și Firm Red) cu rezultate de producție foarte bune și precocitate la rodire (Fig.1).

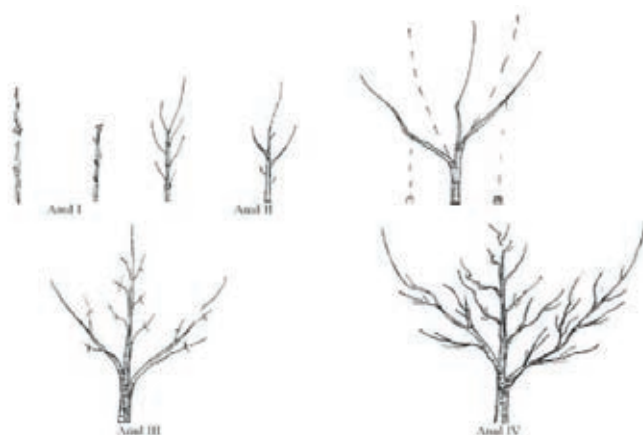


Figura 1. Forma de coroană Trident

(sursa: <https://agrobiznes.ro/articole/cum-se-formeaza-coroana-trident-sau-candelabru-cu-trei-brate>)

Pomii conduși după astfel de coroană au trunchi de 50-60 cm, un ax central și 2 șarpante orientate în direcții opuse și distanțate la 10-15 cm una de alta. Șarpantele în primii ani sunt înclinate la un unghi de 60° față de verticală iar apoi se lasă libere. Este important ca prin tăierile și operațiile efectuate în verde să se mențină echilibrul lăstarilor și distribuția uniformă a acestora de jur-împrejurul brațelor. În luna iunie, se scurtează lăstarii prea viguroși la 4-5 frunze astfel obținându-se 3-4 creșteri de vigoare mijlocie care vor forma ramuri mixte. La tăierile în uscat, ramurile anuale nu se scurtează, iar cele prea viguroase se elimină prin tăierea în cepi de 5-10 cm.

SISTEMUL HAAG - acest sistem creat în Belgia este de fapt o palmetă cu ax central, pe care sunt dispuse 5-6 etaje formate fiecare din câte două șarpante orizontale orientate opus pe rând. Distanța dintre etaje este de 50-60 cm. Pe brațele fiecărui etaj se află numai ramuri de semischelet și de rod. Înălțimea trunchiului este de 50-60 cm iar a gardului fructifer de 2,5-3 m (Fig. 2).

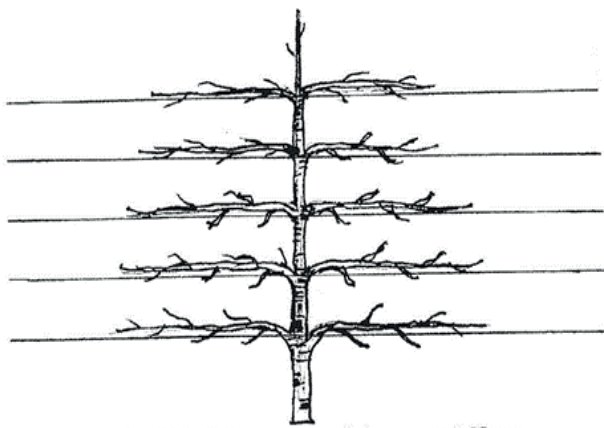


Figura 2. Forma de coroană Haag (sursa: https://www.academia.edu/43028958/Forme_de_coroana)

Necesită foarte mult timp deoarece practic nu se trece la formarea etajului superior până când etajul inferior nu este format și consolidat. Ramurile de semischelet și de rod sunt admise numai lateral. În cadrul acestei forme se manifestă puternice tendințe de dezechilibru: pe de o parte între brațele de jos și cele superioare care cresc mai puternic; pe de altă parte între ramificațiile apărute în porțiunea terminală ale aceleiași serii de brațe. Toate acestea explică răspândirea redusă a acestei forme de coroană.

FORMA DE U - este o formă de coroană artistic palisată ce prezintă un trunchi pitic, de 30-40 cm respectiv două sau

multiplu de două brațe, ce au dispunere în spațiu asemănătoare literei U. Brațele se conduc ca și cordonul vertical, având grijă ca cele două brațe să fie echilibrate în creștere. Se pot forma două variante de coroane de tip U, după cum urmează:

- U simplu este compus dintr-un trunchi de cca. 30 cm și două brațe distanțate la 30 cm pentru măr și păr și 50 cm pentru piersic. Pomii ce rodesc pe elemente scurte, pot fi conduși la o distanță între brațe de 30 cm, iar cei ce rodesc pe ramuri mijlocii la 60 cm. Pe aceste două brațe sau șarpante sunt prinse ramurile de semischelet și de rod. Distanța de plantare a pomilor pe rând este dublul distanței dintre cele două brațe (Fig. 3).

- U dublu este alcătuit din 4 șarpante verticale reunite două câte două pentru a forma două litere U, care la rândul lor sunt reunite și ele printr-un trunchi. Poate fi folosit la aceleași specii ca și U simplu, dar se pretează bine la soiurile de păr de vigoare mijlocie altoite pe gutui (Fig. 4).



Figura 3. U simplu



Figura 4. U dublu

(sursa: https://www.academia.edu/43028958/Forme_de_coroana)

Aplicații practice ale tehnicii de micropropagare in vitro a portaltoilor de măr

Larisa-Daniela VLAȘIN, Zsolt JAKAB-ILYEFALVI

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

*Tradus și adaptat după Dobránszki și da Silva (2010)**

În cultura mărului practică în diverse sisteme de cultură (intensiv, superintensiv, extensiv) există o gamă largă de portaltoi de măr utilizați în mod frecvent, pentru a satisface numeroasele cerințe, în funcție de tipul de sol, climat, relief sau chiar toleranța la diverse boli. Metodele de înmulțire vegetativă a portaltoilor mărului, precum butășirea și altoirea, sunt metode clasice de propagare și sunt încă utilizate pe scară largă datorită specificității și eficienței acestora. Tehnica de micropropagare *in vitro* este o tehnică modernă de înmulțire a materialului vegetal și asigură obținerea de plante viguroase, identice genetic cu planta de origine. Tehnica de înmulțire prin micropropagare este utilizată în mod special prin aplicarea protocoalelor tipice care pot asigura plante libere de virusuri, astfel sunt obținute plante mature într-un timp considerabil mai scurt față de tehnicile de înmulțire clasică.

În prezent, micropropagarea portaltoilor de măr este o tehnică utilizată pe scară largă în țările cu pomicultură avansată. Scopul principal al unor cercetări în acest domeniu este dezvoltarea unor metode fiabile de micropropagare a unei game largi de portaltoi. Culturile de lăstari rezultați *in vitro* sau plantulele (lăstarii înrădăcinați) au servit ca instrumente utile pentru cercetarea aplicată, datorită faptului că micropropagarea *in vitro* este condiționată de existența unui mediu bine controlat și de uniformitatea plantelor studiate. În plus, experimentele efectuate *in vitro* sunt mai rapide, mai ieftine și mai sigure, spre deosebire de experimentele realizate în câmp.

În ultimii zece ani studiile s-au focusat pe urmărirea comportamentului plantelor rezultate *in vitro* cu scopul înființării unor noi plantații pomicele. Prin urmărirea caracteristicilor

fiziologice, fenologice și morfologice ale soiurilor și portaltoilor s-a concluzionat că dezvoltarea și înflorirea sunt influențate de un complex de factori ecopedo-climatici și nu de metoda de propagare a materialului săditor.

a) Semințe artificiale

Tehnologia de obținere a semințelor artificiale sau analogi ai semințelor se realizează prin utilizarea diverselor micropropagule, precum embrioni somatici (Fig. 1), muguri axilari, lăstari sau muguri apicali și protocormi. Încapsularea micropropagulelor de interes se face în matrici speciale nutritive (alginat de sodiu) în combinație cu anumiți regulatori osmotici, care asigură supraviețuirea și hrănirea acestora. Micropropagulele încapsulate artificial sunt disponibile pentru a deveni plante în condiții *in* sau *ex vitro* și pot fi folosite pentru semănarea ulterioară după depozitare. Depozitarea se face la temperaturi de 3-4°C, timp îndelungat de 6-12 luni.



Figura 1. Embrion zigotic de măr încapsulat cu rădăcini vizibile (sursa: Choi, 2021)

Cercetările din ultimii ani arată faptul că portaltoiul M 26 se poate obține și din astfel de semințe artificiale. Prin adăugarea anumitor regulatori de creștere necesari endospermului artificial și în urma tratamentului cu auxine concomitent incubării timp de 3-4 zile la întuneric, rata de germinare a fost de 85% a mugurelui apical încapsulat în matricea artificială. Aceste rezultate sunt promițătoare și sugerează că această tehnologie oferă un potențial mare atât în

micropropagare cât și în conservarea germoplasmei a soiurilor și portaltoilor de măr, deși sunt necesare cercetări ulterioare pentru a crește rata de conversie și a face pași către automatizare.

b) Devirozarea portaltoilor

Eliminarea virusurilor are o importanță covârșitoare în obținerea materialului săditor sănătos, care este o cerință obligatorie conform standardelor internaționale aflate în vigoare. Înmulțirea cu ajutorul metodelor vegetative aduce după sine și transmiterea agenților patogeni precum virusuri și fitoplasme, în timp ce înmulțirea generativă prin intermediul semințelor duce o mare varietate genetică între descendenții obținuți.

Cultura de meristeme este o tehnică foarte des folosită pentru posibila eliminare a virusurilor. De asemenea, pentru obținerea rezultatelor promițătoare această tehnică este combinată cu termoterapia și/sau chimioterapia pentru posibila eliminare a anumitor virusuri întâlnite frecvent la portaltoii de măr, precum: ACLSV (virusul pătării clorotice a mărului), ApMV (virusul mozaicului mărului), ASGV (virusul brăzdării tulpinii mărului), ASPV (virusul strierii lemnului mărului).

Termoterapia presupune expunerea plantelor infectate la temperatura de 38°C timp de câteva săptămâni și excizia ulterioară a meristemului apical.

Chimioterapia reprezintă adăugarea de substanțe antivirale (ribavirina, oseltamivir, aciclovir, quercetina, etc.) în concentrații optime în mediul de cultură. Conform cercetărilor efectuate anterior s-a dovedit eficientă aplicarea chimioterapiei înainte dar și după termoterapie.

c) Microaltoirea

Microaltoirea portaltoilor de măr este realizată prin altoirea în condiții sterile a unui explant de dimensiuni mici (apex meristematic), obținut *in vitro* pe un portaltoi obținut prin tehnica *in vitro* sau din *ex vitro* prin metode tradiționale.

Microaltoirea poate fi definită ca tehnica prin care se poate realiza devirozarea, rejuvenalizarea sau chiar testarea compatibilității dintre portaltoi-soi. Poate fi aplicată cu succes la speciile care nu înrădăcinează *in vitro*. Aceasta poate fi de mai multe tipuri: microaltoirea *in vitro* – în condiții deplin sterile are loc altoirea unui apex meristematic pe un portaltoi obținut anterior din semințe sau minibutași *in vitro*; microaltoirea *in vivo* – meristemul apical rezultat *in vitro* se altoiește pe portaltoiul puieț sau butașul înrădăcinat; microaltoirea *ex vitro* – se realizează la masă și implică altoirea apexului meristematic rezultat *in vitro* pe un portaltoi obținut prin metodele clasice (Fig. 2).



Figura 2. Microaltoirea *ex vitro* a portaltoiului de măr M9

(sursa: Lane, 2003)

Toate aceste tehnici permit obținerea unor portaltoi mai sănătoși, viguroși, într-un timp mai scurt, portaltoi rezultați prin metodologia *in vitro* pot fi folosiți cu succes mai departe în experiențele din câmpul experimental.

**Tradus și adaptat după Dobránszki, J., da Silva, J. A. T. 2010. Micropropagation of apple-a review. Biotechnology Advances, 28(4), 462-488.*

Bibliografie selectivă

- Choi, P.S. 2021. Development of Artificial Seeds by Encapsulation Zygotic Embryo of Apple (*Malus pumila* var. domestica). Korean Journal of Plant Resources, 34(1), 59-63.
- Lane, W. D., Bhagwat, B., Wahlgren, S., Armstrong, J. D. 2003. Apple micrografting protocol to establish transgenic clones on field ready rootstock. HortTechnology, 13(4), 641-646.

Importanța integrării rezistenței durabile la bolile specifice mărului (rapăn și făinare) într-un singur genotip

Georgeta Maria GUZU

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

*Tradus și adaptat după Höfer și colab. (2021)**

Schimbările climatice survenite în ultima perioadă duc la modificarea mediului punând în pericol multe domenii de activitate. De aceea se impune implementarea unor noi concepte care să contracareze aceste procese în plină desfășurare. Prin urmare, Green Deal este un program care are ca scop încetinirea sau chiar stoparea factorilor care contribuie la degradarea mediului, întrucât sistemele actuale de producție alimentară sunt elementele cheie în schimbările climatice. Activitatea pe care o impune Green Deal reiese din nevoia urgentă de reducere a utilizării în exces a pesticidelor și fertilizanților asupra solului în activitățile agricole, inclusiv cele referitoare la pomii fructiferi (și nu numai) cu scopul de a obține producții cantitative și calitative. Din cauza creșterii stresului biotic și abiotic, obținerea producțiilor superioare de fructe este din ce în ce mai dificilă.

În livezile pomicole afectate de boli fungice precum rapănul (*Venturia inaequalis*) și făinarea (*Podosphaera leucotrichia*), cele mai pagubitoare boli ale mărului, este nevoie de un management riguros și intensiv de protecție a pomilor. Astfel, în unele cazuri se aplică anual și 20 de tratamente cu substanțe de sinteză chimică pentru a evita infecțiile severe cu aceste două ciuperci distrugătoare. Practicile de management ecologic, care sunt prietenoase cu mediul, sunt asociate cu un randament în medie cu 48% mai scăzut în comparație cu producția obținută prin managementul convențional. Una dintre strategiile promițătoare care au capacitatea de a rezolva parțial sau total aceste probleme este utilizarea de soiuri cu rezistență la rapăn și făinare. În sortimentul mondial există unele soiuri de măr care manifestă o rezistență ridicată la atacul acestor două

boli, care au și calități superioare ale fructelor. Însă cele mai multe dintre ele sunt purtătoare de gena *Rvi6* (o gena responsabilă pentru rezistența la rapăn) mostenită de la *Malus floribunda*, clona 821. Din nefericire, această barieră de rezistență este înfrântă în mai multe regiuni pomicole din Europa (chiar și în România, inclusiv la Bistrița și Pitești) și nu numai. Prin urmare, lucrările de obținere a soiurilor de top, cu rezistență durabilă și calitate excelentă a fructelor sunt indispensabile pentru un viitor în care producția de mere se vrea mai ecologică, mai rezistentă și mai robustă.

În secolul XX, programele de ameliorare erau concentrate pe obținerea soiurilor cu calități estetice și alimentare. În prezent, însă, în întreg domeniul de activitate al cercetării la specia măr, accentul se pune pe obținerea unei rezistențe durabile la principalele boli specifice (rapăn și făinare). În acest context, combinarea diferitelor gene de rezistență în același genotip este considerată o modalitate fiabilă în obținerea unei rezistențe durabile.

Unul dintre principalele centre europene de ameliorare a speciei măr, Institute for Breeding Research on Fruit Crops Dresden-Pillnitz (Germania), în colaborare cu Banca de Gene din Germania a inițiat lucrări de identificare într-o colecție pomologică de măr, de aproximativ 700 de soiuri, a celor mai potriviți genitori care să fie utilizați ca potențiali donori pentru genele de rezistență la aceste două boli. Studiul s-a concentrat pe identificarea atât fenotipică cât și moleculară a soiurilor care au prezentat caracteristicile de rezistență.

Rezistența mărului la rapăn este dată de 20 de gene de rezistență, însă unele dintre ele (*Rvi1*, *Rvi3*, *Rvi8* și *Rvi10*) nu mai pot fi luate în considerare, deoarece rasele de rapăn depășesc rezistența dată de acestea. Alte gene precum *Rvi2*, *Rvi4*, *Rvi6*, *Rvi7*, *Rvi9* și *Rvi13* sunt utile doar în condițiile în care se utilizează în combinație cu alte gene de rezistență. Astfel, singurele gene care oferă rezistență optimă sunt *Rvi5*, *Rvi11*, *Rvi12*, *Rvi14* și *Rvi15*. Patru dintre acestea provin de la specii sălbatice, care au fructe de mărime mică, cu o valoare

comercială redusă. Prin urmare, bazele genetice pentru îmbunătățirea rezistenței la rapăn sunt destul de limitate în timp ce la făinare sunt și mai limitate. În contextul dat extinderea bazei genetice în direcția introducerii ambelor rezistențe într-un singur genotip este absolut necesară și de interes global, cu atât mai mult cu cât calitatea fructelor este direct influențată de sănătatea pomului.

Rezultatele obținute în urma studiului prezentat afirmă că principalele soiuri care ar putea fi folosite drept sursă de rezistență pentru rapăn și făinare sunt: Akane, Ariwa, Crimson Crisp, Dalinred, Generos, GoldRush, Grenadier, Primula, Realka, Reka, Red Boy, Red Topaz, Regunde, Relinda, Remure, Rene, Nela, Juliane, Kardinal Bea, Pomme d'or, Virginia Crab, Altländer Rosenapfel, Börtlinger Weinapfel Porzenapfel, Baumans, Renette, Peasgood, Jacob Fischer etc.

Diversitatea genetică oferă materia primă pentru ameliorare și îmbunătățirea continuă a soiurilor. Aceasta permite fermierilor să răspundă la noile cerințe care apar din punct de vedere fitosanitar, la cerințele consumatorilor și la schimbările climatice. Dacă în trecut erau evaluate doar caracteristicile fenotipice ale soiurilor în prezent evaluarea fenotipică este completată de cea genotipică. Această modificare are rolul de a obține o rezistență durabilă la boli în pomicultura cu soiuri moderne în care rezistența se bazează pe mai multe gene.

În concluzie, dat fiind faptul că în România rapănul și făinarea sunt bolile cel mai des întâlnite la specia măr și care produc cele mai mari pagube economice, crearea de genotipuri noi în care să se regăsească ambele tipuri de rezistență (atât pentru rapăn cât și pentru făinare), este imperios necesară. Pe lângă aspectele legate de rezistența genetică a soiurilor noi, în acest proces primează întotdeauna calitățile fructelor care să satisfacă cererea și preferințele consumatorilor.

**Tradus și adaptat după: Höfer, M.; Flachowsky, H.; Schröpfer, S.; Peil, A. Evaluation of Scab and Mildew Resistance in the Gene Bank Collection of Apples in Dresden-Pillnitz. Plants 2021, 10, 1227. <https://doi.org/10.3390/plants10061227>*

Păduchele lânos – un dăunător problematic pentru cultura mărului

Smaranda ROȘU-MAREȘ

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Eriosoma lanigerum, cunoscută sub denumirea populară de păduchele lânos, este o insectă din grupul afidelor, care se hrănește cu seva pomilor. Este un dăunător obișnuit în livezi în întreaga lume și poate provoca daune semnificative pomilor fructiferi, afectând creșterea și producția lor de fructe.

Denumirea de păduchele lânos vine de la substanța albă ceroasă, asemănătoare cu lâna pe care o produce pentru a se proteja de prădători și mediu. Aceste insecte pot fi găsite pe rădăcini, pe ramuri și pe trunchiul merilor, și pot de asemenea, să infesteze fructele în caz de atac foarte puternic. Infestările cu acest dăunător pot provoca formarea de gale (creșteri anormale) pe pom, ceea ce poate duce la stoparea dezvoltării ramurilor, producție de fructe redusă și chiar moartea pomului, dacă este lăsat netratat.

Ciclul de viață al păduchelui lânos este complex și este format din mai multe etape.

Prima etapă este cea de ou, în care ouăle iernează pe scoarța merilor. Primăvara, ouăle eclozează și apar nimfele. Aceste nimfe sunt fără aripi și sunt numite fundatrigenae. Ele se hrănesc cu seva pomilor și dau naștere altor indivizi fără aripi, adică unor noi generații de aptere. Apterele continuă să se hrănească cu seva de măr și să producă substanța ceroasă, albă, asemănătoare lânii, care le acoperă corpurile (Fig. 1). Apterele dau naștere mai multor nimfe, iar acest proces continuă pe tot parcursul verii. Pe măsură ce vara progresează, apterele încep să producă și urmași înaripați. Acești indivizi înaripați zboară către alți meri și continuă să se hrănească și să se reproducă. Pe măsură ce toamna se apropie, apterele încep să producă indivizi diferențiați sexual, masculi și femele. Aceste

forme sexuate se împerechează, iar femelele depun ouă pe scoarța mărului, începând un nou ciclu.



Figura 1. Colonii de păduche lânos și gale provocate de atacul acestuia pe soiul Generos (SCDP Bistrița, 2022) - original

Pe parcursul anului insectele migrează de mai multe ori de pe scoarța pomului pe rădăcini și înapoi. Acest fapt face greu de combătut această insectă și a dus la răspândirea ei pe scară largă în toate zonele cu climat umed.

Măsurile de control pentru păduchele lânos includ utilizarea de insecticide de sinteză, practici culturale, cum ar fi tăierea și îndepărtarea ramurilor infestate, precum și control biologic prin prădători și paraziți. Este important să fie monitorizați pomii și să se ia măsuri în cazul detectării infestării cu păduchele lânos în vederea prevenirii deteriorării pomului și a reducerii probabilității de răspândire la alți pomi din livadă.

Din nefericire, în ultimii ani, se constată o creștere a frecvenței cu care este întâlnit acest dăunător în livezile de măr, inclusiv în cele tinere, sau la alți pomi și arbuști fructiferi din zona noastră.

Există mai multe insecticide disponibile pentru controlul afidului *Eriosoma lanigerum*. Imidaclopridul (Calypso 480 SC), un insecticid din clasa neonicotinoizilor, era cunoscut că oferă un control excelent asupra acestei insecte pe pomi. Din păcate această moleculă a fost restricționată în Uniunea Europeană și, prin urmare, s-a aliniat această cerință și în țara noastră. Un alt insecticid, Movento 100 SC, care conține molecula numită Spirotetramat, poate controla atât formele aeriene cât și cele radiculare ale păduchelui lănos datorită caracteristicilor sale de mobilitate în plantă. Atenție însă la perioada de aplicare a acestuia întrucât are efect doar dacă există umiditate suficientă în sol care să stimuleze circulația sevei. Piriproxifenul din produsul comercial Harpun poate fi, de asemenea, utilizat pentru controlul afidelor în general, inclusiv a păduchelui lănos.

Deși acestea nu sunt singurele produse care pot fi utilizate în combaterea păduchelui lănos, paleta de insecticide eficiente este totuși una restrânsă și, de aceea, combaterea acestui dăunător periculos devine din ce în ce mai problematică.

Metode alternative de control ecologic al dăunătorului *Adoxophyes orana* la pomii fructiferi

Claudiu MOLDOVAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Agricultura în sistem de cultură ecologic apare ca o alternativă la practica convențională (industrializată) considerată nocivă pentru mediul înconjurător. Aceasta din urmă se caracterizează printr-un set de principii orientate spre maximizarea producțiilor prin intermediul unor măsuri agrotehnice intensive și utilizarea în exces a anumitor substanțe chimice. Toate principiile care stau la baza unei culturi ecologice autentice sunt reglementate de autoritatea IFOAM Organic Internațional printr-un set de directive bine definite.

În România, extinderea culturilor în sistem ecologic, a luat amploare în momentul implementării Submăsurii 4.1a „Investiții în livezi de pomi fructiferi” din cadrul Programului Național de Dezvoltare Rurală, 2014-2020. Problema care apare în acest context este legată de șansa de reușită a acestor culturi, sau mai bine zis, cât din producția prognozată inițial va putea fi realizată în așa fel încât consumatorul să beneficieze de fructe ecologice la raft. Cea mai sensibilă și dificilă problemă este legată de protecția pomilor împotriva principalilor agenți de dăunare. Pomii fructiferi sunt afectați de o diversitate de boli și dăunători specifici, care prin modul lor de dăunare pot să compromită complet producția de fructe.

La SCDP Bistrița în ultimii ani a fost observat atacul de *Adoxophyes orana*, atât în câmp dar mai ales în spații protejate la speciile măr, cireș și prun. Dăunătorul este unul polifag dar, în general, preferă cultura de măr și păr unde provoacă și cele mai mari pagube. Parazitul este cunoscut popular ca molia pielei fructelor. Atacul acestuia este observat încă din primăvară în perioada dez muguritului, larvele eclozate hrănindu-se cu muguri, frunze și inflorescențe. Frunzele atacate sunt curbate sub forma unui cornet sau lipite mai multe între ele cu ajutorul firelor de mătase pe care dăunătorii le produc. În perioada de fructificare a pomului, dăunătorul lipește împreună frunze și fructe consumând pielea acestora. Fructele atacate devin un mediu propice pentru infecții cu diverși agenți patogeni cum ar fi monilioza. La specia prun atacul a fost observat mai ales în spații protejate, în special pe frunze și mai puțin pe fructe.

Din cauza modului de atac dăunătorul este dificil de controlat mai ales cu produse de contact. La SCDP Bistrița au fost întâmpinate probleme mai ales în spațiile protejate, deși au fost aplicate produse chimice specifice de combatere a acestuia. În acest context s-a realizat testarea eficacității a trei produse ecologice în controlul larvelor defoliatoare de *Adoxophyes orana*.

Produsele ecologice testate cu efect insecticid au fost: Laser 240 SC (spinosad 240 g/l), BactoSpeine DF (54% *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki*) și Oleorgan (40% extract de ulei saponificat din arbore de Neem). Tratamentele ecologice au fost efectuate în laborator pe câte trei lăstari de prun, pentru fiecare variantă de tratament. Lăstarii au fost scurtați la o dimensiune de 3-5 cm și depozitați în recipiente de plastic acoperite cu folie perforată (Fig. 1), în funcție de produsul testat, fiecare recipient conținând un număr de aproximativ 50 de larve.

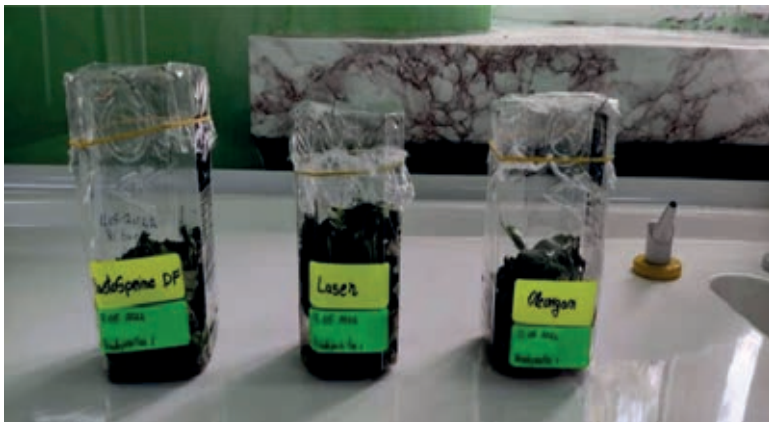


Figura 1. Repartizarea variantelor de tratament în funcție de produsul ecologic testat - original

Tratamentele ecologice testate au fost aplicate prin pulverizare folosind un pulverizator de mână. Concentrațiile utilizate sunt cele recomandate de către producător. Observațiile au fost realizate pe parcursul a șase zile de la aplicarea tratamentelor. După pulverizare, la trei respectiv șase zile, s-au realizat observații vizuale pentru determinarea ratei de mortalitate a larvelor pe fiecare variantă în parte. La ultima observație realizată (după șase zile) a fost determinată rata de mortalitate finală pentru fiecare variantă de tratament, majoritatea larvelor supraviețuitoare fiind în stadiul de pupă și

doar două exemplare în stadiul de adult (Fig. 2). Din cele trei produse ecologice testate două au avut o eficacitate ridicată. Astfel, în urma testărilor realizate în anul 2022 după șase zile de la aplicarea tratamentelor, produsul cel mai eficient în controlul larvelor defoliatoare de *Adoxophyes orana* a fost Laser 240, acesta provocând o rată a mortalității de până la 90%.

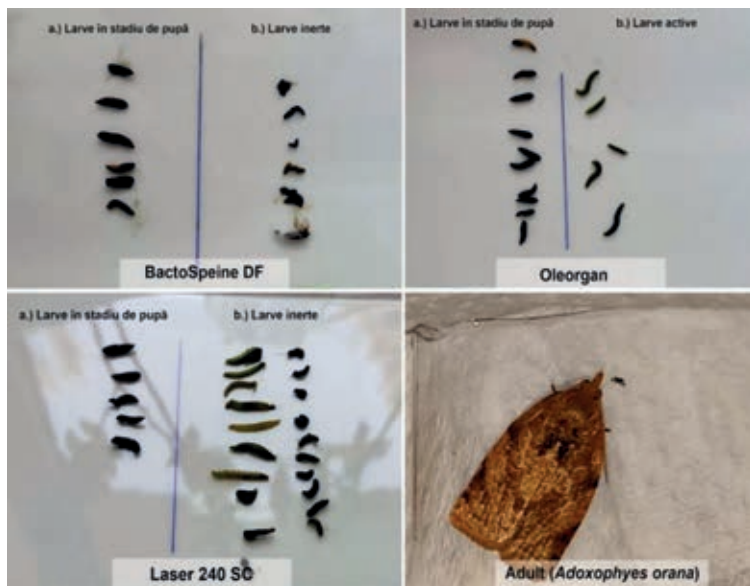


Figura 2. Observațiile realizate la șase zile de la tratament pentru fiecare variantă - original

Cu rezultate apropiate și remarcabile cel de-al doilea produs ca și eficacitate a fost Bactospeine DF, cu o rată a mortalității de până la 88% (Fig. 3). O eficacitate scăzută, de doar până la 25% după șase zile de la tratament, a înregistrat produsul Oleorgan.

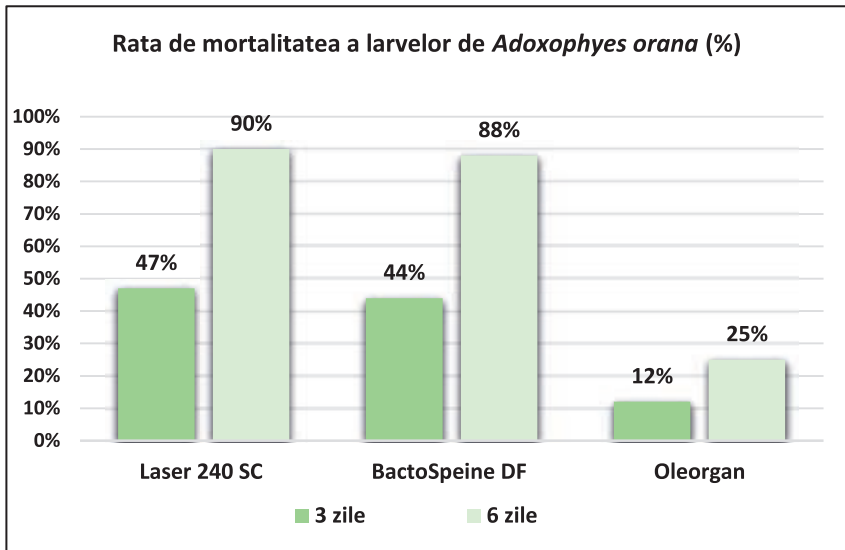


Figura 3. Rezultatele obținute la 3-6 zile de la aplicarea tratamentelor ecologice pe variante

Prin urmare, rezultatele obținute privind controlul larvelor defoliatoare (*Adoxophyes orana*) au evidențiat eficacitatea ridicată a două produse ecologice: Laser 240 SC și BactoSpeine DF, acestea constituind o alternativă potrivită de tratamente în cultura ecologică, dar și în cea convențională, pentru obținerea de fructe cu cât mai puține reziduuri.

Program orientativ de combatere a bolilor și dăunătorilor din culturile de măr

Smaranda ROȘU-MAREȘ

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

Combaterea bolilor și dăunătorilor este un aspect critic în cultura mărului deoarece multe dintre soiurile cultivate atât în livezile de mare densitate, cât și în grădinile familiale, sunt soiuri sensibile la numeroasele organisme dăunătoare care atacă această specie pomicolă. Dat fiind acest aspect precum și numărul relativ mare de tratamente necesare se impune existența unui program orientativ de stropiri care să permită aprovizionarea din timp cu produse de combatere a bolilor și dăunătorilor.

Condițiile climatice diferite de la an la an determină variații legate de datele calendaristice la care sunt recomandate tratamentele specifice contra anumitor boli sau dăunători și, prin urmare, se recomandă urmărirea reperelor fenologice ale mărului. Acestea sunt, de regulă, corelate cu perioadele active ale diverselor organisme dăunătoare și, prin urmare, cu perioadele de aplicare a tratamentelor.

În tabelul 1 este prezentat un astfel de program orientativ de combatere a bolilor și dăunătorilor din culturile de măr care vizează inclusiv combaterea păduchelui lănos și a celorlate organisme dăunătoare care se întâlnesc frecvent în zona Bistrița: viermele merelor, păduchii de frunze (afidele), gărgărița florilor de măr, acarienii, păduchele din San José, minatori și defoliatori, rapănul mărului, făinarea, monilioza și focul bacterian.

Fungicidele și insecticidele utilizate la stropiri se vor alterna în vederea evitării apariției de rezistențe a organismelor dăunătoare la substanțele active folosite. Se vor respecta dozele la hectar recomandate de producător inscripționate pe ambalajul produselor de combatere a bolilor și dăunătorilor.

Program orientativ de combatere a bolilor și dăunătorilor din culturile de măr

Nr. trata- ment	Fenofaza	Organisme combătute	Produse recomandate
1	Începutul dez muguriturii	Păduchele din San- José, afide, acarien (forme hibernante), gărgărița florilor de măr Rapăn, boli bacteriene	Ulei de parafină (Ovipron Top, Estiuil, Yagos) sau Piriproxifen (Juvinal 10 EC) + Cupru (Airone SC, Badge WG, Coprantol Duo, Flowbrix, Copper- field).
2	Înfrunzit	Făinare și rapăn gărgărița florilor de măr	fungicide pe bază de: Penconazol (Kantarel), Metildinocarp (Karathane M35 CE), sulf (Kumulus DF, Thiovit Jet 80 WG, Azumo WG, etc.) și cupru (rapăn Champ 77 WG, Coppermax) + insecticide pe baza de: Deltametrin (Poleci), alti piretroizi
3	Buton roz (aprilie III)	Rapăn, făinare insecte minatoare, insecte defoliatoare	- fungicide pe bază de: ciprodinil (Javise 50WG, Chorus 75 WG), pirimetanil (Avalon, Pyrus 400 SC), difenoconazol (Dagonis, Sekvenca, Score 250 EC), Izopirazam + Difenconazol (Embrella), piradlostrobin + dltianon (Maccani), Fluopiram + Fosetil de Al (Luna care 71,6 WG), Captan (Merpan 80 WDG, Captadin 80 WDG) - insecticide pe bază de: acetamiprid (Mospilan 20 SG, Krima 20 SG), tau-fluvalinat (Mavrik 2F - conc. 0,05%), Emamectin benzoat (Affirm Opti) Clorantniliprol (Coragen), Spinetoram (Delegate), Spirotetramat (Movento)

4	Înflorit	Foc bacterian	Bactericid pe bază de: Aureobasidium pullulans (Blossom protect), Fosecil de aluminiu (Aliette 80 WG), Bacillus subtilis tulpina QST 713 (Serenade Aso)
5	Începutul scuturării petalelor (15%) (mai I)	Rapăn, foc bacterian, făinare Viespea merelor, minatoare, viermele merelor (G1)	Fungicide pe bază de: Cipronidil (Javise, Chorus 50), Difenonazol + Fluxapiroxad (Dagonis); Ditianon (Delan 700 WDG,); Ditianon+Primetanil (Faban 500 SC), Tebuconazol (Folicur Solo 250 EW), Folpet (Folpan 80 WDG) Insecticide pe bază de: Etofenpox (Trebon 30 EC), Gamachialotrin (Vantex 60 CS), lambda-cihalotrin (Karate Zeon, Ninja)
6	Fruct în creștere (mai II, III)	Rapăn, foc bacterian, făinare Viespea merelor, minatoare, viermele merelor (G1), afide, păduchele lănos	Fungicide pe bază de: Pirimetanil (Avalon, Batalion 450 SC), Dodine (Dodifun SC) + difenoconazol (Sekvenca, Score 250 EC), Izopirazam + Difenonazol (Embrella), piraclostrobin + ditianon (Maccani), Captan (Merpan 80 WDG, Captadin 80 WDG) Insecticide pe bază de: Flupiradifuron (Sivanto Prime, Sanium system – doar afide), Spirotetramat (Movento)
9	Fruct în creștere (iunie I, II, III)	Rapăn, făinare, Viespea merelor, minatoare, viermele merelor (G1), afide, păduchele lănos, insecte defoliatoare (Spilonota o. Hedyia nubiferana, etc.)	Fungicide pe bază de: Ditianon (Delan 700 WDG, Alcoban 700 WG), Cipronidil (Javise 50WG, Chorus 50), Pentiopirad (Fontelis), Difenonazol+Kresoxim metil (Ksar max), Folpet (Folpan 80 WDG) Insecticide pe bază de: acetamiprid (Mospilan 20 SG, Krima 20 SG), tau-fluvalinat (Mavrik 2F - conc. 0,05%), lambda-cihalotrin (Karate Zeon, Ninja), Emamectin benzoat (Affirm Opti)
11			Clorantniliprol (Coragen), Spinetoram (Delegate), Ciantraniliprol (Exirell) Spirotetramat (Movento) Piriproxifen (organoclorurat sist. – Proximo, Harpun), Flupiradifuron (Sivanto Prime, Sanium system

			- doar afide) Flonicamid (Teppeki, Afinto-doar afide), -fungicide pe bază de: Piraclostrobin + boscalid (Bellis) piraclostrobin + ditianon (Maccani), Fluopiram+Fosetil de Al (Luna care 71,6 WG), Captan (Merpan 80 WDG) Insecticide pe bază de: Etofenpox (Trebon 30 EC), Spirotetramat (Movento) Piriproxifen (organoclorurat sist. – Proximo), Flupiradifuron (Sivanto Prime, Sanium system – doar afide. Acaricide pe bază de: Hexitiazox (Diablo SC, Flanco 10 WP, Nissorun 10 WP) sau Fenpiroximat (Ortus 5 SC) sau Pyridaben (Sanmite 10 SC) Abamectin (Vertigo 018 EC, Vertimec 1,8% EC, Voliam targo, Apache, Vertab)
12	Fruct în creștere (iulie I, II, III)	Rapăn, făinare, insecte minatoare, viermele merelor (G2), afide, păduchele lănos, păduchele din San Jose, larvele molilor defoliatoare (Spilonota o. Hedyia nubiferana, etc.), acarieni	
13			
14			
15	Fruct în creștere (August I, II)	insecte minatoare, viermele merelor (G2), afide, păduchele lănos, păduchele din San Jose, larvele molilor defoliatoare (Spilonota o. Hedyia nubiferana, etc.), acarieni	-fungicide pe bază de: Piraclostrobin + boscalid (Bellis) Tebuconazol (Folicur Solo 250 EW) Difenconazol (Interest 25 EC), Folpet (Folpan 80 WDG), ciprodinil+ fludioxomil (Botrefin) Insecticide pe bază de: acetamiprid (Mospilan 20 SG, Krima 20 SG), Acaricide pe bază de: Hexitiazox (Diablo SC, Flanco 10 WP, Nissorun 10 WP) sau Fenpiroximat (Ortus 5 SC) sau Pyridaben (Sanmite 10 SC)
16	După recoltat	Forme de rezistență ale ciupercilor și bacteriilor patogene	-fungicide pe bază de cupru: Airone SC, Badge WG, Coprantol Duo, Flowbrix, Copper-field

Efectele benefice ale extractelor din plante în păstrarea fructelor după recoltare

Claudiu MOLDOVAN

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Bistrița

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

Fructele și legumele proaspete după recoltare continuă anumite activități ale proceselor biologice naturale. Un astfel de proces ar putea aduce mai multe schimbări nedorite în calitatea fructelor care contribuie la pierderi economice semnificative în procesul de păstrare a fructelor după recoltare în spații special amenajate.

Maturarea este un proces continuu de coacere a multor specii de fructe chiar și după recoltare. Este un proces evolutiv care se transmite printr-o serie de modificări biochimice precum schimbările de culoare, reducerea astringenței, înmuierea țesuturilor, maturarea semințelor/sâmburilor, modificarea gustului și altele, ducând la deteriorarea calității fructelor. Bolile sunt principalii factori care contribuie la pierderile de calitate ale produselor. În plus, și transportul/conservarea neadecvată pot influența calitatea produsele proaspete. După recoltare, fructele pot fi mai susceptibile la numeroase afecțiuni de natură bacteriană sau fungică.

Timp de mulți ani fermierii au conservat fructele folosind substanțe chimice sintetice (conservanți). Aceste substanțe chimice cresc, pe de o parte, durata de valabilitate a produselor și mențin calitatea postrecoltare a fructelor, iar pe de altă parte, aduc compuși potențial periculoși în lanțul alimentar și provoacă efecte dăunătoare asupra sănătății consumatorilor.

Un raport al Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) a relevat că aproximativ 1 milion de oameni sunt direct afectați de otrăvirea acută cauzată de utilizarea excesivă a pesticidelor (rata de mortalitate de 0,4–1,9% în fiecare an). Otrăvirea cu pesticide este o problemă majoră de sănătate publică și reprezintă aproape 300.000 decese pe an la nivel mondial. Stresul oxidativ cauzat de expunerea la pesticide a

organismului uman poate duce la deteriorarea ADN-ului, dezvoltarea bolii Parkinson și Alzheimer, precum și la multe alte tulburări. Industria fructelor și legumelor se bazează puternic pe aplicarea unor substanțe chimice sintetice precum dioxid de clor, oxid nitric, acid salicilic și 1-metil ciclopropan ca tratament postrecoltare pentru maximizarea potențialului economic al produselor.

În zilele noastre, consumatorii sunt tot mai preocupați de alimente mai sigure și mai sănătoase, cu cât mai puțini aditivi sau agenți sintetici. Cererea mare de produse alimentare fără reziduuri de pesticide i-au împins pe cercetători să lucreze progresiv în căutarea unei alternative ecologice cu mai puține sau fără pericole pentru sănătate. Se cunoște că extractele pe bază de plante sunt conservanți naturali mai siguri și se dovedesc a fi înlocuitori perfecți pentru substanțele sintetice periculoase. În acest sens, utilizarea extractelor naturale pe bază de plante ca și conservanți a devenit tot mai prezentă ca alternativă pentru creșterea termenului de valabilitate și întreținere a componentelor nutritive ale fructelor.

Proprietățile extractului natural de plante:

Utilizarea extractelor de plante ca aditivi în industria alimentară este în continuă creștere datorită prezenței compușilor bioactivi precum polifenolii și carotenoizii. Aceste extracte naturale au proprietăți antimicrobiene și antioxidante. Polifenolii și carotenoizii previn modificările oxidative, dezvoltarea aromelor neplăcute și cresc stabilitatea culorii și durata de valabilitate a produselor. Consumatorii preferă calitatea înaltă a produselor, fără aditivi chimici dar și cu un termen de valabilitate ridicat. Diferite tipuri de învelișuri naturale comestibile au fost dezvoltate pentru a îndeplini cerințele consumatorilor.

Extractul de aloe vera:

Aloe vera este o plantă cu proprietăți medicinale, prin urmare, aplicațiile sale în industria alimentară, farmaceutică și cosmetică au fost studiate amănunțit. Gelul de aloe este un excelent ambalaj activ datorită substanțelor antimicrobiene și a

proprietăților antioxidante pe care le conține. A fost studiat ca fiind un conservant eficient din punct de vedere al prelungirii termenului de valabilitate. Gelul de aloe prezintă și proprietăți antifungice pentru a preveni prezența anumitor boli specifice în perioada de păstrare a fructelor. *Aloe vera* s-a dovedit în urma cercetărilor ca fiind eficient în diminuarea activității sporilor de *Penicillium*, *Botrytis* și *Alternaria* cu 15-20% și cele ale *Rhizoctonia*, *Fusarium* și *Colletotrichum* cu 22–38%. În plus, *Aloe vera* are și efect antibacterian asupra: *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* și *Klebsiella pneumoniae*. Toate beneficiile menționate anterior au evidențiat beneficiul utilizării acestuia ca material de acoperire pentru fructele proaspete păstrate în spații speciale. *Aloe vera* prezintă elemente active în profilul său, cum ar fi vitamine, enzime, minerale, zaharuri, lignină, saponine, acid salicilic și aminoacizi.

Extractul de citronelă:

Citronela sau *Cymbopogon citratus* este bogată în compuși bioactivi care sunt benefice pentru sănătate. Conține numeroși compuși terpenoizi precum geraniol, linalol, neral, pinene, mircen și terpinen. Terpenul ajută la degradarea bacteriilor provocând efecte toxice asupra membranei celulare și citoplasmei. Activitatea antibacteriană provoacă modificări structurale și liza celulară. Prin urmare, citronela ajută la conservare și la prelungirea perioadei de valabilitate a fructelor. Aceasta conține și substanțe alelochimice care afectează insectele, cunoscute și sub numele de biopesticide.

Proprietățile insecticide ale acesteia sunt date de terpeni bioactivi aciclici și ciclici. Poate ucide insectele în stadiul de larvă. Utilizarea extractului de citronelă diminuează creșterea și dezvoltarea microbilor. Acesta este util pentru a proteja fructele de boli când este folosit ca înveliș comestibil pe fructele proaspete.

Extract de Neem:

Extractul de neem are proprietăți antifungice și antibacteriene, care provin de la familia *Meliaceae*. Această plantă are proprietăți antioxidante, microbiene și terapeutice.

Extractul său conține mai mulți compuși bioactivi, cum ar fi azadiractină, salannină, nimbidină, margolonone, gedunină și altele, care sunt aplicate ca substanțe repelente pentru acarieni. Extractele de neem sunt renumite în India pentru proprietăți medicinale și sunt obținute din diferite părți ale plantelor. S-a dovedit că au în conținutul lor polifenoli (de exemplu: taninuri, lignine și flavonoizi) care posedă effect puternic antioxidant, antibacterian, precum și antiinflamator și imunomodulator. Un studiu a arătat proprietățile antibacteriene ale extractului de neem împotriva *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* și *Salmonella typhi*, care inhibă cu 90% dezvoltarea acestora. Compușii fenolici din extractul de neem prezintă proprietăți antioxidante mai ridicate decât antioxidanții sintetici.

Creșterea continuă a populației a determinat creșterea cererii de produse proaspete de fructe și legume, de aceea extractul pe bază de plante ar putea fi o sursă alternativă decentă la pesticidele chimice sintetice pentru păstrarea calității postrecoltare a fructelor proaspete, pentru creșterea duratei lor de valabilitate. Alternativele naturale la substanțele chimice sunt mai sigure și au același rol de control al organismelor dăunătoare și menținere a calității după recoltare a fructelor. Aloe vera, citronela și extractul de neem sunt surse economice, cu valoare adăugată ridicată, care prezintă potențialul de a menține calitatea postrecoltare a fructelor și sunt înlocuitori eficace pentru substanțele chimice periculoase.

**Tradus și adaptat după Shahbaz, M. U., Arshad, M., Mukhtar, K., Nabi, B. G., Goksen, G., Starowicz, M. & Aadil, R. M. 2022. Natural Plant Extracts: An Update about Novel Spraying as an Alternative of Chemical Pesticides to Extend the Postharvest Shelf Life of Fruits and Vegetables. Molecules, 27(16), 5152.*

Valoarea alimentară și beneficiile consumului de mere de către om

Ioan PLATON

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

Merele sunt fructele zonei temperate cu perioada de păstrare și consum cea mai lungă comparativ cu alte fructe. Merele sunt foarte delicioase și crocante, indispensabile pentru o sănătate bună a omului. După datele Departamentului Agriculturii al Statelor Unite Americii, la 100 g de fruct s-au determinat următorii constituenți:

- Minerale: Ca 6 g, Fe 0,12 mg, P 11 mg, Zn 0,04 mg, Cu 25 mcg.
- Fitonutrienți: alfacaroten 27 mcg, beta criptoxantină 11 mcg, luteină zeaxantină 29 mcg, betacaroten 27 mcg.
- Vitamine - acid folic, niacina (B3), acid pantotenic (B5), piridoxină (B6), riboflavina (B2), tiamina (B1), vitamina C, A, E, K.

Așadar, merele sunt un adevărat depozit de vitamine și nutrienți care au un rol important în nutriția omului. Consumul de mere în mod regulat conform studiilor științifice, poate contribui la prevenirea anumitor boli și îmbunătățește starea generală de sănătate a organismului uman. Cantitățile mici de potasiu prezente în mere, asigură sănătatea inimii și menținerea tensiunii arteriale și a greutății corporale.

Cercetările întreprinse de-a lungul anilor au fost direcționate asupra pielii (epidermei) și a pulpei fructelor de măr. Sucul de mere realizat prin presare poate avea beneficii importante pentru organism, atât pentru copii, cât și pentru vârstnici la care poate preîntâmpina declinul mental. Consumul de mere a determinat un risc mai mic de dezvoltare a bolilor de inimă. Unul dintre motive poate fi faptul că merele conțin fibre solubile, care pot ajuta la scăderea nivelului de colesterol din sânge. Studiile de nutriție au dovedit utilitatea consumului de mere, a căror compuși pot preveni apariția cancerului și reduce riscul bolii de diabet. Întrucât merele conțin pectină, un tip de

fibre care acționează ca un probiotic, aceasta înseamnă că hrănesc bacteriile bune din intestine. De asemenea, compușii din mere pot contribui la prevenirea astmului și datorită conținutului de antioxidanți pot proteja plămânii de daunele oxidative. Coaja de măr conține flavonoidul quercetină, care ajută la reglarea sistemului imunitar și la reducerea inflamației.

În concluzie consumul de mere este bun și recomandat pentru:

- Prevenirea cancerului de colon;
- Absorbția toxinelor acumulate la nivelul intestinelor;
- Tratarea diareei infantile, acută sau cronică;
- Eliminarea acidului uric din organism;
- Reducerea obezității și ameliorării problemelor reumatice;
- Prevenirea și ameliorarea hipertensiunii arteriale;
- Tratarea insomniilor;
- Combaterea constipației și menținerea în condiții optime a mecanismelor digestive;
- Aprovizionarea cu vitamine a organismului.

Câteva sfaturi din experiența implementării proiectelor tehnice de înființare a plantațiilor pomicole

Mihai BILEGAN

*Vicepreședinte al Societății Române a Horticultorilor -
filiala Bistrița-Năsăud*

Odată cu apariția subMăsurii 4.1a (Investiții în exploatați pomicole) prin PROGRAMUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE RURALĂ 2014 – 2020, program finanțat de Uniunea Europeană și Guvernul României prin Fondul European Agricol pentru Dezvoltare Rurală, România s-a aflat în fața unei provocări, și anume punerea la dispoziția fermierilor a materialului săditor 'Certificat' necesar înființării de livezi pomicole. Scopul investițiilor sprijinite în cadrul acestei sub-măsuri l-a reprezentat creșterea competitivității exploatațiilor pomicole prin dotarea cu utilaje și echipamente, înființarea, modernizarea

și/sau extinderea unităților de procesare, înființarea de plantații pomicole, reconversia plantațiilor existente și creșterea suprafețelor ocupate de pepinierele pomicole. Din nefericire, din lipsa unei strategii premergătoare la nivel național, pepinierele pomicole din țară au fost în general nepregătite pentru producerea de material săditor pomicol din categoria biologică CERTIFICAT conform cerințelor internaționale și naționale, condiție obligatorie și absolut necesară la înființarea de noi plantații cu fonduri europene. Astfel, potențialii beneficiari s-au văzut nevoiți să apeleze cel mai adesea la material săditor produs în alte țări din Uniunea Europeană.

Având în vedere experiența personală în calitate de proiectant și consultant la întocmirea, respectiv implementarea proiectelor de înființare de noi plantații, consider utile câteva sfaturi pentru fermierii care achiziționează material săditor pentru înființarea de noi livezi pomicole, printre care amintesc:

- ✓ Soiurile, respectiv portaltoi ce urmează a fi achiziționați să corespundă cu cele propuse în proiectul tehnic;
- ✓ Materialul săditor procurat va fi din categoria biologică 'Certificat', fiind însoțit de documentele de calitate și conformitate ale producătorului;
- ✓ La recepția materialului se impune verificarea conținutului etichetei (albastră), care trebuie să ofere informații legate de producător, lot, număr de pașaport, etc.;
- ✓ În cazul achiziției de pomi tip knipp se va verifica numărul ramurilor anticipate pentru a corespunde cu tipul de material comandat;
- ✓ Se va verifica integritatea suturii de la punctul de altoire astfel încât să se evite posibile dezbinări;
- ✓ Aspectul general al pomului trebuie să indice o bună turgescență atât a rădăcinilor, cât și a tulpinii și ramificațiilor, inclusiv a muguriilor viabili dar neporniți;
- ✓ Pomii trebuie să fie lipsiți de orice simptome care ar indica prezența bolilor provocate de ciuperci, bacterii sau virusuri.

Pe parcursul derulării proiectelor finanțate pe Submăsura 4.1a, la proiectele unde s-a prevăzut tehnologia de cultură *convențională* la specia măr, fermierii au optat, în general, pentru următoarele soiuri: Golden Reinders, Braeburn, Mariri

red, Fuji Kiku, Gala, Pinova, Red Jonaprince. În schimb, pentru cultura *ecologică* fermierii s-au orintat spre soiuri cu rezistență la unele boli, soiuri precum Topaz, Red Topaz, Luna, Sirius etc. S-a remarcat în unele situații faptul că soiul Sirius, procurat din Ungaria, din cauza tratamentului cu doză prea mare de sulfat de cupru prezenta pe porțiuni mari muguri distruși. S-a încercat reactivarea mugurilor dorminzi prin incizii deasupra mugurelui afectat, efectuate în primăvară sau scurtarea excesivă a axului, până la primii muguri viabili. Ca rezultat pomii au fost salvați, însă s-au pierdut doi ani până la intrarea pe rod.

Dintre țările care au furnizat cele mai mari cantități de material săditor pomicol la specia măr se remarcă Olanda, Belgia și Germania. Din nefericire, sortimentul autohton de măr a lipsit aproape în totalitate, fermierii fiind forțați de împrejurări să achiziționeze material săditor cu predilecție din afara țării.

