

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI



Cu titlu de manuscris

CZU: 634.232:631.542/543(043)

ȘARBAN VASILE

VALORIFICAREA POTENȚIALULUI DE RODIRE LA CIREȘ ÎN FUNCȚIE DE SOI, FORMA DE COROANĂ ȘI PERIOADA DE TĂIERE A POMILOR

SPECIALITATEA 411.06 – POMICULTURĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

CHIȘINĂU, 2026



Teza a fost elaborată în cadrul Departamentului de Horticultură și Silvicultură, Facultatea Științe Agricole, Silvice și ale Mediului, Universitatea Tehnică a Moldovei

Autor: ȘARBAN Vasile

Conducător științific:

BALAN Valerian, doctor habilitat în științe agricole, prof. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei

Comisia de susținere publică:

1. GHENDOV-MOȘANU Aliona, președinte dr. hab., conf. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei
2. BALAN Valerian, membru dr. hab., prof. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei
3. ISTRATE Mihai, **referent** oficial dr., prof. univ., Universitatea de Științele Vieții “Ion Ionescu de la Brad”, Iași, România.
4. PEȘTEANU Ananie, **referent** oficial dr., conf. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei
5. GROSU Ion, **referent** oficial dr., conf. cercet., Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară.

Susținerea publică a tezei va avea loc la data 11.06.2026, ora 14:00, în cadrul Universității Tehnice a Moldovei (www.utm.md), la adresa: MD 2049, Chișinău, str. Mircești 48, bloc 14A, aula 100, Departamentul Horticultură și Silvicultură.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la biblioteca UTM și pe pagina web a ANACEC (www.anacec.md).

Rezumatul a fost expedit la 24.04.2026

Autor:

ȘARBAN Vasile

Conducător științific,

BALAN Valerian, dr. hab. în științe agricole, prof. univ.

© ȘARBAN Vasile, 2026

CUPRINS

REPERELE CONCEPTUALE ALE TEZEI	4
1. CULTURA CIREȘULUI – ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA SPECIEI, SISTEMELE DE CULTIVARE A POMILOR.....	8
2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRILOR	8
2.1. Obiecte de cercetare.....	8
2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor	8
2.3. Metode de cercetare.....	9
3. VARIABILITATEA INDICATORILOR DE CREȘTERE, DEZVOLTARE ȘI DE PRODUCTIVITATE A SOIURILOR DE CIREȘ ÎN FUNCȚIE DE FORMA DE COROANĂ ȘI METODA DE TĂIERE A POMILOR	12
3.1. Creșterea vegetativă a pomilor de cireș	12
3.2. Formarea și amplasarea organelor reproductive la cireș	17
3.3. Activitatea fotosintetică a pomilor de cireș	20
3.4. Potențialul de producție	23
3.5. Parametrii de calitate ai fructelor de cireș	25
3.6. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș, în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor	29
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	30
RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE PENTRU MODERNIZAREA CULTURII CIREȘULUI.....	33
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	35
LISTA PUBLICAȚIILOR ȘTIINȚIFICE LA TEMA TEZEI	36
ADNOTĂRI	40

REPERELE CONCEPTUALE ALE TEZEI

Actualitatea și importanța temei abordate sunt evidente, având în vedere tendințele actuale din sectorul pomicol, care urmăresc obținerea unor producții de înaltă calitate, durabile și eficiente economic. În contextul Republicii Moldova, adoptarea tehnicilor moderne și a sistemelor durabile și integrate reprezintă o strategie esențială pentru adaptarea la condițiile locale, precum și pentru creșterea competitivității sectorului [1*,2,4,9,18*]. Primordial, se pune accent pe amplasarea corectă a speciilor, combinând soiurile și portaltoaiele în funcție de clima, solul și biocenoza specifică, ceea ce permite obținerea unor recolte mari, fructe sănătoase și de calitate superioară, cu investiții reduse. Variabilitatea vigorii diferitelor soiuri și portaltoi oferă posibilitatea de a controla creșterea și de a adapta pomii la soluri mai puțin fertile, contribuind la durabilitatea și eficiența culturii [1*,9,13,20*21*]. De asemenea, tehnicile de tăiere și formare a coroanei sunt fundamentale pentru maximizarea potențialului de creștere și fructificare. Îmbunătățirea continuă a acestor tehnici asigură menținerea parametrilor optimi ai coroanei, favorizând o fructificare rapidă și de calitate superioară. Tăierile realizate atât în repaus vegetativ, cât și în sezonul de vegetație, în funcție de vârstă și obiective, sunt esențiale pentru sănătatea și productivitatea plantației [1*,2,18*,19*].

În concluzie, implementarea tehnologiilor moderne, durabile și adaptate specificului local, combinată cu un management atent al tăierii și formării pomilor, sunt esențiale pentru obținerea unor livezi de cireș performante, competitive și profitabile în Republica Moldova și nu numai [1*,2,8,14*,15,21*]. Aceste strategii sustenabile asigură nu doar creșterea producției, ci și conservarea resurselor și asigurarea unei dezvoltări durabile a sectorului pomicol.

Scopul lucrării constă în sporirea productivității plantațiilor de cireș cultivate în sistem intensiv, prin identificarea și optimizarea celor mai eficiente combinații între soi-portaltoi-formele de coroană, soi-portaltoi-perioadele de tăiere și asigurarea unui echilibru optim între creșterea vegetativă și fructificare, având ca rezultat final obținerea de fructe de o calitate superioară.

Pentru realizarea scopului propus au fost stabilite următoarele obiective ale cercetării:

1. Evaluarea performanței agrobiologice și productive a diferitelor combinații soi-portaltoi (soiuri altoite pe Gisela 6 și MaxMa 14) în sistem intensiv, în vederea selectării celor mai adaptate și mai productive variante.
2. Compararea eficacității diferitelor forme de coroană (Fus subțire ameliorat, Cupă, Kym Green Bush) asupra controlului creșterii și calității fructelor, pentru a identifica forma optimă.
3. Aprecierea influenței perioadei de tăiere (repaus, înflorit, după recoltare, toamna devreme) asupra echilibrului vegetativ-productiv și a diferențierii mugurilor de rod, în scopul

determinării momentului optim de intervenție.

4. Integrarea datelor obținute privind soiul, portaltoiul, forma de coroană și perioada optimă de tăiere pentru a defini un pachet tehnologic coerent pentru cultura intensivă a cireșului.

Ipoteza de cercetare. Există o combinație optimă de soi-portaltoi-formă de coroană-perioadă de tăiere care, aplicată în plantațiile de cireș în sistem intensiv, va conduce la o sporire semnificativă a randamentului și va îmbunătăți calitatea fructelor, comparativ cu variantele de control sau cu practicile standard. Dintre cele trei forme de coroană studiate, o formă simplă și compactă de tipul sistemului Fusul Subțire Ameliorat va asigura o mai bună iluminare a coroanei, un control mai eficient al creșterii și o producție de fructe de calitate superioară față de formele tradiționale. De asemenea, tăierile efectuate în perioada de vegetație (după recoltare) vor fi mai eficiente decât tăierile din repaus vegetativ în menținerea echilibrului optim între creșterea vegetativă și fructificare, prin limitarea vigorii și stimularea diferențierii mugurilor de rod pentru anul următor, contribuind astfel la recolte mari și stabile. Pentru a valida această ipoteză, au fost testate trei soiuri de cireș altoite pe portaltoiul vegetativ de vigoare medie-scăzută Gisela 6, utilizând trei forme de coroană: Fus subțire ameliorat, Cupă și Kym Green Bush. De asemenea, au fost evaluate cinci soiuri altoite pe portaltoiul vegetativ de vigoare medie MaxMa 14, în diferite perioade de tăiere a pomilor: tăierea în perioada de repaus (martor), tăierea în timpul înfloririi, tăierea după recoltare și tăierea toamna devreme.

Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare aplicate

Cercetarea a fost organizată în experimente staționare în teren, desfășurate în cadrul plantației de cireș a Staragro Group SRL în perioada 2018–2024. De asemenea, studiile de laborator au avut loc în cadrul laboratorului "Tehnologia păstrării și prelucrării produselor agricole" din cadrul Facultății de Științe Agricole, Silvice și ale Mediului, UTM. Pentru cercetare au fost utilizate soiuri de cireș din colecția mondială, altoite pe doi portaltoi vegetativi:

- ✓ **Portaltoi Gisela 6: Soiurile Early Star, Samba, Black Star.**
- ✓ **Portaltoi MaxMa 14: Soiurile Ferrovioia, Kordia, Regina, Skeena, Stella.**

Drept suport metodologic al tezei au servit cercetările realizate în cadrul următoarelor proiecte științifice:

- ✓ **Proiectul de Stat 29A (2015–2018):** Perfecționarea tehnologiilor de întreținere a livezilor superintensive de cireș și măr, elaborarea tehnicilor de formare a calității fructelor pe plan european.
- ✓ **Proiectul PS 44 (2020–2023):** Adaptarea tehnologiilor durabile și ecologice de producere a fructelor sub aspect cantitativ și calitativ, în funcție de integritatea sistemului de cultură și a schimbărilor climatice.

Pentru confirmarea ipotezei, s-au utilizat metode de cercetare clasice și moderne, adecvate scopului și obiectivelor stabilite: descriere morfologică, aprecieri de biometrie, analize fiziologice, chimice și fizice, sinteză, analiză tabelară și grafică, compararea materialelor obținute, metode statistice de prelucrare a rezultatelor.

Gradul de noutate științifică. O inovație majoră constă în identificarea etapelor de formare a cireșilor altoiți pe portaltoiul Gisela 6, conduși sub formă de Fus Subțire Ameliorat în sistem de cultură intensiv, precum și în dezvoltarea unor verigi tehnologice specifice acestui sistem. Această abordare nu numai că oferă un nou cadru teoretic, dar se bazează și pe date experimentale solide, fundamentând astfel sistemul de formare și tăierea pomilor în perioada de vegetație, având în vedere și menținerea echilibrului fiziologic al acestora [1*,2*,4*,18*,19*21*,43*]. Analiza valorilor teoretice și experimentale ale parametrilor structurali ai plantației de cireș sugerează necesitatea de continuare a cercetărilor, pentru a dezvolta structuri de plantație aliniată condițiilor naturale și de mediu specifice producției de fructe. Rezultatele obținute au fost recunoscute internațional, fiind premiate cu șase distincții la saloanele internaționale de invenție, subliniind astfel contribuția semnificativă a studiului la domeniul pomiculturii moderne.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele cercetării extind și completează studiile anterioare, oferind o bază solidă pentru practici pomicole moderne. Cercetările contribuie la aprofundarea cunoștințelor existente despre formarea coroanei fusiforme în ceea ce privește fructificarea, calitatea cireșelor, productivitatea și eficiența economică. Metodele de formare a pomilor propuse în cadrul lucrării, alături de perioada optimă pentru tăiere și strategiile de menținere a echilibrului fiziologic al coroanei pomilor de cireș, furnizează dovezi concrete și aplicabile în livezile moderne [1*,11*,19*,20*21*,43*]. Aceste principii pot fi implementate pentru a optimiza recoltele de fructe, asigurând astfel o producție competitivă și eficientă din punct de vedere economic.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării acumulate în cadrul tezei au fost prezentate, examinate și aprobate anual la Catedra de horticultură și la Consiliul Facultății de Horticultură a UASM, 2018-2022 și **discutate la 15 foruri științifice naționale și internaționale:** Conferințele Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor, UASM, Chișinău (2020-2022); Simpozionul Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85-a de la fondarea UASM, 2018; International Scientific Symposium „Agriculture For Life, Life For Agriculture”, 2021, 2025, Bucharest, România; Simpozion Științific Internațional - Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective”, 19-20 noiembrie, Chișinău, 2021; International Scientific Symposium. Horticulture, Food and Environment. Priorities and

perspectives. Craiova, 2021, 2022, 2024; International Scientific Symposium “Life sciences today for tomorrow”, 2021,2024, Iași, România; Міжнародний науково-практичного форум “теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій”, Lvov 2021; Simpozion Internațional Științific „Reglementarea Utilizării Resurselor Naturale: Realizări și Perspective”, 2021, 2022, Chișinău; International Agriculture Congress (UTAK 2021); International Agriculture Congress, 2022, Chairman, Türkiye; National Conference with international participation „Natural sciences in the dialogue of generations”, 2024, Chisinau; International Scientific Conference “Genetics, Physiology and Plant Breeding” (VIII-th Edition), 2025, The VIII Edition of the National Conference with International. September 18-19, 2025.

Saloane naționale și internaționale de invenții: The 24th International Exhibition of Inventions. In Inventica, July 29-31, 2020. “Gheorghe Asachi” Technical University Iași-România; EUROINVENT – ICIR 2022, 2024. The International Conference on Innovative Research, May 26-28. Iași 2022; Pro Invent, ediția a XXI-a, 25-27 octombrie, Cluj-Napoca, 2023; Infoinvent, ediția a XVIII-a, 22-24 noiembrie, Chișinău, 2023; The 28th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2024” Iasi, România. The International Exhibition of Inventions and Innovative Entrepreneurship June 6-7, 2025, Chișinău. Pro Invent, ediția a XXII-a, 15-17 octombrie, Cluj-Napoca, 2025.

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetării și problemele abordate au fost publicate în următoarele lucrări științifice: este coautor la monografia ”Baze științifice ale tehnologiei intensive de cultivare a fructelor de cireș”; 9 articole în reviste din bazele de date Web of Science și Scopus; 9 articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria B; 8 articole lucrări științifice editate în Republica Moldova; 11 articole în materiale ale conferințelor științifice internaționale (peste hotare); 7 articole în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova) și un brevet de invenție.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele cercetării sunt implementate în întreprinderile Asociației Obștești, Asociația Producătorilor și Exportatorilor de Fructe „Moldova Fruct” și în cursuri de pomicultură pentru formarea specialiștilor în domeniul horticul.

Structura tezei: Lucrarea este structurată, în conformitate cu prevederile legale și conține introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie de 241 titluri, 8 anexe, 126 pagini, 30 tabele, 51 figuri. Rezultatele științifice sunt publicate în 46 lucrări, inclusiv un brevet.

Cuvinte-cheie: *Prunus avium* L.; portaltoi; soiuri; formarea și perioada de tăiere a pomilor; recoltă; calitate; eficacitate.

CONȚINUTUL TEZEI

În Introducere este argumentată relevanță cercetărilor în contextul actual al pomiculturii, fiind motivată de necesitatea dezvoltării unor tehnologii eficiente pentru obținerea unor recolte durabile de

cireș de calitate superioară. În cadrul cercetărilor pomicole, sistemele de formare și tăiere a pomilor de cireș reprezintă aspecte esențiale pentru maximizarea producției și asigurarea recoltelor constante, fiind obiect al numeroaselor studii și experiențe practice.

1. CULTURA CIREȘULUI – ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA SPECIEI, SISTEMELE DE CULTIVARE A POMILOR

Capitolul oferă o sinteză bibliografică detaliată referitoare la importanța, producția și evoluția cultivării cireșului atât la nivel global, cât și național. În cadrul acestuia, au fost analizați indicatorii de valorificare a producției de cireș, la nivel mondial și național. Se abordează sistemele de cultură utilizate pentru cireș, precum și sortimentul de portaltoi și altoi utilizat în livezile moderne, evidențiind importanța alegerii materialului biologic adecvat. De asemenea, sunt specificate principalele resurse de producție, precum solul și materialul biologic, precum și procesele tehnologice implicate în realizarea sistemului pomicol. Se analizează, totodată, sistemul pomicol ca un ansamblu complex de relații între asocierea soi-portaltoi, factorii de mediu, tehnologici și economici, care determină eficiența livezii [4,12,22]. În plus, se detaliază aspecte legate de densitatea de plantare, metoda de formare și tăiere a pomilor, precum și despre precocitatea rodirii, rezistența la boli și dăunători [2,16,18], subliniind astfel elementele esențiale pentru dezvoltarea și managementul optim al livezilor de cireș.

S-a evidențiat că cireșul poate fi cultivat în diferite sisteme de livezi și forme de coroană în funcție de sol, lumină, căldură, precipitații etc., dimensiunea livezii, tehnologia disponibilă, forța de muncă și piața fructelor [2,11].

Au fost analizate sistemele de formare și tăiere a pomilor de volum mare și mic cu axa centrală și axa scurtă, sistemele de coroană aplatizată și fuziformă și impactul acestora asupra fructificării, productivității și calității fructelor, precum și asupra menținerii unui echilibru fiziologic între creștere și fructificare, adecvate recoltărilor timpurii, tăierii și recoltării fructelor de la sol. Cele mai răspândite în livezile moderne de cireș sunt coroanele fuziforme de tipul Super Fuss Axis, Tall Fusiform Axis, Thin Spindle, Super Slender Axe (SSA), Tall Spindle Axe (TSA), unde pomul crește liber în sus și îndeplinesc în mare măsură cerințele de cultivare intensivă a fructelor, inclusiv tăiere și recoltare de la sol sau cu platforme laterale [1*,3*,18,21*].

2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRILOR

2.1. Obiecte de cercetare

Investigațiile au fost realizate, în perioada 2018-2024, în plantațiile de cireși din SRL Staragro Group r. Dubăsari.

2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor

Experiența 1. Influența formei de coroană asupra potențialului productiv a pomilor de cireș, altoiți pe Gisela 6. Experiența s-a înființat în toamna anului 2015 cu soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, cu pomi plantați la distanța de 4x2 m. Rândurile de pomi sunt amplasate pe direcția nord-sud. S-au studiat formele de coroană cu volum redus: **C1** - Fus subțire ameliorat; **C2** - Cupă; **C3** - Kym Green Bush. Formarea coroanei și vigoarea pomilor a fost controlată prin metoda tăierii duble sectoriale [2] și prin tăierea ramurilor care depășesc jumătate din vigoarea de creștere a ramurilor pe care se află, având ca scop optimizarea raportului de creștere a organelor vegetative și de reproducere pentru a accelera intrarea pomilor în fructificare. Ramurile de semischelet sunt reînnoite periodic prin rotație o dată la 3-4 ani.

Experiența 2. Influența perioadei de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii, fructificării, productivității și calității fructelor de cireș. Livada s-a înființat cu soiurile Kordia, Regina, Stella, Ferrovia și Skeena, altoite pe portaltoiul MaxMa 14. Pomii s-au plantat în toamna anului 2012 la distanța de 5x3 m, utilizând forma de coroană natural ameliorată cu volum redus [8]. Tăierea de întreținere și de fructificare a pomilor de cireș a fost efectuată în perioada de repaus și perioada de vegetație conform următoarelor variante: **V1** – Tăierea în perioada de repaus (martor); **V2** – Tăierea în timpul înfloririi; **V3** – Tăierea după recoltare (iulie); **V4** – Tăierea toamna devreme (prima decadă, septembrie).

Tăierile de întreținere și de fructificare a pomilor de cireș, în perioadele de repaus vegetativ și de vegetație s-a realizat prin scurtare, rărire a ramurilor și redușii la cep: ramurile subțiri și pendante care produc fructe mici, au fost suprimate la nivelul inelului; șarpantele, subșarpantele și ramurile de semischelet sunt reduse la cep de 30-40 cm lungime la baza coroanei și la cep de 8-10 cm - în partea superioară a coroanei. Șarpantele și subșarpantele au fost tăiate în lemn de 5-6 ani, iar ramurile de semischelet - în lemn de 3-5 ani. Ramurile anuale sunt scurtate la cep de circa 20 cm lungime sau la o treime până la jumătate din lungimea lor, în funcție de poziție [13,21*,30*].

Experimentul s-a desfășurat după un sistem de blocuri, în 4 repetări aleatorii, fiecare soi a fost reprezentat de câte 8 pomi în fiecare repetiție. Pomii au fost selectați după vigoarea creșterii și dezvoltarea uniformă [1*,2,22].

2.3. Metode de cercetare

Cercetările s-au efectuat, sub aspectul formării și tăierii pomilor, conform îndrumărilor metodice de îndeplinire a investigațiilor cu speciile pomicole. Pentru determinarea influenței sistemii de formare a coroanei și a perioadei de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii, fructificării și productivității pomilor, au fost efectuate: analize fiziologice, fizice și chimice [2].

Caracteristica metodelor utilizate pentru testări. Analize de biometrie. Studiile morfologice ale pomilor au fost efectuate anual, la sfârșitul sezonului de vegetație. La 32 pomi, în fiecare variantă, s-a măsurat înălțimea pomilor și lățimea coroanei, diametrul trunchiului la 20 cm deasupra locului de altoire. Pe baza acestei măsurători a fost calculată SSTT. La 4 pomi s-a determinat, lungimea medie și totală a ramurilor anuale, numărul ramurilor vegetative și fructifere [1*].

Determinarea recoltei s-a efectuat la stadiul de maturitate de consum a fructelor, pentru fiecare pom în parte prin cântărirea fructelor de la 32 de pomi în variantă și calculul mediei aritmetice, iar randamentul a fost exprimat în kg fructe pe pom și raportat la hectar. În timpul recoltării fructelor s-a evaluat distribuția acestora (kg/pom) pe ramuri bienale și pe ramuri buchet în vârstă de 1, 2 și 3 ani, pe 4 pomi identici din fiecare variantă. Totodată, s-a determinat diametrul fructelor pe ramuri bienale provenite din lăstari scurtați, în perioada anterioară de vegetație. Lăstarii au fost scurtați la 10, 20, 30 și 40 cm, când au ajuns la o lungime de 60-65 cm.

În perioada de dezvoltare și maturare a fructelor, diametrul și masa cireșelor au fost determinate cu ajutorul unui șablon (VOEN, Germania) cu orificii de 24, 26, 28, 30, 32, 34 și 36 mm. Aceste analize au fost înregistrate pe 20 de cireșe în patru probe identice (n=80) din fiecare soi. Masa medie a cireșelor a fost determinată, la momentul recoltării, prin cântărirea unei probe de 1 kg de cireșe cu cântar digital ($\pm 0,01$ g) (AS 82/220.X2) și numărarea acestora la fiecare repetare.

Analize fiziologice. Potențialul fotosintetic a fost calculat pe baza numărului de formațiuni fructifere în curs de dezvoltare, precum și a lungimii medii și totale a ramurilor anuale. Suprafața frunzelor per pom a fost determinată la sfârșitul sezonului de vegetație pe 4 pomi tipici din fiecare variantă. La determinarea aparatului foliar la cireș se determină starea fiziologică a pomilor inclusiv: selectarea pomului; identificarea ramurilor de control; selecția lăstarilor; alegerea buchetelor de mai și pintenilor; colectarea frunzelor; determinarea suprafeței frunzei [27*,48*].

Analize chimice. Conținutul de substanțe solubile în fructe a fost determinat în livadă cu ajutorul unui refractometru digital ATAGO N-20E și DR201-95, exprimând valori în % Brix. Aciditatea titrabilă a fost stabilită prin neutralizare cu soluție de NaOH 0,1 N în prezența fenolftaleinei, exprimată în acid malic în %.

Analize fizice. Stadiul de coacere a fructelor a fost determinat de culoarea pieluței, conform diagramei de culori CTIFL și de SUS. Aceste analize au fost înregistrate de la începutul schimbării culorii fructelor de la verde la roz gălbui până la maturarea completă la fiecare 3 zile utilizând scala de culori CTIFL: roz-gălbui, roșu foarte deschis, roșu, roșu strălucitor, roșu închis, maro roșcat închis, maro închis. Fructele au fost împărțite în 5 fracții în funcție de diametrul lor (mai

mici de 24 mm; 24-25,9 mm; 26-27,9 mm; 28-29,9 mm; mai mari de 30 mm). Fiecare fracție a fost împărțită în fructe intacte și crăpate, apoi s-a calculat proporția fructelor crăpate. Fructele crăpate au fost identificate în funcție de localizarea rupturii (proeminenței) fisurilor: pe obrajii longitudinali și transversali; din pelvisul pedunculat (cavitatea tulpinii); din punctul stilar (mai sus). Duritatea fructelor a fost măsurată folosind penetrometrul AGROSTA 100 produs de Firm Tech cu o valoare de măsurare favorabilă pentru fructele de cireș peste 250 g/mm² [13].

Rezultatele cercetării au fost supuse analizei statistice, folosind Microsoft Office Excel 2003, ceea ce a permis evaluarea nivelului de semnificație la 0,05 cu ajutorul testului Tukey [22] și a condus la formularea concluziilor și recomandărilor practice.

Condițiile de efectuare a cercetărilor. Pe parcursul cercetării, temperatura medie anuală a aerului a fost de 10,6-12,7 °C, fiind mai mare în 2019, 2020, 2023 și 2024. Astfel, temperaturile medii anuale au depășit limita de 12 °C în 4 ani din 7, fiind cele mai ridicate din 2023 (13,1 °C). În același timp, cea mai scăzută temperatură lunară a aerului a fost raportată în 2018, 2019 și 2021, când temperatura în ianuarie și februarie a scăzut sub 0 °C. Precipitațiile atmosferice au fost înregistrate de la 405 mm în 2019 la 671 mm în 2021. Cele mai mari cantități de apă au fost înregistrate în 2018 (609 mm), în 2021 (671 mm) și 2024 (595 mm). În medie pe 7 ani, au căzut 530 mm de precipitații, din care peste 65% au fost în perioada de vegetație sub formă de ploaie.

Caracteristica solului. Studiul a fost realizat în livada plantată pe un cernoziom tipic lutos. Conținutul de humus este cuprins între 2,94%, în orizontul 0-20 cm, 1,85% la 20-40 cm adâncime și 1% și mai puțin la 80 cm adâncime. Carbonații provin de la 20 cm adâncime și reacția solului la 0-40 cm adâncime este slab alcalină, în stratul de 40-60 cm este alcalină medie iar la 60-80 cm adâncime este puternic alcalină [21]. Reacția soluției de sol pH (H₂O) este 7,5, iar pH (KC1) -7,20. Conținutul de carbonați (CaCO₃) în solul absolut uscat este de - 5,36%, de azot mineral este de 15-24 mg/kg, iar conținutul de azot ușor hidrolizat este foarte scăzut, mai mic de 100 mg/kg. Solul are un conținut ridicat de fosfor mobil - 30-45 mg/kg, dar conținutul mare de carbonați poate bloca absorbția acestuia. Solul se caracterizează printr-un conținut foarte mare de potasiu schimbător de 200 mg/kg, însă condițiile de temperatură ridicată și secetă blochează absorbția potasiului din sol în perioada de necesitate maximă. Pe baza datelor s-a calculat cantitatea necesară de elemente minerale la hectar pentru a fi introdusă în sol: Azot 95 kg; P₂O₅, 20 kg; K₂O, 45 kg substanță activă [8].

Agrotehnica. Măsurile agrotehnice se realizează în conformitate cu îndrumările agrotehnice în vigoare. Livada este irigată prin picurare, iar pentru monitorizarea umidității solului se folosesc traductoare Watermark instalate la 20, 40 și 60 cm adâncime în fiecare parcelă. Solul din livadă, în primii doi ani după plantarea pomilor, s-a menținut ca teren lucrat, dar în anii următori, distanța dintre rânduri se menține înierbată artificial. Fâșiile dintre rânduri de 2,0 - 2,5

m lățime se cosesc la necesitate și masa vegetativă rămâne ca mulci. De-a lungul rândului de pomi se aplică erbicide sau 2-3 prașe mecanice cu freza cu palpator. Întreținerea solului, irigarea, fertilizarea și protecția pomilor de boli și dăunători se realizează după caz [1,3*,5,7,10,11,18*21*].

3. VARIABILITATEA INDICATORILOR DE CREȘTERE, DEZVOLTARE ȘI DE PRODUCTIVITATE A SOIURILOR DE CIREȘ ÎN FUNCȚIE DE FORMA DE COROANĂ ȘI METODA DE TĂIERE A POMILOR

3.1. Creșterea vegetativă a pomilor de cireș

Evoluția creșterii pomilor este evaluată prin parametrii coroanei, care sunt prezentați prin înălțime, lățime și lungime, diametru și aria secțiunii transversale a trunchiului, lungimea medie și totală a creșterilor anuale [1*,8*]. Creșterea vegetativă a soiurilor de cireș a fost studiată în dinamică. Soiurile de cireșe Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, în perioada de creștere și fructificare, au crescut în înălțime până la 369,6-400,0 cm, fiind distinct semnificative mai mari la pomii formați conform coroanei fus subțire ameliorat față de sistemul Kym Green Bush și nu a fost întotdeauna asigurată semnificativ cu forma coroanei sub formă de cupă.

Odată cu înaintarea pomilor în vârstă, s-a mărit și lățimea coroanei, atingând mărimi maxime în anii 6-7 după plantare (fig. 3.1). Lungimea coroanei, fiind un indice de bază la formarea pomilor, în special pentru formarea rândurilor continui în livezile intensive, reprezintă valori de la 125-162 cm în anul 4 de la plantare, până la 240-250 cm în anul 7.

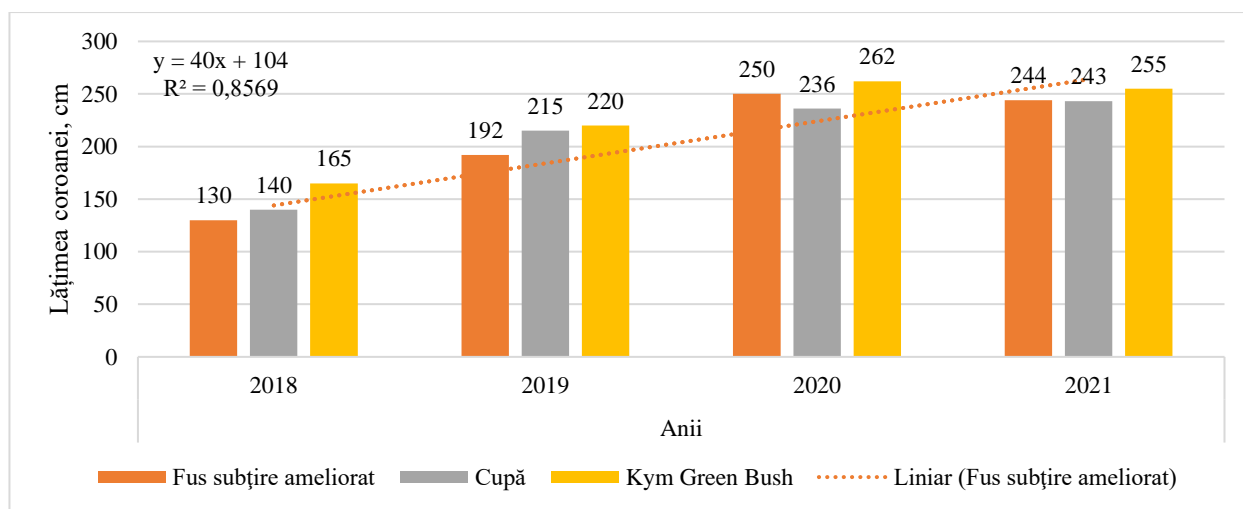


Figura 3.1. Lățimea coroanei pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm (Portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, vârsta pomilor 4-7 ani), $p < 0,05$.

Se atestă că, coroanele soiurilor de cireș Early Star, Samba și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la distanța de 4x2 m, la vârsta de 6-7 ani, sau împreună pe rândul de pomi și au format rânduri continui. Lățimea coroanei s-a menținut la aproximativ 250 cm, indiferent de forma coroanei. Înălțimea pomilor de cireș formați după sistemul Kym Green Bush

sunt mai mici în raport cu forma cupă și fusul subțire ameliorat. Pomii continuă să crească și să se dezvolte uniform de-a lungul anilor, ajungând în anul 2021 la 8,28 -10,28 cm diametrul trunchiului.

Înălțimea pomilor de cireș din soiurile Ferrovìa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, în perioada de fructificare completă, s-a menținut la aproximativ 370-400 cm. Această înălțime corespunde parametrilor optimi ai structurii livezilor moderne de cireș, altoite pe portaltoi de vigoare medie [1*,18*,21*]. Lățimea coroanei de cireș în anii 2018-2021 a înregistrat valori de la 236-254 cm la soiul Ferrovìa până la 250-278 cm la soiul Stella. Lungimea coroanei la soiurile indicate mai sus a fost cuprinsă între 312-361 cm.

Coroanele pomilor din soiurile Ferrovìa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, în perioada de fructificare deplină, au realizat parametri optimi de 370-400 cm înălțime și 236-278 cm lățime la bază. Pomii au înregistrat diametrul trunchiului de la 12,02-14,19 cm în 2019 până la 13,51-16,01 cm în 2021, iar suprafața secțiunii transversale a trunchiului a crescut cu 24,7-27,3%. În perioada de fructificare pomii au o rată de creștere mai mică, comparativ cu perioada de creștere.

Diametrul și suprafața secțiunii transversale a trunchiului. Creșterea trunchiului la pom în grosime este un indicator care arată în mod convingător influența asocierii soi-portaltoi și a proceselor tehnologice asupra creșterii pomilor [20]. Datele prezentate în figura 3.2. demonstrează că soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, în perioada de creștere și fructificare, continuă să crească și să se dezvolte uniform de-a lungul anilor. De exemplu, la soiul Black Star, cu coroană fus subțire, diametrul trunchiului a crescut de la 6,54 cm în 2018 la 10,28 cm în 2021. Această evoluție a creșterii grosimii trunchiului a fost înregistrată și la soiurile Samba și Black Star, dar la o viteză mai lentă, atingând 8,84 cm la soiul Early Star și 8,28 cm la soiul Samba în 2021.

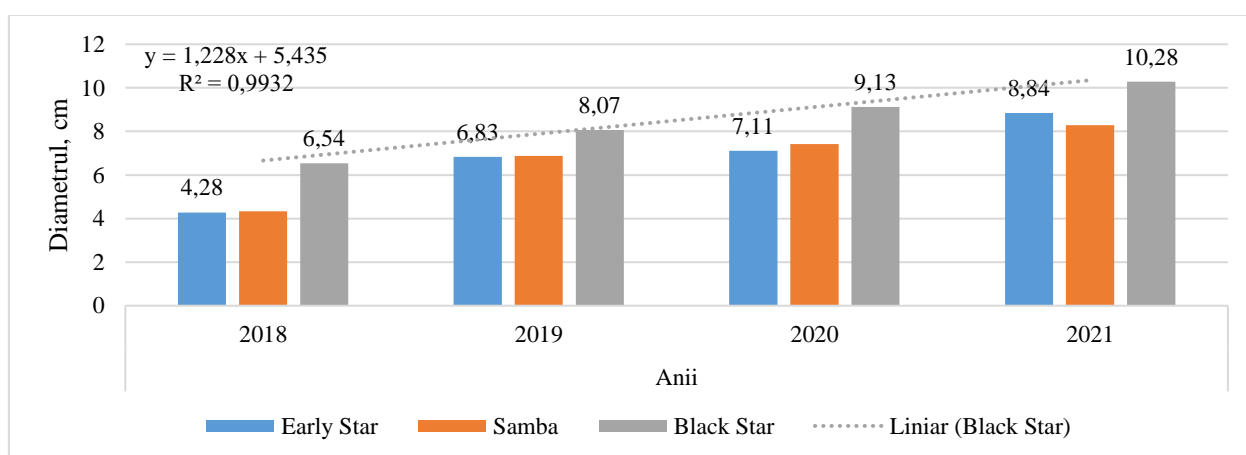


Figura 3.2. Diametrul trunchiului pomilor de cireș, în funcție de soi, cm (Portaltoiul Gisela 6, coroana fus subțire ameliorat, vârsta pomilor 4-7 ani) $p < 0,05$.

Diametrul trunchiului cireșilor, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, în vârstă de 7-10 ani, a înregistrat un diametru de 10,22-11,42 cm în 2018 și a crescut la 13,84-15,74 cm în 2021 cu o diferență neevidențiată între soiuri și perioadele de tăiere a pomilor. SSTT în anii de studiu nu a înregistrat valori semnificative în funcție de termenul de tăiere a pomilor, dar a crescut cu 24,7-27,3% în 2021 față de 2019 (tab.3.1). Astfel, se poate observa că pomii în toată perioada de fructificare au o rată de creștere mai mică, comparativ cu perioada de creștere a pomilor, confirmată de datele prezentate de alți cercetători [3,6].

Tabelul 3.1. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului pomilor de cireș, în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm² (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 10 ani, anul 2021)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Tăierea în perioada de repaus (martor)	155,62	180,89	183,28	150,36	194,48
Tăierea în timpul înfloririi	168,25	178,28	201,21	148,41	184,96
Tăierea după recoltare	174,28	186,89	195,47	154,74	177,57
Tăierea toamna devreme	169,17	184,72	188,35	143,27	180,17

Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș. La determinarea structurii ansamblului vegetativ la pomii de cireș, s-a utilizat legătura între unghiul de înclinare al coroanei, înălțimea și lățimea coroanei la bază și la vârf, zona rămasă liberă între coroane și distanța dintre rândurile vecine [1*,21*]. Pe baza parametrilor morfologici ai coroanei s-a calculat nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei, suprafața laterală și volumul coroanei (tab. 3.2.)

Coroanele pomilor din soiurile Early Star, Samba și Black Star, în perioada de creștere și rodire, au acoperit solul cu proiecția coroanei la 61,0-63,7%, suprafața laterală a coroanei pomilor a fost de 21300-22450 mii m²/ha, volumul coroanei a fost de 15688-20535 m³/ha. Pomii formați după sistema cupă și Kym Green Bush au format cele mai mari valori cu 29,1-38,2% în 2018 și cu 18,9-30,9% în 2021, în comparație cu forma coroanei fus subțire ameliorat. Soiurile menționate formează un perete fructifer continuu în direcția rândului, care la vârsta de 4 ani primește peste 50% din energia solară, iar la cea de 7 ani – peste 60%.

Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, în perioada de fructificare completă, este în relații de interdependență între înălțimea și lățimea coroanei la bază și în vârf (fig. 3.3.). Astfel, la soiurile menționate la vârsta de 8 ani, nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei a fost de 49,0-53,1%, iar la vârsta de 11 ani – a fost de 48,1-51,1%. Suprafața laterală a coroanei reprezintă valori optime de 16663-17882 m²/ha în 2018 și 17882-18581 m²/ha în 2021, pentru recepția energiei solare. Volumul coroanei, la pom și pe unitate de suprafață, este de asemenea la nivelul optim pentru asigurarea unor recolte mari de fructe de calitate. Astfel, la soiul Ferrovia de vigoare medie, la vârsta de 8 ani, volumul coroanei a fost de 12857 m³/ha, iar la vârsta de 11 ani – a fost de

13746 m³/ha, iar soiul Stella, fiind de vigoare mare, se manifestă printr-un volum de coroană mai mare de 14385 m³/ha la vârsta de 8 ani și 14505 m³/ha la vârsta de 11 ani.

Tabelul 3.2. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș din soiul Early Star, în funcție de vârstă și forma coroanei (Portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 4-7 ani), $p < 0,05$

Forma coroanei	Înălțimea coroanei, cm	Lățimea coroanei, cm		Nivelul de acoperire a solului, %	Suprafața laterală a coroanei, m ² /ha	Volumul coroanei, m ³	
		la bază	la vârf			pom	ha
Anul 2018, vârsta pomilor – 4 ani							
Fus subțire ameliorat	377	210	80	52,5	20850	10,9	13666
Cupă	340	220	195	55	21875	14,1	17637
Kym Green Bush	318	235	240	58,7	21900	15,1	18881
Anul 2021, vârsta pomilor – 7 ani							
Fus subțire ameliorat	385	244	82	61	21300	12,5	15688
Cupă	348	243	186	60,7	22050	14,9	18661
Kym Green Bush	319	255	260	63,7	22450	16,4	20535

Analizând valorile structurii plantației de cireș și ale potențialului de producție în livezile experimentale de cireș, în raport cu datele prezentate în literatura de specialitate [8], se poate menționa că datele obținute în livezi de cireș cu soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantat la o distanță de 4x2 m, în perioada de creștere și fructificare a pomilor, precum și soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantat la o distanță de 5x3 m, în perioada de fructificare, se încadrează în indicatorii optimi, care permit iluminarea și aerisirea favorabilă a coroanei pentru a obține recolte mari de fructe de calitate.

S-a constatat că, la soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, nivelul de valorificare a solului cu proiecția coroanei (48,1-51,1%), suprafața laterală (17882-18581 m²/ha) și volumul coroanei (13746-14505 m³/ha) au atins valori la nivel optim pentru a asigura producții mari de fructe de calitate. S-a demonstrat că, suprafața coroanei este de 14,1 - 15,9 mii m²/ha, dar volumul ansamblului vegetativ scade concomitent cu scăderea distanței dintre rânduri. La o distanță de 5,5 m se obțin 11,2 mii m³/ha, iar la o distanță de 3,5 m între rânduri – doar 6,8-7,8 mii m³/ha. Analiza informațională a stabilit că valoarea potențialului de producție al plantației, calculată în funcție de coeficientul de densitate volumetrică al suprafeței laterale a coroanei, crește treptat odată cu scăderea înălțimii coroanei și cu creșterea lățimii acesteia la vârf.

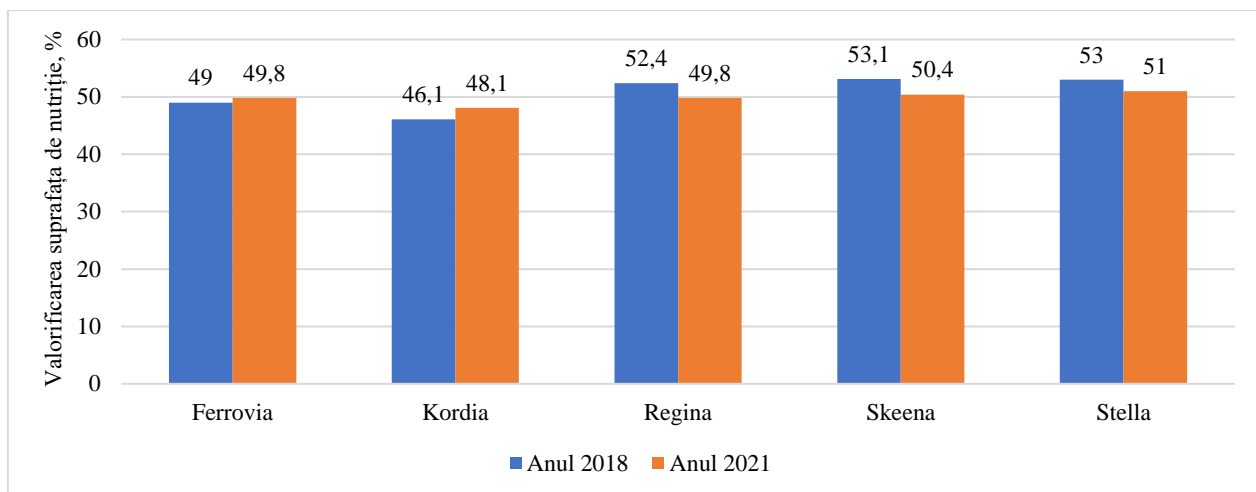


Figura 3.3. Valorificarea suprafeții de nutriție la pomii de cireș (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 7-10 ani), $p < 0,05$.

Lungimea medie și însumată a ramurilor anuale. Creșterea ramurilor anuale este determinată de soi, de vârsta pomilor și de forma coroanei (fig. 3.4.). La soiurile Early Star, Samba, Black Star, de-a lungul anilor, lungimea ramurilor anuale a scăzut continuu de la 75,4-92,4 cm în al 4-lea an de la plantare, 65,8-70,1 cm în al 5-lea an, 49,6-54,2 cm în al 6-lea an și doar 45,2-49,5 cm în al 7-lea an după plantare, iar cele mai mari valori ale lungimii însumate s-au înregistrat în anul 6 (45,2-50,2) și 7 (42,2-48,2 m) de la plantarea pomilor, când se stabilește un echilibru între creștere și fructificare.

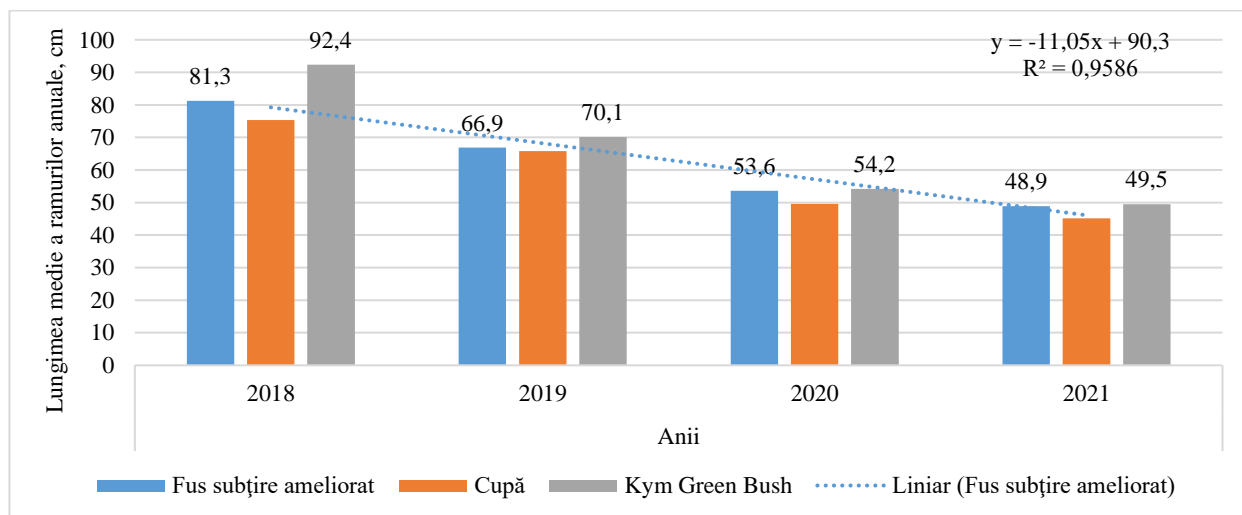


Figura 3.4. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm (Portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 4-7 ani), $p < 0,05$.

Deci, la începutul perioadei de creștere și fructificare a pomilor, lungimea totală crește, iar spre finalul acestei perioade creșterea pe pom se atenuază la nivelul optim pentru a obține recolte constante de fructe de calitate. În plus, se stabilește un echilibru între creștere și fructificare [2].

Lungimea medie a ramurilor anuale la pomii de cireș din soiurile Ferrovìa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, diferă de la un soi la altul și în funcție de perioadele de tăiere a pomilor (tab. 3.3). Cele mai mari creșteri anuale au fost înregistrate în timpul tăierilor de toamnă devreme, dar nu au fost întotdeauna asigurate statistic în comparație cu tăierea din perioada de repaus. Creșterile anuale la soiurile menționate au fost mai mari la tăierea de la începutul toamnei (30,4-51,6 cm), iar lungimea însumată a ramurilor anuale (75,4-91,7 m/pom) a fost mai mică, ca urmare a tăierilor din perioada de vegetație, dar valorile nu au fost întotdeauna asigurate statistic.

Tabelul 3.3. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm (Portaltoiu MaxMa 14, vârsta pomilor 10 ani, anul 2021)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovìa	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Tăierea în perioada de repaus (martor)	45,1	38,7	42,7	49,5	41,7
Tăierea în timpul înfloririi	39,7	42,8	40,0	50,2	42,2
Tăierea după recoltare	51,2	45,3	40,0	52,3	35,5
Tăierea toamna devreme	42,3	44,2	43,9	51,6	42,5
DL 5%	2,31	2,16	1,13	2,41	2,78

Lungimea însumată a ramurilor anuale la pomii de cireș din soiurile Ferrovìa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, diferă de la o perioadă de tăiere la alta. Astfel, în anul 2018 creșterea anuală a fost de 60,1-81,0 m/pom, fiind mai mare în cazul tăierii în perioada de repaus și în perioada de înflorire. Tăierea, după recoltare și la începutul toamnei, a scăzut suma creșterii anuale, ca urmare a tăierii din perioada de vegetație. În 2019, lungimea creșterii anuale (58,1-85,4 m/pom), este practic la nivelul anului 2018. În următorii ani - 2020-2021- lungimea ramurilor anuale a crescut și a constituit 64,7-95,2 m/pom în 2020 și 65,6-87,8 m/pom în 2021.

3.2. Formarea și amplasarea organelor reproductive la cireș

Tehnologiile moderne în pomicultură asigură sistemul intensiv generalizat cu forme de coroană naturale de volum redus, cum ar fi Spindle Tall, Super Spindle etc., fiind mai potrivite din punct de vedere biologic și tehnologic. În livezile moderne, formarea și tăierea pomilor asigură formarea cât mai curând posibil a unui volum optim al coroanei cu ramuri de rod pentru a obține recolte timpurii și constante [2,4,18,19]. Numărul de ramuri de buchet la cireș se modifică în funcție de forma coroanei (fig. 3.5.). La pomii soiurilor Early Star, Samba, Black Star, formați după sistemul Kym Green Bush, numărul de ramuri de buchet (165,99-185,99 buc/pom), dar și numărul de muguri floralii de pe ramurile anuale (314,01 -321,44 buc/pom), a fost semnificativ mai mare în comparație cu formele de coroane fusul subțire ameliorat și cupă. Cireșii formați conform sistemului Kym Green Bush au înregistrat cele mai mari cantități de muguri floralii (344,5-361,3 buc/pom), care este justificat statistic, în comparație cu forma coroanei fusul subțire ameliorat (255,7-262,4 buc/pom).

Coroana în formă de cupă menține un comportament intermediar între sistemul Kym Green Bush și forma fus subțire ameliorat.

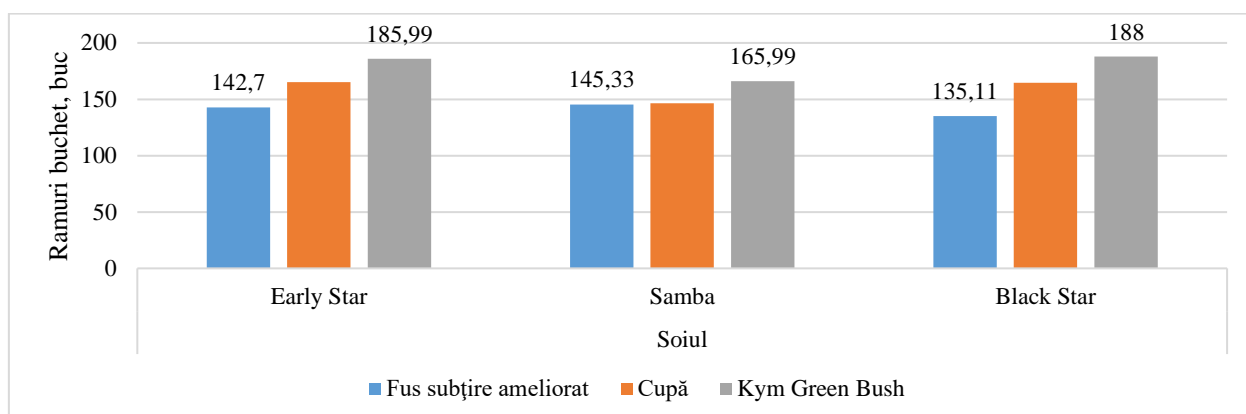


Figura 3.5. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș, în funcție de soi și forma de coroană, buc (Portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, vârsta pomilor 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Pomii de cireș la vârsta de 10 ani (tab. 3.4.) formează peste 183,0 ramuri buchet. Densitatea buchetelor de mai (183-264,5 buc/pom) la soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, a fost mai mare pe ramurile de 2 și 3 ani. Numărul de muguri, pe ramurile anuale, diferă în funcție de diametrul și lungimea lor. Cele mai mari valori de muguri diferențiați le-au avut ramurile de 20-60 cm lungime, în cazul tăierii pomilor în perioada de vegetație. Diferența dintre soiuri și perioada de tăiere a pomilor nu este asigurată statistic, dar soiul Skeena se deosebește de alte soiuri printr-o cantitate mai mare de ramuri buchet.

Tabelul 3.4. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 11 ani, anul 2021)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Tăierea în perioada de repaus (martor)	185,0	197,6	221,6	228,8	196,1
Tăierea în timpul înfloririi	200,7	183,6	225,9	232,3	183,0
Tăierea după recoltare	198,5	201,8	197,3	264,5	215,2
Tăierea toamna devreme	183,3	188,7	190,4	255,6	240,4
DL 5%	10,28	9,87	11,75	10,82	13,47

Cireșii din soiul Ferrovia la vârsta de 10 ani formează 98,1-119,7 ramuri buchet pe lemn de 2 ani, 31,7 pe ramuri de 3 ani și doar 2,2-7,5 bucăți pe lemn de 4 ani. Densitatea ramurilor buchet la soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella de asemenea este mai mare la ramurile de 2 și 3 ani. Cunoșcând numărul de ramuri de buchet, se poate determina și numărul de muguri floralii de pe pom, deoarece fiecare ramură de buchet de doi ani dezvoltă în medie 4 muguri generativi și un mugure vegetativ. Fiecare mugure generativ formează 3 flori, iar mugurele vegetativ evoluează în pinteni, buchete, ramuri mixte și plete. [1*,21*].

Numărul de muguri floralți în al 9-lea an de la plantare este de 221,3-260,7 buc/pom. (tab. 3.5.). Tăierea efectuată după recoltare (270,7-303,3 buc/pom) și la începutul toamnei (263,3-339,3 buc/pom) a contribuit la formarea mugurilor floralți pe ramurile anuale.

Tabelul 3.5. Numărul de muguri floralți pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 9 ani, anul 2020)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Tăierea în perioada de repaus (martor)	242,3	221,3	238,6	220,0	242,7
Tăierea în timpul înfloririi	244,0	251,3	232,0	240,0	223,6
Tăierea după recoltare	273,3	271,0	289,3	303,3	270,7
Tăierea toamna devreme	263,3	300,0	298,3	339,3	281,6
DL 5%	14,27	14,58	14,39	12,60	13,93

Numărul de muguri la pomii de cireș diferă în funcție de varietățile luate în studiu, diametru și lungimea ramurilor anuale (fig. 3.6). Formarea mugurilor floralți pe ramurile anuale la soiul Early Star, în funcție de lungimea acestora, demonstrează că odată cu creșterea lungimii ramurilor anuale, numărul total de muguri crește (de exemplu, de la 16,2 la 33,4), dar numărul de muguri floralți scade (de la 8 la 4,1 și mai jos). Ramurile mai scurte (20-40 cm) produc un număr mai mare de muguri floralți comparativ cu cele mai lungi. Această regularitate a formării mugurilor floralți este confirmată și pentru soiurile, Samba și Black Star, indicând o tendință comună: ramurile mai scurte au o proporție mai mare de muguri floralți, în timp ce ramurile mai lungi au un număr mai mic de muguri floralți. Astfel, ramurile mai scurte pot fi mai productive din punct de vedere floral.

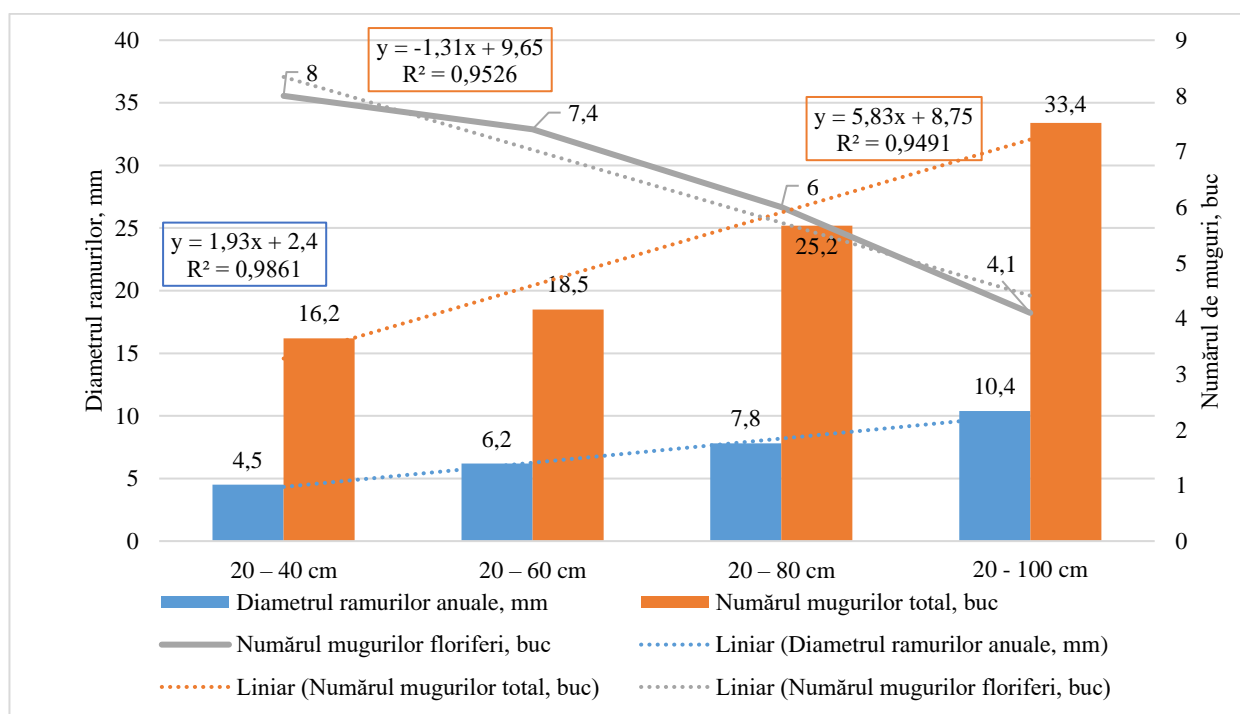


Figura 3.6. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș din soiul Early Star, în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc (Portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 7 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

La soiurile Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, la vârsta de 10 ani, depunerea de muguri de rod pe ramurile anuale scade, odată cu creșterea lor în lungime și grosime. Conform datelor prezentate (fig. 3.7), depunerea de muguri de rod pe ramurile anuale ale soiurilor nominalizate, la vârsta de 10 ani, scade odată cu creșterea în lungime și grosime a acestor ramuri. Pentru soiul Ferrovioa, de exemplu, pe creșteri anuale cu diametrul de 5,3 cm și lungimea de 20-40 cm s-au format în medie 17,4 muguri, dintre care 7,1 sunt muguri florali. În schimb, pe ramuri anuale mai lungi, de 20-80 cm, s-au diferențiat doar 4,7 muguri. Astfel, densitatea mugurilor de rod este mai mare pe ramurile mai scurte, cu o lungime optimă între 20 și 60 cm, unde soiurile studiate formează între 5,1 și 8,1 muguri de rod pe ramuri cu lungimea de 20-40 cm, și între 4,2 și 6,9 muguri pe ramuri de 20-80 cm. Pe ramurile mai lungi, de 20-100 cm, depunerea de muguri scade la 2,4-4,5. Această tendință indică faptul că, odată cu creșterea creșterilor anuale în lungime și grosime, numărul de muguri de rod diferențiați scade, fiind cel mai favorabilă formarea mugurilor pe ramurile cu lungimea de 20-60 cm. Astfel, pentru maximizarea producției de muguri de rod, este recomandabilă gestionarea creșterilor pentru a menține ramurile în această lungime optimă.

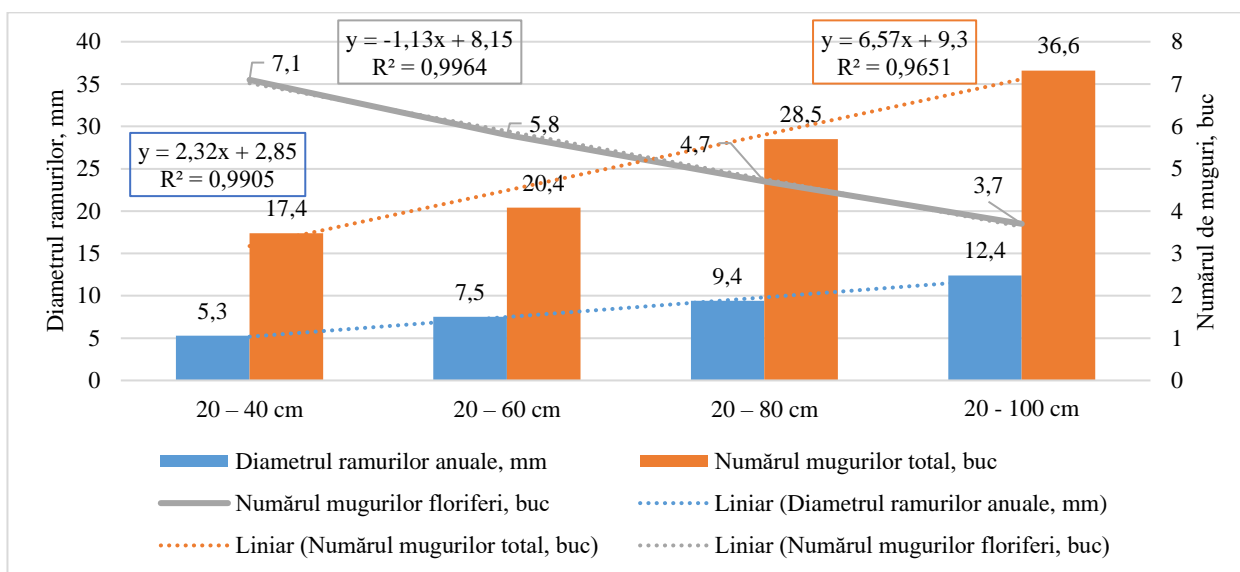


Figura 3.7. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș din Ferrovioa, în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc (Portaltoiuul MaxMa 14, vârsta pomilor 10 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

3.3. Activitatea fotosintetică a pomilor de cireș

Suprafața foliară este un indice de bază în interceptarea luminii și determinarea productivității fotosintezei, a utilizării apei și a nutrienților în formarea producției primare a plantelor [1*, 21*]. Suprafața frunzelor cireșilor a fost studiată în 2020-2021, separat pe lăstari și rozete de frunze și diferă de la un soi la altul (tab. 3.6). La soiurile Early Star, Samba și Black Star,

suprafața frunzelor pe lăstari a fost cuprinsă între 12,64 și 18,65 m²/pom. Suprafața pe rozete a fost între 4,43 și 5,65 m²/pom. Soiul Samba s-a remarcat cu o suprafață mai mică pe lăstari (12,64-15,23 m²/pom) comparativ cu Early Star și Black Star. Suprafața totală pe pom a variat de la 17,07 m²/pom pentru Samba până la 24,06 m²/pom pentru Black Star, indicând diferențe semnificative între soiuri. Astfel, în anul 6 de vegetație, suprafața frunzelor pe unitatea de suprafață a avut valori optime de 21,33-30,07 mii m²/ha pentru livezile moderne de cireș.

Tabelul 3.6. Suprafața foliară a pomilor de cireș din soiul Black Star în funcție de forma de coroană (Portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 7 ani, anul 2021)

Forma coroanei	Suprafața de frunze pe lăstari, m ² /pom	Suprafața de frunze pe rozete m ² /pom	Suprafața de frunze, m ² /pom	Suprafața de frunze, mii m ² /ha
Fus subțire ameliorat	23,62	5,81	29,42	36,78
Cupă	21,46	5,54	26,99	33,74
Kym Green Bush	23,18	5,64	28,82	36,02
DL 5%	-	-	1,15	-

Dacă ne referim la aparatul foliar în funcție de forma coroanei, remarcăm că pomii gestionați conform coroanei fus subțire ameliorat, au înregistrat o suprafață de frunze mai mare (25,32-30,07 mii m²/ha), comparativ cu pomii gestionați conform cupei (22,65-28,31 mii m²/ha) și formei de coroană Kym Green Bush (21,33-28,39 mii m²/ha) (fig. 3.8). Soiurile Early Star, Samba și Black Star, în perioada de creștere și fructificare, indiferent de forma coroanei, formează o suprafață foliară de 3-3,5 ori mai mare pe lăstari decât pe rozetele de frunze (buchete).

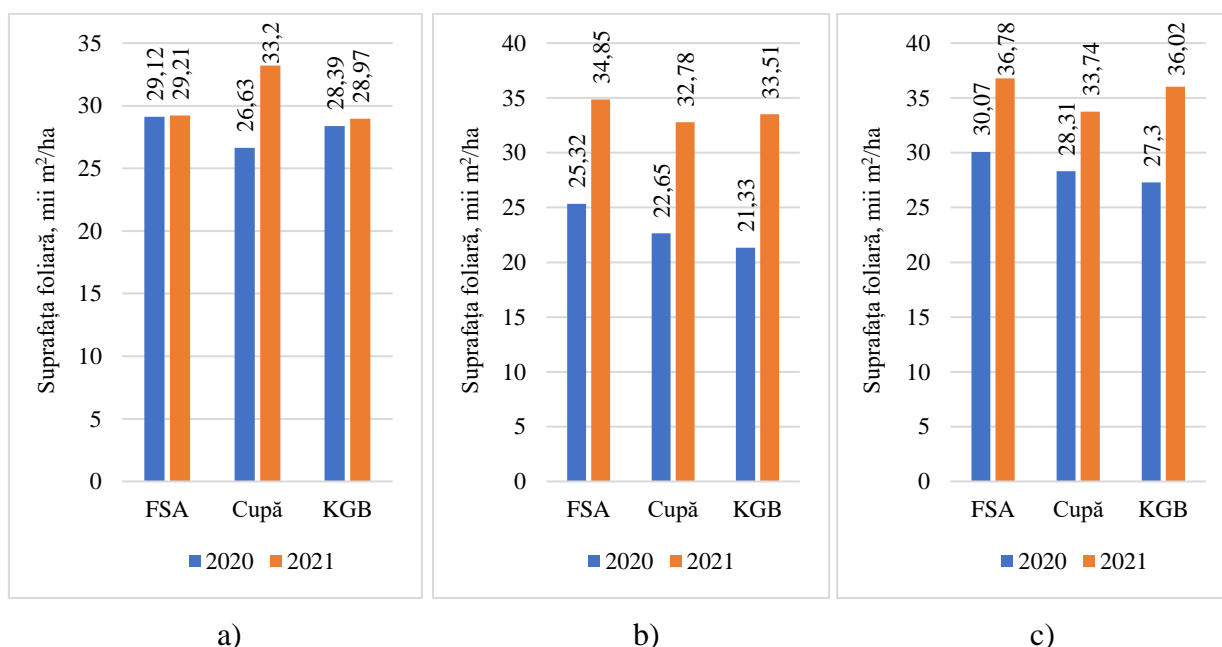


Figura 3.8. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de forma de coroană și soi: a) Soiul Early Star, b) Soiul Samba și c) Soiul Blak Star, mii m²/ha (Portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor 6-7 ani), $p < 0,05$.

Se certifică că suprafața foliară a soiurilor Early Star, Samba și Black Star, a fost de 12,64-18,65 m²/pom (71-77%) pe lăstari și 4,43-5,65 m²/pom pe rozete. În al 6-lea an de la plantare, pomii formați după coroana fusului subțire ameliorat, au înregistrat o suprafață de frunze mai mare (25,32-30,07 mii m²/ha), în raport cu pomii gestionați după coroana cupă (22,65-28,31 mii m²/ha) și forma coroanei Kym Green Bush (21,33-28,39 mii m²/ha).

La soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, suprafața frunzelor se modifică în mod analog cu soiul Ferrovia (tab. 3.7). Astfel, tăierea în perioada de repaus, în timpul înfloririi și după recoltarea fructelor a favorizat o creștere a suprafeței frunzelor, comparativ cu tăierea la începutul toamnei.

S-a constatat că soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, au format un potențial fotosintetic (28,12-40,17 m²/pom), optim pentru livezile intensive de densitate moderată, fiind mai mare la soiul Skeena. Cele mai mari valori, distinct semnificative cu 35,20-37,30% la soiul Ferrovia, cu 18,10-29,80% la soiul Kordia, cu 7,40-23,14% la soiul Regina și cu 29,10-33,10% la soiul Skeena, au fost la pomi în variantele cu tăiere în perioada de repaus, în timpul înfloririi și după recoltare.

Remarcăm că pomii de cireș din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la o distanță de 5x3 m, la vârsta de 9-10 ani, creează un aparat fotosintetic optim pentru livezi intensive de densitate moderată. Totodată, concluzionăm că perioada tăierii pomilor este o procedură de valoare majoră în tehnologia de întreținere a plantațiilor de cireș.

Tabelul 3.7. Suprafața foliară a pomilor de cireș, din soiul Ferrovia, în funcție perioada de tăiere a pomilor, buc (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 10 ani, anul 2021)

Perioada de tăiere a pomilor	Suprafața de frunze pe lăstari, m ² /pom	Suprafața de frunze pe rozete m ² /pom	Suprafața de frunze, m ² /pom	Suprafața de frunze, mii m ² /ha
Tăierea în perioada de repaus (martor)	30,82	7,22	38,04	25,33
Tăierea în timpul înfloririi	31,61	7,01	38,62	25,71
Tăierea după recoltare	31,18	6,83	38,00	25,31
Tăierea toamna devreme	23,20	4,92	28,12	18,72
DL 5%	-	-	1,56	-

Indicele foliar. Evoluția indicelui foliar la pomii din soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoiți pe portaltoiul Gisela 6 și plantați la o distanță de 4x2 m, pe ani și forme de coroane, era în creștere (tab. 3.8). Astfel, la soiul Samba la vârsta de 6 ani, indicele frunzelor era de 2,1-2,5, iar la vârsta de 7 ani a crescut cu 36-57,1%. La pomii soiului Early Star, indicele foliar a variat de la 2,6 la 3,3, iar la soiul Black Star a crescut de la 2,7-3,0 în 2020 la 3,3-3,6 în 2021 sau cu 17,8-33,3%.

Tabelul 3.8. Indicele foliar al plantațiilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană
(Portaltoiu Gisela 6, vârsta pomilor 6-7 ani), $p < 0,05$

Forma coroanei	Soiul Early Star		Soiul Samba		Soiul Black Star	
	Anul 2020	Anul 2021	Anul 2020	Anul 2021	Anul 2020	Anul 2021
Fus subțire ameliorat	2,9	2,9	2,5	3,4	3,0	3,6
Cupă	2,6	3,3	2,2	3,2	2,8	3,3
Kym Green Bush	2,8	2,8	2,1	3,3	2,7	3,6

Indicele foliar la soiurile Ferrovina, Regina, Skeena și Stella, (1,8-2,7) a avut valori mai scăzute în cazul tăierii pomilor la începutul toamnei. Menționăm că un indice foliar mai mare indică o densitate mai mare a frunzelor și, în general, condiții mai favorabile de creștere, dar un IF prea ridicat poate duce la umbrirea reciprocă a frunzelor și la o eficiență scăzută a fotosintezei. În funcție de tipul de cultură și de condițiile de mediu, un indice foliar optim poate varia.

3.4. Potențialul de producție

Randamentul fructelor stă la baza calculării eficienței tehnologiei de cultivare, inclusiv asocierea soi-portaltoi, distanța de plantare, forma coroanei, perioada și metoda de tăiere a pomilor, precum și managementul livezii [2,7, 20*21*, 24*]. Astfel, se obțin sisteme de cultivare care sunt potrivite pentru conversia energiei solare, cu un coeficient ridicat de către pomi.

Pe parcursul anilor, sistemul de formare a coroanei fus subțire ameliorat a înregistrat cele mai mari producții de fructe (2,35-8,80 kg/pom) în comparație cu formele de coroană cupe (1,85-6,62 kg/pom) și Kym Green Bush (2,05-7,61 kg/pom), dar nu tot timpul au fost asigurate semnificativ. Producția de fructe a cireșilor în perioada de creștere și fructificare a fost de 5,14-6,16 t/ha pentru soiul Early Star, 8,43-10,88 t/ha pentru soiul Samba și 7,66-9,84 t/ha pentru soiul Black Star (fig.3.9). Datele obținute arată că soiul Early Star a avut o productivitate mai scăzută comparativ cu soiurile Samba și Black Star. Această scădere a randamentului la soiul Early Star se datorează faptului că soiul cu perioada de coacere a fructelor mai devreme se află în condiții mai nefavorabile (ploaie, îngheț) pentru dezvoltarea organelor de reproducere (flori, fructe).

Dacă se face referire la influența formei coroanei, se poate observa că coroana fus subțire ameliorat în perioada de creștere și fructificare a pomilor are avantaje în comparație cu coroanele cupă și Kym Green Bush. De exemplu, la soiul Samba, producția de fructe (8,70 t/ha) în majoritatea anilor a fost semnificativ mai mare în comparație cu coroanele în formă de cupă și Kym Green Bush. Același model a fost înregistrat și la soiurile Early Star și Samba, în sensul că cele mai mari valori distinct semnificative cu 11,8-18,4% (cupă) și 20-29% (Kym Green Bush) au fost la pomii formați conform coroanei fus subțire ameliorat. S-a constatat că randamentul a fost de 5,14-6,16 t/ha pentru soiul Early Star, 8,43-10,88 t/ha pentru soiul Samba și 7,66-9,84 t/ha pentru soiul Black Star, fiind mai mare la cireșii formați după coroana fus subțire ameliorat.

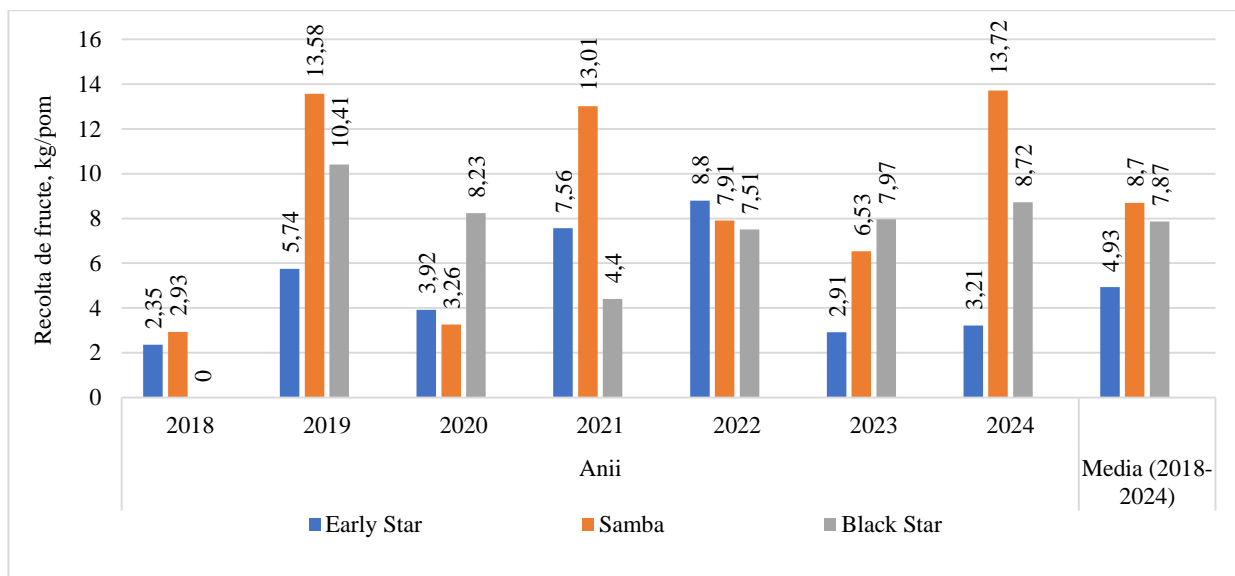


Figura 3.9. Influența soiului asupra recoltei de fructe a pomilor de cireș, kg/pom

(Portaltoiul Gisela 6, distanța de plantare 4x2 m, coroana fus subțire ameliorat, vârsta pomilor 4-10 ani), $p < 0,05$.

Randamentul producției de fructe la soiurile Ferrovیا, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantat la o distanță de 5x3 m, pe toată perioada de fructificare a fost la un nivel ridicat, în raport cu soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantat la o distanță de 4x2 m, în perioada de creștere și fructificare.

Producția de fructe a cireșilor în perioada de fructificare a fost de 8,49-10,08 kg/pom pentru soiul Ferrovیا, 17,79 și 19,78 kg/pom, pentru soiul Kordia și între 14,47 și 16,38 kg/pom pentru soiul Regina fiind mai mari în varianta cu tăiere în prima decadă a lunii septembrie și asigurat statistic cu 6,4-54,5% în anii 2021-2023, față de tăierea din perioada de repaus vegetativ.

Soiurile Skeena și Stella, fiind autofertile cu fructificare predominant pe buchete de mai, au o productivitate mai constantă față de soiurile Ferrovیا, Kordia și Regina. Soiul Skeena a avut de-a lungul anilor o recoltă medie de 19,45-21,05 kg/pom, iar soiul Stella – 17,19-19,21 kg/pom. Cele mai mari recolte au fost înregistrate pentru ambele soiuri în 2018, 2021, 2022 și 2024. Astfel, în 2021, recolta soiului Skeena în V4 a fost cu 10,7% mai mare decât V1, iar recolta soiului Stella a fost cu 18,2% mai mare. Diferențe semnificative au fost înregistrate și în alți ani, dar nu întotdeauna asigurate statistic. Analizând randamentul soiurilor studiate, se poate remarca faptul că soiurile autofertile Skeena și Stella sunt mai productive, comparativ cu soiurile autosterile Ferrovیا și Regina, în condițiile Republicii Moldova.

Randamentul de fructe pe unitatea de suprafață (fig. 3.10.) a scăzut pentru soiul Ferrovیا (5,73-6,7 t/ha) și mediu pentru soiurile Kordia (11,83-13,15 t/ha), Regina (9,65-10,88 t/ha), Skeena (12,94-14,0 t/ha) și Stella (11,45-12,85 t/ha), în comparație cu datele prezentate de

alți autori [8,14,18].

S-a constatat că, în cazul coroanelor cu lățimea de 230–240 cm la bază și 80–100 cm la vârf, care ocupă 48,1–51,0% din suprafața de nutriție și au un volum de 11.902–14.505 m³/ha, se pot obține producții de 11,83–13,15 t/ha la soiul Kordia, 9,65–10,88 t/ha la Regina, 12,94–14,00 t/ha la Skeena și 11,45–12,85 t/ha la Stella. Soiurile autofertile Skeena și Stella sunt mai productive în comparație cu soiurile autosterile Ferrovio, Kordia și Regina în condițiile Republicii Moldova. Tăierea pomilor după recoltare și la începutul toamnei prezintă numeroase avantaje pentru obținerea unor producții ridicate de fructe, comparativ cu tăierea efectuată în perioada de repaus vegetativ. Această practică nu doar că maximizează randamentul, dar permite și utilizarea mai eficientă a forței de muncă în condiții climatice mai calde. S-a confirmat că randamentul soiurilor de cireș este determinat genetic, dar este influențat de asocierea soi-portaltoi, de condițiile climatice ale zonei de creștere și de procedurile agrotehnice utilizate în gestionarea livezii. În livezile intensive de cireș, perioada de tăiere a pomilor joacă un rol decisiv în asigurarea productivității muncii în formarea și tăierea pomilor, recoltarea fructelor, precum și în obținerea unor producții mari de fructe de calitate [2, 20*, 21*].

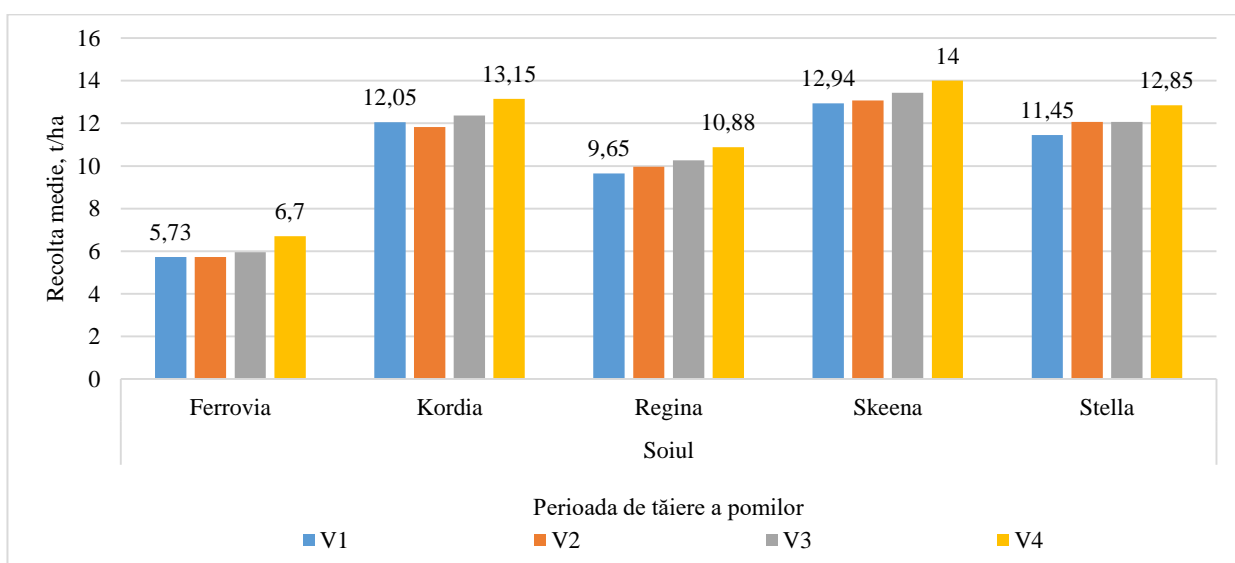


Figura 3.10. Influența soiului și a perioadei de tăiere asupra recoltei medii de fructe a pomilor de cireș, t/ha (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 7-13 ani), $p < 0,05$.

3.5. Parametrii de calitate ai fructelor de cireș

Monitorizarea diametrului fructelor a început când culoarea pieluței s-a schimbat de la verde la roz-galben până la maturitatea completă, la fiecare 3 zile, folosind diagrama de culori CTIFL. În anul 2020, fenofazele de fructificare a cireșului s-au desfășurat analog cu 2019, practic concomitent, cu o diferență de 1-2 zile (tab.3.9.).

Tabelul 3.9. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm (Portaltoiuul Gisela 6, coroana fus subțire ameliorat, vârsta pomilor 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Early Star	22.05	16,10	25.05	19,80	31.05	22,80
Samba	01.06	16,40	05.06	20,70	09.06	24,80
Blak Star	10.06	18,00	14.06	23,00	18.06	27,30

Din momentul în care fructele au fost de culoare roz-gălbui până la maturarea completă, diametrul lor a crescut de la 16,1-18,0 mm la 22,8-27,3 mm. În primele zile de maturare a cireșelor, rata de creștere a cireșelor, de la roz-galben la roșu, a fost de 22,9% pentru soiul Early Star, 26,2% pentru soiul Samba și 27,7% pentru soiul Black Star. În continuare, rata de creștere a cireșelor scade și este de doar 15,1% pentru soiul Early Star, 19,8% pentru soiul Samba și 11,8% pentru soiul Black Star. Trebuie remarcat faptul că diametrul cireșelor în fenofaza de coacere crește mai intens până când pielița devine roșie și scade la o culoare roșu închis. În fenofaza de coacere a fructelor, diametrul acestora crește cu 41,6-51,7%.

Soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, își măresc diametrul cu 50,5-65,9% în perioada de coacere a fructelor. În 2020, debutul fenofazei de coacere a fructelor a fost diferit de la 9 iunie la soiul Stella până la 20 iunie la soiul Regina, iar maturarea completă a fost practic la nivelul anului 2019 (tab. 3.10).

Tabelul 3.10. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm (Portaltoiuul MaxMa 14, vârsta pomilor 9 ani, anul 2020), $p < 0,05$

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Ferrovio	12.06	16,7	16.06	25,4	19.06	28,1
Kordia	14.06	18,5	18.06	23,9	22.06	28,1
Regina	20.06	17,3	25.06	24,0	29.06	28,6
Skeena	15.06	16,6	19.06	23,9	24.06	27,6
Stella	09.06	15,2	12.06	22,6	15.06	26,6

Astfel, la începutul maturării cireșelor, ritmul de creștere a fost ridicat la 29,1-52,1%, apoi s-a atenuat la 10,6-19,1% de la roșu la roșu închis. În concluzie, se remarcă faptul că fructele de cireș ale soiurilor studiate au înregistrat o creștere intensă în prima fază de coacere a cireșelor și apoi au scăzut la maturarea deplină.

S-a identificat că cireșele din soiul Black Star se disting printr-o dimensiune mai mare (28,4 mm) în comparație cu soiurile Early Star (24,8 mm) și Samba (23,2 mm). În fenofaza de coacere a fructelor, diametrul acestora crește cu 41,6-51,7%, fiind mai intense până când pielița se înroșește și scade la o culoare roșu închis. Cireșele din soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella își măresc diametrul cu 50,5-65,9% în perioada de maturare a fructelor, înregistrând o creștere intensă în prima fază de coacere a cireșelor, apoi scade la maturitate deplină. La soiul Skeena, cele mai mari valori ale

fructelor cu diametrul mai mare, s-au înregistrat la tăierea în prima decadă a lunii septembrie, fiind de 34,2% cu un diametru mai mare de 28 mm și 45,5% la cele cu un diametru de 26-27,9 mm.

Ponderea fructelor după diametrul lor. În 2019, randamentul soiului Skeena a fost de 8,79-9,92 t/ha (tab. 3.11). Cel mai mare procent de fructe a fost la cireșele cu diametrul de 26,0-27,9 mm (45,5-48,4%), urmate de cele cu diametrul de 28 mm și mai mari (24,9-34,2%). Cele mai mari valori ale fructelor cu diametru mai mare au fost înregistrate la tăierea în prima decadă a lunii septembrie, fiind de 34,2% cu diametrul mai mare de 28 mm și 45,5% cu diametrul de 26,0-27,9 mm. În 2020, recolta (9,26-10,46 t/ha) a fost la nivelul anului 2019 (8,79-9,92 t/ha), iar ponderea fructelor mai mari de 28 mm a scăzut semnificativ și a fost de doar 9,2-15,8%. De remarcat că tăierea din prima decadă a lunii septembrie a redus procentul fructelor cu diametrul de 24 mm și mai mici (4,4-4,5%) și a crescut numărul fructelor cu diametrul de 28 mm (19,5-51,9%).

Tabelul 3.11. Distribuirea fructelor în funcție de perioada de tăiere a pomilor și diametrul lor la soiul de cireș Skeena (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 8 ani, 2019)

Perioada de tăiere	Randamentul, t/ha	Diametrul fructelor, mm			
		< 24	24-25,9	26-27,9	> 28
		Ponderea fructelor, %			
Tăierea în perioada de repaus (martor)	8,79	7,2	18,5	45,7	28,6
Tăierea în timpul înfloririi	8,99	5,7	20,1	47,6	26,6
Tăierea după recoltare	8,85	8,1	18,6	48,4	24,9
Tăierea toamna devreme (prima decadă, septembrie)	9,92	4,4	15,9	45,5	34,2
DL, 5%	0,56	-	-	-	-

Testarea maturării fructelor. Mărimea fructului diferă de îngrijirea livezii și de condițiile climatice, fiind semnificativ mai mare la soiurile Samba și Blak Star, comparativ cu soiul Early Star (tab. 3.12). Cireșele din soiurile studiate sunt de înaltă calitate, în special la soiul Black Star, la care diametrul a fost de 30,48 mm cu masa de 12,5 g. Substanța uscată solubilă din fructe a fost de 17,4-19,2%, aciditatea titrabilă - 0,69-0,72% și 2,79- 3,04 kg/cm² fermitate a fructelor. Remarcăm că parametrii de calitate la soiurile Early Star, Samba și Blak Star, alături pe portaltoiul Gisela 6, sunt valori specifice soiului și diferă puțin de condițiile climatice.

Evoluția fenofazelor de fructificare. Condițiile climatice înregistrate în livada experimentală în anul 2021 ne-au determinat să studiem evoluția fenofazelor organelor de fructificare la soiurile de cireș luate în studiu [18*,21*]. Remarcăm că precipitațiile și înghețul înregistrate în a doua jumătate a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai, însoțite de o încălzire neașteptată a vremii, au provocat pagube florilor și fructelor cireșului. După o înflorire bogată au urmat 2-3 căderi fiziologice pronunțate a fructelor, care au redus foarte mult cantitatea cireșelor. Totodată, ploile au provocat un atac puternic de Monilia laxa și afide asupra cireșului, care au fost

oprite prin efectuarea unui tratament complex, asociat cu îngrășămintele foliare.

Tabelul 3.12. Influența soiului asupra calității fructelor la cireș (Portaltoiuul Gisela 6, vârsta pomilor 6 ani, anul 2022)

Soiul	Diametrul fructelor, mm	Masa cireșelor, g	Fermitatea fructelor, kg/cm ²	Substanța uscată solubilă, %	Aciditatea titrabilă, %
Early Star	28,58	10,71	2,79	17,40	0,71
Samba	30,23	11,92	3,04	18,50	0,69
Blak Star	30,48	12,05	2,89	19,20	0,72
DL 5%	1,53	0,65	-	-	-

Distribuirea fructelor de cireș și a fructelor crăpate după diametrul lor. Susceptibilitatea soiurilor studiate la crăpare în timpul maturării fructelor a fost determinată în 2021 [21*]. S-a evidențiat o mare variabilitate a cireșelor crăpate, în funcție de diametrul acestora. La soiul Early Star, 35,4% dintre fructe au crăpat, dar fructele mai mari de 30 mm în diametru au crăpat la 100%, iar la soiul Blak Star doar 5,4% dintre fructe au fost expuse acestui fenomen. La soiurile Ferrovina, Kordia, Skeena și Stella, cel mai intens grad de crăpare a avut loc la fructele cu diametrul de 28,0-29,9 mm (25,2-29,9%) și cu diametrul mai mare de 30,0 mm (23,9-50%), iar cireșele cu diametru mai mic de 26 mm nu au crăpat. Fructele cu un diametru mai mare sunt mai predispuse la crăpare în comparație cu cele cu un diametru mai mic. Soiurile Samba și Regina au fost tolerante la crăparea cauzată de ploaie.

Parametrii de calitate a fructelor au un impact semnificativ asupra percepției consumatorilor, duratei de păstrare și valorii nutriționale. În 2019, substanța uscată solubilă a fost mai mare (17,3-17,7°Brix), decât în 2020 (16,6-17,1°Brix), iar aciditatea titrabilă a fructelor a fost mai mică, constituind 0,57-0,59 % în 2019, comparativ cu 2020 când a fost de 0,64-0,68%. Fermitatea fructelor diferă și în funcție de an și este de 2,97-3,25 kg/cm² în 2019 și 2,75-3,02 kg/cm² în 2020. Indicatori fizico-chimici de calitate a fructelor nu au fost influențați de perioada de tăiere (tab. 3.13).

Tabelul 3.13. Influența tăierii pomilor asupra indicatorilor fizico-chimici a calității fructelor la soiul de cireș Regina (Portaltoiuul MaxMa 14, vârsta pomilor 8-9 ani)

Perioada de tăiere	Substanța uscată solubilă %		Aciditatea titrabilă, %		Fermitatea fructelor, kg/cm ²	
	a. 2019	a. 2020	a. 2019	a. 2020	a. 2019	a. 2020
V1 (m)	18,77	17,84	0,67	0,76	3,35	2,65
V2	18,33	17,52	0,65	0,78	3,05	2,94
V3	18,12	17,29	0,66	0,75	3,31	2,78
V4	19,27	18,31	0,68	0,76	3,35	2,90
DL, 5%	0,76	0,82	0,02	0,04	0,19	0,13

Soiul Regina s-a caracterizat printr-o cantitate mai mare de substanță uscată solubilă în fruct de 18,12-19,27°Brix în 2019 și de 17,29-18,31°Brix în 2020, comparativ cu soiul Kordia.

Aciditatea titrabilă a fructului a fost, de asemenea, mai mare, constituind 0,65-0,68 % în 2019 și 0,75-0,78 % în 2020, comparativ cu soiul Kordia. Fermitatea fructelor a înscris valori de 3,05-3,35 kg/cm² în 2019 și respectiv 2,65-2,90 kg/cm² în 2020. Indicatori fizico-chimici de calitate ai fructelor soiului Skeena diferă puțin de soiurile Kordia și Regina, fiind la un nivel ridicat. Astfel, substanța uscată solubilă (18,5-19,2°Brix) și aciditatea titrabilă din fruct (0,63-0,75 %), precum și fermitatea fructului (2,95-3,41 kg/cm²) sunt la nivelul optim pentru fructele de cireșe cu coacere medie.

O dată cu reducerea conținutului de substanță uscată solubilă din fructe, aciditatea titrabilă a crescut, având un impact considerabil asupra calității fructelor. Dimensiunea fructelor poate influența deciziile de cumpărare, însă aceasta trebuie să fie uniformă pentru a asigura o prezentare atrăgătoare. O culoare impresionantă este adesea asociată cu prospețimea și maturitatea, iar un echilibru între dulceață și aciditate este esențial pentru a obține un gust plăcut [103]. Producătorii și comercianții sunt încurajați să monitorizeze acești parametri pentru a oferi produse de calitate superioară.

Calitatea bioactivă a cireșelor, sunt valori specifice varietale și diferă ușor de perioada tăierii pomilor. Soiurile Kordia, Regina și Skeena la culoarea pieluței maro închis au avut un conținut optim de substanțe solubile în fructe (17,29-19,27 °Brix), aciditate titrabilă (0,65-0,78%) și fermitate (2,65-3,35 kg/cm²).

3.6. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș, în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor

La determinarea eficienței economice s-a luat în calcul recolta medie de fructe pe 7 ani, prețul de realizare a cireșelor, costurile de producție (formarea și tăierea pomilor, recoltarea fructelor, etc). Eficiența economică a producției de cireșe, în funcție de soi și forma coroanei, în perioada de creștere și fructificare a pomilor (fig. 3.11), s-a observat că indicatorii economici cresc în funcție de nivelul productivității și calitatea fructelor.

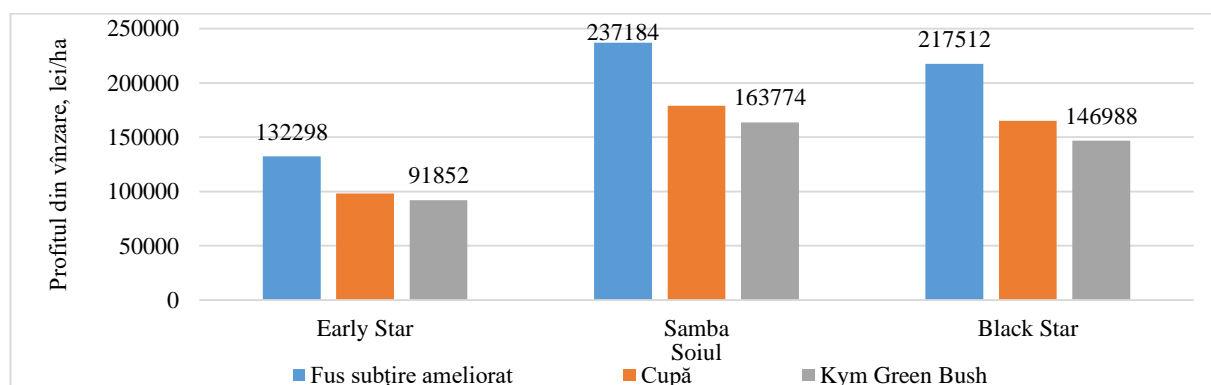


Figura 3.11. Profitul din comercializarea producției, în funcție de soi și forma de coroană (Portaltoiuul Gisela 6, vârsta pomilor 4-10 ani)

Efectul economic al producției de fructe diferă de sistemul de cultură, combinația soi-portaltui, factorii de mediu, managementul agrotehnic, calitatea fructelor, timpul și practica de recoltare. În perioada de creștere și fructificare a pomilor, randamentul (7,66-10,88 t/ha) soiurilor Samba și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la distanță de 4x2 m, profitul din comercializarea producției (146988-237184 lei/ha) și nivelul rentabilității producției (114,1-159,1 %), au fost mai mari în cazul formării coroanei conform sistemului fus subțire ameliorat.

Eficiența economică a producției de fructe de cireș a soiurilor Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella (tab. 3.14.) demonstrează ca varietatea și perioada tăierii pomilor sunt factori determinanți în producerea de fructe durabile și competitive pe piață.

Tabelul 3.14. Eficiența economică de producere a fructelor de cireș, în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor. (Portaltoiul MaxMa 14, vârsta pomilor 7-13 ani)

Perioada de tăiere a pomilor	Recolta medie, (2018-2024), t/ha	Venitul din vânzarea producției, lei/ha	Costul producției, lei/ha	Profitul din comercializarea producției, lei/ha	Rentabilitatea producției ei, %
Soiul Ferrovio					
Tăierea în perioada de repaus (m)	5,73	206280	82012	124268	151,5
Tăierea în timpul înfloririi	5,73	206280	80512	125768	156,2
Tăierea după recoltare	5,96	214560	82824	131736	159,0
Tăierea toamna devreme	6,70	241200	93480	147720	158,0
Soiul Skeena					
Tăierea în perioada de repaus (m)	12,94	465840	166271	299569	180,1
Tăierea în timpul înfloririi	13,07	470520	150043	320477	213,5
Tăierea după recoltare	13,44	483840	152800	331040	216,6
Tăierea toamna devreme	14,00	504000	150700	353300	234,4

În perioada de plină producție, soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantate la distanța de 5x3 m, se evidențiază printr-un randament mai mare (9,65-14,0 t/ha), profit mai mare (225.329-353.300 lei/ha) și nivelul de rentabilitate (179,9-234,4%) în cazul tăierii pomilor în perioada de vegetație, în special în timpul tăierilor de toamnă, iar soiurile Skeena și Stella, fiind soiuri autofertile, au atins cei mai mari indici economici.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Teza de doctor intitulată „**Valorificarea potențialului de rodire la cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor**” prezintă un studiu complex asupra optimizării tehnologiilor de cultură, oferind soluții practice pentru eficientizarea sistemelor de conducere și tăiere. În contextul expansiunii cireșului altoit pe portaltoi de vigoare mică și medie din ultimele două decenii, cercetarea (perioada 2018–2024) a vizat maximizarea productivității și a calității fructelor prin echilibrarea proceselor de creștere și fructificare. Investigațiile efectuate au condus la următoarele concluzii:

1. Din analiza surselor bibliografice rezultă că problema obținerii unei producții durabile de cireșe și a utilizării portaltoaielor vegetativi și a soiurilor autofertile rămâne actuală din punct de vedere teoretic și aplicativ. Soluționarea problemelor axate de promovarea sistemelor agricole integrate durabile, bazate pe condițiile geografice, gradul de fertilitate naturală a solului, precum și utilizarea asociațiilor soi-portaltoi de vigoare mică și medie, coroane simple, tăierea pomilor în perioada de vegetație sunt actuale pentru pomicultura Republicii Moldova [1*].

2. Condițiile pedoclimatice din zona pomicolă centrală a Republicii Moldova sunt favorabile pentru cultura cireșului. Livada a fost plantată pe un cernoziom tipic luto-argilos potrivit pentru cultivarea soiurilor de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoi Gisela 6, și a soiurilor Ferrovia, Kordia, Regina, Skina, Stella, altoite pe portaltoi MaxMa 14, care au permis să evalueze corect și la un nivel metodologic adecvat formarea și tăierea pomilor [18*,35*43*].

3. Coroanele pomilor din soiurile Early Star, Samba, Black Star, la vârsta de 6-7 ani, au format perete continuu pe direcția rândului cu o lățime de aproximativ 250 cm, indiferent de forma coroanei [1*]. Structura ansamblului vegetativ s-a remarcat printr-o proiecție de acoperire a solului de 61-63,7%, o suprafață laterală a coroanei de 21300-22450 m²/ha, un volum de coroană de 15688-20535 m³/ha, fiind mai mare la pomii formați după sistemul de cupă și KGB prin 29,1-38,2% în 2018 și cu 18,9-30,9% în 2021, comparativ cu forma coroanei fus subțire ameliorat. Pomii din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, în perioada de fructificare, au realizat 370-400 cm înălțime și 236-278 cm lățime la baza coroanei și o creștere a suprafeței secțiunii transversale a trunchiului cu 24,7-27,3%. Se atestă un nivel de acoperire a solului de proiecția coroanei de 48,1-51,1%, o suprafață laterală de 17882-18581 m²/ha și un volum de coroană de 13746-14505 m³/ha. În perioada de rodire, pomii au avut o rată de creștere mai mică comparativ cu perioada de creștere, iar valorile indicate au fost optime pentru asigurarea unor randamente mari de fructe de calitate.

4. Analiza informațiilor a stabilit că valoarea potențialului de producție al plantației (65,5-71,7%), calculată în funcție de coeficientul de densitate volumetrică a suprafeței laterale a coroanei, crește treptat odată cu scăderea înălțimii coroanei și cu o creștere a lățimii sale în partea de sus. Suprafața coroanei în plantațiile moderne, indiferent de parametrii coroanei, a fost de 14,1 - 15,9 mii m²/ha, dar volumul ansamblului vegetativ s-a diminuat concomitent cu scăderea distanței dintre rânduri de la 11,2 mii m³/ha la o distanță de 5,5 m până la 6,8-7,8 mii m³/ha la o distanță de 3,5 m între rânduri.

5. Lungimea ramurilor anuale la soiurile Early Star, Samba, Black Star a înregistrat valori mai mari (75,4-92,4 cm) în perioada de creștere a pomului și a scăzut (45,2-49,5 cm) în perioada de fructificare când s-a stabilit un echilibru între creștere și fructificare (42,2-48,2 cm). Lungimea

ramurilor anuale ale soiurilor Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella a fost mai mare la tăierea de toamnă (30,4-51,6 cm), iar lungimea însumată (75,4-91,7 m/pom) a fost mai mică, ca urmare a tăierii în perioada de vegetație.

6. Procesul de formare și localizare a organelor de rod a variat semnificativ în funcție de arhitectura coroanei și de momentul aplicării tăierilor [19*,40*]. Sistemul KGB a format un număr mai mare de ramuri de buchet (165,99-185,99 buc/pom) pe ramuri vechi de 2 și 3 ani, comparativ cu formele de fus subțire ameliorat și coroana cupă. Densitatea ramurilor buchet (183-264,5 buc/pom) la soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella a fost mai mare pe ramurile de 2 și 3 ani. Numărul de muguri diferențiați pe ramurile anuale a fost diferit în funcție de perioada de tăiere, diametru și lungimea acestora, având valori mai mari când ramurile erau de 20-60 cm lungime.

7. În perioada de creștere și fructificare a pomilor, 71-77% din suprafața foliară s-a format pe lăstari, fiind mai mare la pomii formați după coroana fus subțire ameliorat (25,32-30,07 mii m²/ha). Pomii din soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella au format un potențial fotosintetic optim pentru livezile intensive de densitate moderată (28,12-40,17 m²/pom), fiind mai ridicat la soiul Skeena. Cele mai mari valori, distinct semnificative cu 35,2-37,3% s-au obținut la soiul Ferrovina, cu 18,1-29,8% la soiul Kordia, cu 7,4-23,14% la soiul Regina și cu 29,1-33,1% la soiul Skeena, au fost la pomi în variantele cu tăiere în perioada de repaus, în timpul înfloririi și după recoltare.

8. Randamentul pomilor altoiți pe Gisela 6, în perioada de creștere și fructificare, a fost de 5,14-6,16 t/ha pentru soiul Early Star, 8,43-10,88 t/ha pentru soiul Samba și 7,66-9,84 t/ha pentru Black Star, fiind mai mare la pomii de cireș formați după coroana fusului subțire ameliorat [10*]. În perioada completă de fructificare, coroanele cu lățimea de 230-240 cm la bază și 80-100 cm în vârf, ocupă 48,1-51,0% din suprafața de nutriție, formează un volum de 11902-14505 mii m³/ha, care permit realizarea unor recolte de 9,65-14,0 t/ha, fiind mai mari la soiurile autofertile Skeena și Stella comparativ cu soiurile autosterile Ferrovina, Kordia și Regina. Efectuarea tăierilor după recoltare și la începutul toamnei a favorizat obținerea unor producții ridicate, permițând totodată utilizarea rațională a forței de muncă în condiții termice optime. S-a constatat că randamentul soiurilor de cireș, deși determinat genetic, a fost influențat semnificativ de interacțiunea soi-portaltoi, de condițiile pedoclimatice specifice zonei de cultură, precum și de complexul de măsuri agrotehnice aplicate în managementul plantației [19*].

9. În fenofaza de coacere a fructelor la soiurile Early Star, Samba și Black Star, diametrul acestora a crescut cu 41,6-51,7%, iar la soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella cu 50,5-65,9%, înregistrând o creștere intensă la prima fază de coacere când pielea devine roșie, apoi scade până la maturitatea deplină la o culoare roșu închis. Soiurile Kordia, Regina și Skeena la culoarea

pielei maro închis au avut conținut optim de substanțe solubile în fruct (17,29-19,27 °Brix), aciditate titrabilă (0,65-0,78 %) și fermitate (2,65-3,35 kg/cm²). Calitatea cireșelor, sunt valori specifice varietale și diferă ușor de perioada tăierii pomilor [2*].

10. În 2021, la soiul Early Star, 35,4% dintre fructe s-au crăpat, înregistrând o afecțiune de 100 % la fructele mai mari de 30 mm în diametru, iar la soiul Blak Star doar 5,4% din fructe au crăpat. La soiurile Ferrovina, Kordia, Skeena și Stella, cel mai intens grad de crăpare a avut loc la fructele cu diametrul de 28-29,9 mm (25,2-29,9%) și mai mare de 30 mm (23,9-50%), în timp ce cireșele mai mici de 26 mm nu au crăpat. Fructele cu diametrul mai mare au fost mai predispuse la crăpare în comparație cu cele cu un diametru mai mic. Soiurile Samba și Regina au fost tolerante la crăparea cauzată de ploaie [24*].

11. Eficiența economică a producției a fost determinată de sistemul de cultură, combinația soi-portaltoi, factorii de mediu, managementul agrotehnic, calitatea fructelor, precum și de momentul și tehnica de recoltare. În perioada de creștere și fructificare a pomilor, s-a demonstrat eficacitatea formei de coroană în fus subțire ameliorat pentru soiurile Samba și Black Star (altoite pe Gisela 6, distanță de plantare 4x2 m). Indicatorii înregistrați au fost: randament de 7,66 – 10,88 t/ha; profit de 146988 – 237184 lei/ha; nivelul rentabilității de 114,1 – 159,1%. Eficiența economică a tăierilor efectuate în perioada de vegetație (în special a celor de toamnă) a fost confirmată pentru soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella (altoite pe MaxMa 14, distanță de plantare 5x3 m). Rezultatele obținute au evidențiat: randament de 9,65 – 14,0 t/ha; profit de 225329 – 353300 lei/ha; nivelul rentabilității de 179,9 – 234,4%. Cele mai ridicate valori ale indicilor economici au fost atinse de soiurile autofertile Skeena și Stella, confirmând potențialul ridicat de valorificare a acestora în condițiile tehnologice studiate.

RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE PENTRU MODERNIZAREA CULTURII CIREȘULUI

Pe baza rezultatelor obținute în perioada 2018–2024, se propun următoarele directive tehnologice pentru înființarea și gestionarea plantațiilor de cireș:

1. Optimizarea asociațiilor soi-portaltoi și a sistemelor de conducere

Pentru obținerea unui randament economic ridicat și a unei calități superioare a fructelor, tehnologia trebuie diferențiată în funcție de densitatea plantației:

✓ **Sistem intensiv cu densitate mare (peste 1250 pomi/ha):**

Combinatii recomandate: Soiurile Samba și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6.

Forma de coroană: Fus subțire ameliorat (DP: 4 x 2 m) [10*,43*].

✓ **Sistem intensiv cu densitate medie (cca. 660 pomi/ha):**

Combinății recomandate: Soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14.

Forma de coroană: Natural ameliorată, cu volum redus (DP: 5 x 3 m).

2. Managementul tăierilor și echilibrul fiziologic

În cazul livezilor moderne altoite pe portaltoi de vigoare mică și medie, se recomandă reconfigurarea calendarului lucrărilor de tăiere:

✓ **Epoca optimă:** Efectuarea tăierilor în perioada de vegetație (post-recoltare), cu prioritate în prima decadă a lunii septembrie [1*,18*].

✓ **Beneficii tehnologice:**

Echilibru fiziologic: Menține raportul optim între procesele de creștere și cele de fructificare.

Controlul vigorii: Limitează creșterile vegetative excesive și stimulează diferențierea mugurilor de rod pentru anul următor.

Sustenabilitate: Previne epuizarea prematură a pomilor și asigură recolte constante cantitativ și calitativ.

Eficiență operațională: Optimizează gestionarea forței de muncă prin desfășurarea lucrărilor în condiții termice favorabile.

3. Perspective și direcții de cercetare

Pentru creșterea rezilienței sectorului pomicol, este necesară aprofundarea studiilor integrate care să coreleze:

✓ Interdependența dintre forma coroanei și tăierile „în verde”. Sistemele de fertigare performante și managementul stresului hidric.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ASANICĂ, A. Cireșul în plantațiile moderne. București: Cireș, 2012, 151p. ISBN 978-973-40-0957-2.
2. BABUC, V. Pomicultura. Chișinău, 2012. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
3. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E. Conducerea și tăierea pomilor și arbuștilor fructiferi. Chișinău, 2015. 256 p. ISBN 978-9975-87-021-4.
4. BALAN, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. În: Akademos. 2009, nr. 4(15), pp. 82-89. ISSN 1857-0461. 0,75 c.a.
5. BALAN, V. Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului. Akademos 2, 2015, pp. 74-79.
6. BALAN, V., IVANOV, I., BALAN, P. Influence of the crown shape on the input of the fruit and the productive potential of cherry trees in a high-density system. În: Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Series Horticulture. 2018, vol. 75(2), pp. 118-122. ISSN 1843-5262.
7. BALAN, V., PEȘTEANU, A., NICOLAESCU, Gh. Bunele practici de creștere a fructelor, strugurilor și pomușoarelor în contextul schimbărilor climatice. Chișinău: Bons offices, 2021. 150 p. ISBN 978-9975-87-781-7.
8. BUJDOSÓ, G., HROTKÓ, K. Preliminary results on growth, yield and fruit size of some new precocious sweet cherry cultivars on Hungarian bred mahaleb rootstocks. Acta Horticulturae, 2012, 1058:559-564.
9. CIMPOIEȘ, Gh. Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro, 2018. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
10. DADU, C. Renovarea plantațiilor pomicole. Chișinău: Ed. Iulian, 2004. 256 p. ISBN 9975-922-86-4.
11. DONICĂ, IL., CEBAN, E., RAPCEA, M., DONICĂ, A. Cultura cireșului. Chișinău, 2005, 125p.
12. GRADINARIU, G., ISTRATE, M. Pomicultura generală și specială. Iași, 2009. 525 p. ISBN 973-8422-47-7.
13. LONG, LYNN E., LONG, MARLENE, PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E. Producerea cireșelor. Manual tehnologic. Chișinău, 2014, pp. 119-126.
14. LUGLI, S., BASSI, G. I portinnesti del ciliegio. Atti della conferenza internazionale "I portinnesti degli alberi da frutto". Accademia dei Georgofili, Pisa, 26 giugno 2009. Edizioni MIPAAF, 2010, pp. 154-185.
15. MANZIUC, V., FEDORCIUCOV, IL. Influence of the crown formation system on the growth and fruiting of sweet cherry in an intensive cultivation system. In: International Agriculture Congress 16-17 December 2021, Chairman, Türkiye, 2021, pp. 358-364. ISBN: 978-605.
16. MILOŠEVIĆ, T., MILOŠEVIĆ, N., GLIŠIĆ, I., NIKOLIĆ, R., MILIVOJEVIĆ, J. Early tree growth, productivity, fruit quality and leaf nutrients content of sweet cherry grown in a high-density planting system. Hort. Sci. 2014. (Prague), 42: 1–12.
17. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I., LOZAN, A. The influence of growth regulator Stimolante 66 f on the setting degree and productivity of cherry fruit of the Regina variety. In: Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology. 2018, vol. 22(1), pp. 123-128. ISSN 2066-1797.
18. ROBINSON, T.L., ANDERSEN, R.L., HOYING, S.A. Performance of Gisela® rootstocks in six high density sweet cherry training systems in the northeastern united states. Acta Horticulturae, 2008, pp. 245-254. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.795.33>.
19. SANSAVINI, S. Dwarfing sweet cherry by rootstock, compact or spur scion and growth regulators. Acta Hort., 1984, pp. 146,183-196.
20. SANSAVINI, S., LUGLI, S.. Sweet cherry breeding programs in Europe and Asia. Acta Horticulturae, 2008, 795: 41-57.
21. URSU, A. Solurile Moldovei. Chișinău: Știința, 2011. 234 p. ISBN 978-9975-67-647-2.

22. ДОСПЕХОВ, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

LISTA PUBLICAȚIILOR ȘTIINȚIFICE LA TEMA TEZEI

Monografie

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., ISBN 978-9975-175-37-1.

În reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

2. BALAN, V., SARBAN, V., IVANOV, I., VAMASESCU, S., BUZA, C., TALPALARU, D. Crown shaping and pruning of sweet cherry trees which optimize the ratio between growth and fructification. Scientific Papers. Series B, Horticulture, 2023, Vol. LXVII, nr. 1, pp. 29-38, ISSN 2285-5653. 52. (FI 0,3).
3. BALAN, V., BÎLICI, I., RUSSU, S., ȘARBAN, V., IVANOV, I. Training systems for orchards high-density cherries from the Republic of Moldova. Scientific Papers. Series B, Horticulture, 2025, Vol. LXIX, No. 2, pp. 61-69. Print ISSN 2285-5653. (FI 0,3).
4. BÎLICI, I., BALAN, V., ȘARBAN, V., BUZA, C., TALPALARU D. The influence of pruning on vegetative growth, yield and quality of cherry fruits of the "Kordia" variety grafted on "Maxma 14" (prunus avium). Scientific Papers. Series B, Horticulture, 2025, Vol. LXIX, No. 2, P. 70-75. Print ISSN 2285-5653. (FI 0,3).

În alte reviste din străinătate recunoscute, categoria B+, BDI

5. BALAN, V., IVANOV, I., ȘARBAN, V., BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S. Changes in the size and quality according to color cherries. În: Lucrări științifice, USAMV Iași. Seria Horticultură. 2017, vol. 60 (2), pp. 139-144. ISSN 1457-7376.
6. IVANOV, I., BALAN, V., PEȘTEANU, 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: Buletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Horticulture, 2018, vol., 75 (2), pp. 163-168, <file:///C:/Users/admin/Downloads/13095-Article%20Text-52297-1-10-20181210.pdf>
7. IVANOV, I., BALAN, V., ȘARBAN, V., BALAN, P., PEȘTEANU, A., VAMAȘESCU, S. The driving of cherry trees by the cup-shaped crown system. În: Analele Universitatii din Craiova. Seria Biologie, Horticultura, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului. 2019, vol. XXIV (LX), pp. 105-110. https://horticultura.ucv.ro/horticultura/sites/default/files/horticultura/Reviste/Analele/2019/anale_2019_fh.pdf
8. BALAN, V., IVANOV, I., ȘARBAN, V. The impact of the crown management system on the growth and fructification of cherry tree varieties in a high-density cultivation system. În: Scientific Papers, UASMV of Bucharest. Series B. Horticulture. 2021, vol. LXV (1), pp. 20-27. ISSN 2285-5653.
9. BALAN, V., SARBAN, V. The impact of the time of pruning of Skeena variety cherry trees (Prunus avium L.) on the fruit quality and yield. In: Horticultural Technologies, 64 (2) / 2021, USV IAȘI, pp. 29-36.
10. 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), pp. 35-40. <https://anale-horticultura.reviste.ucv.ro/index.php/bihpt/article/view/5/9>

11. BALAN, V., BÎLICI, I., ȘARBAN, V., RUSSU, S. Yield and quality of cherry fruits (*Prunus avium* L.) Depending on tree formation and pruning. In: Annals of the University of Craiova: Biology, Horticulture, Food products processing technology, Environmental engineering, 2025, Vol. 30 No. 66, pp. 88-93. <https://anale-horticultura.reviste.ucv.ro/index.php/bihpt/article/view/211/199>
12. BALAN, V., BÎLICI, I., ȘARBAN, V., RUSSU, S. Tree management systems for high density cherry plantations. Vol. 30 No. 66 (2025): ANNALS OF THE UNIVERSITY OF CRAIOVA, Biology, Horticulture, Food products processing technology, Environmental engineering. pp. 94-99. <https://anale-horticultura.reviste.ucv.ro/index.php/bihpt/article/view/212/200>

În reviste din Registrul National al revistelor de profil, categoria B

13. BALAN, V., IVANOV, I., ȘARBAN, V., BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S. Modificările calității cireșelor (*Prunus avium* L.) în timpul maturării. In: Știința Agricolă. 2017, nr. 2, pp. 43-49. ISSN 1857-0003.
14. IVANOV, I., ȘARBAN, V., BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S., BALAN, V. Conducerea pomilor de cireș după sistemul cupă. In: Știința Agricolă. 2019, nr. 2, pp. 45-51. ISSN 1857-0003.
15. BALAN V., IVANOV I., ȘARBAN V. Influența portaltoiului asupra creșterii și fructificării culturii de cireș. In: Știința Agricolă. 2021, nr. 1, p. 27-37. ISSN 1857-0003.
16. ȘARBAN, V., BALAN, V. Influența portaltoiului asupra productivității și calității fructelor de cireș în sistem superintensiv. În: Știința agricolă. Chișinău, 2021, nr. 2, pp. 11-17. ISSN 1857-0003.
17. MIHAILOV I., ȘARBAN V. Plum pox virus în plantația de prun a gospodăriei SRL Star Agro Grup – manifestarea simptomelor, cercetare, diagnoză. În: Știința Agricolă, nr. 2, 2021. pp. 49-53. ISSN 1857-0003, (https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/49-53_50.pdf).
18. BALAN V., ȘARBAN V., IVANOV I. Optimizarea conceptului de conducere și tăiere a plantațiilor de cireș prin ameliorarea relației între creștere și fructificare. Revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă Nr. 2 (65) 2022, p. 99-108. ISSN 1857-0461. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.09>
19. BALAN, V., ȘARBAN, V. Efectul perioadei de tăiere privind randamentul și mărimea fructelor soiurilor de cireș Stella și Skeena, altoite pe Maxma 14. In: Știința Agricolă, 2023, nr. 2, pp. 30-38, ISSN 1857-0003.
20. ȘARBAN, V., BALAN, V., BÎLICI, I. Efectele tăierii pomilor asupra randamentului și calității fructelor de cireș (*Prunus avium* L.). In: Știința agricolă, 2025, nr. 1, pp. 72-82, ISSN 1857-0003.
21. BALAN, V., BÎLICI, I., IVANOV, I., ȘARBAN, V., RUSSU, S. Strategii de întreținere și gestionare a livezilor de cireși. In: Revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. 2026, Nr. 1 pp. 97-111. ISSN 2587-3687. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.26.1-80.11>.

În culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

22. BALAN, V., ȘARBAN, V. Starea pomiculturii în Republica Moldova în ultimele două decenii. În: Lucrări științifice, UASM. Chișinău, 2018, vol. 47 (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 13-17.
23. IVANOV, I., BALAN, V., PEȘTEANU, A., VAMASESCU, S., BALAN, P., ȘARBAN, V. Influența distanței de plantare și a formei de coroană asupra potențialului de producție și a recoltei de cireș în sistem superintensiv În: Lucrări științifice, UASM. Chișinău, 2018, vol. 47 (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 85-89.

24. BALAN, V., ȘARBAN, V., IVANOV, I., BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S., BÎLICI, I., MIHAILOV, I., MUGULIUC, M. Randamentul, calitatea și sensibilitatea soiurilor de cireș Early Star, Samba și Black Star, altoite pe Gisela 6. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 2022, vol. 55: Cadastru și drept, pp. 141-147. ISBN 978-9975-64-328-3.
25. MIHAILOV, I., ȘARBAN, V. Monilia laxa – manifestarea patogenezei în cultura de cireș din staționarul experimental Ustia. În: *Volumul de lucrări Cadastru și drept. Conferința: Reglementarea utilizării resurselor naturale: realizări și perspective*, (30.09-01.10.2021), 2022, vol.55, pp. 158-162. ISBN 978-9975-64328-3. (https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/158-162_26.pdf).

În lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

26. BALAN, V., ȘARBAN, V. Efectul perioadei de tăiere asupra randamentului și a mărimii fructelor la soiurile de cireș Stella și Skeena, altoite pe Maxma 14. In: *Agricultural Science*. 2023, no. 2, pp. 30-38. ISSN 1857-0003. https://repository.utm.md/handle/5014/27540_43
27. BALAN, V., ȘARBAN, V. The Impact of The Cherry Tree Pruning Period on The Production and Quality of Fruit in an Intensive Cultivation System. In: *IV International Agriculture Congress 16-17 December 2022, Chairman, Türkiye*. pp.105-117. ISBN: 978-605-80128-6-8.
28. BALAN V., ȘARBAN V., BUZA C., TALPALARU D., RUSSU S. The Method Used to Determine the Leaf Area of Sweet Cherry Trees. 6th International Agricultural Congress, 31 August – 4 September, 2023. pp. 41-46. ISBN 978-625-98935-0-1 <https://www.utak.azimder.org.tr>

În lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

29. BALAN V., BÎLICI I., ȘARBAN V., RUSSU S., BUZA C., TALPALARU D. New training systems for high-density cherry plantations. XII International Congress of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova. Chișinău, 2025, pp. 121-126. ISBN 978-9975-62-897-6. DOI: <https://doi.org/10.53040/cga12.16>
30. BÎLICI I., BALAN V., ȘARBAN V., RUSSU S., BUZA C., TALPALARU D. Influence of planting distance and crown shape on the growth, productivity and quality of cherry fruits, grafted on giseala 6. XII International Congress of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova. Chișinău, 2025, Pp 139-147. ISBN 978-9975-62-897-6. DOI: <https://doi.org/10.53040/cga12.19>

Teze ale conferințelor științifice internaționale

31. BALAN, V., PEȘTEANU, A., VĂMĂȘESCU, S., IVANOV, I., BALAN, P., BÎLICI, I., ȘARBAN, V., LIUȚCAN., L. Improving the maintenance technology of the super-intensive sweet cherry and apple orchards, developing the techniques for increasing fruit quality at european level. In: *The 24th international exhibition of inventions INVENTICA 2020*, Iasi, Romania, 2020, p. 434. ISSN 1844-7880.
32. BALAN, V., PEȘTEANU, A., MANZIUC, V., VĂMĂȘESCU, S., BÎLICI, I., IVANOV, I., BALAN, P., ȘARBAN, V., BUZĂ, C., TALPALARU, D., DODICA, D. Adjusting sustainable and ecological technologies of fruit production in quantitative and qualitative aspects depending on the integrity of the culture system and climate change. In: *European Exhibition of Creativity and Innovation: proc. of the 14th ed. EUROINVENT*, Iasi, Romania: hybrid ed., 2022, p. 186. ISSN 2601-4564.
33. BALAN, V., ȘARBAN, V. The impact the pruning time of Kordia variety cherry trees (*Prunus Avium L.*) on the fruit quality and yield, In: *матеріали XVII міжнародний науково-практичного форум “теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій”*, Lvov 5-7 octombrie 2021, p. 218-221, ISBN 978-966-2942-46-7.

Teze ale conferințelor științifice naționale, cu participare internațională

34. BALAN, V., IVANOV, I., ȘARBAN, V., VĂMĂȘESCU, S., BALAN, P., MUGULIUC, M., BUZĂ, C. Particularitățile creșterii și fructificării, conducerii și tăierii pomilor de cireș. In: Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective: Simp. Șt. Intern, 11-12 noiem. 2022. Chișinău, pp. 13-14, ISBN 978-9975-165-51-8.
35. IVANOV, I., BALAN, V., ȘARBAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Creșterea și fructificarea pomilor de cireș în funcție de soi și sistema de tăiere. In: Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective: Simp. Șt. Intern, 11-12 noiem. 2022. Chișinău, pp. 153-155, ISBN 978-9975-165-51-8.
36. BALAN, V., MANZIUC, V., PEȘTEANU, A., BÎLICI, I., IVANOV, I., ȘARBAN, V., VĂMĂȘESCU, S., RUSSU, S., BUZĂ, C., TALPALARU, D. Yield and quality of cherry fruit in intensive cultivation system. In: Natural sciences in the dialogue of generations, Ed. 7, 12-13 septembrie 2024, Chișinău. Chișinău: Editura USM, 2024, Ediția 7, p. 132. ISBN 978-9975-62-756-6. http://agarm.md/wp-content/uploads/2024/09/Dialogul-generatiilor-ABSTRACT-BOOK_2024_F.pdf
37. RUSSU, S., ȘARBAN, V., BILICI, I. Process for forming cherry trees in the shape of an improved slender spindle. Natural Sciences in the Dialogue of Generations. The VIII Edition of the National Conference with International. September 18-19, 2025, Chisinau, Republic of Moldova, p. 120. ISBN 978-9975-62-898-3.

Teze ale conferințelor științifice național

38. ȘARBAN, V. Efectul sistemii de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii și fructificării. În: Tezele celei de-a 74-a conferință științifică a studenților. UASM, Chișinău, 2021, p. 11. ISBN 978-9975-64-320-7.
39. ȘARBAN, V., DEVIZA V. Productivitatea și calitatea fructelor de cireș în sistem superintensiv de cultură. În: Tezele celei de-a 74-a conferință științifică a studenților. UASM, Chișinău, 2021, p. 4-5. ISBN 978-9975-64-320-7.
40. ȘARBAN, V. Efectul sistemii de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii și fructificării. În: Tezele celei de-a 75-a conferință științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, UASM, Chișinău, 2022, p. 23. ISBN 978-9975-64-283-5.
41. ȘARBAN, V., ROȘCA M. Creșterea și fructificarea soiurilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană. În: Tezele celei de-a 75-a conferință științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, UASM. 2022, p. 22. ISBN 978-9975-64-283-5.
42. ȘARBAN, V. The impact of the pruning time yeld and size of the fruit of sweet cherry trees of the Stella and Skeena varieties grafted on Maxma 14. În: Materialele Simpozionului Științific Internațional: Tendințe moderne în învățămîntul superior. UTM, Chișinău, 05-06 octombrie, 2023. p. 42. ISBN 978-9975-64-360-3.

Brevete de invenție

43. BALAN, V., RUSSU, S., BUZĂ, C., ȘARBAN, V. Procedeu de formare a pomilor de cireș în formă de fus subțire ameliorat. Brevet MD de scurtă durată nr. 1802. Nr. depoz.: s 2024 0011. Data publ.: 2024.02.09. In: MD - BOPI 12/2024.

*(Notă * din lista publicațiilor proprii) [*].*

ADNOTĂRI

Șarban Vasile, „Valorificarea potențialului de rodire la cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor”, teză de doctor în științe agricole, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2025.

Structura tezei: Teza conține introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie de 241 titluri, 8 anexe, 126 pagini, 30 tabele, 51 figuri. Rezultatele științifice sunt publicate în 46 lucrări, inclusiv un brevet.

Cuvinte-cheie: *Prunus avium* L.; portaltoi; soiuri; formarea și perioada de tăiere a pomilor; recoltă; calitate; eficacitate.

Scopul cercetării: constă în sporirea productivității plantațiilor de cireș cultivate în sistem intensiv, prin identificarea și optimizarea celor mai eficiente combinații între soi-portaltoi-formele de coroană, soi-portaltoi-perioadele de tăiere și asigurarea unui echilibru optim între creșterea vegetativă și fructificare, având ca rezultat final obținerea de fructe de o calitate superioară.

Obiectivele principale ale cercetării: A evalua performanța agrobiologică și productivă a diferitelor combinații soi-portaltoi (soiuri altoite pe Gisela 6 și MaxMa 14) în sistem intensiv, în vederea selectării celor mai adaptate și mai productive variante. A compara eficacitatea diferitelor forme de coroană (Fus subțire ameliorat, Cupă, Kym Green Bush) asupra controlului creșterii și calității fructelor, pentru a identifica forma optimă. A stabili influența perioadei de tăiere (repaus, înflorit, după recoltare, toamna devreme) asupra echilibrului vegetativ-productiv și a diferențierii mugurilor de rod, în scopul determinării momentului optim de intervenție. A integra datele obținute privind soiul, portaltoiul, forma de coroană și perioada optimă de tăiere pentru a defini un pachet tehnologic coerent pentru cultura intensivă a cireșului.

Problema științifică abordată și noutatea cercetării. Dezvoltarea și implementarea tehnologiilor care vizează utilizarea coroanelor de volum mic și a tăierilor în perioada de vegetație, în sistemul intensiv de cultură a cireșului, reprezintă o sarcină prioritară pentru pomicultura modernă. Studiul s-a concentrat pe evaluarea interdependenței dintre forma coroanei, gradul de intervenție și perioada optimă de execuție a tăierilor. În premieră, au fost identificate etapele de formare a pomilor în sistem superintensiv și au fost elaborate verigile tehnologice aferente. O contribuție originală majoră este reprezentată de elaborarea metodologiei de proiectare și gestionare a coroanei de tip „fus subțire ameliorat”. Sistemul de conducere și perioadele de tăiere necesare menținerii echilibrului fiziologic al pomilor sunt fundamentate teoretic și experimental. Analiza parametrilor structurali ai plantației sugerează necesitatea continuării cercetărilor pentru a dezvolta structuri pomicole adaptate condițiilor pedoclimatice specifice. Valoarea aplicativă și originalitatea soluțiilor propuse sunt confirmate prin cele șase distincții obținute la saloanele internaționale de invenție, atestând impactul semnificativ al lucrării asupra pomiculturii moderne.

Rezultate principale: Identificarea metodelor specifice de formare și tăiere a cireșului a condus la obținerea unor recolte superioare calitativ, asigurând totodată menținerea echilibrului fiziologic al pomilor. A fost argumentată științific utilizarea portaltoaielor vegetative în combinație cu soiuri autofertile pentru dezvoltarea unor sisteme pomicole durabile. Acestea se bazează pe asocieri soi-portaltoi de vigoare redusă și medie, adaptate condițiilor pedoclimatice locale. S-a realizat o evaluare complexă a dinamicii creșterii vegetative, a procesului de diferențiere și amplasare a organelor reproductive, precum și a intensității activității fotosintetice a pomilor de cireș în condiții de cultură intensivă. S-a demonstrat că adoptarea acestui sistem de conducere, corelat cu aplicarea tăierilor în perioada de vegetație (în verde), garantează un raport optim între procesele de creștere și fructificare, asigurând producții constante și fructe de calitate superioară. Au fost elucidați principalii parametri biochimici și comerciali care definesc calitatea fructelor de cireș în funcție de tehnologia aplicată. S-a demonstrat eficiența economică în funcție de combinația soi–portaltoi, forma de coroană și perioada de tăiere.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă: A fost elaborată metodologia de formare și menținere a coroanei cireșului în formă de fus subțire. S-a determinat efectul perioadei de tăiere a cireșului asupra menținerii echilibrului fiziologic în vederea obținerii unor recolte de calitate, constante și competitive. Metodele de formare a pomilor stabilite în lucrare, momentul tăierii și menținerea în echilibru fiziologic a coroanei de cireș oferă dovezi care pot fi folosite în livezile moderne pentru a obține recolte mari, competitive și eficiente de fructe.

Implementarea rezultatelor științifice: A fost obținut un brevet de invenție de scurtă durată nr. 1802 rezultatele căruia sunt implementate în întreprinderile Asociației Obștești, Asociația Producătorilor și Exportatorilor de Fructe „Moldova Fruct” și în cursuri de pomicultură pentru formarea specialiștilor în domeniul horticul.

ANNOTATION

Șarban Vasile, “Valorization of the fruiting potential of cherry depending on the variety, crown shape and pruning period of trees”, PhD thesis in agricultural sciences, Technical University of Moldova, Chisinau, 2025.

Structure of the thesis: The thesis contains an introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 241 titles, 8 annexes, 126 pages, 30 tables, 51 figures. The scientific results are published in 46 papers, including a patent.

Keywords: *Prunus avium* L.; rootstock; varieties; tree formation and pruning period; harvest; quality; effectiveness.

The purpose of the research: consists in increasing the productivity of cherry plantations cultivated in an intensive system, by identifying and optimizing the most efficient combinations between variety-rootstock-crown shapes, variety-rootstock-pruning periods and ensuring an optimal balance between vegetative growth and fruiting, with the final result of obtaining fruits of superior quality.

Main objectives of the research: To evaluate the agrobiological and productive performance of different variety-rootstock combinations (varieties grafted on Gisela 6 and MaxMa 14) in an intensive system, in order to select the most adapted and productive variants. To compare the effectiveness of different crown shapes (Fus subțire ameliorat, Cupă, Kym Green Bush) on the control of growth and fruit quality, in order to identify the optimal shape. To establish the influence of the pruning period (dormant, flowering, after harvest, early autumn) on the vegetative-productive balance and the differentiation of fruit buds, in order to determine the optimal moment of intervention. To integrate the obtained data on the variety, rootstock, crown shape and optimal pruning period to define a coherent technological package for intensive cherry cultivation.

The scientific problem addressed and the novelty of the research. The development and implementation of technologies aimed at the use of small-volume crowns and pruning during the vegetation period, in the intensive cherry cultivation system, is a priority task for modern fruit growing. The study focused on assessing the interdependence between crown shape, the degree of intervention and the optimal period for pruning. For the first time, the stages of tree formation in a superintensive system were identified and the related technological links were developed. A major original contribution is represented by the development of the “improved thin spindle” crown design and management methodology. The management system and pruning periods necessary to maintain the physiological balance of trees are substantiated theoretically and experimentally. The analysis of the structural parameters of the plantation suggests the need for continued research to develop fruit-growing structures adapted to specific pedoclimatic conditions. The applied value and originality of the proposed solutions are confirmed by the six distinctions obtained at international invention salons, attesting to the significant impact of the work on modern fruit-growing.

Main results: The identification of specific methods of forming and pruning cherry trees led to obtaining qualitatively superior harvests, while ensuring the maintenance of the physiological balance of the trees. The use of vegetative rootstocks in combination with self-fertile varieties for the development of sustainable fruit-growing systems was scientifically argued. These are based on low and medium vigor variety-rootstock associations, adapted to local pedoclimatic conditions. A complex assessment of the dynamics of vegetative growth, the process of differentiation and location of reproductive organs, as well as the intensity of photosynthetic activity of cherry trees under intensive cultivation conditions was carried out. It has been demonstrated that the adoption of this management system, correlated with the application of pruning during the vegetation period (in green), guarantees an optimal ratio between the growth and fruiting processes, ensuring constant production and high-quality fruits. The main biochemical and commercial parameters that define the quality of cherry fruits depending on the applied technology have been elucidated. The economic efficiency has been demonstrated depending on the combination of variety-rootstock, crown shape and pruning period.

Theoretical significance and applicative value: The methodology for forming and maintaining the thin spindle-shaped cherry crown has been developed. The effect of the cherry pruning period on maintaining physiological balance in order to obtain quality, constant and competitive yields has been determined. The tree formation methods established in the work, the timing of pruning and maintaining the physiological balance of the cherry crown provide evidence that can be used in modern orchards to obtain large, competitive and efficient fruit yields.

Implementation of scientific results: A short-term invention patent no. 1802 was obtained, the results of which are implemented in the enterprises of the Public Association, the Association of Fruit Producers and Exporters „Moldova Fruit” and in fruit growing courses for the training of specialists in the horticultural field.

ȘARBAN VASILE

**VALORIFICAREA POTENȚIALULUI DE RODIRE LA CIREȘ ÎN FUNCȚIE DE SOL,
FORMA DE COROANĂ ȘI PERIOADA DE TĂIERE A POMILOR**

411.06 – POMICULTURĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

Aprobat spre tipar: 14.04.2026 Hârtie ofset. Tipar ofset. Coli de tipar: 1.2	Format hârtie 60x84 1/16 Tiraj ex. Comanda nr.
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Universitatea Tehnică din Moldova, mun. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfint, nr. 168, MD-2004