https://doi.org/10.52673/18570461.26.1-80.11
CZU: 634.232:631.5(478)

STRATEGII DE ÎNTREȚINERE ȘI GESTIONARE A LIVEZILOR DE CIREȘI

Doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar **Valerian BALAN**[1]
E-mail: valerian.balan@h.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9875-8888
Doctor în științe agricole, cercetător științific superior **Inna BÎLICI**[1]
E-mail: inna.bilici@h.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-8971-092X
Doctor în științe agricole **Igor IVANOV**[1]
E-mail: vindex_agro@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4093-5666
Cercetător științific **Vasile ȘARBAN**[2]
E-mail: sarbanvasile@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5740-9112
Cercetător științific **Stanislav RUSSU**[1]
E-mail: russustanislav1990@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-9115-5589
[1]Universitatea Tehnică a Moldovei
[2]Ministerul Acriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova
© 2026. Drepturile de autor aparțin autorilor. Licență: CC BY 4.0.

STRATEGIES FOR THE MAINTENANCE AND MANAGEMENT OF CHERRY ORCHARDS

Summary. The study of highly productive cherry plantations was conducted between 2013 and 2024 in the southern, central, and northern fruit-growing regions of the Republic of Moldova. The interaction between cropping systems and environmental factors, as well as agricultural techniques, was investigated within seven experiments. The cultivated cherry varieties and planting configurations included: Valerii Cikalov (grafted onto Mahaleb rootstock), planted in 2003, at a distance of 6 × 5 m. Bigarreau Burlat, Ferrovia, Lapins (grafted onto Gisela 6), planted in 2010, at distances of 5x1.5 m, 5 × 2 m, and 5 × 2.5 m. Adriana, Ferrovia, Skeena (grafted onto Gisela 6), planted in 2010, at a distance of 4×2 m. Ferrovia, Kordia, Regina (grafted onto Gisela 6), planted at 4 × 2.5 m. Kordia, Regina, Stella, Ferrovia, Skeena (grafted onto Maxima 14), planted in 2012, at 5 × 3 m. Early Star, Samba, Black Star (grafted onto Gisela 6), planted in 2015, at 4 × 2 m. Kordia, Regina, Summit, Valina, Stefanny, Sharetta, Marissa (grafted onto Gisela 6), planted in 2018, at 4 × 1 m. The following crown training systems were used: Tiered pyramid, Improved natural crown with reduced volume, Vase, UFO (Upright Fruiting Offshoots), Thin spindle, Tall Spindle Ax (TSA), Kym Green Bush (KGB), Drapeau Marchand. The integration of modern cultivation systems and agricultural techniques adapted to local conditions can lead to the creation of cherry orchards with high productivity and quality.
Keywords: cherry, rootstock, variety, planting distance, crown training system.

Rezumat. Studiul plantațiilor de cireș cu nivel înalt de productivitate a fost realizat în perioada 2013–2024, în zonele pomicole de Sud, Centru și Nord ale Republicii Moldova. Investigarea interacțiunii dintre sistemele de cultură și factorii de mediu, precum și tehnicile agricole a fost efectuată în cadrul a șapte experiențe. Soiurile de cireș cultivate și configurațiile de plantare au inclus: Valerii Cikalov (altoit pe portaltoi Mahaleb), plantați în 2003, la distanța de 6 × 5 m. Bigarreau Burlat, Ferrovia, Lapins (altoite pe Gisela 6), plantați în 2010, la distanțe de 5×1,5 m, 5 × 2 m și 5 × 2,5 m. Adriana, Ferrovia, Skeena (altoite pe Gisela 6), plantați în 2010, la distanța de 4 × 2 m. Ferrovia, Kordia, Regina (altoite pe Gisela 6), plantați la 4 × 2,5 m. Kordia, Regina, Stella, Ferrovia, Skeena (altoite pe Maxima 14), plantați în 2012, la 5 × 3 m. Early Star, Samba, Black Star (altoite pe Gisela 6), plantați în 2015, la 4 × 2 m. Kordia, Regina, Summit, Valina, Stefanny, Sharetta, Marissa (altoite pe Gisela 6), plantați în 2018, la 4 × 1 m. Au fost utilizate forme de coroană: Piramidă etajată, Coroană naturală ameliorată cu volum redus, Vas, UFO (Upright Fruiting Offshoots), Fus subțire, Tall Spindle Ax (TSA), Kym Green Bush (KGB), Drapeau Marchand. Integrarea sistemelor moderne de cultură și a tehnicilor agricole adaptate condițiilor locale poate conduce la realizarea unor plantații de cireș cu nivel înalt de productivitate și calitate.
Cuvinte-cheie: cireș, portaltoi, soi, distanța de plantare, forma de coroană.

INTRODUCERE

Cultura cireșului ocupă la nivel mondial peste 440.000 ha, cu o producție anuală de aproximativ 2,3 milioane de tone de fructe, dintre care 35% provin din Europa. În condiții ecologice favorabile, Republica Moldova dispune de aproximativ 4.100 ha cultivate cu cireș, obținând o producție anuală de peste 10.000 de tone. Cu toate acestea, nivelul randamentului rămâne inferior mediei mondiale [1; 2]. În ultimele două decenii, cultura cireșului a cunoscut o dezvoltare semnificativă datorată introducerii soiurilor autofertile, cu potențial productiv ridicat și calitate superioară a fructelor, precum și utilizării portaltoiurilor vegetative cu vigoare redusă sau medie.

Cercetările teoretice și practice realizate în marile țări cultivatoare – Germania, Franța, Turcia, SUA, Polonia, Italia și Spania – precum și în Republica Moldova, au fundamentat tehnologiile moderne de cultură a cireșului. Concurența accentuată pe piața globală și creșterea costurilor de producție impun adoptarea unor sisteme de cultură eficiente și durabile, care să asigure intrarea timpurie pe rod, obținerea de fructe sănătoase și de calitate superioară și satisfacerea cerințelor pieței interne și externe.

Obiectivul principal în domeniul culturii cireșului constă în promovarea și implementarea unor sisteme de cultură integrate și sustenabile, capabile să optimizeze utilizarea factorilor naturali și să reducă consumul de energie convențională, în vederea obținerii unor producții competitive. În acest sens, sunt analizate bazele biologice și ecologice ale speciei, fiind formulate recomandări practice pentru proiectarea și exploatarea eficientă a plantațiilor moderne, adaptate condițiilor pedoclimatice locale. Se pune accent pe diversitatea sistemelor de cultură, pe potențialul de productivitate și pe metodele de valorificare a potențialului ecologic, biologic și tehnologic al fiecărui tip de teren și sistem de cultură.

Totodată, sunt identificate soluții pentru creșterea randamentului pe unitatea de suprafață prin aplicarea unor tehnologii moderne, precum formarea pomilor la înălțimi de 3,0-3,5 metri, cu coroane fusiforme înguste, menținute prin tăieri mecanizate și recoltare asistată cu platforme speciale. Aceste măsuri contribuie la reducerea costurilor de muncă și la îmbunătățirea calității fructelor [3-6].

Principiile fundamentale de formare a sistemelor de cultură în pomicultură se bazează pe rezultatele cercetărilor din Republica Moldova și de peste hotare. Variabilitatea soiurilor și portaltoiurilor, precum și capacitatea lor de adaptare la diverse condiții de sol și climă, oferă multiple oportunități pentru utilizarea combinațiilor soi-portaltoi în diverse sisteme de cultură, inclusiv pe terenuri cu fertilitate redusă [7; 8]. Conducerea și tăierea corectă a pomilor sunt esențiale pentru valorificarea potențialului biologic al livezilor, iar formarea adecvată a coroanei trebuie să faciliteze atât simplificarea operațiunilor, cât și eficiența în perioada de fructificare [5].

Având în vedere diversitatea combinațiilor soi-portaltoi și multiplele variante de plantare, cireșul poate fi cultivat în toate sistemele moderne de cultură [9-12]. În acest context, studiul elementelor teoretice și practice urmărește sporirea productivității plantațiilor de cireș (*Cerasus avium* L.) prin identificarea celor mai eficiente combinații soi-portaltoi și elaborarea unor strategii pentru conducerea și tăierea pomilor, menite să asigure un echilibru optim între creștere și fructificare, adaptat condițiilor specifice ale Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul sistemelor de cultură și al constituirii plantațiilor de cireș cu nivel înalt de productivitate a fost realizat în perioada 2013–2024, în zonele pomicole de Sud, Centru și Nord ale Republicii Moldova. Investigarea interacțiunii dintre sistemele de cultură, formele de coroană, distanța de plantare, factorii de mediu și tehnologiile aplicate s-a desfășurat în cadrul a șapte experiențe staționare pe teren:

- SRL „ProdCar" (Negureni, Telenești) – plantație înființată în 2010, cu soiurile Adriana, Ferrovia, Skeena, altoite pe portaltoi Gisela 6, la distanța de 4 × 2 m; forme de coroană naturală ameliorată cu volum redus, vas și fus subțire ameliorat.
- SRL „Terra-Vitis" (Burlacu, Cahul) – plantație înființată în 2010, cu soiurile Bigarreau Burlat, Ferrovia, Lapins, altoite pe portaltoi Gisela 6, la distanțe de plantare de 5 × 1,5 m, 5 × 2 m și 5 × 2,5 m; forme de coroană naturală ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.
- SRL „Vindex-Agro" (Mălăiești, Orhei) – plantație înființată în 2003, cu soiurile Valerii Cikalov, Record (altoite pe Mahaleb) și în 2011, cu Ferrovia, Kordia, Regina, altoite pe portaltoi Gisela 6, la distanțe de 6 × 5 m și 4 × 2,5 m; forme de coroană naturală ameliorată cu volum redus, Kym Green Bush (KGB) și fus subțire ameliorat.
- SRL „StarAgro Group" (Ustia, Criuleni) – plantație înființată în 2012, cu soiurile Kordia, Regina, Stella, Ferrovia, Skeena (portaltoi Maxima 14), distanța de 5 × 3 m și în 2015, cu soiurile Early Star, Samba, Black Star (portaltoi Gisela 6), la distanța 4 × 2 m; forme de coroană naturală ameliorată cu volum redus, fus subțire ameliorat, vas, Kym Green Bush (KGB).

▪ SRL „Vardan Agro" (Sturzeni, Râșcani) – plantație înființată în 2018, cu soiurile Kordia, Regina, Summit, Valina, Stefanny, Sharetta și Marissa (portaltoi Gisela 6), la distanța de 4 × 1 m; forme de coroană Tall Spindle Ax (TSA), UFO (Upright Fruiting Offshoots) și Drapeau Marchand.

Experiențele au fost organizate în patru repetiții a câte opt pomi, utilizând sistemul polifactorial cu blocuri randomizate [13]. Au fost realizate descrieri morfologice, măsurători biometrice și analize statistice comparative, cu un prag de semnificație de 5%. Lucrările agrotehnice au fost efectuate conform recomandărilor în vigoare. În cadrul plantațiilor s-au efectuat lucrări curente de întreținere: irigare, cosiri, erbicidare, prașe mecanice, mulcire naturală sau artificială.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Strategiile de întreținere și gestionare a livezilor de cireș debutează odată cu înființarea livezii și sunt esențiale pentru obținerea unor producții optime și sănătoase pe termen lung. În faza inițială, acestea implică alegerea unui portaltoi adecvat și stabilirea unei distanțe optime de plantare, determinate de vigoarea asociației soi-portaltoi. Portaltoiurile pentru cireș se clasifică, în principal, în funcție de vigoarea pe care o conferă soiului altoit (Tabelul 1).

Gradul de utilizare a spațiului în timp, determinat prin dimensiunea și forma suprafeței de plantare, reprezintă un factor esențial care condiționează intrarea timpurie a pomilor în producție. Datele din Tabelul 2 indică distanțe între rândurile simple de pomi cuprinse între 3,5 și 6 m. La determinarea parametrilor structurii plantației pomicole au fost respectate relațiile dintre înălțimea coroanei, unghiul de înclinare al acesteia și zona liberă rămasă între coroanele rândurilor vecine [14].

Conform studiului realizat de V. Balan (2023), volumul coronamentului se reduce odată cu creșterea densității pomilor (Tabelul 2). La o distanță între rânduri de 6 m (modelele de coroană 1 și 2) volumul real al coroanei este de 11,1-13,2 mii m^3/ha, în timp ce la distanța de 3,5 m (modelele coroanei 11 și 12) acesta este de numai 6,8-7,8 mii m^3/ha [1]. Datele demonstrează că în plantațiile de foarte mare densitate volumul productiv al coronamentului atinge valorile maxime stabilite de structura plantației încă din primii 2-3 ani după plantare. În același timp, suprafața laterală a coronamentului, indiferent de structura plantației, constituie 14,1-15,9 mii m^2/ha. Rezultă astfel că plantațiile cu densitate ridicată intră pe rod economic în anul 3-4 de la plantare, datorită utilizării rapide a spațiului determinat de geometria livezii pentru ansamblul vegetativ.

Potențialul de producție al coronamentului este calculat în funcție de coeficientul densității volumetrice a suprafeței laterale a coroanei [15]. Acest coeficient este, în esență, o măsură a eficienței cu care volumul productiv (coronamentul) utilizează spațiul disponibil, în special din perspectiva interceptării luminii. Odată cu reducerea înălțimii, crește lățimea la vârf a coroanei și cota ei față de suprafața laterală, care este mai slab iluminată. În consecință, se optimizează regimul de iluminare, factor determinant pentru dezvoltarea organelor productive și fructificarea pomilor.

După ocuparea completă a spațiului tridimensional alocat fiecărui pom, obiectivul principal se schimbă de la creșterea vegetativă la producția de fructe. În această etapă, un rol esențial îl au formarea și tăierea anuală a pomilor, lucrări menite să asigure o distribuție uniformă a luminii și o interceptare optimă a acesteia, corelată cu indicele suprafeței foliare (ISF). Aces-

Tabelul 1

Portaltoiurile pentru cireș

Categoria de vigoare	Exemple de portaltoi	Distanța de plantare, m	Caracteristici principale
Vigoare mare	Cireș sălbatic (*Cerasus avium*), Mahaleb (*Cerasus mahaleb*), Colt (Selecție clonală din *C. avium* × *P. pseudocerasus*)	5-6 m între rânduri; 4-5 m pe rând	Longevitate mare, vigoare puternică, intrare târzie pe rod (anul 5-7), necesită coroane voluminoase, randament mare, fructe de calitate superioară.
Vigoare medie	CAB 6P, Ma × Ma 14	4-5 m între rânduri; 3-4 m pe rând	Productivitate bună, intră repede pe rod, vigoare echilibrată, utilizat în sisteme semiintensive.
Vigoare mică (Pitică)	Gisela 5 (Selecție clonală din *C. avium* × *C. canescens),* Gisela 6 (Selecție clonală din *C. vulgaris* × *C. canescens)*, P-HL-C (Selecția clonală din *C. vulgaris* × *C. avium)*	3-4 m între rânduri; 1,5-2,5 m pe rând	Recolte timpurii, randament mediu, recoltare de la sol, necesită susținere (spalier), se folosesc în livezi intensive și super-intensive cu densitate mare.

Tabelul 2

Potențialul optim productiv al plantației în funcție de structura geometrică a coronamentului în cazul latitudinii geografice de 47° și unghiul de înclinare a coroanei de 12°

Modelul coroanei	Distanța dintre rânduri, m	Înălțimea coroanei, m	Nivelul de acoperire a solului, %	Volumul real al coroanei, mii m^3/ha	Suprafața coroanei, mii m^2/ha	Potențialul de producție, %
1	6	4	41,6	11,1	15,0	65,7
2		3,5	50,0	13,2	14,4	67,6
3	5,5	3,5	45,4	11,2	14,9	67,2
4		3	54,5	12,9	14,3	70,2
5	5	3,5	40,0	8,6	15,3	65,5
6		3	48,8	10,6	14,5	67,0
7	4,5	2,9	44,4	9,0	14,9	66,2
8		2,5	51,1	9,7	14,1	67,5
9	4	2,9	37,5	6,5	15,9	71,7
10		2,3	50,0	8,8	14,4	66,7
11	3,5	2,5	42,9	6,8	15,7	67,4

te elemente sunt vitale pentru diferențierea mugurilor de rod și obținerea unor fructe de calitate superioară.

Strategia de conducere a pomilor se bazează pe principiul echilibrului fiziologic, care presupune menținerea unui raport armonios între creșterea vegetativă (ramuri, frunze, rădăcini) și fructificare (flori, fructe). Echilibrul dintre aceste două procese asigură o producție constantă și de calitate. Odată ajunsă la maturitate, livada trebuie să prezinte o structură adaptată pentru susținerea unui număr optim de ramuri fructifere, valorificând eficient spațiul disponibil. Obținerea unor producții ridicate înainte ca pomii să umple spațiul alocat poate încetini creșterea lor și poate împiedica ocuparea completă a spațiului.

În același timp, un pom care produce prea multe fructe într-un an poate epuiza resursele și produce mai puțin în anii următori, fenomen cunoscut sub numele de alternanță de rod. Pe de altă parte, absența unei producții semnificative până la ocuparea integrală a spațiului favorizează o creștere vegetativă excesivă, umbrirea ramurilor de rod și îmbătrânirea prematură a acestora. Acest lucru ar necesita tăieri de remediere care, la rândul lor, revigorează și mai mult creșterea vegetativă și întârzie formarea mugurilor florali.

Stabilirea structurală

Stabilirea structurii unui pom aflat în echilibru fiziologic este esențială pentru obținerea unor pomi sănătoși, productivi și longevivi. În cazul cireșului, majoritatea sistemelor moderne de conducere sunt concepute pentru a simplifica intervențiile tehnologice, urmărind atât formarea rapidă a coroanei, cât și menținerea unei structuri stabile pe termen lung.

Din perspectiva eficienței dezvoltării structurale a coronamentului, se disting două direcții principale:

1. Tehnici de întreținere generalizate, cu intervenții minime, eficiente din punctul de vedere al muncii;

2. Tehnici de conducere intensive și precise, care presupun un volum mai mare de muncă în faza inițială, dar conduc la o structură uniformă a pomului și permit ulterior o întreținere mai eficientă, inclusiv posibilitatea aplicării tăierilor semimecanizate.

Un prim pas în stabilirea structurii îl reprezintă alegerea tipului de material săditor din pepinieră:

- pomi tip „vargă" (fără ramuri laterale sau cu puține ramuri anticipate), de un an;

- pomi bine ramificați, de doi ani, de tip „knip" [16].

Ramurile laterale ale pomului de un an sunt lăstari anticipați, care nu formează muguri florali bazali asemenea ramurilor laterale normale. Totuși, nodurile acestor lăstari pot forma ramuri buchet în doi ani, așa cum ar apărea în mod normal pe o ramură laterală [17]. Prin urmare, cheia pentru înființarea eficientă a livezii constă în alegerea pomilor cu ramuri laterale anticipate uniforme și bine repartizate. Ramurile păstrate oferă o structură de fructificare viitoare importantă, în timp ce cele prea viguroase, prea slabe sau amplasate necorespunzător trebuie îndepărtate sau scurtate la un mugur vegetativ bazal, pentru a stimula o nouă creștere. Aceste ramuri pot grăbi umplerea spațiului și intrarea timpurie pe rod.

În cazul plantării pomilor tip „vargă", când sunt necesare trei sau cinci ramuri laterale puternice pentru a forma scheletul pomului, tulpina se scurtează la o înălțime situată imediat deasupra zonei în care se do-



Figura 1. Scurtarea vergii la înălțimea de 100-120 cm de la sol.



Figura 2. Orbirea mugurilor de pe trunchi la 50-60 cm înălțime de la sol.



Figura 3. Proiectarea etajului I.

resc ramurile de schelet [1]. Lăstarii multipli rezultați pot fi scurtați în timpul sezonului de creștere pentru a dubla numărul de lăstari necesari formării scheletului (Figurile 1; 2; 3).

Atunci când este necesară formarea unui număr mare de ramuri laterale pe un lider central, pot fi utilizați regulatori de creștere pe bază de amestecuri de gibereline și citokinine (de exemplu, Promalin® sau Cytolin®). Aplicarea acestora în faza de „mugure cu vârf verde", primăvara, poate stimula o bună formare laterală, conform datelor din literatură [18]. Totuși, regulatorii de creștere pot avea o fereastră relativ îngustă de aplicare eficientă și prezintă adesea o activitate slabă în condiții de temperaturi scăzute sau în cazul aplicării pe lemn mai vechi [5].

Mijloacele nechimice de promovare a lăstarilor laterali pe lider includ incizia sau crestarea deasupra mugurilor individuali, selectarea mugurilor necesari pentru reținere și îndepărtarea celorlalți, îndepărtarea selectivă a mugurilor pentru a stimula ramificarea laterală, fără utilizarea marcării sau a regulatorului de creștere [1; 5; 19; 20]. Formarea ramurilor laterale de cireș cu muguri florali la bază rezultă după incizia tipică pentru pomii tineri plantați pe portaltoi precoci. Incizia include secționarea vaselor liberiene și a 2-3 inele din alburn, deasupra unui mugure, prin introducerea unei lame ascuțite fără a îndepărta țesut lemnos sau scoarță (Figura 4).

Aceste tehnici pot fi utilizate și pentru formarea liderilor verticali planari (Figura 5) în cadrul sistemelor de conducere de tip cordon, precum Upright Fruiting Offshoots (UFO), Kym Green Bush (KGB), Drapeau Marchand [1; 20; 21].

În livezi, pentru stimularea ramificării, este recomandată aplicarea timpurie a tehnicilor de conducere, precum utilizarea scobitorilor și a cleștilor de rufe pentru reglarea unghiului de inserție a lăstarilor, ciupirea sau legarea lăstarilor viguroși în vederea începerii creșterii și a poziționării corecte a acestora.





Figura 4. Efectul inciziei la cireș asupra creșterii ramurilor anuale cu muguri florali la bază.



Figura 5. Forma coroanei Drapeau Marchand.

Tăierea reprezintă o practică horticolă esențială, al cărei moment și intensitate pot influența semnificativ atât creșterea ulterioară, cât și formarea mugurilor florali [22]. Procedeul specific de tăiere a ramurilor anuale descris de [23] vizează ramura anuală erectă, viguroasă, de prelungire a axului unei ramuri de semischelet. Aceasta se scurtează la un mugur terminal interior, care va genera un lăstar puternic. În etapa următoare, lăstarul astfel obținut este suprimat de la baza ramurii bienale. Succesiunea „scurtare-suprimare" se repetă anual. Alte tehnici, precum tăierea dublă sectorială, aplicată la pomii aflați pe rod, permit ajustarea unghiurilor și a numărului de lăstari rezultați, asigurând o structură echilibrată a coroanei și o distribuție optimă a ramurilor purtătoare de rod [1; 20; 24].

Prin aplicarea corectă a tăierilor sectoriale, coroana cireșului este menținută într-un echilibru optim între creștere și fructificare. Combinația adecvată de intervenții permite controlul vigorii, garnisirea ramurilor de semischelet cu formațiuni de rod și obținerea unor recolte constante, ridicate și de calitate superioară, la un cost minim.

Întreținerea structurală

Obiectivul fundamental al sistemelor moderne de conducere a livezilor constă în menținerea unei structuri care să asigure un echilibru optim între creșterea vegetativă și potențialul de fructificare [1; 25]. Vigoarea pomilor de cireș este determinată de combinația soi-portaltoi, tipul și fertilitatea solului, condițiile climatice și măsurile de management al livezii, precum: nutriția minerală, irigarea, sistemul de conducere și de tăiere, utilizarea regulatorilor de creștere și măsurile de protecție a plantelor.

Dezechilibrele în raportul frunze/fructe, ce conduc la o vigoare redusă, pot fi generate de următorii factori: reglarea inadecvată a încărcăturii pomilor cu rod (supraproducție), intensitatea tăierilor, în special tăierile excesive de vară la portaltoiuri pitici, care pot suprima creșterea; irigarea insuficientă pentru menținerea turgescenței zilnice și a fotosintezei, în special la pomii altoiți pe portaltoi de vigoare mică, cu un sistem radicular slab dezvoltat; nutriția minerală insuficientă, în special cea cu azot (N); îndoirea excesivă a ramurilor și/sau tăierile minime, care favorizează formarea unui număr exagerat de ramuri de rod, în detrimentul creșterii; utilizarea necorespunzătoare a regulatorilor de creștere cu efect inhibitor (de exemplu, paclobutrazol); condiții meteorologice nefavorabile (temperaturi ridicate, umiditate scăzută, radiație solară intensă) [1; 2; 11; 26].

Raporturile frunze/fructe care au ca rezultat o vigoare ridicată (adică o alocare excesivă a resurselor către creșterea vegetativă, în defavoarea fructificării) pot fi cauzate de următorii factori: înghețuri de primăvară care afectează mugurii florali, florile și/sau fructele tinere, reducând cererea de asimilare pentru fructificare și redirecționând resursele către creștere; utilizarea unor combinații prea viguroase de portaltoi (semi-viguroși sau seminceri) pentru distanțele de plantare și/sau sistemul de conducere ales; tăieri excesive în perioada de repaus vegetativ, în special la asociațiile soi-portaltoi viguroase; nutriția minerală excesivă, în special cea cu azot (N) [27].

Cireșii cu vigoare scăzută prezintă mai puține ramuri buchet, frunze mici (de 30-35 cm^2), lăstari laterali și terminali scurți (15-20 cm), cu mai puțin de 10-12 frunze, de dimensiuni modeste, Creșterea încetează devreme, adesea la sfârșitul primăverii sau la începutul verii, înainte de recoltare [11]. În aceste condiții, potențialul fotosintetic este insuficient pentru susținerea simultană a creșterii vegetative, a fructificării și a acu-

mulării rezervelor. În consecință, calitatea fructelor (mărimea, greutatea, conținutul de substanțe solubile, fermitatea) este redusă, iar fructele se înmoaie mai ușor și au o durată de viață postrecoltare mai scurtă [28-30].

Pe portaltoiurile de vigoare mică, remedierea unei vigori insuficiente reprezintă o provocare și necesită aplicarea concomitentă a mai multor măsuri de management: o nutriție minerală sporită, irigare regulată, tăiere energică în perioada de repaus și reducerea semnificativă a încărcăturii de rod. În practică, o singură intervenție rareori este suficientă pentru a restabili echilibrul, deoarece creșterea lăstarilor, nivelul de fructificare și disponibilitatea nutrienților sunt strâns interdependente.

Pomii cu vigoare redusă se recomandă să fie tăiați primăvara devreme, pentru a obține o distribuție mai mare a rezervelor de depozitare la un număr mai mic de puncte de creștere, stimulând astfel dezvoltarea vegetativă. Scurtarea ramurilor favorizează formarea de lăstari noi, cu frunze mai mari, iar tăieturile de rărire elimină ramurile slabe fără a induce apariția lăstarilor viguroși neproductivi [31]. După tăiere, pentru optimizarea raportului suprafață foliară/fruct (SF/F), se poate interveni prin rărirea suplimentară a ramurilor buchet, a mugurilor, a florilor și/sau a fructelor, reducând astfel excesul de fructe și îmbunătățind calitatea producției [32].

Raportul optim dintre suprafața foliară (frunze) și numărul de fructe constituie un parametru fiziologic esențial pentru calitatea (în special mărimea) cireșelor și echilibrul general al pomului. Se recomandă o suprafață foliară de minimum 200 cm^2 pentru fiecare fruct sau cel puțin cinci frunze la un fruct [2; 33; 34]. Un raport prea mic indică supraîncărcarea pomului, rezultând cireșe de dimensiuni mici, cu calitate comercială redusă și vigoare scăzută. În schimb, un număr insuficient de fructe determină o creștere vegetativă excesivă, cu formarea de lăstari lungi și slab productivi, afectând diferențierea mugurilor de rod pentru anul următor. Pentru menținerea echilibrului optim, rărirea ramurilor de rod, a mugurilor sau a florilor reprezintă cea mai eficientă strategie de creștere a calității fructelor. Totuși, ajustarea numărului de fructe după înflorit (rărirea timpurie a rodului) este adesea necesară pentru a garanta calitatea.

La pomii viguroși cu un raport SF/F ridicat, suprafața foliară nu limitează dezvoltarea fructelor, atâta timp cât frunzele sunt bine iluminate și fotosinteza este optimă. Creșterea vegetativă excesivă tinde să creeze umbrire, ceea ce, la rândul său, reduce productivitatea lemnului de rod intern și crește costurile de tăiere. Pomii foarte viguroși dezvoltă lăstari puternici, adesea mai lungi de 1 m, în lateral și în partea superioară a coroanei. Dacă aceștia nu sunt suprimați sau gestionați corespunzător, poate apărea umbrirea lemnului de rod, a frunzelor și a lăstarilor din interiorul pomului.

Diagnosticul vigorii excesive poate fi realizat prin observarea unor indicatori specifici: uscarea ramurilor buchet la baza ramurilor, frunze foarte mari și subțiri în poziții orizontale în interiorul pomului și frunze senescente în interiorul coroanei la mijlocul verii (Figura 6).

Pentru reducerea vigorii excesive, tăierea de vară (după formarea mugurilor terminali pe lăstari) se realizează folosind tăieturi de rărire, cu scopul de a diminua suprafața foliară, responsabilă de acumularea rezervelor, fără a stimula apariția unor lăstari viguroși de înlocuire [35]. În primăvara următoare, tăierile trebuie limitate la intervenții de rărire, orientate în special spre îmbunătățirea pătrunderii luminii în interio-



Figura 6. Soiul Kordia, portaltoi Maxima 14, distanța de plantare 5×3 m, vârsta pomilor 13 ani.

rul coroanei, pentru a favoriza maturarea uniformă a fructelor. Dacă aceste măsuri nu sunt suficiente pentru controlul vigorii, pot fi aplicate tehnici suplimentare, precum: tăierea rădăcinilor în primăvară, care reduce semnificativ creșterea lăstarilor [24; 37]; îndoirea ramurilor către sau sub orizontală, care diminuează dominația apicală și stimulează formarea buchetelor de mai; utilizarea inhibitorilor de creștere (de exemplu, paclobutrazol) [18; 36], aplicați în perioada de creștere activă a lăstarilor, pentru a obține un control temporar sau semnificativ (în funcție de numărul de aplicații) al creșterii, precum și creșterea densității și a dimensiunii mugurilor florali [38-40].

În concluzie, la pomii altoiți pe portaltoi viguroși (de exemplu, Mahaleb), accentul se pune pe reducerea creșterii vegetative. La pomii altoiți pe portaltoi pitici (Gisela), accentul se pune pe gestionarea încărcăturii de rod pentru a preveni supraîncărcarea și pe stimularea creșterii vegetative prin irigare și fertilizare cu azot, pentru a asigura o suprafață foliară de aproximativ 200 cm² pentru fiecare fruct.

Managementul încărcăturii cu rod

Gestionarea încărcăturii excesive la cireș, prin tăieri selective de întreținere în perioada de repaus vegetativ și în perioada de vegetație, precum și prin rărirea structurilor de rod, este o practică utilizată pe scară largă de către cultivatorii de cireșe. Astfel, reglarea fructificării a devenit o practică de bază în cazul genotipurilor foarte productive sau autofertile, având ca obiectiv reducerea numărului de fructe și optimizarea raportului suprafață foliară/fruct (SF/F), pentru a obține un echilibru între creștere, formarea mugurilor de rod și nivelul producției. În majoritatea cazurilor, pomicultorii folosesc tăierea în perioada de repaus vegetativ și, în funcție de combinația soi-portaltoi, recurg la o ajustare ulterioară a numărului final de fructe prin rărirea ramurilor de rod, a mugurilor individuali, a florilor și/sau a fructelor.

Reglarea încărcăturii de rod variază în funcție de următorii factori: potențialul productiv al combinației soi-portaltoi; vigoarea și vârsta pomilor; condițiile climatice (în special riscul de îngheț); sistemul de formare; disponibilitatea forței de muncă; destinația comercială a producției. Aceasta nu reprezintă o rețetă care să fie repetată anual, ci o strategie care trebuie analizată și planificată cu acuratețe de la un sezon la altul, ținând cont de caracteristicile și starea livezii. Managementul de întreținere a livezii trebuie să integreze o serie de concepte fiziologice și productive, pentru fundamentarea deciziilor corecte de tăiere și/sau rărire în fiecare an.

Pentru a asigura o producție optimă și sustenabilă, cultivatorii de cireș trebuie să analizeze mai mulți factori-cheie**:** potențialul productiv al combinației soi-portaltoi; influența condițiilor climatice asupra recoltei; gestionarea încărcăturii cu rod pe parcursul dezvoltării și maturizării livezii; utilizarea regulatorilor de creștere și implementarea unui sistem de monitorizare și evidență a producției.

Potențialul de productivitate al asociației soi-portaltoi

Soiul și portaltoiul determină vigoarea, precocitatea și capacitatea naturală de fructificare. O asociere soi-portaltoi mai productivă necesită o reglare atentă a numărului de fructe, pentru a evita suprarodirea și epuizarea pomilor. Nivelul recoltei variază în funcție de interacțiunea dintre soi, portaltoi și condițiile climatice. În livezile tinere, obiectivul principal este formarea structurii de schelet a pomului; în consecință, încărcătura de rod trebuie menținută la un nivel redus, pentru a permite dezvoltarea vegetativă și structurală. În livezile mature, prioritatea devine obținerea unei producții optime, menținând în același timp capacitatea pomului de a rodi și în anii următori. Prin urmare, fiecare livadă necesită o strategie specifică de reglare a încărcăturii de rod.

În mod tradițional, livezile de cireș erau înființate cu pomi altoiți pe portaltoi seminceri, plantați la distanțe mari. Acești pomi intrau târziu pe rod și realizau producții reduse până la ocuparea completă a spațiului proiectat [24; 41; 42]. Introducerea portaltoiurilor de vigoare mică și cu precocitate ridicată a crescut randamentul la genotipurile cu productivitate mai redusă, spre exemplu, la soiul „Regina" [43]. Totuși, aceste combinații necesită strategii mai intensive de tăiere și rărire.

În schimb, soiurile foarte productive sau autofertile, precum „Lapins" și „Stella" [1], sunt adesea altoite pe portaltoi mai viguroși și mai puțin precoci, pentru a tempera fructificarea și a asigura o încărcătură mai echilibrată. De exemplu, cultivarea soiurilor „Sweetheart", „Valerii Cikalov", „Krupnoplodnaia", foarte productive, pe portaltoi viguroși precum „Colt" sau Mahaleb, într-un sistem de conducere adecvat, poate necesita doar tăiere anuală pentru a menține un raport optim între producție și calitatea fructelor [42; 44].

b) Influența factorilor climatici asupra recoltei

Factorii climatici au un rol determinant în obținerea și calitatea producției de cireșe. Variațiile meteorologice apărute în fazele critice de dezvoltare influențează procese esențiale precum polenizarea, legarea fructelor și atingerea dimensiunii finale optime a fructelor. Condițiile nefavorabile din perioada înfloritului – temperaturi scăzute, precipitații abundente, vânt puternic sau activitate redusă a polenizatorilor – pot

compromite drastic polenizarea și, implicit, legarea fructelor. Ulterior, în etapa de dezvoltare a fructelor, condițiile extreme, precum seceta prelungită sau arșița, provoacă stres hidric și termic, afectând creșterea și producția finală. Printre riscurile climatice majore se numără: ploaia și grindina în timpul înfloritului sau a dezvoltării fructelor, care pot deteriora florile și fructele în creștere; ploaia în apropierea perioadei de recoltare, care determină crăparea fructelor, reducând drastic calitatea comercială; temperaturile excesive, asociate cu apariția fructelor duble (defect fiziologic indus de stres termic). Evenimentele climatice pot reduce sau crește necesitatea de rărire [1].

Fiecare soi prezintă cerințe genetice specifice privind necesarul de frig și de căldură, precum și o sensibilitate diferită la crăparea indusă de ploaie sau la apariția fructelor duble. În consecință, elaborarea unei strategii eficiente de întreținere trebuie să țină cont de riscurile climatice prognozate, pentru a minimiza pierderile și a asigura o recoltă de calitate (Tabelul 3).

Condițiile meteorologice extreme din primăvară pot avea un impact devastator asupra potențialului productiv al livezilor de cireș. În decada a treia a lunii aprilie și în prima decadă a lunii mai, precipitațiile abundente și episoadele de brumă, urmate de o încălzire bruscă, au provocat daune semnificative atât pomilor aflați în floare, cât și fructelor legate. Deși înflorirea a fost inițial bogată, au survenit 2-3 căderi fiziologice masive ale fructelor, reducând considerabil randamentul soiurilor studiate.

Dezvoltarea intensă a fructelor de cireș începe odată cu întărirea sâmburelui. Pentru a facilita expansiunea celulară și o creștere regulată a fructului, este indispensabilă o aprovizionare rațională cu apă înainte de recoltare.

Unul dintre cele mai grave fenomene care afectează calitatea cireșelor este crăparea fructelor, cauzată de precipitațiile abundente dinaintea și din timpul recoltării. S-a observat că fructele de dimensiuni mai mari sunt mai predispuse la crăpare decât cele mai mici. O creștere foarte mare a calibrului, adesea asociată cu un randament mai redus, amplifică sensibilitatea la crăpare. Pentru diminuarea crăpării induse de ploi, este esențială menținerea umidității solului la nivelul umidității de câmp [5].

Sensibilitatea la crăpare și locul leziunii diferă în funcție de soi, influențând riscul infecțiilor secundare: la soiul Early Star, crăpăturile au fost localizate predominant pe obraji și în regiunea cicatricii stilare (35,4%). Crăpăturile stilare nu se vindecă și constituie porți de intrare pentru agenții patogeni precum *Monilia fructigena* [17]. În schimb, la soiul Black Star, crăpăturile au izbucnit în regiunea cavității stem (bazinul peduncular) (5,4%) și s-au vindecat practic înainte de recoltare, fără a dezvolta *Monilia laxa*, permițând comercializarea cireșelor.

Pentru reducerea riscurilor și a pierderilor provocate de crăpare, se recomandă implementarea următoarelor strategii: utilizarea unei game variate de soiuri cu maturitate diferită, incluzând câte 2-3 soiuri pentru aceeași perioadă de maturitate; menținerea plantațiilor de același soi, atât tinere, cât și mature, deoarece fructele pomilor în plină producție se maturează cu câteva zile mai devreme decât cele ale pomilor tineri. De asemenea, se recomandă amplasarea plantațiilor pe expoziții, versanți și tipuri de sol diferite, pentru a beneficia de microclimate variate. Menținerea umidității solului la nivelul capacității de câmp, prin irigare controlată, reprezintă o metodă preventivă de reducere a absorbției excesive de apă de către fructe în urma ploilor.

Tabelul 3

Influența precipitațiilor cumulate asupra crăpării cireșelor în zona pomicolă de Centru a Republicii Moldova, raionul Criuleni, anul 2021

Indicatori	Soiul		
	Early Star	Samba	Blak Star
Începutul creșterii fructelor, data, luna	30,04	02,05	07,05
Recoltarea fructelor, data, luna	17,06	28,06	02,07
Precipitațiile cumulate în perioada de creștere a fructelor, mm	146,6	156,8	156,8
Precipitațiile înainte de recoltare (12 zile), mm	23,2	20,4	11,8
Precipitațiile înainte de recoltare (8 zile), mm	20	0	0
Precipitațiile înainte de recoltare (4 zile), mm	0	0	11,8
Masa fructelor, g	10,71	11,92	12,05
Randamentul, t/ha	8,7	14,8	4,3
Crăparea cireșelor,%	35,4	0	5,4

În concluzie, alegerea zonei și a terenului este esențială pentru a garanta adaptarea și rentabilitatea culturii. Atunci când cultivatorii introduc soiuri în zone de producție suboptime, gestionarea încărcăturii cu rod devine mai complexă.

c) Gestionarea încărcăturii cu rod în timpul dezvoltării și maturizării livezii

Gestionarea încărcăturii cu rod vizează atât momentul în care se realizează rărirea (devreme sau târziu), cât și intensitatea acesteia, în scopul obținerii unei dimensiuni optime a fructelor și al asigurării unei diferențieri florale adecvate pentru anul următor, prevenind astfel alternanța de rodire. În perioada de înființare a livezii, reglarea încărcăturii cu rod nu constituie o problemă majoră de management, accentul fiind pus pe formarea și tăierea corectă a pomilor. Totuși, utilizarea portaltoiurilor precoce determină apariția unei recolte semnificative încă din anul al doilea sau al treilea de la plantare [17; 45].

Precocitatea rodirii determină pomicultorii să acorde o atenție sporită dezvoltării structurale a pomilor și gestionării încărcăturii de rod, deoarece creșterea din anul plantării poate genera unele zone de fructificare (flori bazale pe ramuri anuale) încă din al doilea an, iar în al treilea an pot apărea zone de fructificare semnificative (flori, ramuri buchete). Erorile de conducere și tăiere din primii doi ani, care necesită ulterior corecții, pot reduce potențialul de producție timpurie. În mod similar, o gestionare inadecvată a încărcăturii cu rod în anii doi și trei poate conduce la suprarodire și la scăderea calității fructelor în anii următori [46].

Potrivit studiilor realizate de G.A. Lang [45; 46], fără intervenție prin tăiere, pomii altoiți pe portaltoi precoci necesită o reducere de aproximativ 25% a locurilor potențiale de fructificare în anul al patrulea, pentru menținerea unui raport optim între încărcătura SF/F. Această reducere proporțională a potențialului de rodire poate crește până la 45% în anii următori, dacă pomii nu sunt tăiați. De asemenea, s-a demonstrat că deciziile de conducere și formare din anul plantării pot stimula producții mai mari în anii doi și trei, însă pot determina randamente cumulate mai mici până în al cincilea an [21].

Eliminarea creșterilor de pe pomi, la plantare, care ar putea forma structuri de rod și promovarea unei dezvoltări structurale solide a viitoarelor zone de fructificare în primul an pot reduce producțiile timpurii, dar conduc la o creștere generală mai viguroasă a pomului, rezultând un randament anual mai mare până în anul al patrulea și un randament cumulat mai ridicat până în anul al cincilea [1; 20; 24]. În concluzie, gestionarea atentă a încărcăturii cu rod în primii ani de dezvoltare a livezii are un impact semnificativ asupra producției și calității fructelor pe termen lung, fiind esențială pentru obținerea unui echilibru între creșterea vegetativă și fructificare.

Cunoașterea progresiei dezvoltării populațiilor de frunze și fructe pe parcursul fiecărui ciclu anual de vegetație oferă informații esențiale pentru anticiparea potențialului de fructificare și pentru aplicarea unor strategii capabile să mențină un raport optim între suprafața foliară și numărul de fructe (SF/F), conform [25]. Această abordare este deosebit de importantă la pomii altoiți pe portaltoi de vigoare mică și medie, în special în livezile superintensive, unde redresarea pomilor afectați de o reducere semnificativă a creșterii vegetative este dificilă. În general, la cireș există o relație inversă între vigoarea vegetativă și capacitatea reproductivă [47]. Inducerea mugurilor florali tinde să fie suprimată de o creștere vegetativă intensă, în timp ce o creștere slabă sau minimă favorizează formarea mugurilor florali. Astfel, atunci când vigoarea este prea mare, se formează puțini muguri florali, iar pomii pot manifesta o creștere vegetativă excesivă, inclusiv apariția lăstarilor hulpavi, care formează lăstari anticipați, ceea ce conduce la recolte scăzute [2; 17; 34]. În schimb, atunci când creșterea este prea slabă, mugurii florali pot apărea nu doar la baza lăstarilor, ci și de-a lungul acestora, până la mugurele terminal, însă acest fenomen conduce la fructe mici, de calitate inferioară și la depozitarea minimă de rezerve pentru anul următor. În plus, astfel de pomi sunt dificil de revigorat pentru a obține un echilibru sănătos între creștere și dezvoltare.

În livezile de mare densitate, înființate cu pomi de vigoare redusă, strategiile de management al încărcăturii de rod trebuie inițiate încă din anul al doilea după plantare, înainte de debutul fructificării semnificative a livezii [25]. Tăierea de formare trebuie orientată spre realizarea unui echilibru între formarea formațiunilor fructifere și creșterea lăstarilor de extensie. Acest echilibru depinde de sistemul de formare a coroanei. Selectarea ramurilor de bază, precum și efectuarea tăieturilor de rărire sau înclinarea ramurilor anuale pot asigura o reglare adecvată a încărcăturii inițiale de rod, prin eliminarea eficientă a capacității de fructificare anticipată, înainte ca aceasta să devină excesivă.

Scurtarea ramurilor stimulează apariția de noi lăstari de extensie, contribuind la creșterea raportului S/F, suprafața foliară reprezentând o sursă importantă de carbon pentru faza rapidă de creștere a fructelor în stadiul III [11; 48]. Pentru a regla încărcătura cu rod în perspectivă, aceste creșteri anuale trebuie

inițiate cel târziu cu un an înainte ca pomul să atingă o producție semnificativă pe ramuri buchet, menținând astfel echilibrul între suprafața foliară (SF) și numărul de fructe (F) și contribuind la planificarea încărcăturii de rod cu doi ani înainte. Această abordare constituie o tehnică esențială în sistemele moderne de formare a pomului, precum Axa Centrală [32] și Tall Spindle Ax (TSA) [20], contribuind atât la controlul încărcării viitoare de rod, cât și la stimularea ramificării laterale.

Tăierea sau înclinarea ramurilor anuale previne formarea unui număr excesiv de ramuri buchet, care pot deveni prea dense pentru menținerea unui raport optim între suprafața foliară (SF) și numărul de fructe (F).

Dacă supraîncărcarea cu rod nu a fost anticipată, tăierea în lemn de doi ani a ramurii, cu eliminarea a până la 50% din buchetele excesive, poate reduce încărcătura și îmbunătăți dimensiunea fructelor. Cele mai bune rezultate se obțin atunci când această tăiere se realizează înainte de înflorire, până la căderea solzilor mugurilor [49].

Strategia de reglare a încărcăturii de rod în livezile de mare densitate este, în esență, opusul tehnicilor tradiționale aplicate pomilor altoiți pe portaltoi viguroși, precum Cireșul sălbatic (*Cerasus avium*), Mahaleb (*Cerasus mahaleb*) și Colt (Figurile 7- 9). Întrucât scurtările întârzie depunerea mugurilor florali și stimulează vigoarea, pomii viguroși sunt tăiați în principal prin rărirea ramurilor în timpul verii, după formarea mugurilor terminali, și prin tăierea la cep [35].

Ramurile rezultate sunt adesea îndoite într-o poziție orizontală sau suborizontală, pentru a diminua vigoarea și a stimula formarea ramurilor de rod. În practică, majoritatea lăstarilor laterali sunt eliminați, astfel încât doar ramurile fructifere și în devenire să fie amplasate pe ramuri lungi și înguste. Această intervenție constituie o tehnică esențială în sistemul de formare a coroanei Solaxe [50]. În mod similar, sistemele de formare Kym Green Bush (KGB), Upright Fruiting Offshoots (UFO) și Drapeau Marchand promovează dezvoltarea unor ramuri lungi și înguste, pe care sunt dispuse ramuri scurte de tip buchet, deși aceste sunt orientate vertical, mai degrabă decât să fie îndoite sau orientate spre orizontală. În cadrul acestor forme de conducere, necesarul de carbohidrați pentru dezvoltarea fructelor este asigurat în principal de rozeta de frunze a buchetului (SF). Astfel, raportul SF/F poate deveni dezechilibrat din cauza lipsei lăstarilor laterali [48]. În aceste condiții, reducerea numărului de ramuri de rod în zonele prea dense, precum și rărirea florilor sau a fructelor, devin intervenții esențiale pentru optimizarea raportului SF/F și pentru obținerea unor fructe de calitate superioară [29; 49].

d) Utilizarea regulatorului de creștere a plantelor pentru încărcarea culturilor

Regulatorii de creștere (de exemplu, cei pe bază de auxine) reprezintă instrumente chimice utilizate pentru stimularea legării fructelor în anii cu risc, pentru rărirea chimică (reducerea numărului de fructe) și pentru îmbunătățirea calității producției (mărime, fermitate).

Managementul încărcăturii de rod la cireș a devenit extrem de important odată cu înființarea plantațiilor intensive cu pomi altoiți pe portaltoi de vigoare mică și medie. În cultura cireșului, majoritatea substanțelor chimice studiate până în prezent sunt agenți caustici utilizați pentru rărirea florilor, precum tiosulfatul de amoniu, uleiul de pește combinat cu sulf de var și agenții tensioactivi (ulei vegetal, Tergitol™) [50]. De asemenea, au fost studiate și aplicațiile de primăvară timpurie ale giberelinelor (GA), utilizate pentru inhibarea inițierii mugurilor florali pentru anul următor.



Figura 7.
Tăierea de reîntinerire.



Figura 8. Tăierea de întreținere și fructificare.



Figura 9. Tăierea la cep a ramurilor de semischelet cu vârsta de 4-5 ani.

S-a demonstrat că GA3 și GA4+7, aplicate din stadiul I până la începutul stadiului II de dezvoltare a fructelor, reduc eficient și fiabil formarea mugurilor florali, efectul fiind proporțional cu concentrația folosită [51]. Reducerea numărului de fructe a determinat obținerea unor fructe mai mari, cu un conținut mai ridicat de substanțe solubile, însă dozele excesive au diminuat excesiv formarea mugurilor florali și au generat anomalii florale. Strategiile care reduc încărcătura la înflorire (diluanți de flori sau inhibitori ai mugurilor florali) oferă cel mai mare potențial de creștere a dimensiunii și calității fructelor, dar implică și cel mai mare risc de reducere suplimentară a culturii în urma evenimentelor de îngheț survenite după înflorire.

În ultimele două decenii, utilizarea GA_3 înainte de recoltare, la începutul stadiului III de creștere a fructelor (stadiul „culoarea paiului"), a devenit o practică frecventă în America de Nord și de Sud pentru a spori fermitatea și dimensiunea fructelor și, în unele cazuri, pentru a întârzia maturarea, permițând eșalonarea recoltării în blocuri mari din aceeași varietate [52; 53]. Utilizarea GA_3 nu influențează constant conținutul de substanțe solubile din fructe, însă poate determina creșterea aciditățiititrabile [40, 54-56]. De asemenea, fructele tratate mențin, în general, o calitate postrecoltare mai bună [55]. Formulările comerciale ale acestui regulator natural de creștere sunt disponibile pentru utilizare în producția organică de cireșe. Totuși, aplicarea GA_3 poate crește susceptibilitatea la crăparea fructelor indusă de precipitații [56]. Aplicarea combinată a prohexadionei de calciu cu GA3, la începutul stadiului II, a demonstrat un efect sinergic asupra întârzierii maturării, cu până la 7 zile, precum și asupra creșterii dimensiunii fructelor și îmbunătățirii performanței postrecoltare [57]. Administrarea exclusivă a prohexadionei de calciu a avut un efect mai redus asupra mărimii și fermității comparativ cu GA_3. Studiile inițiale au arătat că inhibitorul sintezei etilenei, aminovinilglicina (AVG), poate crește numărul fructelor atunci când este aplicat la înflorire, deși rezultatele au variat în funcție de soi [58]. Acest regulator poate constitui un instrument promițător pentru soiurile cu capacitate redusă de legare a fructelor.

În ansamblu, a fost evidențiată importanța regulatorilor de creștere endogeni și a aplicării exogene de auxine, gibereline și inhibitori ai etilenei. Aceștia contribuie la stimularea legării fructelor în anii cu condiții meteorologice nefavorabile polenizării, la majorarea producției, precum și la îmbunătățirea calității fructelor și a rezistenței pomilor la factorii de stres.

e) Gestionarea de precizie a încărcăturii de rod și a înregistrărilor de recoltare

Gestionarea de precizie a încărcăturii cu rod presupune monitorizarea detaliată (numărul de flori/fructe pe ramură ori pe unitatea de suprafață) și utilizarea datelor istorice de recoltare (calibru, producție totală), pentru a lua decizii bazate pe informații obiective și a perfecționa strategia de la un an la altul. În cazul pomilor altoiți pe portaltoi de vigoare mică și medie, cu o structură mai simplificată, aplicarea principiilor de management de precizie este mai facilă [25]. Înregistrările detaliate ale recoltei și ale operațiilor de tăiere din livadă oferă informații prețioase pentru ajustarea anuală a strategiilor de tăiere și rărire. Aceste practici au un efect direct nu doar asupra producției din sezonul curent (randament și calitate), ci și asupra factorilor de creștere în următoarele două sezoane (formarea lemnului de rod și raportul SF/F).

Sezoanele de vegetație sunt interdependente, chiar dacă sunt puternic influențate de variabilele climatice anuale. În consecință, deciziile privind reglarea încărcăturii de rod trebuie să ia în considerare impactul pe termen lung, de la un an la altul. Pentru o gestionare de precizie a încărcăturii de rod și a pomilor, este necesară monitorizarea sistematică a unor variabile la pomii reprezentativi din livadă, precum: intensitatea tăierilor pe pom; numărul de ramuri de rod și de lăstari de extensie per pom după tăiere; densitatea medie a mugurilor florali (numărul de muguri per ramură buchet) și a florilor (numărul de flori per mugure); randamentul anual (kg/pom și t/ha); numărul și dimensiunea medie a frunzelor pe lăstari și pe ramuri buchet; conținutul de nutrienți minerali din frunze.

Aceste informații permit estimarea încărcăturii potențiale a culturii pentru un anumit an și planificarea precisă a intensității tăierii, a necesarului de nutriție minerală și a ajustării ulterioare a numărului de fructe prin rărire. Astfel, se pot face deducții cu privire la numărul de fructe, proporțiile populațiilor de fructe pe ramuri buchet și ramuri anuale, nivelul optim de vigoare pentru creșterea lăstarilor de reînnoire, precum și necesarul de nutrienți pentru optimizarea dimensiunii frunzelor și a fructelor. Toate aceste date contribuie la dezvoltarea unor programe de tăiere și nutriție minerală menite să mențină un raport optim între suprafață foliară și numărul de fructe (SF/F) de la un an la altul.

CONCLUZII

Viitorul sistemelor de producție la cireș se orientează către coroane simplificate și înguste, capabile să crească eficiența utilizării forței de muncă, să per-

mită mecanizarea parțială a lucrărilor și să asigure o calitate superioară și uniformă a fructelor. Implementarea sistemelor care permit acoperirea livezilor va amplifica importanța strategiilor operaționale de control al înfloririi și maturării fructelor. O cunoaștere aprofundată a raportului suprafață foliară/fruct (SF/F), precum și a influenței portaltoiului, va permite modelarea mai precisă a creșterii pomilor și adaptarea optimă a combinațiilor soi-portaltoi-sistem de conducere la diferite condiții pedoclimatice. Managementul modern va acorda o importanță sporită deciziilor luate înainte de plantare, integrând proprietățile biologice ale combinației soi-portaltoi cu factorii de mediu (climă și sol).

Direcțiile prioritare ale cercetărilor viitoare vizează: optimizarea structurii pomilor și a particularităților de fructificare (buchete de mai, ramuri anuale), în concordanță cu cerințele mecanizării recoltării (deteriorare minimă, îndepărtare maximă); elaborarea strategiilor de reînnoire a zonelor de fructificare și prevenirea creșterii excesive; perfecționarea metodelor de echilibrare a încărcăturii cu rod, prin studierea numărului de flori per ramură de rod sau per mugur floral etc.

În final, toate aceste progrese tehnologice (densități mari, sisteme de spalier, mecanizare, sisteme de acoperire) necesită o evaluare economică riguroasă, care să analizeze randamentul investițiilor, pragul de rentabilitate și profitabilitatea generală a sistemului de producție.

Articol recepționat: 11 noiembrie 2025
Articol acceptat: 23 februarie 2026

BIBLIOGRAFIE

1. Balan V.; Peșteanu A.; Manziuc V.; Vamașescu S.; Șarban V. Baze științifice ale tehnologiei intensive de cultivare a fructelor de cireș. Chișinău: Print-Caro, 2023. 292 p.

2. Cimpoieș, Gh. Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro, 2018. 558 p.

3. Balan, V. Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului, în: Akademos, 2015, nr. 2(37), 74-79.

4. Calabro, J.M.; Spotts, R.A.; Grove, G.G. Effect of Training System, Rootstock, and Cultivar on Sweet Cherry Powdery Mildew Foliar Infections, in: HortSciense, 2009, vol, 44: 481-482.

5. Long, Lynn E.; Long, Marlene; Peșteanu, A.; Gudumac, E. Producerea cireșelor. Manual tehnologic. Chișinău, 2014. 263 p.

6. Balan, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe, în: Akademos, 2009, nr. 4 (15), 82-89.

7. Gjamovski, V.; Kiptijanovski, M.; Arsov, T. Evaluation of some cherry varieties grafted on Gisela 5 rootstock, in: Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 2016.

8. Balan V.; Sarban V.; Ivanov I. Studies on the development of some strategies for sweet cherry tree planting distance and management, in: Annals of the University of Craiova: International Scientific Symposium. Horticulture, Food and Environment. Priorities and perspectives. Craiova, 2022, vol. XXVII (LXIII), 35-40.

9. Dallabetta, N.; Franchini, S.; Pantezzi, T. and Zucchi, P. Training systems for high-density cherry orchards in Trento province. Acta Hortic. 2019, 1195, 177-182. 10.17660/ActaHortic.2019.1235.23; https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1235.23

10. Aglar, E.; Saracoglu, O.; Karakaya, O.; Ozturk, B.; Gun, S. The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (Prunus avium L. cv. '0900 Ziraat'), in: Turk J. Food Agric, 2019.

11. Babuc, V. Pomicultura. Chișinău, 2012. 662 p.

12. Balan, V.; Ivanov, I. Growth and fructification of cherry trees, in: South-Western Journal of Horticulture, Biology and Environment. 2014, vol. 5(2), 95-103.

13. Moyseychenko, V.F.; Zaveryukha, A.Kh.; Trifanova, M.F. Osnovy nauchnykh issledovaniy v plodovodstve, ovoshchevodstve i vinogradarstve. Moskva: Kolos, 1994. 365 s.

14. Balan, V. Metoda de stabilire a distanței dintre rândurile de pomi fructiferi. Brevet de invenție nr. 361. Data depozit 06.01. 1995. Publicat 31.01.1996. În: BOPI. nr. 1/96.

15. Agafonov, N.V. Nauchnye osnovy razmeshcheniya i formirovaniya plodovykh derev'ev. Moskva: Kolos, 1983. 173 s.

16. Gudumac, E. Înființarea și exploatarea livezilor superintensive de măr (cu pomi de tipul „knip-baum"). Ghid informativ. Chișinău, 2008. 35 p.

17. Asanică, A. Cireșul în plantațiile moderne. București: Cireș, 2012. 151 p.

18. Looney, N.E. Principles and practice of plant bioregulator usage in cherry production, in: Webster, A.D. and Looney, N.E. (eds) Cherries: Crop Physiology, Production and Uses. CAB International, Wallingford, UK, 1996, 279-295.

19. Peșteanu, A.; Lozan, A. The influence of growth regulators on the stimulation development, fruit setting and productivity of Kordia cherry variety, in: International Journal of Anatolia Agricultural Engineering, 2021, 88-98.

20. Long, L.; Lang, G.; Musacchi, S. and Whiting, M. Cherry training systems. Pacific Northwest Extension Publication, 2015, PNW667, Oregon State University, Washington State University and the University of Idaho in cooperation with Michigan State University.

21. Law, T.L. and Lang, G.A. Planting angle and meristem management influence sweet cherry canopy development in the "Upright Fruiting Offshoots" training system, in: HortScience 2016, 51, 1010-1015.

22. Guimond, C.M.; Lang, G.A. and Andrews, P.K. Timing and severity of summer pruning affects flower initiation and shoot regrowth in sweet cherry, in: HortScience, 1998, 33, 647-649.

23. Balan, V.; Peșteanu, A.; Ivanov, I.; Vămășescu, S.; Tîrsina, O. Procedeu de tăiere a ramurilor pomului de măr: brevet MD nr. 537 (Y). Nr. depozit: s 2012 0011. Data depozit: 2012.01.24. Publ.: 31.09.2012. În: BOPI, 2012, nr. 8.

24. Flore, J.A.; Kesner, C.D. and Webster, A.D. Tree canopy management and the orchard environment: principles and practices of pruning and training, in: Webster, A.D. and Looney, N.E. (eds) Cherries: Crop Physiology, Production and Uses. CAB International, Wallingford, UK, 1996, 259-277.

25. Lang, G.A. Underlying principles of high density sweet cherry production, in: Acta Ho, 2005, 667, 325-335.

26. Asanică, A.; Petre, Gh.; Petre, Valeria. Înființarea și exploatarea livezilor de cireș și vișin. București: Cireș, 2013. 126 p.

27. Balan, V.; Pește anu, A.; Nicolaescu, Gh. Bunele practici de creștere a fructelor, strugurilor și pomușoarelor în contextul schimbărilor climatice. Chișinău: Bons Offices, 2021. 150 p.

28. Facteau, T.J. and Rowe, K.E. Factors associated with surface pitting of sweet cherry, in: Journal of the American Society for Horticultural Science, 1979, 104, 707-710.

29. Lozan, A. Optimizarea tehnologiei de producere a cireșului în baza regulatorilor de creștere și a metodei de păstrare. Autoref. Chișinău, 2025, 33 p.

30. Zoffoli, J.P.; Munoz, S.; Valenzuela, L.; Reyes, M. and Barros, F. Manipulation of 'Van' sweet cherry crop load influences fruit quality and susceptibility to impact bruising, in: Acta Horticulturae, 2008, 795, 877-882.

31. Balan, V.; Cimpoieș, Gh.; Barbăroșie, M. Pomicultura. Chișinău: MUSEUM, 2001. 452 p.

32. Villasante, M.; Godoy, S.; Zoffoli, J.P. and Ayala, M. Pruning effects on vegetative growth and fruit quality of 'Bing'/'Gisela 5' and 'Bing'/'Gisela 6' sweet cherry trees (Prunus avium). Ciencia e Investigacion Agraria, 2012, 39, 117-126.

33. WHITING, M.D., LANG, G.A. 'Bing 'sweet cherry on the dwarfing rootstock 'Gisela 5': thinning affects fruit quality and vegetative growth but not net CO2 exchange, in: J. Amer. Soc. Hort. Sci. 2004. 129:407-415. https://doi.org/10.21273/JASHS.129.3.0407

34. Budan, S.; Gradinariu, G. Cireșul. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2000. 264 p.

35. Balan, V.; Ivanov, I.; Balan, P.; Bîlici, I. Procedeu de tăiere a ramurilor pomilor fructiferi: brevet MD nr. 1190 (Y). Nr. depozit: s 2017 0028. Data depozit: 2017.02.24. Pub.: 2017-09-30. În: BOPI. 2017, nr. 9.

36. Mitre, V.; Mitre, I.; Sestras, A.; Sestras, R. Effect of root pruning upon the growth and fruiting of apple trees in high density orchards, in: Bulletin UASMV Horticulture 2012, 69(1-2):254-259.

37. Buza C.; Russu S.; Talpalaru D. The effect of growth regulators on the growth and fruiting of cherry varieties. National Conference with international participation „Natural sciences in the dialogue of generations", September 12-13, 2024, Chisinau, p. 138.

38. Guak, S.; Beulah, M. and Looney, N. Controlling growth of sweet cherry trees with prohexadione-calcium: its effect on cropping and fruit quality, in: Acta Horticulturae, 2005, 667, 433-438.

39. Manriquez, D.; Defilippi, B. and Retamales, J. Prohexadione-calcium, a gibberellin biosynthesis inhibitor, can reduce vegetative growth in 'Bing' sweet cherry trees, in: Acta Horticulturae, 2005, 667, 447-452.

40. Zhang, C. and Whiting, M.D. Pre-harvest foliar application of Prohexadione-Ca and gibberellins modify canopy source-sink relations and improve quality and shelf-life of 'Bing' sweet cherry, in: Plant Growth Regulation, 2011, 65, 145-156.

41. Ivanov, I.; Balan, V.; Pește anu, A.; Vamasescu, S.; Balan, P.; Sarban, V. Influence of the planting distance and the crown shape on the fruit harvest and the productive potential of cherry trees in a high-density system, in: Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Series Horticulture. 2018, vol. 75(2), 163-167.

42. Ivanov, I.; Balan, V.; Șarban, V.; Balan, P.; Pește anu, A.; Vamașescu, S. The driving of cherry trees by the cup-shaped crown system, in: Analele Universitatii din Craiova. Seria Biologie, Horticultura, Tehnologia Prelucrarii Produselor Agricole, Ingineria Mediului. 2019, vol. XXIV (LX), 105-110.

43. Șarban, V.; Balan, V. Influența portaltoiului asupra productivității și calității fructelor de cireș în sistem superintensiv, în: Știința agricolă. Chișinău, 2021, nr. 2, 11-17.

44. Einhorn, T.; Laraway, D. and Turner, J. Crop load management does not consistently improve crop value of 'Sweetheart'/'Mazzard' sweet cherry trees, in: HortTechnology, 2011, 21, 546-553.

45. Lang, G.A. Precocious, dwarfing, and productive – how will new cherry rootstocks impact the sweet cherry industry?, in: HortTechnology, 2000, 10, 719-725.

46. Lang, G.A. Intensive sweet cherry orchard systems – rootstocks, vigor, precocity, productivity and management, in: Compact Fruit Tree, 2001, 34, 23-26.

47. Flore, J.A. and Layne, D.R. Photoassimilate production and distribution in cherry, in: HortScience, 1999, 34, 1015-1019.

48. Ayala, M. and Lang, G.A. C-Photoassimilate partitioning in sweet cherry on dwarfing rootstocks during fruit development, in: Acta Horticulturae, 2008, 795, 625-632.

49. Pește anu, A.; Balan, V.; Ivanov, I.; Lozan, A. Influența regulatorului de creștere pe bază de NAD și ANA asupra calității fructelor și productivității plantației de cireș din soiul Regina pe portaltoiul Gisela 6, în: Materialele Simpozionului Științific „Reglatorii de creștere și productivitatea culturilor agricole consacrat aniversării a 110 ani de la nașterea profesorului universitar L.V. Kolesnik, Chișinău, 2020, 26-33.

50. Whiting, M.D.; Ophardt, D. and McFerson, J.R. Chemical blossom thinners vary in their effect on sweet cherry fruit set, yield, fruit quality, and crop value, in: HortTechnology, 2006, 16, 66-70.

51. Lenahan, O.; Whiting, M.D. and Elfving, D.C. Gibberellic acid is a potential sweet cherry crop management tool, in: Acta Horticulturae, 2008, 795, 513-516.

52. Kappel, F. and MacDonald, R.A. Gibberellic acid increases fruit firmness, fruit size and delays maturity of 'Sweetheart' sweet cherry, in: Journal of the American Pomological Society, 2002, 56, 219-222.

53. Kappel, F. and MacDonald, R.A. Early gibberellic acid sprays increase firmness and fruit size of 'Sweetheart' sweet cherry, in: Journal of the American Pomological Society, 2007, 61, 38-43.

54. Choi, C.; Wiersma, P.A.; Toivonen, P. and Kappel, F. Fruit growth, firmness and cell wall hydrolytic enzyme activity during development of sweet cherry fruit treated with gibberellic acid (GA3), in: Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 2002, 77, 615-621.

55. Einhorn, T.; Wang, Y. and Turner, J. Pre-harvest applications of gibberellic acid (GA) improve fruit firmness and postharvest fruit quality of late-season sweet cherry cultivars, in: HortScience, 2013, 48, 1010-1017.

56. Cline, J.A. and Trought, M. Effect of gibberellic acid on fruit cracking and quality of Bing and Sam sweet cherries, in: Canadian Journal of Plant Science, 2007, 87, 545-550.

57. Zhang, C. and Whiting, M.D. Improving 'Bing' sweet cherry fruit quality with plant growth regulators, in: Scientia Horticulturae, 2011, 127, 341-346.

58. Bound, S.A.; Close, D.C.; Jones, J.E. and Whiting, M.D. Improving fruit set of Kordia and Regina sweet cherry with AVG, in: Acta Horticulturae, 2014, 1042, 285-292.



Prelegere publică „Ștefan cel Mare în Europa",
susținută de președintele Academiei Române, acad. Ioan-Aurel POP.
Chișinău, 18 septembrie 2025.