

DOI: 10.5281/zenodo.4986738

CZU: 634.232:631.541.4

INFLUENȚA PORTALTOIULUI ASUPRA CREȘTERII ȘI FRUCTIFICĂRII CULTURII DE CIREȘ

Valerian BALAN, Igor IVANOV, Vasile ȘARBAN

Abstract. The paper is focused on the tree crown formation and the choice of rootstock for modern cherry plantations. The investigations regarding the establishment of cherry cultivation systems for high level productivity varieties were carried out in the southern and central fruit growing areas of the Republic of Moldova, in 6 stationary experiments located on common chernozem. The authors studied the influence of the rootstocks Gisela 6, Maxima 14 and Mahaleb on the growth and fructification of cherry varieties Valerii Cikalov, Record, Ferrovia, Kordia, Regina, Stella, Skeena, Bigarreau Burlat, Lapins, Early Star, Samba and Black Star in various combinations and analyzed the interaction between the planting distance and crown shape as basic factors that determine the bearing age of fruit trees, the yield and the fruit quality. All the variety-rootstock associations analyzed and tested in the conditions of the Republic of Moldova find in the respective areas favorable pedoclimatic conditions for cultivation. Their share in the new plantations should be chosen according to the main objective pursued, the cultivation system and the technology applied.

Key words: *Prunus avium*; Variety; Rootstock; Tree crown form; Planting distance; Cultivation system; Yield.

Rezumat. Lucrarea se referă la formarea coroanei și alegerea portaltoiului pentru plantațiile moderne de cireș. Investigațiile cu privire la constituirea unor sisteme de cultură la specia de cireș cu un nivel înalt de productivitate au fost efectuate în zonele pomicole de sud și centru ale Republicii Moldova, în 6 experiențe staționare, amplasate pe cernoziom obișnuit. S-a studiat influența portaltoaielor Gisela 6, Maxima 14 și Mahaleb asupra creșterii și fructificării soiurilor de cireș Valerii Cikalov, Record, Ferrovia, Kordia, Regina, Stella, Skeena, Bigarreau Burlat, Lapins, Early Star, Samba, Black Star, în diferite combinații și s-a urmărit interacțiunea dintre distanța de plantare și forma de coroană, ca factori de bază care determină intrarea pomilor pe rod, recolta și calitatea fructelor. Toate asociațiile de soi-portaltoi analizate și testate în condițiile Republicii Moldova găsesc în zona respectivă condiții pedoclimatice favorabile de cultură. Ponderea lor în noile plantații trebuie să fie aleasă în funcție de obiectivul principal urmărit, de sistemul de cultură și tehnologia aplicată.

Cuvinte-cheie: *Prunus avium*; Soi; Portaltoi; Formă de coroană; Distanță de plantare; Sistem de cultură; Recoltă.

INTRODUCERE

Suprafața totală de pe glob ocupată de cireș este de peste 440 mii ha, iar producția globală de cireșe este de circa 2,3 mln tone pe an, dintre care 35% provin din Europa. Având în vedere condițiile ecologice convenabile de creștere, în Republica Moldova cireșul ocupă 4100 ha, cu o producție de fructe de peste 10 mii de tone anual, dar cu un randament destul de modest, sub media mondială (Cimpoieș, Gh. 2018). Printre culturile pomicole, cireșul a cunoscut cea mai înaltă evoluție în ultimii 20 de ani datorită sortimentului nou de soiuri autofertile, de înaltă calitate, și varietății de portaltoaie vegetative de vigoare mică și medie. Multiplele asociații soi-portaltoi existente, numeroasele distanțe de plantare, precum și diversitatea materialului biologic au impus creșterea numărului de cercetări cu privire la sistemele de conducere a pomilor (Long, L. E. et al. 2014). Rezultatele au condus la promovarea în cultură a sistemelor de livezi de mare densitate, care, în condiții favorabile de intensificare a procedeelelor tehnologice, au permis obținerea recoltelor potențiale dorite din punct de vedere biologic și tehnic (Gjamovski, V., Kiptijanovski, M., Arsov, T. 2016; Long, L. E. et al. 2005; Long, L. E. 2003; Sumedrea, D., Isac, Il., Iancu, M. 2014). În multe țări, sortimentul de portaltoaie de vigoare mică și medie (seria Gisela, Krymsk, CAB, Weiroot, P-HL și Tabel Edabriz) a permis utilizarea sistemelor intensive de înființare a plantațiilor de cireș la densități ridicate, cu pomi cu coroane fusiforme, cu livezi cu randament mare la hectar și costuri scăzute de producție (Aglar, E., Yildiz, K. 2014; Aglar, E., Yildizand, K., Long, L. E. 2016; Gyeviki, M., Bujdosó, G., Hrotkó, K. 2008; Long, L. E. 2003; Usenik, V. et al. 2010; Vercammen, J. 2002).

Vigoarea diferită a soiurilor și a portaltoaielor, precum și a asociației soi-portaltoi, permite o bună stăpânire a vegetației în livadă (Balan, V. 2009, 2015; Cimpoieș, Gh. 2018; Mitre, V. et al. 2012) și are un rol deosebit de semnificativ la creșterea vegetativă, productivitatea pomilor și calitatea fructelor (Aglar, E. et al. 2019; Aglar, E., Yildizand, K., Long, L. E. 2016; Bujdosó, G., Hrotkó, K. 2012). Prin urmare, portaltoaiele utilizate în cultura cireșului determină direct sistemul de cultură, modul de formare

și tăiere a pomilor, managementul privind sistemul de întreținere a livezii și de muncă (Calabro, J. M., Spotts, R. A., Grove, G. G. 2009; Long, L. E. et al. 2014).

Actualmente, în Republica Moldova, în cultura cireșului se utilizează încă intens portaltoaiile Cireșul sălbatic (*Cerasus avium*, L.), Mahaleb (*Cerasus mahaleb*, L.), Mazzard (*Prunus avium*). Portaltoaiile de vigoare mică (Gisela 5, Krymsk 6), medie (Maxima 14, Piku 1, Piku 4) și medie-redușă (Gisela 6, P HL-C, Krymsk 6) nu sunt pe deplin folosite și există încă puține studii la acest subiect în țara noastră. Luând în considerare această situație, s-a studiat influența portaltoaielor Gisela 6, Maxima 14 și Mahaleb asupra performanței soiurilor Valerii Cikalov, Record, Ferrovia, Kordia, Regina, Stella, Skeena, Bigarreau Burlat, Lapins, Early Star, Samba, Black Star, în diferite combinații și distanțe de plantare. Având în vedere cele menționate, scopul cercetărilor constă în ridicarea productivității plantațiilor de cireș prin identificarea asociațiilor soi–portaltoi înalt productive în condițiile Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile cu privire la constituirea unor sisteme de cultură la specia de cireș cu un nivel înalt de productivitate au fost efectuate în zonele pomicole de sud și centru ale Republicii Moldova, în 6 experiențe staționare, amplasate pe cernoziom obișnuit semiprofund, mediu humifer, lutos.

Locația, distanța de plantare, forma de coroană. Experiența 1. Livada s-a înființat la SRL „ProdCar” (s. Negureni, r. Telenești), în primăvara anului 2010, cu cireș din soiurile Adriana, Ferrovia și Skeena, altoite pe portaltoiul vegetativ Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m. Pomii s-au format după tipul de coroană natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiența 2. Plantația a fost înființată în zona pomicolă de sud a Republicii Moldova, în primăvara anului 2010, la SRL „Terra-Vitis” (s. Burlacu, r. Cahul), cu soiurile de cireș Bigarreau Burlat, Ferrovia, Lapins, altoite pe portaltoiul vegetativ Gisela 6, distanța de plantare 5x1,5 m, 5x2 m și 5x2,5 m, pomii fiind conduși după coroana de tip natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiența 3. Investigațiile au fost organizate în livada înființată în toamna anului 2003 la SRL „Vindex-Agro” (s. Mălăiești, r. Orhei), cu soiurile de cireș Valerii Cikalov și Record, altoite pe portaltoiul Mahaleb, distanța de plantare 6x5 m, utilizându-se forma de coroană natural ameliorată cu volum mare.

Experiența 4. Experimentul s-a organizat la SRL „Vindex-Agro” (s. Mălăiești, r. Orhei). Livada s-a înființat în anul 2011, cu pomi de cireș din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, altoite pe portaltoiul Gisela 6, la distanța de plantare de 4x2,5m, forma de coroană – natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiențele 5 și 6. Investigațiile s-au organizat în zona pomicolă de centru a Republicii Moldova, la SRL „StarAgro Group” (s. Ustia, r. Criuleni). Experiența 5 s-a înființat cu soiurile Kordia, Regina, Stella, Ferrovia și Skeena, altoite pe portaltoiul Maxima 14. Pomii s-au plantat în toamna anului 2012 la distanța 5x3 m, utilizându-se forma de coroană natural ameliorată cu volum redus. Experiența 6 s-a înființat în toamna anului 2015 cu soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m. Se utilizează forma de coroană fus subțire ameliorat.

Metodologia de cercetare. Experiențele au fost organizate în 4 repetiții a câte 8 pomi reprezentativi în fiecare. Schema s-a alcătuit după principiul polifactorial, cu amplasarea variantelor prin sistemul de bloc randomizat pe 2 rânduri din mijlocul benzii la fiecare soi (Мойсейченко, В. Ф., Заверюха, А. Х., Трифанова, М. Ф. 1994). S-a urmărit interacțiunea distanței de plantare și a formei de coroană, ca factori de bază care determină intrarea pomilor pe rod, recolta și calitatea fructelor. S-au efectuat descrieri morfologice, măsurări de biometrie, prelucrarea statistică a rezultatelor. La interpretarea rezultatelor științifice s-au utilizat metodele de analiză, de sinteză, tabelară, de comparație și grafică. Datele procesate sunt prezentate în valori medii pe cei 3–8 ani de cercetare. Diferențele dintre variante au fost comparate cu 5% probabilitate (Доспехов, Б. А. 1985).

Managementul cultural al plantației. Măsurile agrotehnice în livezi se efectuează în conformitate cu recomandările în vigoare. În livezile din satele Negureni (r. Telenești), Burlacu (r. Cahul) și Mălăiești (r. Orhei) sunt instalate stații meteo pentru determinarea stării mediului și a plantelor. Livezile din SRL „ProdCar”, SRL „Vindex-Agro” și SRL „StarAgro Group” se irigă prin picurare, iar pentru a monitoriza umiditatea solului se utilizează traductorii Watermark, instalați la 20, 40 și 60 cm adâncime în fiecare parcelă. Apa se distribuie prin magistrale cu picurători fixate la 40 cm de la sol pe direcția rândului.

În experiențele 2 și 3 solul se menține ca ogor lucrat, iar în experiențele 1 și 4, în primii doi ani după

plantarea pomilor, solul s-a menținut ca ogor lucrat, în următorii ani pe distanța dintre rânduri rămânând înierbat pe cale naturală. În SRL „StarAgro Group” solul în livezi se menține înierbat pe cale artificială. Benzile dintre rânduri, late de 2–2,5 m, cu buruieni ce cresc natural și artificial, se cosesc la necesitate și rămân ca mulci. De-a lungul rândului de pomi se aplică erbicide sau 2–3 prașe mecanice, cu freza cu palpator.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cunoașterea potențialului natural al unui ecosistem stă la baza implementării unui sistem de cultură cu producții superioare cantitativ și calitativ, cu costuri reduse în condițiile menținerii și chiar sporirii fertilității naturale a ecosistemului (Babuc, V. 2012; Balan, V., Cimpoieș, Gh., Barbăroșie, M. 2001; Sumedrea, D., Isac, Il., Iancu, M. 2014). Majoritatea tipurilor de sol, cu excepția argilei și a solurilor anoxice, sunt potrivite pentru cultivarea pomilor de cireș, altoiți pe un portaltoi bine ales (Cimpoieș, Gh. 2018). Printre portaltoaiile tradiționale, Cireșul sălbatic (*Cerasus avium*, L.), Mahaleb (*Cerasus mahaleb*, L.), Sante Lucie (SL 64), Mazzard (*Prunus avium*) sunt încă utile pe soluri bogate în calcar, stâncoase, uscate sau deluroase. Portaltoiul vegetativ Colt (*C. avium* x *P. pseudocerasus*) a înlocuit puietii de Cireș sălbatic, Mahaleb și Sante Lucie pe solurile fertile și umede (Babuc, V. 2012).

În livezile tradiționale de cireș de mică densitate, tipice zonelor neirigate, portaltoiul *Cerasus mahaleb* este, fără îndoială, cel mai bun portaltoi pentru a face față condițiilor de mediu (Sumedrea, D., Isac, Il., Iancu, M. 2014). *Cerasus mahaleb* imprimă soiurilor altoite vigoare mijlocie, precocitate, productivitate înaltă, suportă toate solurile, inclusiv calcaroase, uscate, nisipoase, cu excepția argilei și a solurilor anoxice.

Datele din tabelul 1 prezintă influența soiului asupra vigorii pomilor de cireș altoiți pe portaltoiul Mahaleb, exprimată prin înălțimea și diametrul coroanei. Cea mai mare valoare a înălțimii arborilor a fost înregistrată la soiul Valerii Cikalov (4,2 m), iar cel mai mare diametru al coroanei – la soiul Record (5,1 m). Trebuie subliniat faptul că soiurile Valerii Cikalov și Record s-au comportat similar din punct de vedere statistic. La vârsta de 9–14 ani, pomii au atins înălțimea și diametrul coroanei la nivel optim pentru astfel de livezi cu pomi de cireș altoiți pe portaltoi viguros, plantați la distanța de 6x5 m.

Tabelul 1. Înălțimea și diametrul coroanei pomilor de cireș, m (portaltoiul Mahaleb, distanța de plantare 6x5 m, vârsta pomilor 9–14 ani, SRL „Vindex-Agro”)

Soiul	Anii			
	2011	2012	2013	2014
Înălțimea coroanei				
Valerii Cikalov	4,2	3,9	4,0	4,2
Record	3,9	3,7	3,5	4,0
DL 5%	-	-	0,62	0,27
Diametrul coroanei				
Valerii Cikalov	3,7	4,7	4,3	3,9
Record	4,3	4,7	5,1	4,2
DL 5%	-	-	1,12	0,34

Datele prezentate în figura 1 arată o influență puternică a factorilor climatici asupra randamentului soiurilor de cireș. Așadar, în perioada de plină rodire a pomilor, soiurile Valerii Cikalov și Record, altoite pe Mahaleb, au înregistrat un randament de la 6,69 t/ha, în anul 2012, până la 28,2 t/ha, în anul 2017. Recolta variază semnificativ de la an la an și nu tot timpul este asigurată statistic de la un soi la altul. Astfel, în anii 2012, 2013, 2017 și 2018, randamentul soiurilor a fost identic. În anii 2014, 2015, 2016 și 2017 s-a înregistrat un randament asigurat statistic între soiuri. Pe parcursul celor 8 ani experimentali au fost înregistrate recolte medii similare de 15,71 t/ha la soiul Valerii Cikalov și de 16,13 t/ha la soiul Record.

Portaltoaiile hibride intraspecifice, cu vigoare medie, cum ar fi Gisela 6, Piku 1 și Piku 4, se adaptează bine la diverse tipuri de sol, cu factori limitatori (apă, soluri sărace), în condiții de irigare. Portaltoiul Krymsk 5 (*P. fruticoza* x *P. Lannesiana*), de vigoare medie, și Krymsk 6 (*P. cerasus* x *P. macckii*), de vigoare mică, se adaptează bine la diferite tipuri de sol, la temperaturi reci, dar și la cele calde (Long, L. E. et al. 2014; Vercammen, J. 2002).

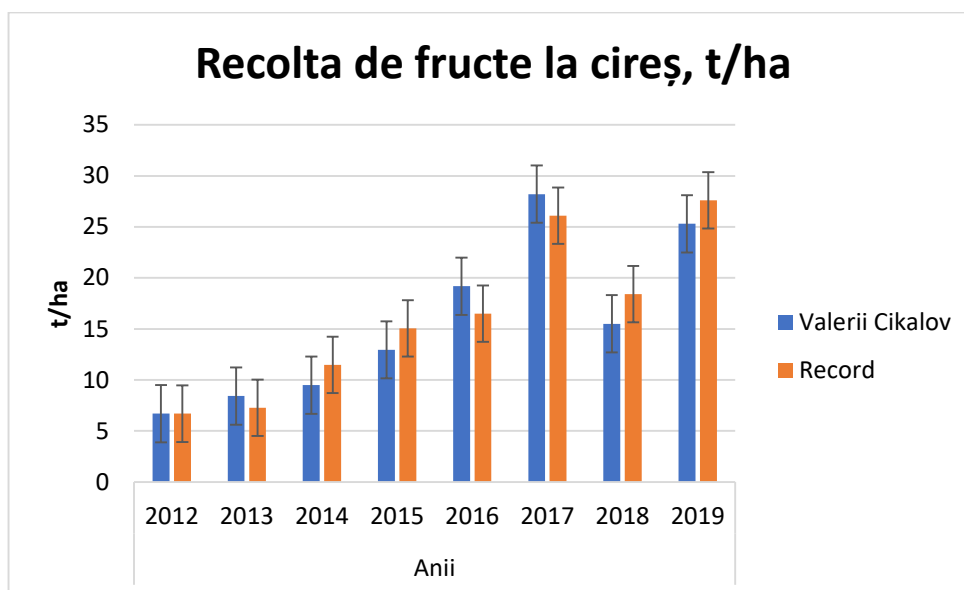


Figura 1. Recolta de fructe a pomilor de cireș, t/ha (portaltoiuul Mahaleb, distanța de plantare 6x5 m, vârsta pomilor 10–17 ani, SRL „Vindex-Agro”)

Cercetările asupra lungimii și lățimii coroanei pomilor de cireș în sistem intensiv de cultură demonstrează că parametrii coroanei sunt în funcție de soi și forma de coroană (Tab. 2).

Tabelul 2. Lungimea și lățimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm (portaltoiuul Gisela 6, distanța de plantare 4x2,5 m, vârsta pomilor 4–6 ani, SRL „Vindex-Agro”)

Forma coroanei	Lungimea coroanei			Lățimea coroanei		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Soiul Ferrovია						
Coroana natural ameliorată cu volum redus	129	192	258	175	234	241
Fus subțire ameliorat	136	209	260	154	198	250
Soiul Kordia						
Coroana natural ameliorată cu volum redus	175	210	255	190	238	243
Fus subțire ameliorat	162	231	249	148	229	220
Soiul Regina						
Coroana natural ameliorată cu volum redus	162	215	262	139	252	250
Fus subțire ameliorat	170	238	260	132	241	235
DL 5%	27	32	14	30	25	19

Astfel, pomii de cireș altoiți pe portaltoiuul de vigoare medie Gisela 6, la vârsta de 4–5 ani au avut lungimea coroanei de 129–231 cm, iar în anul 6 după plantarea pomilor în livadă coroana lor a ocupat spațiul rezervat pe direcția rândului (249–262 cm). Conchidem deci că distanța de 2,5 m între pomi pe rând este prea mare pentru cireșul altoit pe Gisela 6, deoarece pomii au ocupat spațiul destinat pentru coroană numai în anul 6 de vegetație.

Lățimea coroanei constituie de la 139–190 cm, în anul 4 de vegetație, până la 235–250 cm, în anul 6, nefiind asigurată statistic. Lățimea coroanei a atins astfel optimul necesar pentru a asigura o circulație ușoară a tractoarelor și agregatelor din dotare și un grad ridicat de captare a luminii solare. Dacă ne referim la optimizarea suprafeței de plantare a pomilor, se poate spune cu certitudine că lățimea maximă dintre rânduri va fi egală cu suma distanței de plantare dintre pomi pe rând plus 2 m pentru mișcarea tractoarelor (Balan, V. 2009; Babuc, V. 2012). Așadar, parametrii coroanei soiurilor de cireș altoite pe

portaltoiiul de vigoare medie Gisela 6 demonstrează că distanța de 2,5 m între pomi pe rând este mare și dacă pomii vor fi plantați la 2 m pe rând, atunci distanța optimă dintre rânduri va fi de 4 m (2 m+2 m).

Datele din figurile 2 și 3 prezintă influența formei de coroană asupra randamentului soiurilor Ferrovیا, Kordia și Regina, altoite pe Gisela 6, pe parcursul perioadelor de creștere și rodire și rodire deplină.

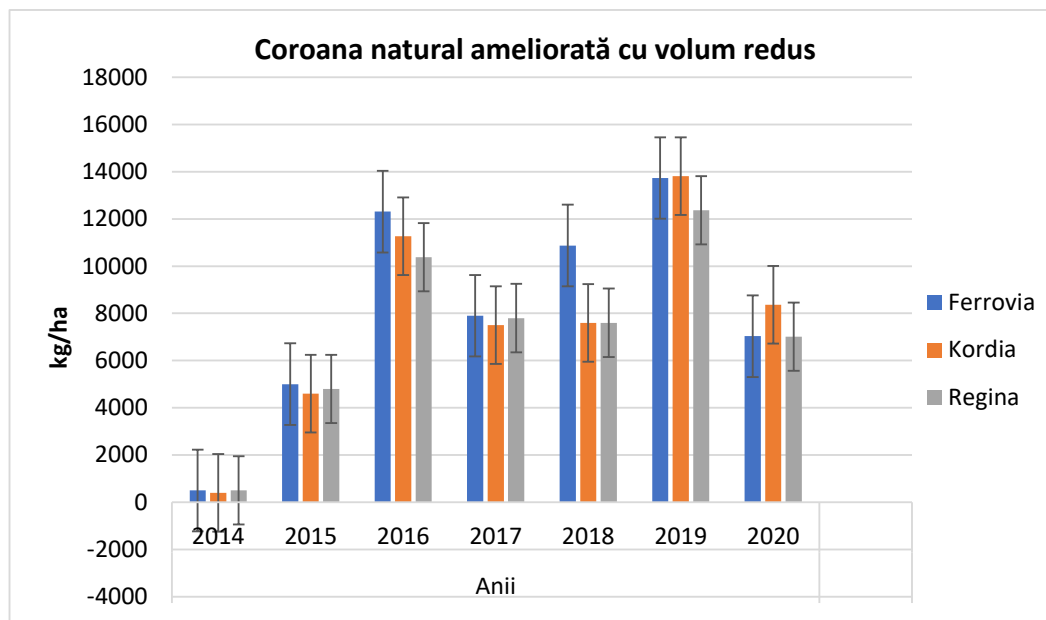


Figura 2. Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/ha (portaltoiiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2,5 m, coroană natural ameliorată cu volum redus, vârsta pomilor 4–10 ani, SRL „Vindex-Agro”)

Rezultatele prezintă interes pe măsură ce analizăm atât precocitatea, cât și randamentul în primii 7 ani de fructificare. Pomii au început a rodi în anul 4 de vegetație în livadă, cu 400–500 kg/ha. În anul 2 de fructificare s-a înregistrat o recoltă de 4600–5000 kg/ha, neasigurată statistic de la un soi la altul. Începând cu anul 3 de fructificare, randamentul s-a majorat semnificativ, fiind mai mare, asigurat statistic, la soiurile Ferrovیا (12310–13290 kg/ha) și Kordia (11270–12830 kg/ha). În anii 2017 și 2020, recolta s-a micșorat simțitor din cauza condițiilor climatice nefavorabile în timpul înfloririi pomilor, manifestate prin ceață, ploi și frig. Randamente mai mari de 10000 kg/ha au fost înregistrate numai în doi din 7 ani de fructificare a pomilor (în 2016 și 2019). Este cazul de menționat că sistemul de formare a pomilor nu a influențat semnificativ formarea recoltei la soiurile luate în studiu, deoarece coroana natural ameliorată cu volum redus și coroana fus subțire ameliorat sunt adecvate pentru formarea pomilor de cireș altoiți pe portaltoiiul de vigoare medie Gisela 6, în sistem de mare densitate. Recolta medie pe primii 7 ani de fructificare a înregistrat valori medii pentru astfel de livezi și a constituit 8193–8308 kg/ha la soiul Ferrovیا, 7650–8314 kg/ha la soiul Kordia și 7208–7877 kg/ha la soiul Regina.

Cu referire la plantațiile de mare densitate (1250 pomi/ha), datele privind parametrii coroanei, exprimați prin lungimea și lățimea coroanei, sunt prezentate în tabelul 3. Studiarea influenței soiului și a formei de coroană asupra lungimii și lățimii coroanei la soiurile de cireș Adriana, Ferrovیا și Skeena, altoite pe Gisela 6, demonstrează că, în perioada de creștere și fructificare a pomilor, parametrii coroanei sunt în plină dezvoltare. Astfel, în anul 3 de vegetație a pomilor în livadă, cea mai mare valoare a lungimii coroanei a fost înregistrată la soiul Ferrovیا (172 cm), în cazul coroanei de tip fus subțire ameliorat. În anul 5, pomii s-au împreunat pe rând, având lungimea coroanei de 195–220 cm. Lățimea coroanei de asemenea se majorează odată cu înaintarea pomilor în vârstă – de la 110–190 cm, în anul 3, până la 195–245 cm, în anul 5 de vegetație în livadă. Pe parcursul anilor, soiul Ferrovیا s-a dovedit a fi mai vi-guros comparativ cu soiurile Adriana și Skeena, dar sporurile de creștere nu sunt distinct semnificative.

Analizând valorile creșterii coroanei pomilor de cireș altoiți pe Gisela 6, plantați la distanța de 4x2 m, se poate aprecia că ele au atins nivelul optim odată cu intrarea pomilor în perioada de rodire și creștere.

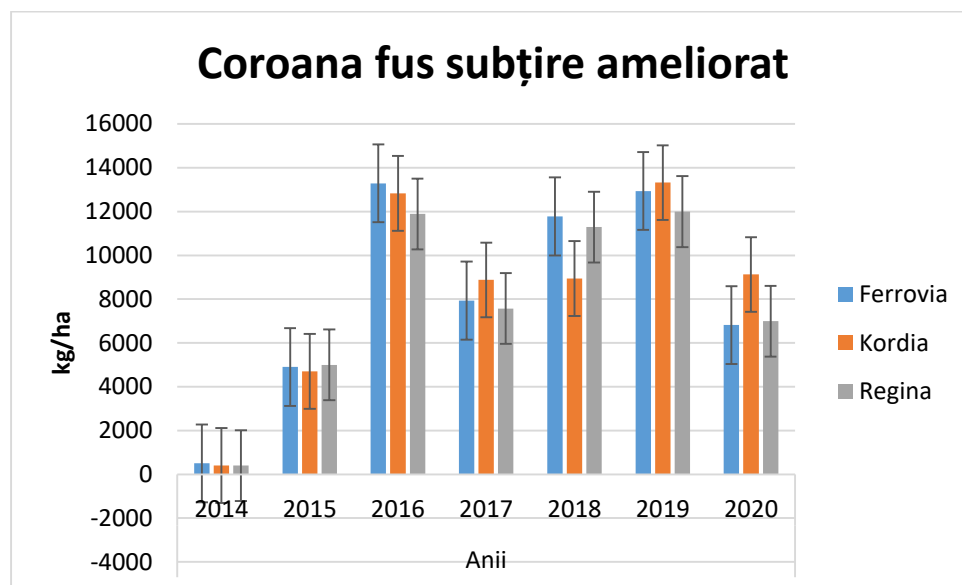


Figura 3. Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/ha (portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2,5 m, coroană natural ameliorată cu volum redus, vârsta pomilor 4–10 ani, SRL „Vindex-Agro”)

Tabelul 3. Lungimea și lățimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm (portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, vârsta pomilor 3–5 ani, SRL „ProdCar”)

Soiul	Lungimea coroanei			Lățimea coroanei		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Coroana natural ameliorată cu volum redus						
Adriana	132	168	201	110	157	225
Ferrovia	150	173	215	160	173	224
Skeena	120	146	195	124	146	198
Coroana fus subțire ameliorat						
Adriana	120	168	195	124	157	214
Ferrovia	172	222	220	190	222	245
Skeena	135	165	200	142	164	195
DL 5%	-	27	32	-	52	63

În SRL „ProdCar”, soiurile de cireș Adriana, Ferrovia și Skeena altoite pe Gisela 6 au intrat pe rod în anul 4 după plantare, când s-a înregistrat o recoltă de 625–1562 kg/ha (tab. 4). Soiul Ferrovia s-a dovedit a fi mai productiv comparativ cu soiurile Adriana și Skeena, având un randament de 1125–1562 kg/ha. În anul 2 de fructificare, soiurile menționate au majorat considerabil recolta de fructe, până la 4250–5000 kg/ha. Odată cu creșterea pomilor, recolta de fructe s-a triplat și a constituit, în anul 2016, 11875–13000 kg/ha la soiul Adriana, 13250–14125 kg/ha la soiul Ferrovia și 16000 kg/ha la soiul Skeena. În anul 7 după plantarea pomilor în livadă, randamentul fructelor de cireș s-a dublat comparativ cu anul precedent și a constituit de la 21875–22500 kg/pom, la soiul Adriana, până la 26250–28000 kg/ha, la soiul Skeena. Sporuri de recoltă distinct semnificative s-au înregistrat la soiurile Ferrovia și Skeena, la ambele sisteme de formare a pomilor, comparativ cu soiul Adriana. În anul următor (2017), recolta de fructe s-a micșorat remarcabil și a fost de numai 10750–10875 kg/ha la soiul Adriana, 12700–15750 kg/ha la soiul Ferrovia și 14000–16785 kg/ha la soiul Skeena. În următorii ani, recolta de fructe s-a menținut la nivelul de 9316–18986 kg/ha, fiind superioară la soiurile Ferrovia și Skeena.

Analizând valorile randamentului de fructe în anii 8–10 de vegetație a pomilor în livadă (2017–2020), comparativ cu datele prezentate de alți autori (Long, L. E. et al. 2014; Mitre, V. et al. 2012), se poate aprecia că ele sunt medii pentru plantațiile de cireș cu pomi altoiți pe portaltoiul de vigoare medie Gisela 6.

În ceea ce privește influența soiului și a sistemului de formare a coroanei, cel mai mare randament mediu a fost obținut în cazul formei de coroană fus subțire ameliorat, la soiul Skeena (14581 kg/ha), urmat de soiul Ferrovioa (12931 kg/ha), iar cel mai scăzut randament mediu s-a înregistrat la soiul Adriana (10659 kg/ha) în varianta cu pomi formați după sistemul coroană natural ameliorată cu volum redus. Randamentul mediu pe parcursul anilor nu este cel mai important indicator care reflectă performanța livezilor, dar contează obținerea rapidă a unor producții ridicate și de calitate pentru rambursarea mai devreme a investiției inițiale de la înființarea livezii. Acest lucru a condus la utilizarea la plantare a unor pomi cu coroana preformată, ceea ce permite obținerea unei producții semnificative încă din al doilea an de la plantare (Long, L. E. et al. 2014).

Tabelul 4. Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/ha (portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, vârsta pomilor 4–12 ani, SRL „ProdCar”)

Soiul	Anii								Media (2013-2020)
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Coroana natural ameliorată cu volum redus									
Adriana	625	4375	11875	21875	10875	12958	13375	9319	10659
Ferrovioa	1125	4875	13250	24750	15750	15222	10791	14277	12505
Skeena	625	4250	16000	26250	16875	17583	17042	16652	14409
Coroana fus subțire ameliorat									
Adriana	875	4500	13000	22500	10750	14820	13125	10819	11298
Ferrovioa	1562	5000	14125	24500	12700	15388	13541	16638	12931
Skeena	375	4375	16000	28000	14000	17500	17416	18986	14581
DL 5%	-	435,2	971,8	1315,2	1429,1	1423,6	2305,7	1314,8	-

Cercetările întreprinse au permis de a analiza structura plantației de cireș nu numai din punct de vedere al vigorii de creștere a portaltoiului și a soiului (tab. 1, 2, 3), dar și din perspectiva distanței de plantare (tab. 5, 6). Distanța de plantare, în primii ani de vegetație a pomilor de cireș nu influențează asupra lungimii și lățimii coroanei. S-a constatat că, în perioada de creștere a pomilor, indiferent de distanța de plantare, creșterea la pomii din soiul Ferrovioa este mai accentuată comparativ cu soiurile Bigarreau Burlat și Lapins. Astfel, în anul 5 de vegetație, la soiul Ferrovioa s-a înregistrat valoarea de 172–264 cm pentru lungimea coroanei, cea mai mare valoare a acestui parametru fiind înregistrată la distanța de plantare 5x2,5 m.

Pomii de cireș din soiurile Bigarreau Burlat, Ferrovioa și Lapins, altoiți pe Gisela 6, cu vârsta de 4–5 ani, plantați la distanța de 5x1,5 m, au ocupat toată suprafața alocată pe direcția rândului. Evident, pe măsura măririi distanței dintre pomi pe rând de la 1,5 m la 2,5 m crește și timpul de ocupare a teritoriului rezervat de coroana pomilor. Soiurile Bigarreau Burlat și Ferrovioa s-au împreunat pe direcția rândului în anul 4, iar soiul Lapins – în anul 5 de vegetație.

Tabelul 5. Lungimea coroanei pomilor în funcție de soi, distanța de plantare și forma de coroană, cm (portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 3–5 ani, SRL „Terra-Vitis”)

Forma coroanei	Distanța de plantare, m	Soiul Bigarreau Burlat			Soiul Ferrovioa			Soiul Lapins		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Coroana natural ameliorată cu volum redus	5x1,5	125	145	155	135	165	172	115	145	155
	5x2	162	200	221	160	185	214	135	165	209
	5x2,5	170	190	258	182	210	264	160	170	250
Fus subțire ameliorat	5x1,5	130	162	155	127	170	170	125	170	170
	5x2	162	190	230	180	195	217	137	162	228
	5x2,5	191	210	265	180	190	250	152	190	261
DL 5%		-	38	19	-	27	16	-	42	24

Rezultatele arată că lungimea coroanei la pomii de cireș se schimbă semnificativ în funcție de vârsta lor și de distanța de plantare a pomilor. Așa, de exemplu, la soiul Bigarreau Burlat, în cazul coroanei natural ameliorate cu volum redus, lungimea coroanei a înregistrat 125–155 cm la distanța de 1,5 m pe

rând și 170–258 cm la distanța de 2,5 m pe rând. Aceeași legitate s-a înregistrat și la soiurile Ferrovía și Lapins, în sensul că, indiferent de forma coroanei, odată cu mărirea distanței între pomi pe rând crește și lungimea coroanei.

Analizând valorile lățimii coroanei pomilor la soiurile de cireș Bigarreau Burlat, Ferrovía și Lapins, se poate aprecia că ele sunt în funcție de vârsta pomilor și distanța dintre rânduri și diferă nesemnificativ de la un soi la altul și de la o formă de coroană la alta. Spre exemplu, la soiul Ferrovía, lățimea coroanei la distanța de plantare 5x2,5 m constituie de la 180–182 cm, în anul 3 de vegetație, până la 250–264 cm în anul 5 de vegetație. Lățimea coroanei la pomii de cireș a atins, practic, în anul 5 de vegetație, parametrii optimi pentru livezile intensive pentru a capta energia solară necesară formării recoltelor mari de fructe calitative.

Pomii de cireș din SRL „Terra-Vitis”, altoiți pe Gisela 6, au intrat pe rod în anul 4 de vegetație, având o recoltă de la 320–400 kg/ha, la distanța de plantare 5x2,5 m, până la 666–1066 kg/ha, la distanța de 5x1,5 m. În perioada de creștere și rodire a pomilor, randamentul livezii s-a majorat direct proporțional densității pomilor, constituind 3720–6822 kg/ha. În anul 2014, cea mai mare recoltă, asigurată statistic, a fost înregistrată la distanța de plantare 5x1,5 m (5478–6822 kg/ha), iar cea mai mică – la distanța de 5x2,5 m (3720–4200 kg/ha). În perioada de plină rodire a pomilor, randamentul s-a dublat sau chiar s-a triplat comparativ cu perioada precedentă. Astfel, pomii de cireș altoiți pe Gisela 6, în anul 6 de vegetație în livadă au produs 8000–12864 kg/ha de fructe, iar în anul 7 au realizat 14616–20074 kg/ha de fructe.

De menționat, că recolta de cireșe, în perioada de plină rodire a pomilor, s-a majorat nu direct proporțional numărului de pomi la hectar, dar randamentul crește, asigurată statistic, la distanțele mai mici de plantare a pomilor.

Tabelul 6. Lățimea coroanei pomilor în funcție de soi, distanța de plantare și forma de coroană, cm (portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 3-5 ani, SRL „Terra-Vitis”)

Forma coroanei	Distanța de plantare, m	Soiul Bigarreau Burlat			Soiul Ferrovía			Soiul Lapins		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Coroana natural ameliorată cu volum redus	5x1,5	120	147	258	132	150	254	130	165	254
	5x2	120	159	250	110	140	262	120	172	262
	5x2,5	120	150	249	135	180	248	130	152	254
Fus subțire ameliorat	5x1,5	116	140	245	128	162	261	140	169	260
	5x2	125	158	262	140	160	250	140	180	271
	5x2,5	110	165	260	128	175	250	140	180	260
DL 5%		-	35	27	-	16	22	-	32	41

Analiza randamentului pomilor de cireș, corelat cu forma de coroană și distanța de plantare la soiurile Bigarreau Burlat, Ferrovía și Lapins, altoite pe Gisela 6, arată că recolta se modifică atât în funcție de vârsta pomilor, cât și de forma coroanei. Astfel, pomii formați după coroana de tip fus subțire ameliorat au avut o productivitate mai mare comparativ cu pomii formați după sistemul de coroană natural ameliorat cu volum redus, dar nu tot timpul asigurată statistic.

Soiurile Bigarreau Burlat, Ferrovía și Lapins, altoite pe Gisela 6, în sistem intensiv de cultură formează o recoltă medie de 8–10 t/ha

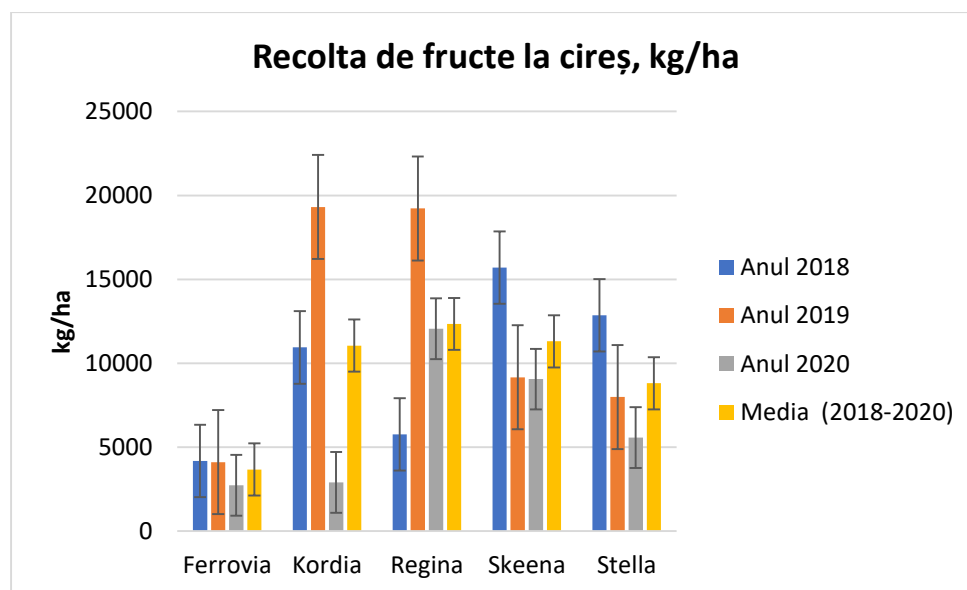
În ceea ce privește productivitatea soiurilor, se poate spune că cea mai mare valoare a randamentului a fost înregistrată la soiul Ferrovía în anul 7 de vegetație (20074 kg/ha). Trebuie subliniat faptul că soiurile Bigarreau Burlat și Lapins s-au comportat similar din punct de vedere statistic față de soiul Ferrovía. După cum era de așteptat, cea mai mare valoare a randamentului pomilor a fost obținută în varianta cu pomi plantați la distanța de 5x1,5 m (18942–20074 kg/ha), iar cea mai mică recoltă s-a obținut în variantele cu distanța de plantare de 5x2,5 m (15632–16904 kg/pom), fenomen explicat prin diferența dintre numărul de pomi la hectar între cele două scheme de plantare.

În concluzie, accentuăm că livezile de cireș cu pomi altoiți pe portaltoiul Gisela 6, cu densitate mare, permit obținerea pomilor de talie medie, încurajează intrarea timpurie a pomilor pe rod, cu pomi gestionați în totalitate de la nivelul solului, reducând costurile la recoltarea fructelor prin creșterea randamentului la recoltare, iar densitatea de plantare fiind limitată de legea economică a diminuării eficienței (Sumedrea, D., Isac Il., Iancu, M. 2014).

Tabelul 7. Recolta de fructe în funcție de soi, distanța de plantare și forma de coroană, kg/ha (portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 4-7 ani, SRL „Terra-Vitis”)

Soiul	Distanța de plantare, m	Coroana natural ameliorată cu volum redus				Coroana fus subțire ameliorat			
		Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016
Bigarreau Burlat	5x1,5	799	5962	11410	17982	711	6339	12209	18942
	5x2	400	4893	9150	15160	500	5120	11820	16160
	5x2,5	320	3722	8000	14616	400	4171	10200	15632
Ferrovia	5x1,5	931	6397	12716	18155	1066	6822	13823	20074
	5x2	700	5260	12350	15920	800	5580	13130	17810
	5x2,5	560	4448	9881	15368	640	5016	12864	16904
Lapins	5x1,5	666	5478	12277	18555	666	5799	11864	19382
	5x2	500	4580	9400	17240	500	5010	9900	18210
	5x2,5	400	3720	9888	16152	400	4200	9520	17536
DL 5%		275	647	1375	1284	275	647	1375	1284

Portaltoiul Maxima 14 este potrivit pentru diverse tipuri de sol și permite reducerea distanțelor de plantare deoarece este mai puțin viguros, favorizează intrarea precoce pe rod și obținerea recoltelor mari la majoritatea soiurilor (Cimpoieș, Gh. 2018). Soiurile de cireș Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul Maxima 14, au avut randamente de la 4181 kg/ha, la soiul Ferrovia, până la 15702 kg/ha, la soiul Skeena.

**Figura 4.** Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/ha (portaltoiul Maxima 14, distanța de plantare 5x3 m, coroana natural ameliorată cu volum redus, vârsta pomilor 8-10 ani, SRL „StarAgro Group”)

Cele mai mari recolte distinct semnificative au fost înregistrate la soiurile Kordia (10944 kg/ha), Skeena (15702 kg/ha) și Stella (912861 kg/ha). În anul 2019, la soiurile Kordia și Regina s-a obținut o recoltă record de 19221-19314 kg/ha. Cea mai mică recoltă s-a înregistrat la soiurile Ferrovia (4113 kg) și Stella (7992 kg/ha). În anul 10 de vegetație, soiul Regina a înregistrat cea mai mare recoltă (12055 kg/ha) comparativ cu celelalte soiuri luate în studiu. Cel mai mic randament au avut soiurile Ferrovia (2731 kg/ha) și Kordia (2910 kg/ha). Soiul Skeena a avut un randament mai constant comparativ cu celelalte soiuri. În medie pe 3 ani, soiurile Kordia (11056 Kg/ha), Regina (12347 kg/ha) și Skeena (11309 kg/ha) au avut aceeași productivitate. Cea mai mică recoltă medie s-a înregistrat la soiurile Ferrovia (3675 kg/ha) și Stella (8809 kg/ha).

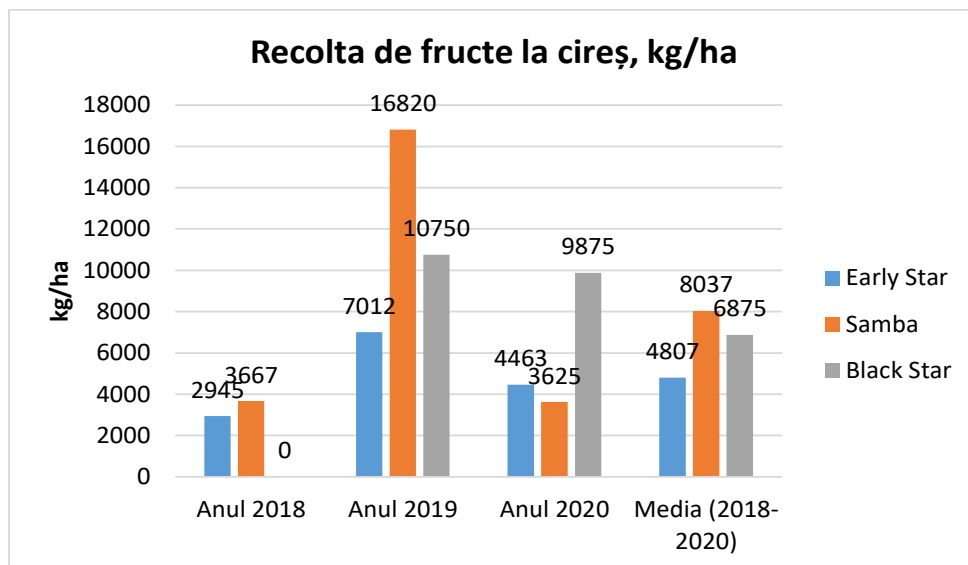


Figura 5. Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/ha (portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, coroană fus subțire ameliorat, vârsta pomilor 4–6 ani, SRL „StarAgro Group”)

Soiurile Early Star și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, au intrat pe rod în anul 4 de vegetație, iar soiul Samba – în anul 5 de vegetație. În anul 2019, recolta de fructe a înregistrat valori de la 7012 kg/ha, la soiul Early Star, până la 16820 kg/ha, la soiul Samba. Soiul Black Star ocupă o poziție intermediară, cu 10750 kg/ha. În anul 2020, recolta de fructe s-a redus considerabil și a constituit numai 3625–4463 kg/ha la soiurile Early Star și Samba. Soiul Black Star s-a dovedit a fi mai rezistent la înghețurile târzii de primăvară, înregistrând o recoltă de 9875 kg/ha. În medie pe 3 ani, cel mai productiv a fost soiul Samba, cu 8037 kg/ha.

CONCLUZII

Portaltoiul a avut o influență puternică asupra creșterii și fructificării soiurilor de cireș studiate în sistem de cultură de mare densitate. Portaltoiul Mahaleb (*Cerasus mahaleb*, L.), datorită vigoriei sale, a indus mai mult creșterea viguroasă a pomilor, exprimată prin înălțimea pomului și diametrul coroanei pomilor. Pomii de cireș altoiți pe Mahaleb, cu vârsta de 9–14 ani, au înregistrat recolte net superioare comparativ cu pomii altoiți pe Gisela 6, cu vârsta de 4–10 ani, și cu pomii altoiți pe Maxima 14, cu vârsta de 8–10 ani.

Soiurile de cireș altoite pe portaltoi de vigoare medie-redușă (Gisela 6) și medie (Maxima 14) se utilizează pe soluri fertile și irigate, asigură recolte timpurii, randamente medii, cu pomi de talie medie, gestionați în totalitate de la nivelul solului, reducând costurile la recoltarea fructelor prin creșterea randamentului.

Soiurile de cireș altoite pe portaltoi de vigoare mare (Mahaleb) se utilizează pe soluri neirigate în asociere cu soiuri autofertile și, la densități optime de plantare a pomilor, asigură randamente ridicate.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova în cadrul proiectului 18.817.05.29A „Perfecționarea tehnologiilor de întreținere a livezilor superintensive de cireș și măr, elaborarea tehnicilor de formare a calității fructelor pe plan European” (director de proiect, doctor habilitat, prof. univ. Valerian Balan).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. AGLAR, E., SARACOGLU, O., KARAKAYA, O., OZTURK, B., GUN, S. (2019). The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. ‘0900 Ziraat’). In: Turkish journal of food and agriculture sciences, vol. 1(1), pp. 1-5. ISSN 2687-3818.
2. AGLAR, E., YILDIZ, K. (2014). Influence of rootstocks (Gisela 5, Gisela 6, MaxMa SL 64) on performance of ‘0900 Ziraat’ sweet cherry. In: Journal of Basic and Applied Science, vol. 10, pp. 60-66.
3. AGLAR, E., YILDIZAND, K., LONG, L.E. (2016). The effects of rootstocks and training systems on the early

- performance of '0900 Ziraat' sweet cherry. In: Notulae Botanicae Horti Agrobotanici. Cluj-Napoca, vol. 44(2), pp. 573-578. DOI:10.15835/nbha44210401.
4. BALAN, V. (2009). Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. In: Akademos, nr. 4(15), pp. 82-90. ISSN 1857-0461.
 5. BALAN, V. (2015). Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului. In: Akademos, nr. 2, pp. 74-79. ISSN 1857-0461.
 6. BALAN, V., CIMPOIEȘ, Gh., BARBĂROȘIE, M. (2001). Pomicultură: manual pentru studiile universitare. Chișinău: Muzeum. 450 p. ISBN 9975-906-39-7.
 7. BABUC, V. (2012). Pomicultura. Chișinău. 664 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
 8. BUJDOSÓ, G., HROTKÓ, K. (2012). Preliminary results on growth, yield and fruit size of some new precocious sweet cherry cultivars on Hungarian bred mahaleb rootstocks. In: Acta Horticulturae, vol. 1058, pp. 559-564. ISSN 2406-6168.
 9. CALABRO, J.M., SPOTTS, R.A. and GROVE, G.G. (2009). Effect of Training System, Rootstock, and Cultivar on Sweet Cherry Powdery Mildew Foliar Infections. In: HortScience, vol. 44, pp. 481-482.
 10. CIMPOIEȘ, Gh. (2018). Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
 11. GJAMOVSKI, V., KIPTIJANOVSKI, M., ARSOV, T. (2016). Evaluation of some cherry varieties grafted on Gisela 5 rootstock. In: Turkish Journal of Agriculture and Forestry, vol. 40(5), pp. 737-745. ISSN 1300-011X.
 12. GYEVIKI, M., BUJDOSÓ, G. and HROTKÓ, K. (2008). Results of cherry rootstock evaluations in Hungary. In: International Journal of Horticultural Science, vol. 14(4), pp.11-14. ISSN 2676-931X.
 13. LONG, LYNN E., LONG, MARLENE, PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E. (2014). Producerea cireșelor: Manual tehnologic. Chișinău, 266 p.
 14. LONG, L.E. (2003). Cherry Training Systems: Selection and Development. Oregon State University, 26 p.
 15. LONG, L.E., FACTEAU, T., NUÑEZ-ELISEA, R. and CAHN, H. (2005). Developments in High Density Cherries in the USA. In: Acta Horticulturae, vol. 667, pp. 303-309. ISSN 2406-6168.
 16. MILOŠEVIĆ, T., MILOŠEVIĆ, N., GLIŠIĆ, I., NIKOLIĆ, R., MILIVOJEVIĆ, J. (2014). Early tree growth, productivity, fruit quality and leaf nutrients content of sweet cherry grown in a high-density planting system. In: Horticultural Science (Prague), vol. 42, pp. 1-12. ISSN 1805-9333.
 17. MITRE, V., MITRE, I., SESTRAS, A.F., SESTRAS, R.E. (2012). Effect of root pruning upon the growth and fruiting of apple trees in high density orchards. In: Bulletin UASMV, Horticulture, vol. 69(1-2), pp. 254-259.
 18. MUSACCHI, S., GAGLIARDI, F., SERRA, S. (2015). New training systems for high density planting of sweet cherry. In: HortScience, vol. 50(1), pp. 59-67. ISSN 0018-5345.
 19. SUMEDREA, D., ISAC, IL., IANCU, M. (2014). Pomi, arbuști fructiferi, căpșun: Ghid tehnic și economic. Otopeni: Invel Multimedia. 546 p. ISBN 978-973-1886-82-4.
 20. USENIK, V., FAJT, N., MIKULIC-PETKOVSEK, M., SLATNAR, A., STAMPAR, F., VEBERIC, R. (2010). Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 58(8), pp. 4928-4933. ISSN 0021-8561.
 21. VERCAMMEN, J. (2004). Dwarfing rootstocks for sweet cherries. In: Acta Horticulturae, vol. 658, pp. 307-311. DOI 10.17660/ActaHortic.2004.658.44.
 22. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат. 351 с.
 23. МОЙСЕЙЧЕНКО, В. Ф., ЗАВЕРЮХА, А.Х., ТРИФАНОВА, М.Ф. (1994). Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. Москва: Колос, 365 p.

INFORMAȚII DESPRE AUTORI

BALAN Valerian*

doctor habilitat, profesor universitar, Departamentul Horticultură, directorul Școlii Doctorale a Parteneriatului instituțiilor din învățământ și cercetare din agricultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

IVANOV Igor

doctorand, Școala Doctorală a Parteneriatului instituțiilor din învățământ și cercetare din agricultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

ȘARBAN Vasile

doctorand, Școala Doctorală a Parteneriatului instituțiilor din învățământ și cercetare din agricultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

*Corresponding author: v.balan@uasmd.md

Data prezentării articolului: 23.02.2021

Data acceptării articolului: 25.03.2021