



UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
ȘCOALA DOCTORALĂ

Cu titlul 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

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

Valerian BALAN, doctor habilitat

CHIȘINAU, 2026



UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
ȘCOALA DOCTORALĂ

Cu titlul 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

Teză de doctor în științe agricole

Autor: **Vasile ȘARBAN**

Conducător științific:

Valerian BALAN, doctor habilitat

Membrii comisiei de îndrumare:

Gheorghe CIMPOIEȘ, doctor habilitat, UTM

Valerii MANZIUC, doctor, UTM

Ananie PEȘTEANU, doctor, UTM

Chișinău, 2026



© ȘARBAN VASILE, UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI,
2026

CUPRINS

ADNOTARE	6
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	9
INTRODUCERE	12
1. CULTURA CIREȘULUI – ORIGINEA ȘI EVOLUȚIA SPECIEI, SISTEMELE DE CULTIVARE A POMILOR.....	23
1.1. Importanța, producția și evoluția cultivării cireșului la nivel global și național.....	23
1.2. Sisteme de cultură pentru cireș	26
1.3. Sisteme de întreținere și tăiere a pomilor de cireș.	33
1.4. Sortimentul de portaltoaie și soiuri	39
Concluzii la capitolul 1	49
2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRILOR	51
2.1. Obiecte de cercetare.....	51
2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor	62
2.3. Metode de cercetare	63
2.3.1. Condițiile de efectuare a cercetărilor	65
2.3.2. Agrotehnica	67
2.3.3. Calculul și interpretarea rezultatelor obținute	67
Concluzii la capitolul 2	68
3. VARIABILITATEA INDICATORILOR DE CREȘTERE, DEZVOLTARE ȘI DE PRODUCTIVITATE A SOIURILOR DE CIREȘ ÎN FUNCȚIE DE FORMA DE COROANĂ ȘI PERIOADA DE TĂIERE A POMILOR.....	69
3.1. Creșterea vegetativă a pomilor de cireș	69
3.1.1 Parametrii coroanei.....	69
3.1.2. Diametrul și suprafața secțiunii transversale a trunchiului.....	73
3.1.3. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș.....	75
3.1.4. Lungimea medie și însumată a ramurilor anuale.....	80
3.2. Formarea și amplasarea organelor reproductive la cireș	83
3.3. Activitatea fotosintetică a pomilor de cireș	89
3.4. Potențialul de producție	97
3.5. Parametrii de calitate ai fructelor de cireș.....	102
3.6. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor	115
Concluzii la capitolul 3	119
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	123
RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE PENTRU MODERNIZAREA CULTURII CIREȘULUI.....	126

BIBLIOGRAFIE	127
ANEXE	147
Anexa 1. Prezentarea în imagini a soiurilor de cireș	147
Anexa 2. Indici agrometeorologici principali în perioada de cercetare	148
Anexa 3. Indicatorii fitometrici ai pomilor și ai activității fotosintetice a plantațiilor de cireș în funcție de sistemul de conducere și tăiere a pomilor	149
Anexa 4. Potențialul de producție	156
Anexa 5. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor	159
Anexa 6. Act de implementare.....	160
Anexa 7. Brevete de invenție, diplome la saloane de invenție și expoziții internaționale.....	161
Anexa 8. Prezentare de carte.....	164
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	165
CV-ul.....	Eroare! Marcaj în document nedefinit.

ADNOTARE

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 elucidate 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 invenții de scurtă durată nr. 1802 rezultatele cărora 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.

LISTA TABELELOR

Specificare	Pagina
Tabelul 1.1. Indicatori de producție și valorificare a cireșelor la nivel mondial	27
Tabelul 1.2. Modele de livadă pentru cireș	37
Tabelul 1.3. Portaltoi pentru cireș	42
Tabelul 3.1. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm	72
Tabelul 3.2. Lățimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm	75
Tabelul 3.3. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm	77
Tabelul 3.4. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm ²	78
Tabelul 3.5. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș, din soiul Early Star în funcție de vârstă și forma coroanei	79
Tabelul 3.6. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș în funcție de vârstă și particularitățile biologice ale soiului	80
Tabelul 3.7. Structura plantației de cireș și potențialul de producție în cazul latitudinii geografice 47° și unghiul de înclinare a coroanei 12°	81
Tabelul 3.8. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm	85
Tabelul 3.9. Numărul de muguri florali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc	88
Tabelul 3.10. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc	89
Tabelul 3.11. Numărul de muguri florali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc	90
Tabelul 3.12. Suprafața foliată a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană	94
Tabelul 3.13. Suprafața foliată a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc	97
Tabelul 3.14. Indicele folia al plantațiilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană	98
Tabelul 3.15. Valorificarea suprafeței de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, %	99
Tabelul 3.16. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm	107
Tabelul 3.17. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm	108
Tabelul 3.18. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm	109
Tabelul 3.19. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm	110
Tabelul 3.20. Distribuirea fructelor în funcție de perioada de tăiere a pomilor și diametrul lor la soiul de cireș Skeena	112
Tabelul 3.21. Influența soiului asupra calității fructelor la cireș	114
Tabelul 3.22. Evaluarea fenofazelor de fructificare la soiurile de cireș în anul 2021	115
Tabelul 3.23. Influența precipitațiilor cumulate asupra crăpării cireșelor în zona pomicolă de centru a Republicii Moldova, s. Ustia, SRL „Staragro Group” r. Dubăsari în anul 2021	115
Tabelul 3.24. Influența soiului asupra distribuției fructelor și fructelor crăpate în funcție de diametrul lor	116
Tabelul 3.25. Influența soiului asupra distribuției fructelor și fructelor crăpate în funcție de diametrul lor	117
Tabelul 3.26. Influența tăierii pomilor asupra masei și diametrului fructelor la soiurile de cireș	118
Tabelul 3.27. Influența tăierii pomilor asupra parametrilor calității fructelor la soiurile de cireș	119

LISTA FIGURILOR

Specificare	Pagina
Figura 1.1. Producția globală de cireșe, mii t	26
Figura 1.2. Indicatori de valorificare a producției de cireș, la nivel global, mii t	27
Figura 1.3. Parametrii structurii geometrice a rândurilor de pomi (după V. Balan et al. 2023)	35
Figura 1.4. Parametrii structurii livezilor moderne (după V. Balan et al. 2023)	35
Figura 2.1. Soiul Early Star	53
Figura 2.2. Soiul Samba	54
Figura 2.3. Soiul Black Star	55
Figura 2.4. Soiul Ferrovia	56
Figura 2.5. Soiul Kordia	56
Figura 2.6. Soiul Regina	57
Figura 2.7. Soiul Skeena	58
Figura 2.8. Soiul Stella	59
Figura 2.9. Coroana natural ameliorată cu volum redus	60
Figura 2.10. Forma de coroană fus subțire ameliorat	61
Figura 2.11. Forma de coroană vasul întârziat	62
Figura 2.12. Sistemul Kym Green Bush, anul 7, tăierea ramurilor la ciot	63
Figura 2.13. Diagrama de culori CTIFL	67
Figura 3.1. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi, cm	71
Figura 3.2. Lățimea coroanei pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm	73
Figura 3.3. Lungimea coroanei pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm	74
Figura 3.4. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi, cm	75
Figura 3.5. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, cm	76
Figura 3.6. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, mm	77
Figura 3.7. Valorificarea suprafeței de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș	80
Figura 3.8. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm	83
Figura 3.9. Lungimea însumată a ramurilor anuale a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, m	84
Figura 3.10. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc	86
Figura 3.11. Numărul de muguri floralți pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc	87
Figura 3.12. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc	88
Figura 3.13. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș din soiul Ferrovia în funcție de perioada de tăiere a pomilor, buc	89
Figura 3.14. Numărul de muguri floralți pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc	90
Figura 3.15. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș din soiul Early Star în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc	91
Figura 3.16. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș Ferrovia în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc	92
Figura 3.17. Suprafața foliată a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană	93
Figura 3.18. Suprafața foliată a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, mii m ² /ha	94
Figura 3.19. Suprafața foliată a pomilor de cireș din soiul Ferrovia în funcție de perioada de tăiere a pomilor	96
Figura 3.20. Valorificarea suprafeței de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș	101
Figura 3.21. Recolta de fructe a pomilor de cireș, kg/pom	102
Figura 3.22. Recolta de fructe a pomilor de cireș, t/ha	103
Figura 3.23. Recolta medie de fructe a pomilor de cireș (2018-2024) în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, kg/pom	104
Figura 3.24. Recolta medie de fructe a pomilor de cireș (2018-2024) în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, t/ha	105

Figura 3.25. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm	107
Figura 3.26. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm	108
Figura 3.27. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm	109
Figura 3.28. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm, anul 2020	110
Figura 3.29. Diametrul fructelor în procesul de dezvoltare din momentul când cireșele sunt de culoare roz-gălbui, la soiul Regina, anul 2019	111
Figura 3.30. Diametrul fructelor în procesul de dezvoltare din momentul când cireșele sunt de culoare roz-gălbui, la soiul Regina, anul 2020	111
Figura 3.31. Diametrul fructelor în procesul de dezvoltare din momentul când cireșele sunt de culoare roz-gălbui, la soiul Skeena, anul 2019	113
Figura 3.32. Diametrul fructelor în procesul de dezvoltare din momentul când cireșele sunt de culoare roz-gălbui, la soiul Skeena, anul 2020	113
Figura 3.33. Profitul din comercializarea producției în funcție de soi și forma de coroană	121
Figura 3.34. Profitul din comercializarea producției în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor	123

LISTA ABREVIERILOR

AÎF – axul înalt fusiform	SSA – Super Slender Axe
ASF – axul super fus	SRL - societate cu răspundere limitată
ATAGO N-20 E - refractometru digital	SUA – Statele Unite ale Americii
B - lățimea coroanei	SUS – substanță uscată solubilă
Buc. - bucăți	SSTT - suprafața secțiunii transversale a trunchiului
CNAVR – coroana natural ameliorată cu volum redus	TCSA = $\pi \times \phi^2 / 4$ (cm ²), unde: $\pi=3,14$; ϕ – diametrul trunchiului
CTIFL - Centre Technique Interprofessionnel des Fruit et Legumes, Franța	TOLSEN Tools, 35053 - șubler digital
CV – Curriculum Vitae	TSA – Tall Spindle Axe
DL – diferență-limită	UASM - Universitatea Agrară de Stat din Moldova
DP – distanța de plantare	UE – Uniunea Europeană
FAO – The Food and Agriculture Organization of the United Nations	UFO – Upright Fruiting Offshoots
FSA – fusul subțire ameliorat	UTM – Universitatea Tehnică a Moldovei
KGB - Kym Green Bush	VOEN - șablon cu orificii
NAA – acid alfa-naftilacetic	VP – vârsta pomilor
NAD – acid naftilacetamid	α - unghiul de înclinare a coroanei față de verticală, °
r. – raion	ϕ - latitudinea geografică a localității, °
s. – sat	

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei abordate. În Republica Moldova condiții favorabile pentru cultivarea cireșului se găsesc pretutindeni. Dintre culturile pomicole, cireșul a cunoscut cea mai mare dezvoltare din ultimii 20 de ani datorită noului sortiment de soiuri, de înaltă calitate, și a varietății de portaltoi vegetativi de vigoare mică și medie [50]. Suprafața totală ocupată de cireș la nivel mondial este de peste 450 mii ha, iar producția globală de fructe este de aproximativ 2,7-2,9 milioane t pe an, din care 30-35% provine din Europa. Având în vedere condițiile ecologice favorabile de creștere, în Republica Moldova cireșul ocupă 5610 ha, cu o producție de fructe de peste 16 mii t anual, dar cu un randament destul de modest, sub media mondială [78,237].

În ultimele decenii în Europa s-au promovat, în cultura pomilor, sisteme intensive de livezi de înaltă densitate, cu consum mare de pesticide și îngrășăminte, care au redus costurile la minim, optimizând în același timp producția de fructe din punct de vedere agrobiologic și economic. Prin urmare, în prezent, consumatorii din Europa sunt îngrijorați de problemele de sănătate și siguranță alimentară. Ca răspuns la aceste cerințe, în sectorul pomicol din Republica Moldova au fost introduse cu succes sisteme de cultură durabile, integrate [8,16,50,78,236].

Cunoașterea consecințelor riscurilor climatice și pedologice și identificarea celor mai vulnerabile microzone pentru producția de fructe, sunt principalele criterii în dezvoltarea și justificarea agroclimatică a unui sistem decizional pentru managementul durabil în pomicultură. De asemenea, se va ține cont de faptul că la plantarea unor noi plantații de cireș este necesar să se folosească numai material săditor certificat, din cele mai înalte categorii biologice, atât pentru portaltoi, cât și pentru soi, certificat conform standardelor UE și în conformitate cu legislația națională, în particular hotărârea guvernului nr. 94/2024 cu privire la producerea și comercializarea materialului de înmulțire și plantare fructifer destinat producției de fructe și legea nr. 68/2013 [234,235,236,238,239].

Tehnologiile durabile prevăd amplasarea speciei, asociației soi-portaltoi în locuri în care clima, solul și biocenoza corespund cerințelor acestora, ceea ce permite obținerea unui randament ridicat de fructe de înaltă calitate și sănătoase, la costuri mici de investiție. Cele mai potrivite soluții sunt considerate pentru creșterea eficienței pe unitatea de suprafață prin introducerea de noi sisteme pomicole moderne care să asigure o productivitate mai mare de fructe calitative [26,41,45].

Modernizarea culturii cireșului este determinată de sol, de metodele și mijloacele tehnologice prin care se realizează. Însă realizarea potențialului biologic productiv al soiului depinde de maturitatea timpurie a rodirii, tipul de fructificare, sistema de formare a coroanei, metoda de tăiere și îngrijire, rezistența la boli și dăunători, densitatea de plantare și portaltoiul utilizat. Datorită diversității materialului biologic existent, distanțe de plantare și sisteme de

management al pomilor, au fost necesare numeroase cercetări cu privire la posibilitatea utilizării tuturor sistemelor de cultură [34,39,45,46,47,123,151].

Cel mai actual obiectiv pentru cultivarea cireșului în Republica Moldova este promovarea unor sisteme de cultură durabile, integrate, cu soiuri autofertile care produc fructe de calitate și sănătoase. Ca răspuns la aceste cerințe, sunt introduși cu succes și portaltoi cu vigoare mică (Gisela 5, Krymsk 6), medie (Maxima 14, Piku 1, Piku 4) și mediu-scăzut (Gisela 6, P HL-C, Krymsk 6), precum și adaptarea sistemelor fusiforme și natural ameliorate cu volum redus de formare al pomilor [50,77,78].

Vigoarea diferită a soiurilor și portaltoaielor permite un control bun al vigorii pomilor. Cireșul, mulțumită unei game foarte largi de portaltoi seminceri și vegetativi și a soiurilor cu vigoare de creștere diferită, face posibilă utilizarea asociațiilor de soiuri și portaltoi în diverse sisteme de cultură, sisteme de management al coroanei, permițând pomilor să se adapteze la soluri mai puțin fertile [93,98,125].

Actualmente cireșul se cultivă în livezi de mare densitate cu pomi altoiți pe portaltoi de vigoare diferită la distanțe de plantare de 3-4,5 x 0,5-2,5 m, cu mijloace de susținere a pomilor cu spalieri. De asemenea se utilizează livezi cu pomi altoiți pe portaltoi vegetativi, de vigoare mare redusă (Colt, CAB 6P) și medie (MaxMa 14) la distanțe de plantare de 5-6 x 2,5-5 m, dar și livezi clasice cu pomi altoiți pe portaltoi puternici (*Cerasus avium*; Colt, SL 64), plantați la distanțe de 6-7 x 5-6 m, fără mijloace de susținere a pomilor [2,50,194,195,201,203].

Implementarea portaltoaielor cu vigoare mică (Gisela 5), medie-scăzută (Gisela 6, P HL-C, Krymsk 6) și medie (Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4), precum și a soiurilor noi, permite crearea de livezi intensive la densități mari, sisteme de management al pomilor adecvate pentru mecanizarea procedurilor tehnologice, intrarea timpurie pe rod, randamente mari de fructe competitive și rambursarea investițiilor [1,3,16,42,71,78,103]. Totodată, vigoarea de creștere a asociației soi-portaltoi determină în mod direct distanța de plantare, forma coroanei, modul și gradul de tăiere, sistemul de întreținere a solului, irigarea și fertilizarea în livezi [106,127].

În prezent coroanele globuloase de volum mare, specifice livezilor clasice, sunt înlocuite progresiv cu forme fusiforme. Diversitatea formelor are origini biologice (specia, soi, portaltoi etc.), climatică (sol, topografie, vânt, lumină, precipitații etc.) și orografic dar cu încredere răspunde la factori precum potențial productiv optim și eficient [14,17,35,50,109,127].

Se va avea în vedere ca pomii din viitoarele livezi să aibă o înălțime cuprinsă între 3,0 și 3,5 m, având coroane înguste, în formă de fus. Această formă va permite tăierea mecanizată a pomilor, atât în perioada de repaus vegetativ, cât și în timpul vegetației. Scopul acestei abordări este de a reduce costurile asociate cu munca manuală și de a asigura recolte mari de fructe de calitate, care să poată fi culese eficient cu ajutorul platformelor speciale [59,74,121,127,131,203].

Conform literaturii de specialitate, dintre sistemele de management experimentate la cireș, sunt cunoscute: forme de coroană pentru sistemul extensiv (Coroana natural ameliorată cu volum mare, Piramida etajată etc); pentru sistemul intensiv – (CNAVR, Fus subțire ameliorat, Palmeta: cu brațe oblice, cu brațe orizontale, liber aplatizată. Cordon vertical, Drapel Marchand, Spanish Bush (SB), Tall Spindle Axe (TSA), etc); pentru sistemul superintensiv – (Super Slender Axe (SSA), Upright Fruiting Offshoot (UFO), etc) [50,190,127,148].

În prezent, în livezile moderne trebuie respectate următoarele principii importante: pentru a obține coroane care să intercepteze 70-75% din lumina soarelui disponibilă [8] reducerea grosimii coroanelor în livezile moderne, la 90 - 100 cm, deoarece au o distribuție mult mai bună a luminii [20,43,46]; pentru a crește recolte timpurii este necesară plantarea pomilor cu coroane preformate, plantarea acestora cu densitate mare, optimizarea proceselor de creștere după plantarea pomilor prin irigare și fertilizare, minimizarea tăierilor la plantare în primii 3 ani pentru stimularea fructificării timpurii [46]; coroanele naturale, simple și subțiri, se întrețin mai ușor prin tăiere parțial mecanizată, decât livezile cu coroane mari și voluminoase; densitatea de plantare este limitată de legea economică a randamentelor descrescătoare, deoarece, cu cât densitatea de plantare este mai mare, cu atât beneficiul suplimentar, cu fiecare pom, este din ce în ce mai mic și la un moment dat costul pomilor suplimentari depășește creșterea producției [50,103,132].

Tăierea și formarea pomilor, fiind procedee de bază în tehnologia producției pomicole, condiționează utilizarea optimă a potențialului de creștere și fructificare a livezilor de cireș. Acest lucru este necesar pentru a integra asociațiile soi-portaltui utilizate, într-un sistem de management, pentru a facilita procesul de formare a coroanei, precum și metodele și perioadele de tăiere a ramurilor [24,30,33,123,129,141].

Îmbunătățirea continuă a tehnologiei de tăiere asigură utilizarea optimă a potențialului biologic în livezile moderne. Pentru menținerea parametrilor optimi ai coroanei și crearea unei legături favorabile între procesele de creștere și fructificare a pomilor, se utilizează tăieri de întreținere și fructificare [8,13,137,148,152]. Tăierea rațională promovează fructificarea rapidă a pomilor și producerea de fructe de înaltă calitate accelerează rentabilitatea capitalului investit în crearea unei plantații, ceea ce crește eficiența economică a pomiculturii [13,169,186].

Formarea și tăierea pomilor ar trebui să fie în concordanță cu optimizarea potențialului biologic al livezilor de cireș, să asigure simplitatea atât a procesului de formare a coroanei, cât și a metodei și perioadei de tăiere a ramurilor [21,127]. O recoltă timpurie și economică se realizează mai rapid dacă pomii sunt lăsați să crească fără tăieri, sau cu tăiere minimă. Astfel, pomul devine mai dezvoltat, intră rapid în perioada de fructificare, iar creșterea vegetativă devine mai moderată [21,104,105,113,115].

În mod tradițional, randamentul cireșului și calitatea fructelor sunt determinate de intensitatea tăierii în perioada de repaus vegetativ [8]. Randamentul în livezile de cireși a crescut semnificativ, dar în unele cazuri, creșterea recoltelor fără o tăiere adecvată duce la supraîncărcarea pomilor cu formațiuni de rod, producții mari și fructe mici [21,161,166,206,207]. În pomicultura modernă, diametrul cireșelor este un indicator de calitate care poate determina viabilitatea unei livezi. Soluția la aceste probleme depinde în mare măsură de asocierea soi-portaltui, de distanța optimă de plantare, de forma coroanei, precum și de gradul și momentul tăierii pomilor. S-a demonstrat că tăierea în perioada de vegetație favorizează creșterea ramurilor, în special la pomii tineri, formarea ramurilor fructifere și diferențierea mugurilor de rod, îmbunătățește aerația și iluminarea coroanei [8,18,29,103], duce la creșterea mărimii și culoarea cireșelor și la o scădere a incidenței putregaiului brun [121]. Prin urmare, în pomicultura modernă, tăierea în timpul perioadei de vegetație merită investigată în diferite zone ecologice.

Tăierea în timpul sezonului de vegetație este diferențiată în funcție de vârsta pomilor, pentru a crea un echilibru între creșterea vegetativă și încărcătura de fructe a cireșilor [103,127,166]. Tăierea pomilor la începutul toamnei este de interes, deoarece se creează condiții favorabile pentru diferențierea mugurilor de rod. În acest caz, rănilor se vindecă mai repede și mai bine [8]. Ramurile tăiate, în primăvară regenerează lăstari bine dezvoltati, care se garnesc cu ramuri de rod [78].

Motivația alegerii temei de cercetare. Este important de menționat că cercetarea științifică a fost, este și va continua să fie izvorul care asigură identificarea celor mai bune metode și tehnologii. Acestea includ: alegerea microzonelor și a zonelor favorabile pentru soiurile de cireș; alegerea sistemului de cultură (intensive, superintensive și clasice); lucrările tehnologice de tăiere pentru formarea și întreținerea coroanei; fertilizarea, irigarea, aplicarea regulatorilor de creștere și protecția fitosanitară; controlul buruienilor, etc. [45, 76, 199].

Lucrarea de față oferă o analiză detaliată a impactului schimbărilor climatice și tehnologice asupra speciei de cireș, cu un accent deosebit pe consecințele acestor schimbări la nivel național. Aceasta își propune să evidențieze efectele negative ale schimbărilor climatice asupra sectorului pomicol, precum și măsurile tehnologice necesare pentru adaptarea, combaterea și ameliorarea problemelor generate de fenomenele climatice adverse. În contextul actual, în care agricultura se confruntă cu provocări din ce în ce mai mari datorită variabilității climatice, este esențial să se identifice soluții eficiente care să asigure sustenabilitatea și productivitatea culturilor de cireș. Sunt descrise sistemele de cultură și potențialul de productivitate al plantațiilor de cireș, cu propuneri de procedee practice, în vederea realizării potențialului ecologic, biologic și tehnologic, caracteristic fiecărui sector de teren și sistem de cultură. Astfel, se pun bazele unei noi metodologii de producere a fructelor de cireș cu aplicabilitate în practică, utilă în studierea tehnologiei de

cultură.

Problema de cercetare. Dezvoltarea și implementarea tehnologiilor care vizează utilizarea formelor de coroană de volum mic și tăierea pomilor de cireș în perioada de vegetație în sistem intensiv reprezintă o sarcină prioritară cu importanță deosebită pentru livezile moderne. Aceasta contribuie la producerea de fructe competitive pe piață, utilizarea optimă a muncii manuale în operațiunile de tăiere a pomilor și culesul fructelor. În prezent, pe teritoriul Republicii Moldova coexistă toate sistemele de cultură (clasice, intensive și superintensive). Prin urmare, diversitatea metodelor și capacităților tehnice, împreună cu condițiile climatice specifice ale regiunii, trebuie să fie obiectul unui studiu aprofundat care să stea la baza sistemelor de cultură viitoare. În același timp, este esențial să se identifice elementele teoretice care determină eficacitatea livezii (precocitate, randament, calitatea fructelor etc.). De asemenea, este necesară studierea tuturor elementelor care definesc sistemele de cultură și a modului în care se dezvoltă relațiile complexe dintre acestea [1, 8, 71].

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.

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.

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 [50,53,55]. 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.

Metodologia cercetării. 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, Silvicultură și Mediul Rural, 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 Ferroviala, 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.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele cercetării extind și completează studiile anterioare, oferind o bază solidă pentru practici pomice 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 [50,53,55]. 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 și discutate la **15 foruri științifice naționale și internaționale:**

Rezultatele obținute au fost examinate și aprobate anual la Catedra de horticultură și la Consiliul Facultății de Horticultură a UASM, 2018-2022; 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 Symposion „Agriculture For Life, Life For Agriculture”, 3-5 iunie 2021, 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; Міжнародний науково-практичного форум „теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій”, 5-7 octombrie, Lvov 2021; Simpozion Internațional Științific „Reglementarea Utilizării Resurselor Naturale: Realizări Și Perspective”, 01-02 Octombrie, Chișinău, 2021; International Agriculture Congress (UTAK 2021), 11-12 november, 2021; Universitatea de Științele vieții „Ion Ionescu de la Brad”, Simpozionul de horticultură și ingineria

mediului, Horticultura - Știință, Calitate, Diversitate și Armonie, Congres științific cu participare internațională, 21-22 octombrie 2021; Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective: Simp. Șt. Intern, 11-12 noiem. 2022; International Scientific Symposium. Horticulture, Food and Environment. Priorities and perspectives. Craiova, 2022; International Agriculture Congress 16-17 December 2022, Chairman, Türkiye; The 28th International Exhibition of Inventions "INVENTICA 2024" Iași, Romania; National Conference with international participation „Natural sciences in the dialogue of generations”, September 12-13, 2024, Chisinau; International Scientific Conference „Genetics, Physiology and Plant Breeding” (VIII-th Edition). October 7-8; International Scientific Symposium „Life sciences today for tomorrow”, 24-25 october 2024, Iași, România; International Scientific Symposium „Horticulture, food and environment”. Priorities and perspectives, 24-25 October 2024, Craiova, Romania; 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 Iasi-Romania; EUROINVENT – ICIR 2022. 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; EUROINVENT – 16th European Exhibition of Creativity and innovation Iași, Romania, 6-8 june 2024. 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.

Structura tezei. Lucrarea este structurată, în conformitate cu prevederile legale, în trei secțiuni principale: Introducere (11 pagini), Studiul bibliografic (29 pagini), Obiecte, metode și condiții de îndeplinire a cercetărilor (21 pagini) și cercetări proprii (58 pagini). Lucrarea include: adnotare în limbile română și engleză, introducere, 3 capitole, concluzii și recomandări, bibliografie cu 241 surse și 8 anexe. Lucrarea este ilustrată cu 30 tabele și 51 figuri.

În Introducere sunt relevate actualitatea și importanța temei abordate, motivația alegerii temei de cercetare, problema de cercetare, ipoteza de cercetare, scopul lucrării, obiectivele

cercetării, gradul de noutate științifică, metodologia cercetării, structura tezei valoarea aplicativă a lucrării, aprobarea rezultatelor științifice, publicații la tema tezei și sumarul capitolelor tezei.

În Capitolul 1, Cultura cireșului – originea și evoluția speciei, sistemele de cultivare a pomilor, cuprinde aspecte privind importanța și evoluția cultivării cireșului, sortimentul de soiuri. Analiza sistemelor de cultivare durabilă pentru producția de cireș, principiile de bază ale sistemelor moderne de livezi, sistemele de management al coroanelor, perioada, metoda și gradul de tăiere a cireșului în diferite sisteme de livezi.

În Capitolul 2, Obiecte, metode și condițiile de cercetare, sunt descrise cadrul natural în care s-au desfășurat cercetările, și anume Staragro Group SRL, sunt prezentate și descrise obiectele de cercetare, organizarea și amplasarea experimentelor, metodele de lucru, condițiile de desfășurare a cercetării. Sunt descrise caracteristicile portaltoaielor, soiurilor, formelor de coroană natural ameliorată cu volum redus, fus subțire ameliorat, cupă și Kym Green Bush, metodele de analiză fiziologică, chimică și fizico-chimică. Cuprinde descrierea metodologiei de determinare a activității fotosintetice a pomilor, a calității senzoriale a fructelor, precum și prelucrarea statistică a rezultatelor obținute experimental. Investigațiile privind creșterea productivității plantațiilor de cireș au fost efectuate în zona centrală pomicolă a Republicii Moldova folosind metode de cercetare staționară și biologică.

Capitolul 3, Variabilitatea indicatorilor de creștere, dezvoltare și de productivitate a soiurilor de cireș în funcție de forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor este structurat în 6 subcapitole.

Subcapitolul 3.1. Creșterea vegetativă a pomilor de cireș, sunt determinate evoluția creșterii pomilor prin parametrii coroanei (înălțime, lățime și lungime), diametru și aria secțiunii transversale a trunchiului, lungimea medie și totală a creșterii anuale. Structura ansamblului vegetativ la cireși a fost determinată din punct de vedere teoretic și practic și a fost prezentată prin nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei, suprafața laterală și volumul coroanei. S-a descris structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș

Subcapitolul 3.2. Formarea și amplasarea organelor reproductive la cireș, se referă la influența soiului, a formei coroanei și a perioadei de tăiere a pomilor asupra numărului de ramuri de buchet, a mugurilor de rod și a distribuției acestora pe ramuri de diferite vârste și lungimi. S-au determinat valorile organelor de rod în funcție de forma coroanei, perioada de tăiere, anii de studiu, dar și de genotip.

Subcapitolul 3.3. Activitatea fotosintetică a pomilor de cireș se referă la formarea suprafeței de frunze pe lăstari și rozete de frunze. S-a determinat suprafața frunzelor, în perioada de creștere și fructificare a cireșului, 71-77% din frunze s-au format pe lăstari. La vârsta de 9-10

ani, pomii creează un aparat fotosintetic optim pentru plantațiile moderne de cireș, de 18,72-26,75 mii m²/ha capabil să dezvolte recolte constante de fructe de calitate.

Subcapitolul 3.4. Potențialul de producție - se descrie influența formei coroanei și a momentului tăierii pomilor asupra producției de fructe pe pom și pe hectar. În perioada de creștere și fructificare a pomilor, forma coroanei, fus subțire ameliorat, a atins cele mai mari valori distinct semnificative cu 11,8-18,4% față de coroana cupei și cu 20-29% față de sistemul Kym Green Bush. În condițiile Republica Moldova soiurile autofertile Skeena (12,94-14,0 t/ha) și Stella (11,45-12,85 t/ha) sunt mai productive în comparație cu soiurile autosterile Ferrovina (5,73-6,7 t/ha), Kordia (11,83-13,15) t/ha și Regina (9,65-10,88 t/ha).

Subcapitolul 3.5. Parametrii de calitate a fructelor de cireș elucidează monitorizarea diametrului fructelor, a greutatei și distribuției fructelor și a fructelor crăpate după diametru, masa medie a fructelor, conținutul de substanță uscată solubilă a fructelor, aciditatea titrabilă și fermitatea fructelor.

Referitor la monitorizarea diametrului fructelor, valorile au fost obținute din momentul în care culoarea pieluței de cireș se schimbă de la verde la roz-galben până la maturitatea deplină, la fiecare 3 zile, folosind diagrama de culori CTIFL. Cireșele, în fenofaza de coacere cresc mai intens, până când pielea devine roșie și scade la o culoare roșu închis. În fenofaza de coacere a fructelor, diametrul cireșelor a crescut cu 41,6-66,3% în funcție de soi și de anii de studiu.

Tăierea timpurie de toamnă a redus procentul fructelor cu diametrul de 24 mm și mai mici (4,4-4,5%) și a crescut numărul de cireșe cu diametrul de 28 mm (19,5-51,9%). Fructele cu un diametru mai mare sunt mai predispuse la crăpare în comparație cu cele cu un diametru mai mic. Creșterea excesivă a dimensiunii fructelor duce la susceptibilitatea fructelor la crăpare. La toate soiurile, fructele crăpate nu au fost detectate la cireșe cu un diametru mai mic de 26 mm.

Substanța uscată solubilă (18,5-19,2 °Brix), aciditatea titrabilă (0,63-0,75 %) și fermitatea (2,95-3,41 kg/cm²) ale fructelor nu au fost influențate de formarea coroanei și perioada de tăiere a pomilor, fiind la nivelul optim pentru cireșe cu coacere timpurie și medie.

Subcapitolul 3.6. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor, s-a calculat eficiența economică a producției de fructe de cireș în funcție de soi, forma coroanei și metoda de tăiere a pomilor, costurile de producție pentru formarea și tăierea pomilor, recoltarea fructelor, întreținerea pomilor, recolta medie de fructe pe 7 ani și prețul cireșelor.

La soiurile Samba și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la distanță de 4x2 m și gestionate după forma coroanei de fus subțire ameliorat, s-a obținut un profit de 217512-237184 lei/ha cu un nivel de rentabilitate de 153,5 -159,1%.

Indicii economici pentru soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, au fost mai mari în cazul tăierii pomilor în perioada de vegetație, în special în timpul tăierilor de toamnă. Astfel, prin valorificarea producției la prețul de 36 lei/kg s-a realizat un profit net anual cuprins între 124268-147720 lei/ha la soiul Ferrovia și 271460-353300 lei/ha la soiurile Skeena și Stella, rata profitului fiind cuprinsă între 151,5-159,0% și respectiv 180,1-234,4%.

Capitolul Concluzii generale și recomandări conține concluzii generale și recomandări pentru cercetări ulterioare și aplicații practice pentru producție.

Pentru a crește productivitatea la cultivarea cireșului, sunt recomandate formele de coroană, asociația soi-portaltoi, soiuri de cireș, dar și perioadele de tăiere a pomilor. De asemenea sunt redate necesitățile de noi studii și tematicile acestora, pentru a reduce impactul condițiilor nefavorabile asupra producției și calității fructelor.

Bibliografia cuprinde sursele care conțin informații ample și profunde despre sortimentul, biologia, răspândirea și cultivarea cireșului, utilizate pentru redactarea tezei.

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

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

1.1. Importanța, producția și evoluția cultivării cireșului la nivel global și național

Cultura de Cireș reprezintă una din cele mai importante și valoroase culturi din speciile sămburoase din țara noastră. Fructele acestei culturi sunt renumite și fac diferența, prin caracteristicile agro-biologice, calității lor, dar și gustului deosebit care-l au. De asemenea, fructele de cireș sunt minunate, delicioase, pline de nutrienți pentru sănătate și antioxidanți unici. Conținutul acestor fructe este alcătuit din 8-17% carbohidrați, 0,5-1,4% acizi organici, 0,1-0,4% substanțe pectice, 0,8-1,2% proteine, 0,03-0,21% substanțe taninoase, 0,4-0,6% substanțe minerale (K, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu etc.), vitamine (A, B₁, B₂, B₆, C, E, P), fermenți, aminoacizi, substanțe aromatice, pectice, colorante etc. Valoarea energetică este de 60-63 kcal/100 g de fructe în stare proaspătă (263,34 kJ) [6,78,138].

Din punct de vedere botanic, fructele de cireș sunt niște drupe ce au în centru pulpei comestibile un sămbure tare, având dimensiuni mici care măsoară aproximativ 2 cm în diametru. Partea exterioară a fructelor este acoperită de o piele subțire „strălucitoare”, de la culoare alb gălbuie până la roșie sau purpurie. Această cultură este din familia *Rosaceae*, subfamilia *Prunoideae*, genul *Cerasus*, specia *Cerasus avium*. Cuvântul „*avium*” însemnând din latină „*avis*” (pasăre), ceia ce ar însemna că aceste fructe sunt cele mai pretabile și preferate pentru păsări [70,223].

Luând în considerare calitățile descrise a fructelor de cireș, acestea mai reprezintă importanță alimentară și terapeutică. Cu toate acestea este de menționat că tehnologia de cultivare a cireșului este una relativ complicată, dar reieșind din faptul că fructele de cireș se comercializează la prețuri relativ mari, cultura devine interesantă din punct de vedere economic, care poate asigura cu venituri stabile întreprinderile ce o cultivă.

Este de menționat faptul că, datorită precocității acestora, cireșele pot fi plasate pe piață printre primele fructe proaspete ale anului agricol, având o cerere din ce în ce tot mai mare datorită conținutului nutritiv și terapeutic. De asemenea, cireșul în forma sălbatică este apreciat și în fâșiile de aliniament sau de protecție, inclusiv în arboretul parcurilor sau zonelor verzi, deoarece dispune de un frunziș dens, de culoare verde intens și cu o gamă largă de culori a frunzelor în perioada de toamnă. Lemnul acestei culturi, de asemenea se bucură de o cerere sporită pe piața industriei mobilei [72,95].

Cultura cireșului are origini din regiunea Europei de Est și a Asiei Mici, unde cuprinde arealul între Marea Caspică și Marea Neagră, la nivel de plantă de cultură, iar la nivelul formeii sălbatice, acesta cuprinde arealul din sudul și sud-estul Europei, Asia Mică, Asia Centrală, China, Caucazul, Iranul și Africa de Nord. Ca și plantă de cultură a fost introdus cu peste 2500 ani,

cuprinzând arealul actual al Crimeii și Caucazului. În anul 73 î.Hr., cultura de cireș a fost introdusă în Italia, fiind preluată din Asia Mică, iar ulterior fiind răspândită pe întreg continentul european, de unde a ajuns și în țara noastră [8,70,73,78,87,171,224].

În Republica Moldova, cultivarea cireșului este determinată de condițiile pedo-climaterice, care sunt favorabile dezvoltării și fructificării acestei culturi. Astfel, cultura cireșului din întreg patrimoniul pomicol al țării ocupă 3,6% din suprafața de livezi, sau 5,5 mii hectare [241].

La nivel mondial, pe domeniul pomicol, din zona temperată, după cultura mărului, piersicului/nectarinului, părului, prunului, căpșunului și caisului, cultura cireșului se plasează pe locul șapte, fiind cultivat în 64 de țări. Totodată, conform informației statistice de la FAO, în anul 2023 la nivel mondial, cireșe s-au produs un volum global de 2963,8 mii t, de pe o suprafață de 462,8 mii ha (fig.1.1; tab.1.1), înregistrându-se o productivitate medie de 6,4 t/ha, fiind în creștere cu aproape 5% față de productivitatea medie din anul precedent [238].

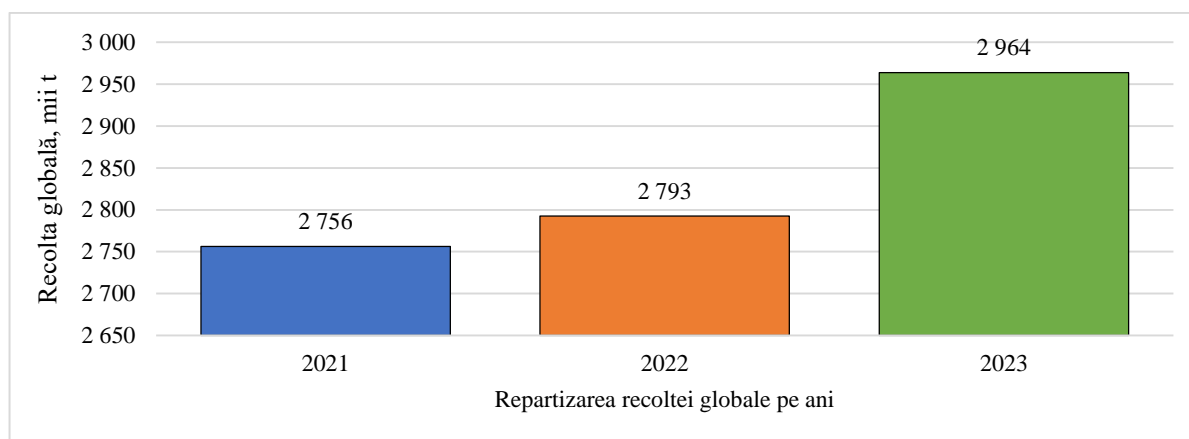


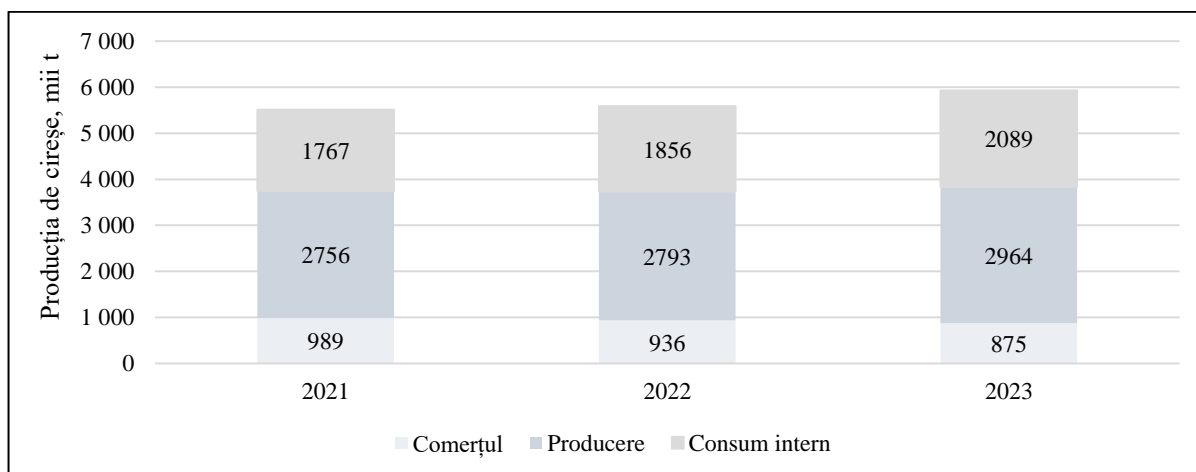
Figura 1.1. Producția globală de cireșe, mii tone

Este de menționat faptul că și producția globală de fructe de cireș, la nivel mondial, este în creștere, inclusiv trebuie de evidențiat tendința de majorare a consumului de cireșe în țările producătoare. Dacă în anul 2021, din producția globală de 2756 mii t de cireșe, exportate au fost la nivelul de 989 mii t, iar cantitatea ce face diferența – 1767 mii t, este de presupus că a fost consumată în interiorul țărilor producătoare de cireșe, atunci, în anul 2023, din producția globală de cireșe – 2963,8 mii t, obiectul comerțului exterior au făcut 875 mii t, iar restul cantității de 2089 mii t au fost consumate în țările producătoare (fig. 1.2). Reieșind din faptul descris și din informația pe consum, în ultimii trei ani statistici, este de menționat că indicatorul de consum este în stabilă creștere, iar în 2023 înregistrând un pas de creștere de 12,5% față de anul 2022, ceea ce denotă faptul că țările producătoare de cireșe duc și politici de dezvoltare a culturii de consum a acestor fructe minunate. Producția globală de cireșe provine în cuantum de 42,9% din Asia, 30,4% din Europa și 24,7% de pe continentele americane [237].

Tabelul 1.1. Indicatori de producție și valorificare a cireșelor la nivel mondial

Indicatori	2021	2022	2023
Suprafața, mii ha	449,1	458,1	462,8
Productivitatea, t/ha	6,1	6,1	6,4
Recolta globală, mii t	2 756	2 793	2 964
Consum intern pe țări producătoare, mii t	1 767	1 856	2 089
Comerț exterior, mii t	989	936	875
Valoarea comerțului exterior, mii USD	4 223	4 515	3 942
Prețul mediu kg, dolar SUA	4,27	4,82	4,51

Conform acestui clasament, la indicatorul de suprafață cultivată cu cireș, Republica Moldova se plasează pe locul treisprezece, iar primele 5 țări din acest clasament fiind Turcia (79862,0 ha), SUA (35208,0 ha), Siria (31005,0 ha), Italia (28360,0 ha) și Spania (28340,0 ha). Când ține de producție globală de cireșe, Republica Moldova se situează pe locul cincisprezece, înregistrând în 2023 o producție totală de 16269,0 t, iar locurile de frunte în clasamentul respectiv sunt ocupate de Turcia (736,79 mii t), SUA (321,42 mii t) și Uzbekistan (218,87 mii t). Cel mai de frunte loc în clasamentele mondiale pentru cultura cireșului, Moldova îl înregistrează la indicatorul de producție de cireșe exportată în stare proaspătă, unde se amplasează pe locul șapte, cu un export de 16051,0 t, iar în fruntea acestui clasament situându-se SUA (81,29 mii t), Turcia (66,59 mii t) și Uzbekistan (49,98 mii t) [237].

**Figura 1.2. Indicatori de valorificare a producției de cireș, la nivel global, mii tone**

Un ritm mai accelerat de dezvoltare a suprafețelor de cireș în sistem intensiv de cultură, a început de prin anul 1990, urmând exemplul și practica aplicată la cultura de măr în sistem intensiv de cultură. Dezvoltarea sistemului intensiv de cultivare a cireșului a fost posibilă odată cu introducerea în cultură a portaltoaielor precoce, cu talie pitică și semi-pitică, care au făcut posibilă reducerea înălțimii coroanei, majorarea densității de plante la hectar, majorarea productivității, reducerea perioadei de coacere a fructelor și facilitarea efectuării lucrărilor de manoperă. Totodată, prin implicarea sectorului de cercetare în conlucrare cu cel de afaceri, a fost posibilă identificarea

noilor asociații soi-portaltoi, elaborarea și implementarea de noi scheme de protecție fitosanitară, sisteme de protecție la căderile de grindină, precipitații și anti-insecte. De asemenea au fost îmbunătățite și tehnologiile de recoltare, post-recoltare și toată infrastructura logistică a fructelor de cireș, facilitând extinderea suprafețelor cultivate cu cireș, în unele țări și obținerea de producții calitative cu destinație de export spre țări mai îndepărtate [127,238].

1.2. Sisteme de cultură pentru cireș

Sistemul de cultură include toate componentele necesare pentru producerea unei anumite culturi și interrelațiile dintre acestea și mediu. Introducerea portaltoaielor vegetativi de vigori diferite și soiuri autofertile permite recoltări timpurii și durata scurtă de producție a pomilor, înlocuirea periodică și la timp a sortimentului, precum și introducerea de noi tehnologii în obținerea unor recolte optime de fructe de calitate în condiții de creștere specifică [16,50,209]. La baza sistemelor de livezi durabile se află experiența acumulată în domeniu, în special cunoașterea condițiilor naturale ale ecosistemului, a materialului biologic utilizat, a tehnologiei de cultură și a relațiilor de compensare a factorilor biotici și abiotici, pentru a obține o calitate superioară și eficiență de fructe, menținând și chiar sporind fertilitatea naturală a solului [8,12,13,50,78,205].

Sistemul de cultură prevede corelarea între asocierea soi-portaltoi, gradul de mecanizare, investițiile în înființarea livezii, precum și intrarea pomilor pe rod, randamentul și calitatea fructelor în dinamică, densitatea de plantare, metoda de formare și tăiere a coroanei și eficiență economică [9,12,42,86,123,128,130].

Totodată, sistemul de cultură cuprinde măsuri de management și agricultură care vizează utilizarea eficientă a terenurilor arabile, tehnica de efectuare a lucrărilor mecanizate, consumul de muncă manuală în formare, tăiere și recoltare în vederea obținerii unor randamente optime de fructe calitative și competitive [5,8,46,86]. În practica pomiculturii, sistemele de cultură se clasifică în funcție de nivelul de intensificare a producției: extensive sau clasice; semi-intensiv, intensiv, super-intensiv, ultra-intensiv sau pajiști [8,13,93,132].

În Republica Moldova s-au proiectat livezi de cireș la o densitate medie de aproximativ 500-1000 pomi/ha. Este un model care utilizează portaltoi puternici tradiționali și sisteme de coroană voluminoase, cum ar fi tufa spaniolă, piramida natural ameliorată, palmeta natural îmbunătățită. Aceste sisteme au devenit mai răspândite pe terenurile accidentate, în pantă, cu deficit de apă, deoarece sunt mai potrivite pentru condițiile de sol și climat, abilitățile profesionale de cultivator și echipamentele agricole disponibile. În prezent, astfel de livezi nu mai sunt plantate, deoarece tehnicile moderne de gestionare a pomilor le-au făcut învechite, adică improprie potențialului tehnologiei moderne.

Sistemul de cultură extensiv prezintă un număr redus de pomi la hectar, altoiți pe portaltoi generativi, plantați la distanțe mari de 8-10 x 6-8 m, longeviv 40-50 ani, viguroși cu coroane

globuloase cu volum mare. Investițiile în înființarea și întreținerea livezii sunt de mică valoare, până când pomii încep să rodească, iar refacerea lor se datorează faptului că pomii intră în rod mai târziu (7-8 ani de la plantare). În perioada de fructificare se obțin recolte mari și stabile (15-20 t/ha), iar mărimea fructelor lasă de dorit. Aceste livezi tradiționale de cireș din Republica Moldova au fost în trecut nu prea îndepărtat o plantare extinsă, uneori amestecate cu alți pomi fructiferi și în practică, au fost considerate ca un ansamblu de plante independente [82, 212].

Distanțele mari dintre pomi și tăierea de formare și întreținere vizează formarea coroanelor cu schelet solid, ceea ce duce la intrarea târzie a pomilor în fructificare și nu permite utilizarea eficientă a factorilor naturali pentru a obține recolte timpurii de fructe, dinamica creșterii recoltelor este lentă, iar productivitatea recoltării fructelor este scăzută, ne mai vorbind de calitatea fructelor. Regimul de tăiere a pomilor este conceput pentru a preveni eliminarea erorilor structurale ale coroanelor și pentru a asigura o creștere echilibrată a lemnului vechi și nou, precum îmbătrânirea rapidă a ramurilor de rod și pierderea frunzișului în zona axului central și la baza pomului care de-a lungul timpului mută zona productivă în zona superioară a coroanei [132,228]. Deși, productivitatea este scăzută la recoltarea fructelor, acest sistem este prezent în grădinile populației de pe versanți, unde se obțin randamente mari de fructe, atunci când se aplică tehnologii moderne [13,82,92,94,95,144,168].

Sistemul semiintensiv. Se practică pentru asociațiile de soi-portaltoi, cu pomi de vigoare medie și forme de coroane globuloase natural ameliorate, de tipul piramidei etajat rărită sau vas ameliorat aplatizat pe rândul de pomi, formând coroane continue în direcția rândului. Pomii sunt plantați la distanța de 6-7 m între rânduri și 4-5 m între pomi pe rând, pe soluri cu fertilitate medie și fără irigare. Costurile de investiții la hectar sunt reduse, pomii nu necesită spaliere, longevitatea productivă a pomilor este de 20-25 ani, intrare pe rod în anul 5-6 ani și producții de 20-30 t/ha [103].

Actualmente în Republica Moldova încă sunt multe livezi situate pe versanți cu pomi, altoiți pe portaltoi seminceri, care produc fructe de calitate, la un cost mai redus cu 20-25% comparativ cu sistemul extensiv [8,123]. Deși, randamentul la recoltarea manuală a fructelor este redus la 60-100 kg/zi, acest sistem permite recoltarea mecanizată a cireșelor prin vibrație, pentru a furniza materie primă pentru industrializare [103].

Sistemul intensiv. Se practică pentru asocieri soi-portaltoi de vigoare medie și scăzută, gestionate cu forme de coroană fusiforme îmbunătățite natural, cu volum redus, aplatizate în direcția rândului, formând un gard fructifer fără goluri, cu o înălțime de 2,5-3,5 m, o lățime la baza de 1,5-2,5 m descrescând spre vârf la 0,8-1,2 m. Pomii se plantează pe teren plan sau cu pantă de până la 4-5°, pe soluri structurate, aerate și fertile cu 2-3% humus, la o distanță de 4-5 x 1,5-3 m. [46,134,136173]. Pomii gestionați după sisteme de volum redus intră în fructificare economică în

al 4-5-lea an de la plantare. Sistemul prevede stabilirea rațională a structurii geometrice a coroanei în vederea utilizării optime a solului, a energiei solare și a tehnologiei de cultură, pentru a obține recolte de 15-20 t/ha fructe de calitate și competitive. Ca urmare, lucrările de întreținere a pomilor în timpul tăierii, tratamentele fitosanitare și recoltarea fructelor au fost îmbunătățite [11,134]. Remarcăm că în cultura cireșului 35-40% din cheltuieli se referă la recoltarea fructelor, iar reducerea înălțimii pomilor determină, simultan, o creștere a productivității în timpul recoltării fructelor și ca urmare o reducere a costurilor de producție [69,124,143].

Sistem superintensiv. Se caracterizează prin densități mari de 2-3 mii pomi/ha, distanțe reduse de plantare de 3,5-4 x 1-1,5 m. Distanțe mici de plantare în raport cu asociațiile soi-portaltoi slab viguroase, conducerea pomilor și tăierea, permit formarea unui gard fructifer pe rândul de pomi, fără goluri de 3-3,5 m înălțime, 1,5-2 m lățime la bază și 0,5 m. -1,2 m în vârf. Livezile se înființează pe teren plan sau cu o pantă mică de 3-4°, pe soluri irigabile, structurate și fertile, cu pomi altoiți, de 1-2 ani, sub formă de vargă de 120-150 cm înălțime sau cu ramuri normale și anticipate. Cireșul poate fi cultivat cu ușurință prin următoarele sisteme de formare a coroanei: ax vertical, fus subțire, fus zvelt.

Materialul biologic al asociațiilor de soiuri-portaltoi slab viguros și al soiurilor autofertile, a permis intensificarea cultivării cireșului prin creșterea densității plantelor, datorită formei coroanei, regimului de tăiere pentru întreținere și recoltare, folosirea nutrienților și a apei, precum și protecția plantelor. Tăierea pomilor și recoltarea fructelor sunt dirijate de pe sol sau de pe platforme [9,194,195,196].

Sistemul ultra-intensiv sau pajiști include plantații de 5000 de pomi la hectar, altoiți pe Gisela 5, cu o vigoare a pomilor suficient de redusă pentru a efectua toate procedurile manuale în livadă de la sol. Pomii încep să rodească în anul 2 – 3 de la plantare, cu producții de 5 - 10 t/ha. Recoltele optime pot fi obținute începând cu al 4-lea an, de la 10 la 15 t/ha și s-ar putea extinde în anii următori. Experimentele în această direcție sunt insuficiente și este dificil de prezis cum va evolua productivitatea pomilor și eficiența în ontogeneză. Tehnologiile moderne de gestionare a plantațiilor pomicele și excluderea dezastrelor naturale, nu exclud termenul de exploatare productivă la acest nivel de aproximativ zece ani [10,130].

Pentru utilizarea acestui sistem apare necesitatea efectuării de studii în diferite situații de plantare, atât în ceea ce privește condițiile eco-pedologice, cât și în ceea ce privește comercializarea fructelor. În același timp, sistemul de densitate foarte mare necesită un nivel ridicat de abilități profesionale și manageriale datorită complexității și costurilor ridicate. Succesul acestui sistem se bazează atât pe o bună planificare a livezii, cât și pe un management eficient al livezii.

Materialul biologic. Cireșul, datorită noului sortiment de portaltoi seminceri și vegetativi

de diferită vigoare și soiuri de înaltă calitate, și mai ales autofertile, oferă posibilitatea creării de livezi în diferite sisteme de cultură, asigurând adaptarea pomilor chiar și la condiții ecologice mai puțin favorabile pentru cultivarea pomilor. Numărul mare de pomi la hectar a fost o necesitate pentru utilizarea rațională a suprafeței solului cu proiecția coroanei, și a energiei solare [117,154]. Conform multiplelor combinații de soi-portaltoi, distanțe de plantare și modalități de grupare a pomilor, au fost necesare cercetări privind formarea pomilor și sistemele de tăiere [127].

S-a demonstrat că pomii după plantare, lăsați să crească fără sau cu tăiere minimă pentru formarea coroanei, se dezvoltă mai intens și formează muguri de rod, rodesc timpuriu și produc randamente economice timpurii [8,77]. Condițiile climatice din Republica Moldova, diversitatea portaltoaielor, distanța de plantare, metodele de formare a pomilor și tăiere, necesită cercetări, care vor sta la baza sistemelor de livezi în viitor. În același timp, este necesar să se analizeze factorii teoretici și practici care determină intrarea pomilor în fructificare, calitatea fructelor, randamentul și să se examineze principiile de bază ale sistemelor pomicole moderne.

Sistemul pomicol îmbină solul și materialul biologic ca principale resurse de producție, precum și procesele tehnologice prin care se realizează. Conceptul de sistem pomicol cuprinde relațiile dintre asocierea soi-portaltoi cu factori de mediu, tehnologici și economici care conduc la eficiența livezii [76,200]. Acesta din urmă se referă la densitatea de plantare, metoda de formare și tăiere a pomilor, precocitatea rodirii, rezistența la boli și dăunători [222].

Cercetările anterioare au demonstrat în mod constant că sistemele moderne de livezi trebuie să îndeplinească următoarele obiective:

- ✓ Utilizarea materialului săditor de calitate: folosirea pomilor cu baza coroanei formată din lăstari anticipați (de tip knip-baum), cu vârsta de 1-2 ani și tulpini bine dezvoltate.
- ✓ Sisteme de conducere eficiente: implementarea unor sisteme simple de conducere a coroanei, cu orientare verticală, care să permită un grad înalt de mecanizare, sau utilizarea formelor cu creștere redusă (unde lățimea coroanei depășește înălțimea), facilitând tăierea și recoltarea direct de la sol sau de pe scări scunde.
- ✓ Productivitate ridicată: vizarea unor producții de cireșe de 10-15 t/ha de calitate superioară, competitive pe piață.
- ✓ Selecția varietală: utilizarea unor soiuri care să corespundă cerințelor producției integrate, având o capacitate optimă de a forma ramuri reproductive pe ax și muguri florali în zona bazală a ramurilor anuale.

Având în vedere că subiectul referitor la sistemele de cultură este destul de complicat în practica pomicolă, este necesar ca pe baza studiilor teoretice și experimentale să se stabilească anumiți pași de legătură directă dintre condițiile eco-pedologice, materialul biologic și tehnologiile utilizate în scopul obținerii unor randamente optime de fructe competitive.

Cercetările de acest fel [6,210] prevăd proiectarea unor livezi moderne și crearea unui model viabil care combină randamentul, precocitatea și alternarea rodirii, calitatea fructelor la cerințele pieței și producției integrate, munca manuală, consumul și gradul de mecanizare.

În proiectarea livezilor moderne, primul pas este stabilirea obiectivelor dorite, în funcție de condițiile ecologice, materialul biologic și tehnologia de cultură, care stă la baza alegerii sistemului de cultură. Astfel, pasul următor este alegerea asocierii soi-portaltoi, distanța de plantare și forma coroanei, de care depinde, în dinamică, producția și calitatea fructelor la hectar în perioada de ontogeneză.

Soluția la aceste probleme în pomicultură modernă este prin sortimentul de portaltoi și soiuri disponibile cultivatorului și consumatorului. Portaltoi de vigoare mică și medie au permis înființarea de livezi la densități mari, cu producții mari la hectar și eficiență. În Republica Moldova, densitatea pomilor a variat de la 400-600 pomi/ha, altoiți pe portaltoi generativi și vegetativi de vigoare medie, și coroane voluminoase cu volum mare, până la 1250-2500 pomi/ha, altoiți pe portaltoi vegetativi de vigoare mică și medie scăzută [10,13,40]. În prezent, în țara noastră se practică livezi cu densitate foarte mare, ajungând la 3000-3500 pomi/ha cu coroane de tipul ax structurat, și chiar mai mult în Olanda, Germania, și Polonia [50,177].

Ca răspuns la acest obiectiv, în cultură sunt promovate modele viabile de densitate de plantare, de la mare, 1000 la 1500, la foarte mare, 2500 la 5000 pomi/ha, care combină cantitatea, mărimea uniformă standard și calitatea fructelor pentru o piață mai competitivă și cu costuri globale mai mici. În dezvoltarea acestor modele este important de știut că avantajele imediate pe care aceste modele de livezi le pot aduce, nu se extind pe perioadă lungă pentru a fi considerate dezavantaje [21,132].

Gestionarea livezilor de mare densitate oferă numeroase avantaje, printre care:
[8,123,127].

- ✓ Pomii au dimensiuni mici și fructifică pe muguri solitari, ceea ce permite o fructificare timpurie.
- ✓ Densitatea mare de pomi pe hectar contribuie la limitarea încărcării de fructe pe fiecare pom.
- ✓ Longevitatea pomilor este redusă, ceea ce poate facilita reînnoirea livezii.
- ✓ Se realizează o utilizare mai eficientă a nutrienților, apei și a protecției fitosanitare.
- ✓ Investițiile se recuperează mai devreme datorită randamentului crescut.
- ✓ Managementul și utilizarea echipamentelor sunt optimizate.
- ✓ Se reduc costurile asociate cu munca manuală pentru tăiere și recoltare, precum și pentru montarea plasei antigrindină și a foliei antiploaie.

Aceste aspecte contribuie la creșterea eficienței economice și la sustenabilitatea producției în livezile de mare densitate. Crearea acestor modele de livezi poate induce și unele dezavantaje care sunt în mare măsură legate de preocupările financiare și procedurile tehnice din livezi care nu sunt aplicate corespunzător.

Practica pomicolă indică faptul că următoarele limitări sunt de mare importanță [21,103]:

- ✓ Investiții mai mari decât în alte modele de livada.
- ✓ Perioada productivă a livezii este mai scurtă.
- ✓ Mai greu de menținut eficiența ridicată a livezii în timp.
- ✓ Menținerea calității înalte a fructelor în timp necesită mai multă muncă.

Cireșul, având multiple sortimente de portaltoi și soiuri de vigoare diferită, oferă posibilitatea înființării de livezi în diverse sisteme de cultură și sisteme de amplasare și întreținere a pomilor în funcție de condițiile eco-pedologice. Această diversitate de asociații soi-portaltoi permite o bună dirijare a creșterii și dezvoltării pomilor în livadă [17].

Specia cireș este foarte sensibilă la frig și ploaie, mai ales în timpul înfloririi și ploaia în timpul coacerii fructelor. În prezent, pentru a exclude problema înghețurilor târzii de primăvară și a umezelii cauzate de ploaie, folie de plastic este folosită în multe țări producătoare de cireșe, inclusiv în Republica Moldova [21,127]. Pe de altă parte, pentru a obține recolte competitive și eficiente și pentru a reduce efectele nedorite ale condițiilor climatice, este necesar să se efectueze o analiză cuprinzătoare a factorilor biotici și abiotici la înființarea plantațiilor, precum și proceduri suplimentare de protecție tehnologică pentru reducerea acțiunii a factorilor de risc precum regulatorii de creștere împotriva înghețurilor târzii, plasele antigrindină etc [76,78,97,127,158,161,163]. În prezent, este necesar să se identifice elementele teoretice și practice care condiționează productivitatea livezii și să se examineze factorii naturali care definesc sistemul de cultură și modulul cu care se dezvoltă relațiile dintre ei. Problema sistemului de cultură este subiectul cel mai complicat și controversat din literatura de specialitate și practica pomicole. Evident, în promovarea unui sistem de cultură durabil, care să producă fructe de calitate și sănătoase, este necesară localizarea speciilor în care factorii abiotici și biotici se combină dinamic pentru a obține eficiență economică în condiții de consum redus de energie. Desigur, este necesar ca studiul să stabilească o lege reciprocă între condițiile climatice, asocierea soi-portaltoi, procesele tehnologice, managementul livezii care să reprezinte potențial biologic de producție și să asigure recolte sigure și durabile [13,17].

Sistemul pomicol reflectă relațiile dintre asocierea soi-portaltoi cu factorii abiotici, distanța de plantare, formarea coroanei și tăierea, rezistența la boli și atacul dăunătorilor, precum și factorii manageriali și economici care guvernează eficacitatea livezii. În prezent, livezile moderne trebuie să rezolve o serie de cerințe nu doar ale cultivatorului, ci și ale consumatorului, deoarece

problemele majore în pomicultură modernă sunt vulnerabilitatea soiurilor existente la atacul bolilor criptogame și al dăunătorilor care necesită tratamente fitosanitare, cu efecte negative asupra ecosistemului și a sănătății umane. Problemele în cauză pot fi ameliorate prin alegerea soiurilor care sunt tolerante la boli și atacuri dăunătorilor, au fructificare timpurie și au un randament ridicat de fructe de calitate superioară [21,123,126,127].

Obiectivele menționate mai sus stau la baza alegerii sistemului de cultură pe toată perioada de ontogeneză a plantației. Ca urmare, alegerea sistemului de cultură se face în funcție de resursele ecologice, de asocierea soi-portaltoi și de tehnologia aplicată, dar înainte de a alege sortimentul, tehnologia de întreținere a plantațiilor, primul și cel mai important pas este determinarea exactă a obiectivelor în producția și eficacitatea fructelor. Gestionarea livezilor de cireș de înaltă densitate prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje.

Sistemul pomicol de cultură se alege în funcție de obiectivele dorite. Indiferent de sistemul de cultură, obiectivul principal este obținerea unor recolte de cantitate optimă și de înaltă calitate și recuperarea cât mai rapidă a investițiilor și minimizarea costurilor de producție [103,206]. Acest obiectiv poate fi atins prin cunoașterea factorilor eco-pedologici din zona dată, a proprietăților biologice, tehnologice și economice ale materialului biologic. Evident, eficiența economică este determinată în mare măsură atât de gradul de fertilitate naturală a solului, cât și de parametrii pomilor, care în livezile moderne au aproximativ 3,0-3,5 m înălțime și 1-2 m lățime la bază cu coroane fuziforme, care permit taiere mecanizată care reduce costurile cu forța de muncă fără a reduce calitatea fructelor. În astfel de livezi, recoltele sunt de 20-25 t/ha, cu fructe uniforme de înaltă calitate, iar recoltarea se face de la sol sau de pe platforme speciale și scări mici [206].

Principiile prin care se pot stabili distanțele de plantare sunt următoarele:

Sistemul de cultură este ales în funcție de factori naturali și socio-economici, inclusiv relieful și expunerea terenului, temperatura, precipitațiile, lumina, fertilitatea solului, alimentarea cu apă, piețele de producție și existența unei forțe de muncă [4,8,18,90,102,116,154]. Astfel, sistemul de cultură include toate componentele necesare producției de fructe și interrelațiile dintre acestea și condițiile de mediu. La determinarea parametrilor optimi ai structurii plantației, este necesar să se stabilească mai întâi latitudinea geografică a localității (φ), apoi înălțimea gardului de fructe (H), lățimea în partea bazală a coroanei (B) și unghiul de înclinare a suprafeței laterale a coroanei față de verticală (α) și pe baza acestor indici se stabilește distanța dintre rândurile de pomi (L), după următoarea formulă (fig.1.3; 1.4):

$$L = H \operatorname{tg} \varphi - H \operatorname{tg} \alpha + B \quad (1.1)$$

Interrelațiile dintre acești parametri corespund cel mai bine utilizării raționale a energiei solare în formarea recoltei biologice a asociației soi-portaltoi, precum și efectelor urmărite și determinate de tehnologia aplicată în diferite condiții geografice [11,50,108,112,210].

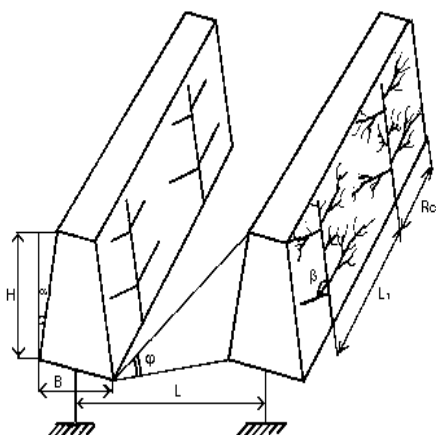


Figura 1.3. Parametrii structurii geometrice a rândurilor de pomi [11].

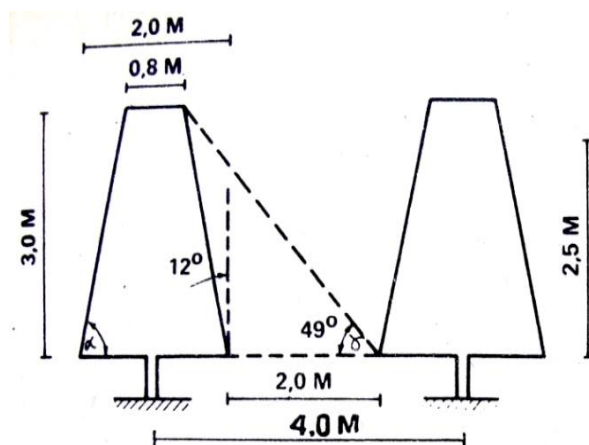


Figura 1.4. Parametrii structurii livezilor moderne [50].

Densitatea de plantare. Utilizarea spațiului în plantații pomicole se realizează prin densitatea și forma suprafeței de plantare ce determină intrarea pomilor în producție și productivitatea în timp a livezii.

1.3. Sisteme de întreținere și tăiere a pomilor de cireș

Forma coroanei. Sistemele de conducere și de tăiere s-au schimbat considerabil de-a lungul anilor, adaptându-se cu ușurință la condițiile sociale și economice din zonele de creștere, la noi cerințe de management al livezii. Actualmente se tinde să ajute la ușurarea recoltării, precum și a operațiunilor de gestionare a pomilor pe parcursul vegetației [5,25,28].

Cireșul poate fi cultivat cu ușurință într-o gamă largă de forme de coroană și sisteme de livezi, în funcție de condițiile pedoclimatice (sol, lumină, căldură, precipitații etc.), forța de muncă, dimensiunea livezii, tehnologia disponibilă și de piața de realizare a fructelor [8,13,90,102].

Factorii enumerați pot fi afirmați prin următoarele sisteme de formare a coroanei, **în sistemul clasic** se folosesc coroane etajat rărite cu volum mare, **în sistemul semiintensiv** Piramida etajată rărită, Tufa Spaniolă, Vasul ameliorat, Palmeta natural ameliorată, **în sistem de cultivare intensiv și super-intensiv** - Super Fuss Axis, Thin Spindle, Upright Sistemul Fruiting Offshoots (OZN) Super Slender Ax (SSA), Tall Spindle Axe (TSA), Drapeau Marchand, **în sistemul ultra-intensiv** - Tall Fusiform Axis care demonstrează această mare diversitate [8,10,17,78]. Sistemele de conducere a pomilor pot fi clasate în anumite tipuri, după cum urmează: naturale ameliorate, naturale ameliorate modificate, artificiale cu diverse forme geometrice și structuri interioare [8].

Practic toate sistemele de formare a coroanelor pot fi clasificate în următoarele grupe:

✓ **Forme aplatizate**, de tipul Palmeta natural ameliorată, Drapeau Marchand unde coronamentul este în poziție mai vertical și are o lățime mai mică pentru a forma un rând continuu fără goluri. Recoltarea fructelor are loc de obicei cu scări și platforme laterale.

✓ **Forme voluminoase**, precum Tufa Spaniolă, Vasul ameliorat unde coronamentul este mai dezvoltat în lățime decât în înălțime, astfel încât pomii să fie întreținuți cât mai mult posibil de la sol. Recoltarea se face de pe sol sau cu ajutorul unor scări mici.

✓ **Forme fusiforme** (hibride), cum ar fi Super Fuss Axis, Tall Fusiform Axis, Thin Spindle, Super Slender Ax (SSA), Tall Spindle Axe (TSA), unde pomul crește liber în sus, deoarece forma este proiectată inițial să crească în volum, dar să formeze un rând fructifer continuu. În funcție de portaltoi, recoltarea se efectuează de la sol, incluzând eventual utilizarea unor scări mici, sau cu platforme laterale.

✓ **Forme unghiulare** cu perete dublu de tipul spalierul Tatura în formă de Y și V, dar și Liderul Central pentru densități mari și foarte mari cu portaltoi pitici pentru buna gestionare a pomilor de pe sol cu pereți roditori, adică așa-numitele livezi pietonale.

Sisteme de îngrijire și tăiere a pomilor. Progresele în cultivarea portaltoaielor vegetativi de vigoare diferită au permis înființarea de plantații de cireș în diferite sisteme de cultură, forme de coroană și distanțe de plantare (tab. 1.2).

Sistemele ameliorate de conducere a pomilor de mare volum în asociere cu portaltoi puternici (Cireșul sălbatic, *Mazzard*, Cireșul franc, *C. avium*, Mahaleb și clona SL 64 de *Prunus mahaleb*, Colt, (*P. avium* x *P. Pseudocerasus*), Weiroot 10, Selecția clonală de *P. cerasus*, Weiroot 13, Selecția clonală de *P. cerasus*), datorită dominanței apicală, formează pe ax etaje naturale de ramuri care determină forma, parametrii și structura pomului, fiind folosite în condiții mai puțin favorabile, fără irigare, pe toate tipurile de sol [13,35].

Pomul are o axă pe care se formează 5-6 ramuri pe 2-3 etaje. La 70 cm de sol, primul nivel este format din 3-4 ramuri distanțate la 12-20 cm. La etajul 2, cu o ramură este plasată mai puțin decât în primul la o distanță de 60-80 cm, apoi se formează încă 1-2 ramuri solitare pe ax la distanța de 30-40 cm una de alta. Pe ramurile de schelet se formează 2-3 ramuri de semishelet la o distanță de 40-50 cm de axă și între ele. După 2-3 recolte, axul se scurtează, prin transfer, deasupra unei ramuri solitare [10,103].

Tabelul 1.2. Modele de livadă pentru cireș

Densitatea pomilor	Forma de coroană	Distanțe de plantare, m	Portaltoiul
Densitate mică, până la 500 pomi/ha	Coroană etajat rărită cu volum mare	6,0-7,0 x 5,0-6,0	Viguros
	Piramida etajată rărită cu volum redus	5,0-6,0 x 4,0-5,0	
Densitate medie, 500-1000 pomi/ha	Vasul ameliorat	5,0-5,5 x 3,0-4,0	Viguros, semi-viguros
	Drapeau Marchand	5,0-5,5 x 3,0-4,0	
	Tufa Spaniolă	4,5-5,0 x 2,5-3,0	
	Vasul întârziat	4,5-5,0 x 2,5-3,0	
	Palmeta natural ameliorată	4,0-4,5 x 3,0-3,5	
	Kym Green Bush	4,5-5,0x3,0-3,5	
	Coroană natural ameliorată cu volum redus	4,5-5,0 x 2,5-3,0	
Densitate mare, 1000-1500 pomi/ha	Super Fuss Axis	4,0-4,5 x 2,0-2,5	Semi-viguros
	Fus subțire ameliorat	4,0-4,5 x 2,0-2,5	
	Kym Green Bush	4,0-4,5 x 2,0-2,5	
	Cupă	4,0-4,5 x 2,0-2,5	
Densitate foarte mare, 2000 pomi/ha și mai mult	Tall Fusiform Axis	3,0-3,5 x 1,5-2,0	Pitici, semi-viguros
	Thin Spindle	3,0-3,5 x 1,5-2,0	
	Sistemul UFO (Upright Fruiting Offshoots)	3,0-3,5 x 1,5-2,5	
	AÎF (TSA – Tall Spindle Axe)	3,0-3,5 x 1,5-2,0	
	ASF (SSA), Pillar	3,0-3,5 x 0,5-1,0	

Sisteme de coroane naturale îmbunătățite cu volum redus, cum ar fi Vasul ameliorat, Drapeau Marchand, Tufa Spaniolă, Palmeta natural ameliorată, KGB în combinație cu portaltoi de vigoare mare-redușă (CAB 6P) și medie (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4, Ceravium® PHL A) se realizează pe soluri fertile și mai puțin favorabile [50,106,110].

Forme de coroană fuziforme (hibride), cum ar fi Super Fuss Axis, Tall Fusiform Axis, Thin Spindle, Super Slender Axe (SSA), Tall Spindle Axe (TSA), în combinație cu portaltoi de vigoare medie (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4, Ceravium® PHL A) și mediu-scăzut (Gisela 6, Krymsk 6, P-HL-C) se practică pe soluri fertile și irigate din livezi de mare densitate [50,55,56,109,115].

Formele de coroană fuziforme menționate mai sus, precum și cele unghiulare precum spalierul Tatura în formă de Y și V, în combinație cu portaltoiul slab viguros Gisela 5, (Selecție clonală din *C. avium* și *C. canescens*), permit instalarea sistemelor de livezi de foarte mare densitate [16,50,61].

Sistemele de antrenament pentru pomi cu ax scurt Vasul ameliorat, Vasul întârziat, Tufa Spaniolă în combinație cu portaltoi de vigoare medie (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4, Ceravium® PHL A) se folosesc și în condiții pedo-climatice fără suport și fără irigare. După plantare, pomul este scurtat la 90-100 cm de sol pentru a favoriza creșterea lăstarilor, care vor deveni ramurile de bază ale coroanei. Pomul are un trunchi scurt de 50-60 cm lungime și un ax, pe care se amplasează 3-4 ramuri de schelet la intervale de 15-20 cm, pe care se înserează 20-30 ramuri de semishelet. Ramurile de bază se garnisesc cu ramuri de rod, favorizând întreținerea

coroanei și recoltarea fructelor de la sol [33,35,46,50,105,172].

Tăierea în perioada de vegetație constă în suprimarea lăstarilor verticali și viguroși și promovarea lăstarilor cu unghi mare de inserție, care sunt acoperiți cu ramuri de rod. De asemenea, unele dintre ramurile viguroase cărora le lipsesc lăstari laterali sunt orizontalizate folosind clame, greutăți sau elastic sau fir pentru a fi garnisite cu ramuri de creștere și de rod [21,58,114,127]. Lăstarii de prelungire a ramurilor de schelet și semishelet se scurtează în mod repetat când depășesc 50-60 cm pentru a stimula acoperirea cu lăstari anticipați pe care se formează ulterior ramuri de rod. Structura optimă a coroanei se menține prin suprimarea ramurilor verticale și umbrite în centrul coroanei și favorizarea creșterii anuale pentru depunerea ramurilor de rod. În perioada de fructificare a cireșului, pentru menținerea pomului în stare fiziologic activă, la sfârșitul verii și începutul toamnei, se aplică tăierea pentru înlocuirea lemnului bătrân și defoliat cu lemn tânăr acoperit cu ramuri de rod [30,33].

Sisteme de coroane mai verticale (aplatizate) pentru a forma rânduri continue de tipul Palmeta natural ameliorată, Drapeau Marchand, Piramida mixtă cu volum redus. Utilizarea acestor coroane în combinație cu portaltoi cu vigoare medie-scăzută (Gisela 6, P-HL-C, Krymsk 6), medie (MaxMa 14, Gisela 12, Piku 1, Piku 4, Krymsk 5), înaltă-scăzută (CAB 6P) sau înaltă (Puietți Cerasus avium, SL 64, Colt), sunt folosite pe soluri fertile în pante ușoare sau pe terenuri plane.. Pomii intră timpuriu pe rod, tăierea pomilor și recoltarea fructelor se face de la sol sau de pe scări mic [8,34,78,174].

Pomul antrenat după palmetă natural ameliorată este format dintr-un trunchi de 60-70 cm înălțime și un ax vertical pe care se amplasează 6-7 ramuri de schelet în direcția rândului de pomi. Primele două șarpante sunt așezate în etaj și distanțate la 15-20 cm una de cealaltă, iar următoarele ramuri sunt așezate pe ax solitar la o distanță de 30-40 cm una de alta. Axa se scurtează prin transfer deasupra ultimei ramuri de schelet pentru a menține pomul în echilibru fiziologic între creștere și fructificare dar și pentru a ușura regimul de tăiere pentru întreținere și recoltare [13,34,78].

Sisteme de coroane fusiforme, este un sistem intermediar de tipul Super Fuss Axis, Tall Fusiform Axis, Thin Spindle, Super Slender Ax (SSA), Tall Spindle Axe (TSA), deoarece coroana pomului crește natural în volum, dar să formeze un gard fructifer fără goluri pe direcția rândului. Aceste coroane în asociere cu portaltoi de vigoare medie (Gisela 12, MaxMa 14, Krymsk 5, Piku 1, Piku 4,) și medie-redușă (Gisela 6, P-HL-C, Krymsk 6) se practică în livezile moderne pe soluri fertile și irigate [2,25,42,78,104,174,176,181,187].

Pomul reprezintă un trunchi de 70-90 cm și ax bine dezvoltat la baza cărui se formează 4-5 ramuri bazale, apoi axul este garnisit cu ramuri de rod și de semishelet radial în jurul axului

pentru a avea avantajă pătrunderea radiației solare. Ramurile proiectate se folosesc ca suport pentru ramuri de rod, buchete de mai, pinteni, dar și pentru lăstari. Formele de coroană fusiforme favorizează efectuarea procedurilor tehnologice la efectuarea lucrărilor manuale dar și mecanizarea operațiilor tehnice la întreținerea coroanei, lucrarea solului, protejarea pomilor contra bolilor și dăunătorilor, utilizarea tăierii mecanizate a pomilor, precum și a platformelor laterale la recoltarea fructelor [53,178].

Sistemele de conducere Ax Super Fus (SSA) și Pillar, în combinație cu portaltoiul Gisela 5, sunt recomandate pentru livezile cu densitate foarte mare înființate pe soluri fertile. Pentru plantare, sunt necesari pomi de tip **knip-baum** sau pomi de un an bine dezvoltăți, cu o înălțime de peste 120–150 cm. Aceștia trebuie să fie lipsiți de ramificații laterale, prezentând, de preferință, internoduri scurte și muguri bine formați în zonele mediană și apicală a tulpinii. De asemenea, sistemul necesită o infrastructură de susținere (spalier cu stâlpi și sârme), precum și sisteme integrate de irigare și fertigare [8, 10, 50].

Sistemul Pillar este combinat din trunchi de 50-70 cm înălțime și ax bine dezvoltat, garnisit cu ramuri scurte de semischelet permanente, bine amplasate pe care se formează ramuri de rod și buchete de mai bine aerisite și iluminate. Pentru a îmbunătăți garnisirea axului cu ramuri, se utilizează incizia mugurilor pentru a induce creșteri care devin ramuri de semischelet (pene). La plantare vergile slab dezvoltate se scurtează la 30-40 cm de la sol pentru a forma doar un lăstar bine dezvoltat pentru ax, care va emite lăstari anticipați, iar la pomii cu ramificații laterale, ramurile sunt scurtate la 2-3 muguri vegetativi [49,50].

Tăierile de vară și de toamnă sunt necesare pentru a forma un anumit număr de ramuri de semischelet (pene, pinteni) de vigori diferite distribuite uniform de-a lungul axului central. Aceste ramuri (pinteni) sunt tăiate la 20-30 cm lungime prin transfer, care scade ușor de la bază la vârful axului pentru buna iluminare a coroanei și de a accelera maturitatea mugurilor [44,191,195].

Aceste ramuri sunt înlocuite prin tăieri severe sau mai puțin severe pentru a preîntâmpina senescența și reînnoirea formațiunilor de rod. În schimb, pomii cu lideri centrali formează fructe mai ales din mugurii floralii de la baza ramurilor de un an. Pentru acest sistem este necesar de soiuri cu o bună aptitudine de a forma muguri floralii la baza ramurilor anuale [30,50].

Tăierea pomilor la sfârșitul verii și începutul toamnei implică scurtarea lăstarilor la 1/3 din lungimea lor, iar tăierea în perioada de repaus implică scurtarea ramurilor anuale la 4-6 muguri și îndepărtarea excesului de ramuri fructifere. Aceste tăieturi sunt simple și nu necesită forță de muncă calificată. Sistemul se concentrează pe fructe de înaltă calitate, cu producții variind de la 10-15 până la maximum 20 t/ha. Tăierea este simplă, rentabilă și permite fructe de dimensiuni mari, dar pe măsură ce pomii îmbătrânesc, există tendința de a produce fructe de dimensiuni mici

[127,130].

Sistemul UFO (Upright Fruiting Offshoots), în asociere cu portaltoi de vigoare medie-scăzută (Gisela 6, Krymsk 6, P-HL-C) și portaltoi de vigoare medie (Krymsk 5, Piku 1, Piku 4), este utilizat în livezile cu densitate mare pe soluri fertile cu sisteme de irigare, suport pentru pomi și fertigare. Sistemul UFO prevede amplasarea pomilor, la plantare, la un unghi de 45°-60° față de verticală în direcția rândului. Se folosesc pomi altoiți de un an, netezi, bine dezvoltati, de 150 cm și mai mult, fără ramuri anticipate, cu internoduri scurte, și muguri bine dezvoltati în mijloc și, mai ales, în zona apicală a tulpinii.

UFO permite formarea pomilor în sir continuu fără goluri, aerarea și iluminarea coroanei, fructificarea în anul 2-3 după plantare, recoltarea fructelor de la sol și din scări mici, recolte mari de fructe de calitate și randament mare la recoltare. După plantare, primăvara când concurenții și lăstarii din vârful tulpinilor au 15-20 cm lungime, axul se leagă de primul fir în poziție orizontală pentru a forma uniform lăstari verticali, distanțați la 15-20 cm. Tăierea pomilor la începutul toamnei este simplă și constă în scurtarea lăstarilor la 1/3 din lungimea lor de pe tulpinile verticale și scurtarea celor viguroase la cepuri de înlocuire de 10-20 cm lungime [127].

Indiferent de forma coroanei, tăierea de întreținere al coroanei este utilizată în funcție de starea fiziologică a pomului pentru a obține forma proiectată. În primii 2-3 ani după plantare, tăierea severă intensifică creșterea vegetativă și întârzie rodirea. În livezile moderne, pomii se lasă să crească cât mai liber fără tăiere sau cu tăierea minimă necesară [64,88,92,211]. În prezent sunt acceptate formele de coroană fuziformă cu creștere liberă precum Tall Fusiform Axis, Tall Spindle Axe (TSA), Super Slender Axe (SSA), Super Fuss Axis, Thin Spindle, asociate cu portaltoi vegetativi de vigoare diferită în plantații cu densitate mare (2500-3000 pomi/ha). Aceste coroane permit formarea de rânduri continue, bine aerisite și iluminate, garnisirea ramurilor cu formațiuni de rod, intrarea timpurie în fructificare și obținerea de recolte mari, făcând tăieturi și recoltând de la sol sau din scări mici [8,127].

Pomicultură modernă prevede reducerea la minimum a tăierilor în timpul perioadei de creștere a pomilor și înlocuirea acestora cu dirijarea spre orizontală a lăstarilor pentru a încetini creșterea și a diferenția mai devreme mugurii de rod, precum și fructificarea timpurie a pomilor. Recoltele timpurii atenuază creșterea vegetativă, caracteristică acestei etape. În perioada de fructificare completă, tăierea pomilor se realizează prin tăiere de întreținere și fructificare pentru a asigura recolte an de an [13,58,77].

1.4. Sortimentul de portaltoaie și soiuri

Sortimentul stă la baza livezilor de viitor deoarece soiul soluționează cerințele cultivatorului și a consumatorului și determină tehnologia utilizată în special rezistența scăzută la agenți patogeni, necesitatea unor tratamente fitosanitare cu efecte negative asupra mediului și sănătății umane [60,75,79]. Rezultatele științifice privind asociațiile soi-portaltoi, distanțele de plantare și sistemele de management al pomilor [127,157] au condus la plantarea de livezi de mare densitate, care, în condiții de tehnologie avansată, promovează producții mari de fructe competitive [65,93,125,126,194]. Portaltoi slab-viguroși (Gisela 5), mediu-scăzut (Gisela 6, Krymsk 6, P-HL-C) și mediu-viguroși (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14) au permis înființarea de livezi de cireși cu pomi antrenați în forme fuziforme, obținerea unor producții timpurii și mari la costuri rezonabile [2,3,98,125,201,204].

Diversitatea portaltoaielor și soiurilor, precum și combinațiile dintre soi-portaltoi, permit de a planta o gamă largă de pomi în livadă [16,26,50,78,88,145], nu numai de creștere vegetativă diferită, ci și de randamente diferite [3,42,71,99]. Astfel, portaltoiul folosit în cultura cireșului determină nu numai amplasarea pomilor pe câmp, modul de formare și gradul de tăiere a pomilor, ci și sistemul de întreținere a pomilor precum și managementul recoltării fructelor [74,127].

Portaltoi pentru *Cerasus avium*. Cireșul are o expansiune și o dezvoltare deosebită, datorită portaltoaielor toleranți la multiple tipuri de sol, de diferite vigori, forme de coroană și sisteme de cultură. Portaltoaiete vegetative cu putere redusă permit atât intrarea timpurie în rodirea pomilor și obținerea de recolte mari de fructe de calitate, cât și gestionarea pomilor în întregime de la sol. Gama largă de portaltoi vegetativi de vigoare medie (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4) mediu-scăzut (Gisela 6, Krymsk 6, P-HL-C) și scăzut (Gisela 5), în asociere cu soiuri autofertile și densități mari de plantare a pomilor asigură atât mai multe combinații posibile de soiuri-portaltoi, cât și producții timpurii și mari cu fructe de calitate [50,57,58,130].

Desigur, în pomicultură modernă, cireșii altoiți pe portaltoi vegetativi sunt plantați pe soluri stricturate, aerisite, fertile, cu posibilități de irigare, care asigură producții optime de fructe de calitate și dimensiuni bune ale fructelor, recoltare de la nivelul solului și pe scară mică [45,50,52,127,129]. Portaltoi puternici de tip puiet *Cerasus avium*, Colt, SL 64 sunt utilizați pe scară largă în înființarea de livezi tradiționale fără irigare și de densitate redusă, în special pe versanți pe soluri uscate bogate în calcar sau deluroase [8,13].

Sortimentul stă la baza pomiculturii moderne și este la îndemâna cultivatorului și a consumatorului, iar portaltoaietele cu putere redusă permit utilizarea unor sisteme moderne la densități mari, randamente mari la hectar și eficiente [72,130]. În prezent sunt mulți portaltoi de cireș, care oferă cultivatorilor diferite opțiuni de cultivare, în diferite condiții de sol și climă (tab.

1.3). Alegerea portaltoiului pentru înființarea unei livezi se face în funcție de condițiile climatice și de sol ale mediului de creștere, vigoarea de creștere a asociației soi-portaltoi, densitatea de plantare dorită, sistemul de formare a coroanei, tradiția de cultivare a livezii precum și practici de gestionare a pomilor, solului, fertilizării și apei [37,79,132,133]. La înființarea unei livezi, cunoașterea capacității biotopului stă la baza proiectării, pentru a obține o producție mare de fructe calitative și eficiente, în cazul menținerii, dar chiar creșterii fertilității naturale a solului [8,13,16,45,190,199]. În practică, cireșii, altoiți pe un portaltoi bine ales, reușesc pe majoritatea tipurilor de sol cu excepția solurilor foarte grele [76,78,127].

Un rol important în dezvoltarea culturii *Cerasus avium* a fost crearea de portaltoi cu vigoare scăzută (Gisela 5), mediu-scăzută (Gisela 6, P-HL-C, CAB6P) și vigoare medie (Gisela 12, Krymsk 5, MaxMa 14, Piku 1, Piku 4) care a permis extinderea sistemelor intensive de livada de cireși [50,130]. Portaltoaiele enumerate favorizează precocitatea pomilor, permit formarea coroanelor fuziforme, gestionarea pomilor de la sol, obținând recolte mari de fructe calitative și competitive [3,127,184].

Portaltoiul Gisela 5, fiind un portaltoi cu vigoare redusă, necesită soluri umede și fertile, produce recolte timpurii, iar portaltoaiele Gisela 6, Piku 1 și Piku 4, de vigoare medie, se adaptează bine la diverse tipuri de sol, irigat. În același timp, alegerea terenului și combinația de soi-portaltoi, precum și pregătirea solului pentru plantare, densitatea pomilor, sistemul de formare a coroanei, irigarea și fertilizarea necesită raționament teoretic și practic pentru sistemul de cultură așteptată [6,206].

Tabelul 1.3. Portaltoi pentru cireș

Portaltoi, Originea	Caracteristica
1	2
Portaltoi de vigoare mare	
Cireșul sălbatic, <i>C. avium</i>	Portaltoiul generativ, omologat, are afinitate bună cu toate soiurile. Are adaptabilitate mare la ger și seceta, la diferite soluri și zone, chiar și la cele suboptime, este rezistent la putregai și <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Pomii au un sistem radicular bine dezvoltat, creștere viguroasă, longevitate ridicată, productivitate ridicată și fructe de bună calitate. Randament scăzut la recoltarea fructelor [8,13,78,131].
Cireșul franc, (Mazzard) <i>C. avium</i>	Puietul de cireș Frank are o bună adaptabilitate la toate tipurile de sol, este longeviv, intră târziu în fructificare, are un randament ridicat și produce fructe de înaltă calitate [8].
Mahaleb și clona SL 64 de <i>Prunus mahaleb</i>	Portaltoi generativ, are afinitate cu majoritatea soiurilor, cu excepția soiurilor din grupa „Bigarreau”. Adaptabilitate la soluri drenate, relativ ușoare, structurate, uscate și calcaroase. Pomii sunt rezistenți la secetă, îngheț, <i>Pseudomonas</i> , <i>Coccomices heimalis</i> și <i>Agrobacterium tumefaciens</i> , dar sensibili la asfixierea rădăcinilor. Pomii rodesc devreme, cu productivitate bună și longevitate medie. În pepinierele din Republica Moldova, portaltoiul tradițional este utilizat în proporție de peste 80% datorită avantajelor enumerate și a absenței altor biotipuri de portaltoi rezistente. Este o alternativă viabilă la portaltoaiele viguroase tradiționale, <i>C. avium</i> [8,13,78,131].
Colt <i>(P. avium</i> x <i>P. Pseudocerasus)</i> .	Portaltoi vegetativ obținut la stația de cercetare East Malling din Anglia, viguros, se înmulțește prin marcotaj, se înrădăcinează suficient. Adaptabilitate mare la <i>Phytophthora</i> , dar sensibil la <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Pomii au un sistem

1	2
	radicular bine dezvoltat, dar sunt sensibili la frig și mai pretensionați la umiditate și fertilitatea solului decât cireșul sălbatic. Intră în fructificare ceva mai devreme decât pomii altoiți pe cireș sălbatic. Fructifică devreme și în mod normal, produce fructe de calitate [78,131].
Weiroot 10 , Selecția clonală de <i>P. vulgaris</i>	Portaltoi italian cu adaptare ridicată la diferite soluri și medii, chiar și la cele mai puțin satisfăcătoare, dar are nevoie de irigare. Weiroot 10 este o alternativă viabilă la portaltoaiele viguroase tradiționale, deoarece induce recolte mai mari și recoltare mai devreme, cu fructe de calitate mai bună. Este binevenit pentru livezile de densitate medie [130].
Weiroot 13 , Selecția clonală de <i>P. cerasus</i>	Weiroot 13 portaltoi italian are proprietăți de adaptare la diferite soluri și condiții climatice, chiar și la cele mai nepotrivite, necesită irigare. Poate fi o alternativă viabilă la portaltoaiele viguroase tradiționale, deoarece induce un randament și o calitate mai bună a fructelor și este potrivit pentru livezile de densitate medie [130].
CAB 6P , Selecția clonală de <i>P. cerasus</i>	Portaltoi italian cu mare adaptare la solurile grele și compacte, asigură o bună ancorare în sol, drajonează bine, prezintă o bună afinitate cu soiurile altoite. Rezistent la temperaturi scăzute, intră pe rod timpuriu. Se înmulțește prin butași verzi sau prin cultura de meristeme. Este tolerant la <i>Phytophthora</i> și <i>Verticillium</i> , sensibil la <i>Armillaria</i> [5,78].
Portaltoi de vigoare medie	
Gisela 12	Gisela 12 se înmulțește <i>in vitro</i> , drajonează și are ancorare bună, este compatibilă cu soiurile cultivate, are proprietăți de adaptare la diferite soluri și medii, necesită irigare, intră rapid în fructificare, produce recolte bune și mărime satisfăcătoare a fructelor doar dacă tăierea este sistematică [78,131].
Krymsk 5 (VSL-2), (<i>P. fruticosa</i> x <i>P. lannesiana</i>).	Un portaltoi semi-pitic de origine rusă, foarte adaptabil la o varietate de soluri, inclusiv soluri grele, la temperaturi scăzute și ridicate. Pomii au un sistem radicular bine dezvoltat, se ancorează moderat și nu necesită spalier. Ramificarea coroanei este excelentă cu ramuri bine dezvoltate și unghiuri mari de inserție. Krymsk 5 este susceptibil la viruși precum <i>Prune Dwarf Ilarvirus</i> și <i>Prunus Necrotic Ringspot Ilarvirus</i> [78,135].
MaxMa 14 , Selecția clonală din <i>C. mahaleb</i> și <i>C.</i> <i>avium</i>	MaxMa 14 provine din SUA dintr-un pom „Mahaleb” cu polenizare liberă, se înmulțește ușor <i>in vitro</i> , drajonează slab, are proprietăți bune de adaptare la diferite soluri în diverse condiții de mediu, chiar și la cele mai nepotrivite. Este productiv, precoce și rezistent la cloroza de fier, dar este sensibil la <i>Agrobacterium tumefaciens</i> și la <i>Pratylenchis vulnus</i> , dar este tolerant la <i>Meloidogghine</i> și <i>Pratylenchus penetrans</i> . Este recomandat pentru plantari cu densitate moderată la hectar, necesită irigare și tăieri sistematice pentru a obține fructe de calitate bună și de dimensiuni mari [5,78,131].
Piku 1 , Hibrid complex <i>P.</i> <i>avium</i> și <i>P.</i> <i>canescens</i> x <i>P.</i> <i>tormentosa</i>	Piku 1 este de origine germană, selecție clonală dintr-o populație de <i>Prunus avium</i> și <i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus tomentosa</i> . Are o adaptabilitate mare la diferite condiții pedo-climatice, chiar mai puțin favorabile, necesită irigare. Este recomandat pentru plantare la densități medii și mari, are vigoare și eficiență asemănătoare cu Gisela 6. Rodește timpuriu, are randament mare și calități bune ale fructelor [130].
Piku 4 , Hibrid complex	Piku 4 este de origine germană, compatibil cu soiurile altoite, precoce, are recolte timpurii, productivitate ridicată, chiar și în zonele cu apă limitată și fructe de calitate superioară. Pomii necesită sol ușor sau nisipos, sunt sensibili la secetă, necesită spalier [195].
Ceravium® PHL A , Selecție clonală de <i>P. avium</i> x	Ceravium® PHL A, de origine cehă, provine din selecția clonală dintr-o populație de <i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i> , necesită soluri fertile, adânci și irigate, este ideal pentru plantații de densități medii spre mari. Pomii rodesc timpuriu, au randamente mari și produce fructe de bună calitate, de dimensiuni

1	2
<i>P. cerasus</i>	mari și consistente [130].
Portaltoii de vigoare mediu-scăzut	
Gisela 6 , Selecția clonală din <i>C. vulgaris</i> și <i>C. canescens</i>	Gisela 6 este de origine germană, se înmulțește <i>in vitro</i> , este compatibilă cu soiurile de cireș, are adaptabilitate la diferite condiții de mediu, dar necesită sol fertil și irigare, este cel mai bun pentru livezile de mare densitate. Pomii au ancorare medie, necesită spalier, sunt precoci și ușor de manevrat, sunt rezistenți la <i>Agrobacterium tumefaciens</i> și este tolerant la virusuri. Gisela 6 este cel mai bun biotip pentru livezi cu densitate mare, are randament și eficiență ridicate, necesită un management optim al livezii prin fertigare și regim de tăiere a pomilor pentru a se armoniza cu fertilitatea soiului [78,131].
Krymsk 6 (ЖИ-52) (<i>P. cerasus</i> x <i>P. macckii</i>).	Portaltoiul semi-pitic de origine rusă conferă pomului 75-80% din vigoarea pomului altoit pe portaltoiul Krymsk 5 sau Gisela 12. Portaltoiul Krymsk 6, ca și Krymsk 5, se adaptează la diferite soluri și condiții meteorologice, chiar și la cele mai puțin satisfăcătoare, precum temperaturile reci și calde. Pomii sunt bine anorați și formează ramuri cu unghiuri mari de inserție. Identic cu Krymsk 5, Krymsk 6 este susceptibil la viruși precum <i>Prune Dwarf Ilarvirus</i> și <i>Prunus Necrotic Ringspot Ilarvirus</i> [78,134].
P-HL-C , Selecția clonală din <i>C. vulgaris</i> și <i>C. avium</i>	Soi obținut în Cehia, vigoare slabă de creștere (20% din F12/1) impresionează prin precocitate, productivitate mai mare decât F12/1, fructe de calitate. Pomii au ancorare slabă, necesită spalier și irigare. [5].
Portaltoii de vigoare scăzută	
Gisela 5 , Selecția clonală din <i>C. avium</i> și <i>C. canescens</i>	Gisela 5 este de origine germană și este cel mai în Europa, are afinitate bună cu soiurile altoite, se înmulțește <i>in vitro</i> , drajonează slab, adaptare ridicată la diferite soluri, inclusiv la cele grele cu drenaj bun și la condițiile meteorologice, dar necesită irigare. Pomii au ancorare relativ bună în sol, dar necesită un sistem de sprijin, au rezistență scăzută la agenți patogeni precum <i>Amillaria</i> , <i>Monilia laxa</i> , <i>Pseudomonas</i> și <i>Coccomyces hiemalis</i> . Pomii sunt de vigoare redusă, cu până la 50% sau chiar mai mult, față de puietii portaltoiului „Mazzard”, înfloresc și coacerea fructelor este mai precoce [78,131].

În Republica Moldova, în majoritatea cazurilor, portaltoiul a fost ales pentru livezile clasice, semiintensive, cu densități mici de plantare, mai mici de 400 -500 pomi/ha, neirigați, forme de coroană vertical îmbunătățite în mod natural pentru a forma rânduri continue, recoltarea de pe scări sau platforme montate pe tractor. În prezent, în zonele neirigate de pe terenuri deluroase și în pantă se plantează livezi de cireși în densități mici de până la 500 pomi/ha, altoite pe portaltoi viguroși precum *Cerasus avium*, Colt, *Prunus mahaleb* cu un sistem radicular bine dezvoltat, adaptat chiar și la condiții climatice și pedologice mai puțin favorabile, având o durată lungă de viață a pomilor. În livezile clasice, indiferent de soi, portaltoiul selectat a fost întotdeauna viguros, tolerant la stresul abiotic [82,86,87,99].

În literatura de specialitate se menționează că speciile *Cerasus avium*, clona SL 64 și *Prunus mahaleb* sunt propuse pentru livezi extensive și soluri neirigate bogate în calcar, stâncoase, uscate sau deluroase, specia hibridă Colt (*Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*) și Mazzard (*Prunus avium*) pentru soluri structurate, fertile, livezi irigate și clona CAB 6P (*Prunus cerasus*) și

MaxMa Delbard ® 60 Broksec (*Prunus mahaleb x Prunus avium*) pentru soluri mai mult sau mai puțin grele și irigate [13,50,87].

În prezent a fost introdus hibridul clonal MaxMa 14 (*Prunus mahaleb x Prunus avium*), care se pretează pentru diverse tipuri de sol, este mai puțin viguros și are o adaptabilitate mare pentru livezi semi-intensive, întrucât permite creșterea densității de plantare, favorizează intrarea pomilor în fructificare și obținerea unor recolte constante de fructe de calitate [42,43,50]

În zonele irigate pe teren plan și pante de până la 3-4 grade se folosesc portaltoi vegetativi de vigoare diferită în asociere cu soiuri autofertile la densități mari de pomi gestionați după sisteme fusiforme care asigură recolte timpurii și mari de fructe competitive [78].

În ultimii ani, portaltoi de vigoare medie, medie-scăzută și joasă au dus la înființarea de livezi cu densitate mult mai mare, de la 600-800 pomi/ha în anii 2000 și au atins în prezent un nivel de 800-1200 pomi/ha și chiar un nivel foarte ridicat, peste 4000-5000 pomi/ha în Italia, Germania, Olanda, Polonia, dar și în Republica Moldova [176,180].

Gama variată de portaltoi (tab. 1.3) și soiuri de diferite vigori permite adaptarea pomilor la soluri mai puțin fertile, la diverse modele de plantație și sisteme de management al coroanei. Aceasta conduce la randamente mai mari pe hectar, pomi cu o înălțime redusă, facilitând gestionarea lor de la sol și reducând costurile pentru tăiere și recoltare [16,78,129,142,].

S-a constatat că portaltoiul din clona *Prunus mahaleb SL 64*, în condiții de irigare, promovează producții de fructe competitive ridicate, iar portaltoaiile din seria Gisela, Piku și MaxMa 14 stimulează fructificarea timpurie și permit pomilor să fie conduși în forme fusiforme de dimensiuni mici și medii, gestionate în ansamblu de la sol, reducând astfel costurile de tăiere și recoltare a fructelor.

Soiuri de *Cerasus avium*. Cireșul (*C. avium*), fiind o specie prioritară pentru Republica Moldova cu fructe solicitate pe piața are înregistrate 6 soiuri de portaltoi, 39 soiuri de cultură și 6 soiuri admise temporar pentru testare în condiții de producție fără drept de multiplicare și comercializare. Dintre soiurile înscrise în catalogul soiurilor de plante ale Republicii Moldova în anul 2024 sunt de origine: franceză -7; ucraineană -7; germană -7; canadiană -5; moldovenesc -5; rusă -4; italiană -3; cehă -2 și câte un soi din Bulgaria, Anglia și SUA [75].

Sortimentul de cireșe, nu este o categorie agricolă statică, ci una dinamică, în continuă dezvoltare și modernizare. Acesta se aliniază cerințelor pieței și preferințelor consumatorilor de cireșe proaspete [86, 93]. În Republica Moldova, sortimentul de cireșe cunoaște, de asemenea, o transformare constantă. În ultimii ani, s-a conturat necesitatea diversificării acestui sortiment prin introducerea unor soiuri extinse în diferite țări din fondului genetic mondial, care dispun de proprietăți și caracteristici economice și tehnologice valoroase, adaptate condițiilor locale de

cultivare [79]. Eforturile de modernizare a sortimentului vizează intrarea timpurie a plantațiilor pe rod, sporirea productivității livezilor, îmbunătățirea calității fructelor, satisfacerea nevoilor consumatorilor, procesatorilor și comercianților cu amănuntul [6, 8, 50, 91, 93]. De exemplu, consumatorii doresc fructe mari, roșii cu luciu, conținut ridicat de zahăr, pulpă fermă, termen de valabilitate bun și toleranță la manipulare, în timp ce procesatorii și comercianții cu amănuntul doresc, de asemenea, o aprovizionare constantă cu fructe de calitate uniformă pe o perioadă lungă de timp [122,182,183,202].

Selectarea soiurilor de cireș pentru omologare și includerea în producție este un proces complex care prevede mai mulți factori, inclusiv, adaptarea la condițiile climatice și de sol din zona respectivă, asigurarea unei producții constante și de calitate. De asemenea, se va pune accent pe caracteristicile valoroase ale soiurilor, dar și pe neajunsurile acestora, identificate în condițiile specifice ale țării noastre, precum în baza analizei literaturii de specialitate și a surselor online relevante [75, 78, 91, 183].

Soiurile de cireș trebuie să fie adaptate la temperaturi, umiditate și precipitații din zona dată, să aibă o rezistență înaltă la principalele boli și dăunători care afectează pomii de cireș, cum ar fi monilioza sau afidele. Fructele trebuie să aibă proprietăți fizice, chimice și organoleptice dorite de consumatori, cum ar fi dimensiunea, culoarea, densitatea, gustul și conținutul de zahăr și acizi. Soiurile trebuie să dețină recoltă constantă, mare și de calitate. La selectarea soiurilor este necesar de selectat soiuri cu diferite perioade de maturare pentru a extinde sezonul de recoltare. În livezile moderne dimensiunea pomului este un factor important la întreținerea livezii și recoltarea fructelor. Un rol important în alegerea soiurilor este de determinat care este destinația fructelor cum ar fi consum proaspăt, industrializare, conservare etc. și de preferințele pieței [93, 127,184, 202, 207].

La înființarea unei livezi trebuie de avut în vedere compatibilitatea polenizării, deoarece majoritatea soiurilor de cireș necesită polenizare încrucișată, așadar este esențial să se aleagă 2-3 soiuri care să se polenizeze reciproc, să necesite îngrijiri identice, inclusiv tratamente fitosanitare sau fertilizări, să prezinte capacități identice de rezistență la condițiile nefavorabile, cum ar fi înghețurile târzii de primăvară sau seceta [6, 8, 13, 78, 91, 95].

Soiurile de cireș omologate în Republica Moldova sunt caracterizate printr-o mare varietate de indicatori, atât în ceea ce privește pomii, cât și fructele [75].

Majoritatea soiurilor cultivate în țara noastră sunt autosterile și numai o mică parte din ele sunt autofertile (Trușeni, Roial Helen, Sweet Heart, Final 113, Final 121, Early Star, Samba, Blak Star, Skeena, Stella). Vigoarea de creștere la majoritatea soiurilor variază de la medie (Bigarreau Burlat, Folfer, Bigarreau Oratovskogo, Cea Mai Timpurie, Maslovskiaia, Trușeni, Valerii Cikalov,

Techlovan, Summit, Sweet Heart, Van, Blak Star, Skeena, Ferrovia, Kordia) la mare (Bigarreau Morro, Krupnoplodnaia, Melitopolskaia Ciornaia, Rekordnaia, Final 113, Final 121, Prim 21, Prim 23, Kaštanka, Roial Helen, Early Star, Samba, Regina, Stella), cu coroane care pot fi globuloase (Bigarreau Burlat, Melitopolskaia Ciornaia, Vinca, Cea Mai Timpurie, Maslovskaia, Hebros, Techlovan, Roial Helen, Sweet Heart) și piramidale (Prim 21, Prim 23, Summit, Ferrovia, Skeena, Stella [8,79,127].

Soiurile au o fructificare variată, de la timpurie (Bigarreau Burlat, Jaboulay, Bigarreau Oratovskogo, Cea Mai Timpurie, Final 113, Prim 21, Chișineovskaia, Daghestanka, Valerii Cikalov, Techlovan, Early Star, Samba, Blak Star, Stella) la medie-târzie (Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena) care în mare parte fructifică pe buchete de mai. Majoritatea soiurilor au o productivitate constantă, iar sensibilitatea la diferite boli variază. Majoritatea soiurilor sunt rezistente la ger și secetă, dar pot prezenta sensibilitate la anumite boli (ex. cocomicoză, monilioză) [8,79,127]. Fructele sunt, în general, mari și de formă sferică, cu dimensiuni variind de la medii la mari (26-30 mm în diametru pentru soiul Folfer). Pelița este predominant roșie sau roșu-închis, iar pulpa variază de la roșie la roz, cu fermitate medie sau mare. Sâmburii sunt, în general, semiaderenți sau neaderenți. Gustul fructelor este în general dulce-acidulat, cu o aromă plăcută, iar suculența variază de la mijlocie la mare. Unele soiuri prezintă o rezistență slabă sau medie la crăparea indusă de ploaie (Bigarreau Burlat, Folfer, Cea Mai Timpurie, Final 121, Prim 21, Techlovan, Sweet Heart) [8,79,127, 230]. Soiurile se maturează în diferite perioade, de la sfârșitul lunii mai (Bigarreau Burlat) până în prima decadă a lunii iunie (Bigarreau Morro), iar unele soiuri pot avea o maturitate medie spre târzie (Bigarreau Producta Delbard, Napoleon Roz, Folfer, Melitopolskaia Ciornaia, Krupnoplodnaia, Vinca, Sweet Heart, Van). Majoritatea fructelor sunt rezistente la manipulare și transport, ceea ce le face potrivite pentru comercializare [8,79,127].

Studiul actual pretinde completarea sortimentului de cireșe din Republica Moldova cu noi soiuri competitive, apreciate la nivel internațional. În lucrare se prezintă o descriere succintă a diverselor soiuri de cireșe, recent introduse în sortiment, care vor avea un impact semnificativ pentru producători de cireșe din țară, în special în contextul exportului de fructe către diverse piețe europene [8,79,127].

Soiul Folfer (Folfer * V3387) este un soi autosteril de origine franceză. Pomul se caracterizează prin vigoare medie spre mare, are capacitate înaltă de ramificare, randament înalt și constant, înflorire timpurie. Polenizatorii recomandați sunt soiurile Earlise, Primulat, Ferprime. Fructele sunt mari de 26-30 mm în diametru cu pelița roșu aprinsă, fermitate înaltă a pulpei și crocantă, rezistență medie la crăparea indusă de ploaie. Soi de maturitate medie, fructele se țin bine pe pom și se recoltează pe o perioadă extinsă de 8-12 zile. Se testează în condiții de producție

[79].

Soiul Final 113 este autofertil de origine germană, selecționat de către Peter Stoppel. Pomul are vigoare mijlocie spre mare, are structură bine garnisită, fructificare timpurie randament foarte înalt și constant, fructificare pe piteni, pe buchete de mai și la baza ramurilor anuale, înflorire medie-timpurie (A1.1). Fructele sunt mari de 30-32 mm în diametru în formă de inimă largă, peduncul lung și verde, coaja de grosime medie, roșie închis, rezistente la crăparea indusă de ploaie, pulpă roșie închis, suculentă, aromă plăcută, fermitate foarte bună și aciditate fină, peduncul lung. Soi are maturitate târzie (10-15 zile după soiul Regina), se păstrează bine, rezistent la manipulare și la transportare, randament la recoltare ridicat datorită pedunculilor lungi [230].

Soiul Final 121 este autofertil de origine germană, selecționat de către Peter Stoppel. Pomul este de vigoare mijlocie spre mare, cu creștere piramidală, bine garnisit, fructificare pe piteni, la baza ramurilor anuale și buchete de mai, înflorire târzie, frunze verzi-închis, randament înalt și constant (A1.2). Fructe sunt mari (28-30 mm), forma cordiformă, atârdate dens sub formă de ciorchini, pielea mijlociu de groasă, roșie-închis, lucioasă, peduncul mediu-lung de culoare verde, pulpa roșie, suculentă, foarte fermă, crocantă, cu textură fină, aciditate fină, gust-arama bun, sensibilitate scăzută la crăparea indusă de ploaie, în special la cavitatea pedunculară. Soiul are maturitate târzie (15 zile după Regina), randament la recoltare ridicat datorită pedunculilor lungi, se păstrează bune până la foarte bune [230].

Soiul Prim 21 este autosteril de origine germană, selecționat de către Peter Stoppel în zona Kressbronn (A1.3). Pomul se caracterizează prin vigoare mijlocie spre mare, cu port piramidal, ramificare și garnisire foarte bună, fructificare timpurie, randament foarte bun și constant, fructificare pe piteni, înflorește mediu-timpuriu, necesită polenizatori - Nimba, Prim 23, Prim 31), Bellise, Adelise, Samba, Vanda, Fertile, Aida, Satin, Tamara, Final 131. Fructele sunt mari (+28 mm), cordiforme, cu umerii mai înalți, peduncul scurt - mediu robust, pielea mijlociu de groasă, de culoare roșu închis, lucioasă, fermitate medie a pulpei, crocantă, cu textură fină, suculentă, și gust-arama plăcut, rezistență slabă la crăparea indusă de ploaie. Soi de maturitate timpurie (2-3 zile după Bigareau Burlat) [230].

Soiul Prim 23 este autosteril de origine germană, selecționat de către Peter Stoppel în zona Kressbronn (A1.4). Pomul se caracterizează prin vigoare medie-mare, coroana este piramidală, bine ramificată și garnisită, fructificare pe piteni, înflorește timpuriu, randament mediu spre mare și constant, necesită polenizatori - Bigareau Burlat, Prim 21, Prim 31, Adelise, Christiana, Samba, Fertile, Vanda, Aida, Nimba, Satin, Final 131. Fructele sunt mari (+30 mm) de formă cordiformă, peduncul mediu-scurt, robust, pielea roșie aprins spre roșu închis, lucioasă, pulpa consistentă, crocantă, fermitate medie a pulpei cu textură fină, suculentă, cu gust-arama plăcut, sensibilitate

scăzută spre medie la crăparea cauzată de ploaie, predominant în punctul pistilului. Soi cu maturitate precoce (4-6 zile după Burlat) [230].

Soiul Techlovan este autosteril de origine cehă, selecționat în anul 1973 de către Jitka Blažková la Institutul de Cercetări și Selecție Pomicolă din Holovousích prin încrucișarea soiurilor Van × Kordia (A1.5). Pomul se caracterizează prin vigoare medie cu coroană globuloasă, de desime mijlocie, fructificare medie-timpurie, randament mediu și constant, rezistent la bolile specifice cireșului, mijlociu de sensibil la monilioză. Fructele sunt foarte mari, rotund-cordiform cu pielița roșu închis, lucioasă, succulentă, suc nu este colorat, fermitate bună a pulpei și gust excelent, acidulat-dulce. rezistență slabă la crăparea indusă de ploaie. Soi cu maturitate medie, rezistent la manipulare și transport [8,79,127].

Soiul Roial Helen se consideră autofertil de selecție americană, obținut de celebrul genetician Floyd Zaigert (A1.28). Pomul are vigoare mare de creștere, cu coroana globuloasă, fructificare pe piteni și pe ramuri buchet. fructificare timpurie, productivitate foarte înaltă, rezistent la diferite condiții pedo-climatice, la dăunători și boli, ceea ce deschide perspective largi pentru cultivarea sa în toate zonele țării. Fructele sunt mari cu diametrul de 30-32 mm, sferice, pielița roșu închis, strălucitoare, pulpa roșie, închis, fermitate înaltă a pulpei, succulentă, gust dulce excelent, aciditate scăzută, rezistență medie la crăparea indusă de ploaie. Soi de maturitate târzie, rezistent la manipulare, se păstrează bine în frigider.

Soiul Summit este autosteril de origine canadiană, selecționat în anul 1964 de către K.O. Lapins la Stațiunea de Cercetări Summerland (Columbia Britanică) prin încrucișarea soiurilor Van × Stella (A1.6). Pomul se caracterizează prin vigoare medie spre mare cu creștere piramidală, fructificare târzie, fructificare pe buchete de mai și ramuri mixte, randament inconstant, sensibil la monilioză, puțin sensibil la *Pseudomonas syringae* și la răsucirea frunzelor. Fructele sunt mari cordiforme, pulpa roșie lucioasă, crocantă, succulentă, fermitate medie a pulpei și gust și aromă foarte bun, sâmbure aderent, rezistență medie la crăparea indusă de ploaie. Soi de maturitate târzie, rezistent la manipulare [79,127].

Soiul Sweet Heart (Sumtar) se consideră autofertil de origine canadiană, selecționat în anul 1975 de către K.O. Lapins la Stațiunea de Cercetări Summerland (Columbia Britanică) prin încrucișarea soiurilor Van × (Van × Stella) (A1.7). Pomul este de vigoare medie spre mare, cu coroană globuloasă, fructificare timpurie, este foarte productiv, fructifică constant, rezistență scăzută la monilioză. Fructele sunt mijlocii de formă cordiform-alungită, pielița roșie-deschis, pulpa roșie, succulentă, fermitate medie a pulpei și gust-aromă bun, rezistență slabă la crăparea cauzată de ploaie și insolație. Soi de maturitate medie spre târzie [79,127].

Criteriile pentru ameliorarea soiurilor sunt foarte stricte. Spre exemplu, la selecția soiurilor grupa Star s-au folosit parametri bine definiți: mărimea fructelor ≥ 28 mm, culoarea pieluței 4-5 CTIFL; fermitatea pulpei ≥ 400 g per penetrometru (6 mm), elasticitatea pieluței ≥ 60 (Durofer 25), zaharuri ≥ 18 °Brix și aciditate ≥ 7 g/L acid malic. Selecția soiurilor din grupa Star selecționate la Universitatea din Bologna din Italia sunt derivate din încrucișări de genotipuri europene de calitate selectate și soiuri americane autofertile [182]. Soiurile Star se maturizează pe o perioadă de patru săptămâni, începând din mai cu soiul Sweet Early® (cu 2-3 zile înainte de Burlat) și terminând în iunie cu Big Star (cu 3-4 zile după Lapins). Mai jos este o descriere a acestor soiuri [125,129,130].

Soiul Big Star se consideră soi autofertil de origine italiană, obținut de către S. Sansavini și S. Lugli. 1985 prin încrucișarea soiurilor Lapins x Lapins; urmași selectați în 1992, testați până în 2007, introduși în producere în 2008. Pomul este de vigoare medie cu creștere verticală, fructificare pe pînți, înflorire medie (2 zile după Bigarreau Burlat), fructificare medie-timpurie, randament bun și constant. Soi de maturitate medie spre târzie adică 24-26 zile după Bigarreau Burlat. Fructe sunt mari de aproximativ 11 g cu pieluța roșie aprins spre roșu închis, pulpa roșie, fermitate medie a pulpei și gust-aroma bun, peduncul mediu-lung și sâmburi mijlocii-mici [132].

Soiul Blaze Star este autofertil de origine italiană, obținut de către S. Sansavini și S. Lugli. 1985 prin încrucișarea soiurilor Lapins x Durone compatto di Vignola, puieții selectat în anul 1992, testat până în 1997, introdus producție în 1998. Pomul are vigoare medie, creștere răsfireată, înflorire la mijlocul sezonului (1 zi după Burlat), productivitate foarte mare. Fructe sunt mijlocii spre mari, în formă de inimă, pulpă mijlocie fermă, pulpa este dulce, de culoare roz, sâmbure semi-aderente, peduncul mediu-lung, se maturizează la mijlocul sezonului (16 zile după Bigarreau Burlat) rezistență bună la crăparea indusă de ploaie [132].

Soiul Grace Star este autofertil de origine italiană, obținut de S. Sansavini și S. Lugli. 1985 prin polenizare deschis în 1984, puieții selectat în 1992, testat până în 2000, introdus în producție în 2001. Pomul are vigoare mijlocie-înaltă, semi-dreaptă, înflorește mediu (2 zile după Bigarreau Burlat), este foarte productiv. Fructele sunt mari, în formă de inimă, simetric, pieluța roșie închisă, pulpă roz semi-fermă, dulce, semi-atașat de sâmbure, se maturizează la mijlocul sezonului timpuriu (12 zile după Bigarreau Burlat), pedunculul lung, rezistență medie la crăparea indusă de ploaie [132].

Soiul Lala Star este autofertil de origine italiană, obținut de către S. Sansavini și S. Lugli în 1985, prin încrucișarea soiurilor Compact Lambert x Lapins, pom selectat în 1992, testat până în 1997, introdus în producție în anul 1998. Pomul este de vigoare medie-înaltă, vertical, cu înflorire la mijlocul sezonului (3 zile după Bigarreau Burlat), recoltare foarte timpurie și foarte productiv. Fructele sunt de mărime mijlocii-mari, în formă de inimă, pulpă fermă, pieluța roșie

închisă, pulpă roșie, gust-aromă plăcut, sâmbure aderent, se coace la mijlocul sezonului (22-24 zile după Bigarreau Burlat) pedunculul mediu-scurt, rezistență medie la crăparea indusă de ploaie. [132].

Soiul Sweet Early™ (cv. Panaro 1) este considerat autofertil de origine italiană, obținut de către S. Sansavini și S. Lugli în 1985 prin încrucișarea soiurilor Burlat x Sunburst, selectat în 1990-1992, testat până în 2000, introdus în producție în anul 2001. Pomul este viguros, înflorește mediu timpuriu (cu 3 zile înainte de Bigarreau Burlat), productiv. Fructele sunt mari, simetrice, pielea roșie închisă, pulpa roz, pedunculul mediu-lung, pulpă moderat fermă, dulce, sâmbure de aderență medie, se maturizează foarte devreme (2-4 zile înainte de Bigarreau Burlat), rezistență mediu-înaltă la crăpare [132].

Concluzii la capitolul 1

Cercetările științifice actuale atestă faptul că cireșele, datorită conținutului nutrițional și terapeutic ridicat, au o importanță deosebită atât pentru consumul în stare proaspătă, cât și ca materie primă pentru industria alimentară. *Cerasus avium* L., specie cu tradiții străvechi, este cultivată pe toate continentele, adaptându-se la tipuri diverse de sol și terenuri mai puțin favorabile altor culturi pomicele, asigurând astfel recolte constante. Au fost elucidate principalele direcții de dezvoltare a culturii de cireș, care includ utilizarea unui sortiment variat de portaltoi (seminceri și vegetativi, de diferite vigori) și a soiurilor de înaltă calitate — în special cele autofertile — ce permit înființarea livezilor în diverse sisteme de cultură [8, 16].

S-a subliniat faptul că sistemul de cultură prevede corelarea dintre binomul soi-portaltoi, gradul de mecanizare, investițiile necesare, precocitatea rodirii, randamentul și calitatea fructelor în dinamică, densitatea de plantare, precum și modul de formare și tăiere a coroanei pentru eficiență economică. Analiza sistemului pomicol evidențiază interdependența dintre factorii de mediu, rezistența la agenți patogeni, densitatea plantării și factorii tehnologici (mecanizare, metode de conducere a pomilor), toți aceștia condiționând performanța livezii [17, 45].

Cireșul poate fi cultivat în diverse sisteme și forme de coroană, în funcție de factorii pedoclimatici (sol, lumină, temperatură, precipitații), dimensiunea exploatației, tehnologia disponibilă, forța de muncă și cerințele pieței [8, 13]. Au fost evaluate sistemele de conducere cu volum mare și mic (cu ax central sau ax scurt), formele aplatizate și cele fuziforme, analizându-se impactul acestora asupra productivității și menținerii echilibrului fiziologic între creștere și fructificare.

Au fost analizate cele mai răspândite coroane fuziforme, precum: Super Spindle Axis (SSA); Tall Spindle Axis (TSA), Thin Spindle. Aceste forme permit creșterea liberă pe verticală și

răspund cerințelor culturii intensive, facilitând tăierea și recoltarea de la sol sau cu ajutorul platformelor [50, 173].

Au fost elucidate caracteristicile sortimentului, ca factor de progres, care răspunde exigențelor cultivatorilor și consumatorilor, oferind soluții pentru calitatea fructelor, dar influențează și amprenta asupra mediului prin tehnologiile aplicate [79, 132]. La stabilirea modelului de livadă, se ține cont de vigoarea asociației soi-portaltoi și de realizarea unui „gard fructifer” continuu pe direcția rândului. Este esențial de menționat că livezile de mare densitate necesită competențe profesionale ridicate, fiind sisteme complexe și costisitoare; prin urmare, erorile de planificare sau de management sunt dificil de remediat și pot compromite rentabilitatea investiției.

2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRILOR

Cercetarea în cadrul tezei de doctorat „Valorificarea potențialului de fructificare la cireș în funcție de soi, forma coroanei și perioada de tăiere a pomilor” a fost realizată în cadrul Catedrei de Pomicultură a Facultății de Horticultură, UASM și a continuat în cadrul Departamentului de Horticultură și Silvicultură a Facultății de Științe Agricole, Silvice și ale Mediului, UTM în perioada anilor 2018 - 2024. Au fost organizate experimente staționare în plantațiile de cireși din SRL Staragro Group cu soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, iar soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skina, Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14.

2.1. Obiecte de cercetare.

2.1.1. *Soiul Early Star (Panaro 2)*

A fost selecționat de către S. Sansavini și S. Lugli de la Universitatea din Bologna (Italia) prin încrucișarea soiurilor Bigarreau Burlat × Stella Compact (fig. 2.1).



Principalele caracteristici:

- Pom de vigoare mare, cu ramuri predominante mijlocii și buchete de mai.
- Are o rezistență bună la ger și secetă.
- Soiul este autofertil.
- Fructul este mare (7,8-8 g), cordiform, cu pielea de culoare roșietică spre roșietic-închis, lucioasă. Pulpa este de culoare deschisă, are fermitate mijlocie, gust astringent, acidulat.

Figura 2.1. Soiul Early Star [50]

- Fructele sunt susceptibile la crăparea cauzată de ploaie.
- Rezistență intermediară la *Monilia fructigena*.
- Se maturează în prima jumătate a lunii iunie.
- Capacitatea de producție: 12-14 t/ha.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și industrializare cu disponibilități pentru export.

Domeniul de aplicabilitate: În toate zonele favorabile culturii cireșului, cu prioritate pentru toți potențialii cultivatori.

Beneficiarii potențiali: Se testează în condiții de producție [127]. Unități cu întreprinderi pomicole specializate în cultura cireșului și pomicultori amatori din zone favorabile culturii cireșului [79,127].

2.1.2. *Soiul Samba*®

Sinonimele - Sumste*, de origine canadiană, obținut de către D. Lane la Centrul Științific Agroalimentar din Summerland în urma încrucișării 2S-84-10 x Stella 16 A-7 (fig. 2.2).



Principalele caracteristici:

- Pom de vigoare mijlocie spre mare, cu ramuri predominante mijlocii și buchete de mai.
- Prezintă o rezistență bună la ger și secetă.
- Soiul este autofertil, sensibil la cancerul bacterian și mijlociu de sensibil la cocomicoză.
- Fructul este mare (7,5-7,8 g), rotund-cordiform, cu pielea lucioasă, roșu-închis.
- Pulpa este fermă, crocantă, suculentă, bine

Figura 2.2. Soiul Samba [50]

aromată, dulce-acidulată cu gust plăcut.

- Se maturează în decada a doua a lunii iunie.
- Rezistență medie la *Monilia fructigena* și *Coccomyces hiemalis*, sensibil la cancerul bacterian.
- Capacitatea de producție: 11,5 -12,5 t/ha.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și prelucrare industrială.

Domeniul de aplicabilitate: Soi de perspectivă, se testează în condiții de producție, are afinitate bună cu toți portaltoi în toate zonele favorabile culturii cireșului pentru toți potențialii cultivatori. Se pretează și pentru plantații intensive.

Beneficiarii potențiali: Unități și societăți comerciale cu ferme specializate. Cultivatori privați [79,127,131].

2.1.3. *Soiul Blak Star*

Black Star – soi de origine italiană, obținut de către S. Sansavini și S. Lugli de la

Universitatea din Bologna în urma hibridării soiurilor Lapins × Burlat (fig. 2.3).



Principalele caracteristici:

➤ Pom de vigoare medie, cu ramuri predominante mijlocii și buchete de mai, cu coroană răsfirată și ramificare bună.

➤ Prezintă o rezistență bună la ger și secetă.

➤ Soiul este autofertil, cu înflorire mijlocie.

Fructul este mare spre foarte mare (8-8,5 g), cordiform aplatizat, roșu-închis, cu o oarecare rugozitate în anii cu temperaturi înalte în perioada de maturare a fructelor.

Figura 2.3. Soiul Black Star [50]

➤ Pulpa este de culoare roșie-închis, foarte consistentă, crocantă, succulentă, foarte dulce, aromată, cu gust foarte bun.

➤ Se maturează în decada a doua a lunii iunie.

➤ Rezistență medie la *Monilia fructigena* și tolerantă la *Coccomyces hiemalis*.

➤ Rezistența fructelor la crăparea cauzată de ploaie este mare. Cireșele sunt rezistente la manipulare și transport.

➤ Capacitatea de producție: 13 -15 t/ha.

Destinația de valorificare: se valorifică ca soi de masă fiind recomandat și pentru export și industrializare.

Domeniul de aplicabilitate: Se testează în condiții de producție, în zonele pomicele favorabile culturii cireșului, pentru toți potențialii cultivatori.

Beneficiarii potențiali: Unități și societăți pomicele specializate; Cultivatori privați [79,127,131].

2.1.4. Soiul Ferrovio (Ferroviere, Filovia)

Soi identificat în sudul Italiei, în comuna Turi (Bari), de genealogie necunoscută. Soi de origine germană numit „Schneiders Späte Knorpel” și soiul de cireș de origine turcă „0900 Ziraat” (fig. 2.4).

Principalele caracteristici:

- Pomul are vigoare mijlocie, coroană larg piramidală, rodește preponderent pe buchete de mai.
- Soiul este autosteril, cu înflorire mijlocie, se va asocia în livadă cu soiuri polenizatoare ca Regina, Stella, Skeena, Sunburst, Giorgia, Sylvia.



Figura 2.4. Soiul Ferovia [50]

- Fructul de mărime mare (8,5–9 g), de culoare roșu închis, lucioasă, ferm, gust dulce, acidulat, cu 16-17% SUS în suc.
- Pulpa roșie, mai intens colorată lângă sâmbure, consistentă zemoasă, aderentă la sâmbure, cu bune caracteristici gustative.
- Rezistența la averse este mediu-ridică.
- Epoca de maturare, medie-timpurie, în decada a treia a lunii iunie, prima decadă a lunii iulie.

- Fructele sunt sensibile la crăparea cauzată de ploaie, au rezistență bună la manipulare.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și prelucrare industrială.

Domeniul de aplicabilitate: În toate zonele favorabile culturii cireșului din țară, plantații comerciale, pomi în grădinile familiare, fructe destinate consumului în stare proaspătă, export și industrializare.

Beneficiarii potențiali: Societăți comerciale cu profil horticola [79,127].

2.1.5. *Soiul Kordia (Attika)*

Soi de origine cehă necunoscută, descoperit în Těchlovicích nu departe de Hradce Králové (fig. 2.5).

Principalele caracteristici:

- Pomul este de vigoare mijlocie, cu coroană larg-conică, rodește pe ramuri de rod mijlocii și buchete de mai.
- Are afinitate bună la altoire cu toate portaltoaiele.
- Soiul este autosteril, cei mai buni polenizatori sunt soiurile Stella, Regina, Skeena.
- Potențialul de producție al soiului este de 10-12 t/ha.



Figura 2.5. Soiul Kordia [50]

- Rezistă bine la gerurile de iarnă și la înghețurile târzii de primăvară.

- Este tolerant la atacul de antracnoză și monilioză.

- Fructul este de mărime mijlocie spre mare cântărind în medie de 8,5-9,2 g, cordiform, alungit, cu pielea de culoare bordo.

Pulpa este crocantă, suculentă, dulce, neaderentă la sâmbure, cu gust plăcut, puțin sensibilă la crăpare, rezistentă la manipulare și transport.

- Epoca de maturare, medie-timpurie, în ultima decadă a lunii iunie.

- Fructele sunt rezistente la crăparea cauzată de ploaie, au rezistență bună la manipulare.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și prelucrare industrială.

Domeniul de aplicabilitate: În toate zonele favorabile culturii cireșului din țară; Plantații comerciale, pomi în grădină, fructe destinate consumului în stare proaspătă, export și industrializare.

Beneficiarii potențiali: Societăți comerciale cu profil horticol, cultivatori privați, asociații de cultivatori [79,127].

2.1.6. Regina

Soi obținut în anul 1957 de către K. H. Tiemann, la Stațiunea Experimentală Pomicolă din Jork (Germania), în urma încrucișării soiurilor Schneider Späte Knorpelkirsche × Rube (fig. 2.6).

Principalele caracteristici:

- Pom de vigoare mare, cu coroană globuloasă și ramificare bună, cu ramuri predominante mijlocii și buchete de mai.

- Are o rezistență bună la ger și secetă.

- Soiul este autosteril, cei mai buni polenizatori fiind Skeena, Stella, Van și Ferrovio.

- Este puțin sensibil la cocomicoză, mijlociu sensibil la *Monilia fructigena*, sensibil la cancerul bacterian și răsucirea frunzelor.



Figura 2.6. Soiul Regina [50]

- Fructul este mare (8-9 g), alungit, cordiform, cu pielea de culoare roșie, lucioasă, cu gust dulce, ușor acidulat.

- Capacitatea de producție: 12-14 t/ha.

- Maturarea fructelor are loc în decada a treia a lunii iunie.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și industrializare cu disponibilități pentru export.

Domeniul de aplicabilitate: În toate zonele favorabile culturii cireșului, pentru toți potențialii cultivatori.

Beneficiarii potențiali: Unități pomicole specializate în cultura cireșului și pomicultori amatori din zone favorabile culturii cireșului [79,127].

2.1.7. Soiul Skeena (Patt)

Soi obținut în Canada, la Stațiunea de Cercetări Summerland (Columbia Britanică), de către H. Schmid în urma încrucișării formelor 2N60-07 (Bing × Stella) × 2N38-32 (Van × Stella), (fig. 2.7).



Figura 2.7. Soiul Skeena [50]

Principalele caracteristici:

- Pom de vigoare medie, cu coroană larg-piramidală, fructifică preponderent pe ramuri mijlocii și buchete de mai.

- Prezintă o rezistență bună la ger și secetă.

- Rezistență medie la *Monilia fructigena* și tolerantă la *Coccomyces hiemalis*.

- Soiul este autofertil, cu înflorire mijlocie.

- Fructul este mare spre foarte mare (8-9 g), de formă globuloasă, ușor aplatizat, are pielea brun-roșietică, strălucitoare, cu gust dulce - acrișor.

- Fructele sunt ferme, rezistente la manipulare și transport, sensibile la crăparea cauzată de

ploaie.

- Se maturează în ultima decadă a lunii iunie.
- Capacitatea de producție: 13 -15 t/ha.

Destinația de valorificare: Se valorifică , ca soi de masă fiind recomandat și pentru export și industrializare.

Domeniul de aplicabilitate: În zonele pomicole favorabile culturii cireșului, pentru toți potențialii cultivatori.

Beneficiarii potențiali: Unități și societăți pomicole specializate, cultivatori privați [79,127].

2.1.8. *Soiul Stella* (2C-27-19)

Soi obținut în Canada, la Stațiunea de Cercetări Summerland (Columbia Britanică), de către K.O. Lapins în urma încrucișării soiurilor Lambert și John Innes Seedling 2420. (fig. 2.8).



Figura 2.8. Soiul Stella [50]

Principalele caracteristici:

- Pomul are vigoare mare, coroană larg piramidală, rodește preponderent pe buchete de mai.
- Soiul este autofertil.
- Este rezistent la ger și mijlociu sensibil la monilioză și cancerul bacterian.
- Fructul este mare (7,5-8 g), cordiform, cu pielea de culoare roșu strălucitor, gust dulce, acidulat, cu 17% SUS.

➤ Pulpa este de culoare roșie, de consistență mijlocie, succulentă, dulce-acidulată, cu suc roșu și gust foarte bun, semiaderentă la sâmbure.

- Fructele sunt sensibile la fenomenul de crăpare, dar au rezistență bună la manipulare.

Epoca de maturare: medie, în a doua decadă a lunii iunie.

Destinația de valorificare: consum în stare proaspătă și prelucrare industrială.

Domeniul de aplicabilitate: În toate zonele favorabile culturii cireșului din țară, plantații comerciale, pomi în grădină, fructe destinate consumului în stare proaspătă și industrializare.

Beneficiarii potențiali: Societăți comerciale cu profil horticol; Cultivatori privați, asociați sau individuali [8,79,127].

2.1.9. *Portaltoiul MaxMa 14 (C. mahaleb x C. avium)*

Soiul provine din Oregon dintr-un arbore Mahaleb cu polenizare liberă. A fost pe larg acceptat în Franța datorită precocității, naturii semi pitice și rezistenței la cloroza de fier cauzată de solurile calcaroase. Nu se recomandă o densitate mare de pomi la hectar. Pentru a obține randamente mari, este necesar să se efectueze o tăiere adecvată în fiecare an. MaxMa 14 este compatibil cu soiurile de cireș și este adaptat la diferite tipuri de sol, condiții de mediu și drajonează slab [79,127,131].

2.1.10. *Forma de coroană natural ameliorată cu volum redus*

Cireșul se caracterizează prin dominanță apicală puternică și etajare naturală a ramurilor. De aceea coroana natural ameliorată cu volum redus se practică în livezile intensive de cireș din Republica Moldova (fig. 2.9).

Formarea cireșilor după un sistem natural îmbunătățit cu volum redus se combină cu utilizarea portaltoaielor de vigoare slabă și medie (Gisela 5, Gisela 6), plantați la o distanță de 4-5 m între rânduri și 2 -2,5 m între pomi pe rând. Coroana pomilor se extinde pe verticală până la o înălțime de 3-4 m, cu un diametru al coroanei la bază de 1,5-2,5 m, iar în vârf - 0,8-1,2 m. Pomii au un trunchi de 50-60 cm înălțime și un ax bine dezvoltat pe care sunt înserate 2 niveluri de șarpante la intervale de 60-70 cm. La primul nivel sunt dispuse 3-4 ramuri în spirală uniformă în



jurul axei la o distanță de 8-12 cm între ele, alte 2-3 ramuri se extind la o înălțime de 60-70 cm față de etajul unu. Mai sus de etajul doi, pe axă, în jurul acestuia uniform, în poziție oblică, se află doar ramuri de semischelet și de rod, care se înlocuiesc periodic. Pe șarpante și subșarpante se formează ramuri de garnisire, preponderent de semischelet și de rod [8,13,50].

În primul an, tăierile au fost efectuate primăvara la desfacerea mugurilor și în perioada de vegetație. Pomii sub formă de tije au fost tăiați la o înălțime de 90-100 cm de la sol până la un mugure viabil bine dezvoltat. Ramurile anticipate, în zona de cronare, se scurtează la un cep de 2-3 cm, iar axa se scurtează la o înălțime de 90-100 cm.

Figura 2.9. Coroana natural ameliorată cu volum redus

(poza este a autorului)

2.1.11. *Portaltoiul Gisela 6 (P. Cerasus x P. canescens)*

Este un portaltoi de vigoare mediu-scăzut, se înmulțește *in vitro*, este precoce și ușor de gestionat, compatibil cu toate soiurile de cireș. Pomii au o ancorare medie și se adaptează ușor la soluri grele și umede, dar pot fi adesea înclinați într-o parte sub influența vântului dominant. Este mai puțin exigent față de Gisela 5 în ceea ce privește solul, rezistența la *Agrobacterium*. Gisela 6 prezintă rezistență la cancerul bacterian *Agrobacterium tumefaciens* și toleranță similară cu cea a portaltoaielor Mahaleb sau Mazzard la viruși. Densitatea de plantare este de la 750 la 1250 de pomi la hectar. Pentru a menține calitatea înaltă și dimensiunea bună a fructelor, pomii trebuie formați și tăiați corect.

Stimulează înflorirea timpurie a pomilor și permite recolte mari. Pomii altoiți pe Gisela 6 rodesc în al 3-lea an de la plantare și deja în al 5-lea an producătorii pot obține recolte economic eficiente. Datorită nivelului ridicat de productivitate, este necesar să se controleze vigoarea pomilor pentru a menține dimensiunea și calitatea superioară a fructului. Gisela 6 arată o întârziere a înfloririi pomilor și a maturării fructelor în comparație cu portaltoiul Mazzard. Pomii au o formă de coroană deschisă și au tendința de a se ramifica foarte bine [79,127,131].

2.1.12. Forma de coroană fus subțire ameliorat

Axul subțire ameliorat este utilizat în plantații de mare densitate, zone plane și soluri fertile, necesitând sisteme de susținere, de irigare și de îngrășământ. În livezile moderne se preferă portaltoaiile de vigoare mică și medie, în funcție de condițiile pedoclimatice, de scopurile propuse (fig. 2.10). Pomii au un ax bine dezvoltat pe care sunt așezate 4-5 ramuri, situate la o distanță de 8-12 cm una de alta, radial în jurul axei la o înălțime de 70-90 cm deasupra nivelului solului. Mai sus de etaj, axa centrală este garnisită cu ramuri de semischelet și fructifere bine distanțate pentru a facilita accesul la lumină. Ramurile de garnisire servesc pentru formarea buchetelor de mai, pinteni, ramuri fructifere și creșterea lăstarilor. Coroana contribuie la utilizarea platformelor pentru colectarea fructelor și tăierea pomilor, precum și la mecanizarea operațiunilor tehnice de lucrare a solului.

Pentru a crea livezi moderne, se folosesc pomi de 1-2 ani cu un trunchi puternic și ramuri laterale anticipate. Vergile sunt scurtate la o înălțime de 60-80 cm deasupra solului sau deasupra mugurilor selectați pentru a stimula creșterea. În primii ani în livadă, tăierea în timpul vegetației este folosită pentru a stimula creșterea liderului, ramurilor de semischelet și a ramurilor de garnisire, înlăturând ramurile puternice cu creștere verticală și promovând cele pe care ar trebui să se formeze formațiuni de rod. Pe ramurile de bază se fac tăieturi de transfer pentru a mări unghiurile de înclinare ale ramurilor inferioare din coroană [25,50].



Figura 2.10. Forma de coroană fus subțire ameliorat (poza este a autorului)

2.1.13. Forma de coroană cupă

Gestionarea pomilor de cireș după forma coroanei de cupă este o practică pentru livezile moderne. Coroana constituie un ax scurt pe care se amplasează 3-4 șarpante (fig. 2.11). Metoda de formare a cireșilor în formă de cupă include formarea unui trunchi de 40-50 cm și a unui ax

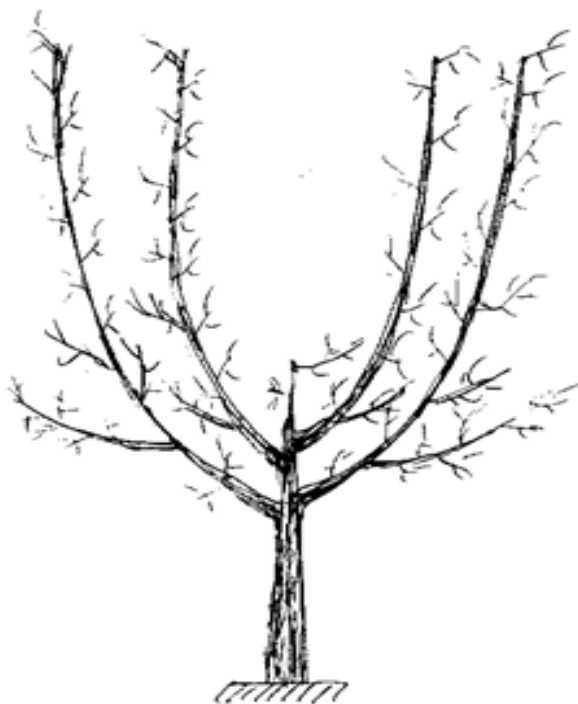


Figura 2.11. Forma de coroană cupă [50]

Kym Green Bush (KGB)

Procesul de formare a cireșilor într-o formă de fus subțire ameliorat include un ax bine dezvoltat, la baza căruia, între 60-100 cm înălțime, se selectează 4-6 ramuri de semischelet permanente, radial în jurul axei, urmate de o zonă lungă de 90-100 cm liberă de ramuri, apoi axul se garnisește cu ramuri slabe de semischelet și de rod [55]. Acest procedeu permite formarea coroanelor conice, cu axul central bine dezvoltat și garnisit cu ramuri de semischelet și ramuri de rod, care scad în dimensiuni de la baza până în vârful pomului și asigură utilizarea optimă a energiei solare pentru a crește mărimea și calitatea fructelor.

scurt la baza căruia se introduc 3-4 șarpante, distanțate la 10-15 cm, radial în jurul axei cu unghi de ramificare de 50-60°, și o înclinare de 35-40° față de verticală, pe șarpante la 30-40 cm de axă un exterior se proiectează subșarpante îndreptate spre orizontală. Când șarpantele nu își mai schimbă poziția în spațiu, axa centrală este tăiată la 30-40 cm deasupra bazei șarpantei superioare la o ramură laterală. Ramurile semischeletice și ramurile fructifere se amplasează uniform pe șarpante și subșarpante, care sunt înlocuite cu un ciclu de renovare de 4-5 ani la cep cu o lungime de 10-15 cm [33].

Sistemul de conducere KGB are un trunchi lung de 50-60 cm, cu o axă scurtă, pe care se află toate ramurile verticale, care se reînnoiesc constant în partea bazală a coroanei pomului (fig. 2.12). Pomii altoiți pe portaltoi viguroși se plantează la o distanță de 5-5,5 x 2,5-3,0 m, iar pomii altoiți pe portaltoi de vigoare medie – la o distanță de 4,5-5 x 2-2,5 m.

După plantare, vergile sunt scurtate la 45-50 cm de la nivelul solului. În perioada de vegetație, pomii formează 3-4 ramuri bine dezvoltate, de aproximativ 60 cm lungime. În al 2-lea an, la înmugurire, ramurile sunt scurtate la o lungime de 5-12 cm. Ramurile mai viguroase se scurtează mai puternic, iar cele foarte puternice sau slabe se suprimă pentru a obține o dezvoltare uniformă a ramurilor în coroană.

În primăvara anului 3 vor fi vreo 20 de ramuri. Ramurile sunt lăsate să crească fără să se scurteze, astfel încât să se poată obține o recoltă în anul următor. Pomii altoiți pe portaltoi de vigoare mare vor avea nevoie de o altă operațiune de scurtare a ramurilor similară cu cea descrisă anterior, pentru a obține un echilibru bun pentru pomul care nu are o vigoare excesiv de mare [10]. Această procedură este extrem de importantă. La sfârșitul sezonului de vegetație, numărul minim de ramuri necesar formării coroanei este de 10-15 de ramuri pentru pomii altoiți pe portaltoi cu putere medie și de 15-20 de ramuri pentru pomii altoiți pe portaltoi puternici. Creșterea anuală în lungime a ramurilor trebuie să fie de la 60 la 90 cm pentru a avea un pom bine format și productiv. Ramurile din centrul pomului, care îndesesc coroana, sunt suprimate (2-4 bucăți), pentru a asigura o mai bună pătrundere a razelor solare în pom. Dacă această îndepărtare se face mai devreme decât



timpul recomandat, se poate obține un model de creștere mai vertical decât în mod normal. Dacă creșterea anuală a acestor ramuri este slabă sau lungimea lor este mai mică de 60 cm, este necesar să suprimați unele ramuri suplimentare.

În al patrulea an și mai târziu, când pomul atinge o înălțime de 2,5 m, ramurile sunt scurtate prin transferarea lor la creșterile anuale. Toate ramurile laterale din vârful pomului sunt îndepărtate sau tăiate la un cep de 8-10 cm. Ramurile verticale viguroase, precum și ramurile degarnisite, sunt selectate pentru a fi reînnoite. Aproximativ 20% din numărul total de lideri roditori sunt tăiați, lăsând un ciot. O nouă

**Figura 2.12. Sistemul Kym
Green Bush, anul 7, tăierea
ramurilor la ciot (poza este a autorului)**

ramură de înlocuire trebuie să crească din ciot pentru a înlocui lemnul roditor. Dacă mai multe ramuri încep să crească din ciot, acestea trebuie rărite astfel încât să rămână una sau două ramuri mai puternice cu orientare verticală. Ramurile slabe trebuie suprimate cât mai repede posibil, astfel încât ramura de reînnoire să se dezvolte suficient de puternic pentru a crește vertical și a menține acest aspect la recoltare. Se îndepărtează toate ramurile laterale rămase sau taie scurt, lăsând ramurile laterale cu fața spre exteriorul coroanei.

Cireșii altoiți pe portaltoi de vigoare medie sau mare, gestionați după sistemul KGB, permit exploatarea livezii într-un mod mai simplu și mai repetabil în ceea ce privește tăierea, cu muncitori mai puțin calificați, reducând astfel numărul de greșeli și timpul necesar pentru a efectua tăierea [123,127,135].

2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor

Studiul a fost realizat în perioada 2018-2024 în zona pomicolă din centrul Republicii Moldova, s. Ustia, SRL „Staragro Group”, r. Dubăsari.

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 au fost controlată prin metoda tăierii duble sectoriale [8] 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

pandante 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 [43,127].

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 [13,214,215,216].

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 [216,217]. Pentru determinarea influenței sistemului de formare a coroanei și a perioadei de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii, fructificării și productivității pomilor, au fost efectuate: **analize fiziologice (evaluarea creșterii și dezvoltării** - diametrul trunchiului, înălțimea și lățimea coroanei, lungimea medie și însumată a ramurilor anuale, suprafața frunzelor, formarea și amplasarea organelor generative și fructelor în coroana pomului, randamentul, repartizarea recoltei pe formațiuni fructifere); **analize fizice** (mărimea și masa fructelor, dinamica creșterii fructelor, diametrul fructelor, fermitatea fructului); **analize chimice** (substanța uscată, conținutul de zahăr total, aciditatea titrabilă, % raportat la acid malic) [13].

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, folosind șublerul digital caliper ($\pm 0,01$ mm), (TOLSEN Tools, 35053, China). Pe baza acestei măsurători a fost calculată suprafața secțiunii transversale a trunchiului (SSTT): $TCSA = \pi \times \phi^2 / 4$ (cm²), unde: $\pi = 3,14$; ϕ – diametrul trunchiului, cm. La 4 pomi s-a determinat, lungimea medie și totală a ramurilor anuale, numărul ramurilor vegetative și fructifere [210,216].

Determinarea recoltei s-a efectuat la stadia 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, corespunzătoare unei mase de 7,0; 8,5; 10,0; 11,5; 13,0; 14,5 și, respectiv, 16,0 g. 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.

La determinarea aparatului foliar la cireș s-a determinat starea fiziologică a pomilor inclusiv: selectarea pomului; identificarea ramurilor de control; selecția lăstarilor; alegerea buchetelor de mai și pintenilor; colectarea frunzelor; determinarea suprafeței frunzei.

Selectarea pomului. În fiecare variantă au fost identificați 3 pomi tipici, în funcție de structura internă, înălțimea și diametrul coroanei. Structura internă a coroanei a fost determinată în funcție de modul de ramificare și garnisire a ramurilor de schelet și ax, controlat prin metoda tăierii duble sectoriale [21,28].

Identificarea ramurilor de control. Pentru a studia suprafața frunzei, au fost selectate și marcate ramuri tipice pe care se vor efectua măsurători dinamice. Datele înregistrate ar trebui să acopere întregul proces de dezvoltare ontogenetică și, în cadrul ciclului anual, să evidențieze principalele fenofaze de creștere și fructificare. După căderea frunzelor s-au efectuat măsurări privind creșterile totale pe pomi de evidență. Toamna, după căderea frunzelor s-au măsurat toate ramurile anuale mai lungi de 4-5 cm, apoi s-a calculat suma creșterilor de pe pom.

Selecția lăstarilor, ramurilor buchet și a pintenilor. Au fost inspecțiați lăstarii de prelungire a ramurilor de semishelet, ramuri de buchet și pinteți ai părții de est a coroanei, situate la 1,5 - 1,7 m înălțime de suprafața solului, expuși luminii solare.

Colectarea frunzelor. Pentru determinarea suprafeței frunzelor, din partea superioară a lăstarilor, situate în pozițiile a 5-a și a 6-a, s-au colectat frunze uniforme de dimensiuni și dezvoltare normale și cele dezvoltate în mod normal din rozete. Imediat după colectare, frunzele au fost izolate cu foi de hârtie și apoi depozitate în pungi de celofan, pentru a se evita deshidratarea frunzelor recoltate în timpul transportului lor de pe câmp la laborator. Examinarea frunzelor s-a făcut în laborator pe material proaspăt, nefilit sau uscat [15, 219].

Determinarea suprafeței frunzei. Suprafața laminei s-a determinat separat pe lăstar și rozete, folosindu-se câte 100 frunze pentru fiecare categorie prin metoda gravimetrică. În cazul analizei gravimetrice suprafața frunzei se stabilește astfel: se ia o probă care cuprinde 100 de frunze

ce se cântăresc. Apoi se taie pețiolii se cântăresc și se determină cota lor din masa frunzei. Din laminele frunzelor, cu ajutorul burghiului tubular cu diametrul de 0,8-1,2 cm, se ia o probă care cuprinde 100 de cercuri apoi se cântăresc. Valorile masei frunzei și a pețiolului, ariei și masei cercului servesc pentru determinarea suprafeței laminei [15, 218].

Analize chimice. Conținutul de substanțe solubile în fructe a fost determinat în livadă cu ajutorul 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 (%).

Analize fizice. Stadiul de coacere a fructelor a fost determinat de culoarea pieluței, conform



diagramei de culori CTIFL (Centre Technique Interprofessionnelles Fruit et Legumes, Franța) și de conținutul de substanță uscată solubilă (Fig. 2.13). 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.

Figura 2.13. Diagrama de culori CTIFL [50]

Suprafața frunzelor per pom a fost determinată la sfârșitul sezonului de vegetație pe 4 pomi tipici din fiecare variantă, în conformitate cu metodele de cercetare aprobate în pomicultura [15,51,54,128,218].

Fructele au fost împărțite în 5 fracții în funcție de diametrul lor (mai mici de 24,0 mm; 24,0-25,9 mm; 26,0-27,9 mm; 28,0-29,9 mm; mai mari de 30,0 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 obraji 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 [127].

2.3.1. Condițiile de efectuare a cercetărilor

Zona se caracterizează prin relief plat și ușor fragmentat și soluri fertile, aport mediu de apă, procesele de eroziune sunt slabe, predomină vânturile puternice din nord, perioada fără îngheț

este de 180 - 190 de zile. Primele înghețuri sunt vizibile de la jumătatea lunii octombrie, ultimele înghețuri la jumătatea lunii mai. În ultimele decenii, temperatura medie a aerului în regiune a fost de 11,2-11,9 °C, iar în perioada de vegetație a fost de 16,8-17,5 °C. Durata medie anuală de însorire este de 1950 ore în nord și 2210 ore în sud, ceea ce reprezintă 50-55% din durata posibilă [116,231].

Temperatura medie anuală a aerului în zonă, conform datelor multianuale, a fost de 10,9°C, iar în perioada de vegetație - 17,3 °C [45]. 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 (A2.1). 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. Durata perioadei de vegetație de 180-185 zile cu temperaturi peste 10 °C reprezintă aproximativ 2200-2300 ore anual, iar perioada fără îngheț este de aproximativ 280-290 de zile [231].

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). Precipitațiile sunt inegale pe tot parcursul anului, fiind mai mari în iunie și iulie (77 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 (A2.2).

Umiditatea relativă a aerului în 2020 a fost de la 32% în aprilie la 93% în decembrie, iar în ceilalți ani - a variat între 50 și 79% (A2.3). În general, temperaturile înregistrate (A2.1), precipitațiile atmosferice (A2.2) și umiditatea relativă a aerului (A2.3) au creat condiții satisfăcătoare pentru fenofazele de înflorire și dezvoltare ale fructelor de cireș, cu excepția anului 2021.

Caracteristica solului. Studiul a fost realizat în perioada anilor 2018-2024 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 [200].

Reacția soluției de sol pH (H₂O) este 7,5, iar pH (KC1) -7,2. Astfel, pH-ul optim pentru cultivarea cireșului ar trebui să fie de 6-7, de aceea este necesară o ușoară acidificare a soluției de sol. Conținutul de materie organică în zona de răspândire a rădăcinii este între 2,94-1,00% și este favorabil pomilor de cireș. Conținutul de carbonați (CaCO₃) în solul absolut uscat este de - 5,36%, iar pragul de carbonați în sol pentru cireș este de 5-6%, de aceea este necesară acidificarea solului

folosind îngrășăminte acide și organice. Conținutul mediu de azot mineral este de 15-24 mg/kg, iar conținutul de azot ușor hidrolizat este foarte scăzut, mai mic de 100 mg/kg. Pentru a furniza pomilor azot, este necesară fertilizare suplimentară cu azot în timpul sezonului de vegetație.

Solul are un conținut ridicat de fosfor mobil - 30-45 mg/kg, dar conținutul mare de carbonați poate bloca absorbția acestuia. Prin urmare, este necesară creșterea dozei de îngrășăminte fosfatice și utilizarea îngrășămintelor acide. 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. Soluția constă în creșterea dozei de îngrășăminte cu potasiu prin metoda de fertilizare foliară.

Din analiza rezultatelor prezentate rezultă că acest sol este potrivit pentru cultivarea cireșului. 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].

2.3.2. Agrotehnica

Managementul cultural al plantației. Măsurile agrotehnice se realizează în conformitate cu îndrumările agrotehnice în vigoare. Livada S.R.L. „Staragro Group” este irigată prin picurare, iar pentru monitorizarea umidității solului se folosesc traductoare Watermark instalate la 20, 40 și 60 cm adâncime în fiecare parcelă. Apa este distribuită prin rețeaua cu picurătoare fixate la 40 cm de sol fixate pe un fir metalic. 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 - 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 [8,13,82,86,139,140].

2.3.3. Calculul și interpretarea rezultatelor obținute

Pentru interpretarea rezultatelor științifice au fost utilizate metode de analiză, sinteză, tabelare, comparare și grafică. Principalii indicatori ai eficienței economice a plantației (cost, profit, nivel de rentabilitate) au fost calculați pe baza costurilor suportate pentru întreținerea livezii și a prețului de vânzare al fructelor la momentul recoltării. Datele prelucrate sunt prezentate în valori medii pe parcursul anilor de cercetare.

Analiza statistică a rezultatelor. Rezultatele studiului au fost verificate prin analiza variației folosind Microsoft Office Excel 2003 și s-au comparat diferențele marginale dintre opțiuni la un nivel semnificativ de 0,05 folosind testul Tukey. Diferențele dintre variante au fost comparate cu o probabilitate de 5% folosind testul Tukey [215].

Concluzii la capitolul 2

Obiectul principal al cercetării îl constituie soiurile de cireș Early Star, Samba și Black Star (altoite pe portaltoiul **Gisela 6**), respectiv Ferrovina, Kordia, Regina, Skina și Stella (altoite pe **MaxMa 14**), din cadrul SRL „Staragro Group”. Studiul vizează soiuri noi, recent omologate și introduse în cultura Republicii Moldova, plantate pe un cernoziom tipic lutos, optim pentru această specie.

Cercetarea a utilizat o metodologie complexă, îmbinând metode calitative și cantitative pentru a evalua impactul formării coroanei și al tehnicilor de tăiere asupra speciei *Cerasus avium*. Investigațiile s-au desfășurat pe parcursul diferitelor etape de vârstă ale pomilor, aplicând abordări fiziologice, chimice și comparative aliniate tendințelor contemporane.

S-au stabilit metodologiile pentru formarea pomilor tineri și pentru tăierea celor aflați în plină producție, atât în perioada de repaus vegetativ, cât și în cea de vegetație. Abordarea a fost multidisciplinară, utilizând metode fiziologice, chimice și fizice pentru a urmări evaluarea impactului tehnicilor de management al coroanei asupra performanței pomilor

Monitorizarea a inclus parametrii fitometrici ai coroanei, potențialul fotosintetic, productivitatea și calitatea fructelor. Datele obținute au fost prelucrate statistic (Microsoft Office Excel), utilizând pragul de semnificație ($p < 0,05$), fundamentând astfel concluziile și recomandările practice ale studiului.

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

3.1. Creșterea vegetativă a pomilor de cireș

3.1.1 Parametrii coroanei

Sistemul de cultură se stabilește în funcție de specie, vigoarea de creștere a asociației soi-portotoi, fertilitatea solului, iar creșterea și dezvoltarea pomilor sunt determinate de factorii climatici (panta și expunerea terenului, energia solară, temperatură, precipitații, etc.) și factori tehnologici, precum formarea și tăierea pomilor, fertilizarea, irigarea, lupta împotriva bolilor și dăunătorilor, cultivarea și întreținerea solului [16,50,77,107].

Evoluția creșterii pomilor a fost 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 [13,16,50].

Creșterea vegetativă a soiurilor de cireș a fost studiată în dinamică (fig.31; A3.1). Soiurile de cireșe Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, în perioada de creștere și fructificare, si-au crescut înălțimea la 369,6-400,0 cm. Dacă ne referim la anii de studiu, se poate observa că înălțimea de circa 380-400 cm corespunde parametrilor optimi pentru livezile de cireș, cu pomi altoiți pe portaltoi de vigoare redusă, plantați la distanța dintre rânduri de 4 m [26,46]. Soiul Samba se distinge printr-o creștere mai mare, dar nu este asigurată semnificativ.

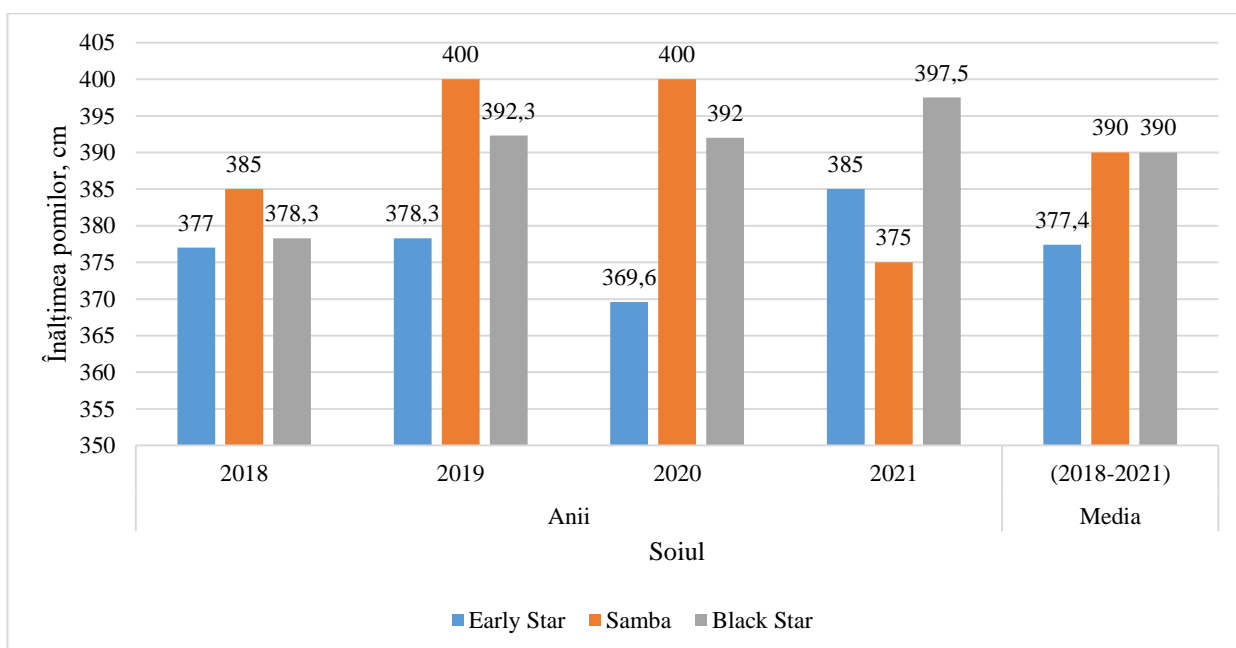


Figura 3.1. Influența soiurilor asupra înălțimii pomilor de cireș, cm
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 4-7 ani), $p < 0,05$.

Înălțimea cireșilor diferă în funcție de forma coroanei (tab. 3.1). Forma coroanei fus subțire ameliorat este evidențiată printr-o înălțime mai mare a pomului, în comparație cu forma cupa și Kym Green Bush. Soiul Early Star, în 2018, a înregistrat o înălțime a pomului de 318,3-377,0 cm, fiind mai mare în cazul pomilor formați după forma coroanei fusului subțire. În următorii ani 2019, 2020 și 2021, creșterea în înălțime a pomilor din soiul Early Star a fost similară cu 2018, în sensul că cei mai viguroși pomi s-au înregistrat atunci când pomii s-au format conform coroanei fus subțire. S-a constatat, că sistemul KGB formează coroane inferioare în comparație cu forma cupei și fusul subțire ameliorat.

Soiul Samba de vigoare medie spre mare, în anii de studiu, a format pomi cu o înălțime de la 300-321,6 cm la forma de coroană KGB până la 375-400 cm în forma de coroană fus subțire ameliorat, iar forma de coroană cupa reține o poziție intermediară între aceste două forme de coroană (346,3-363,5 cm). Creșterile de înălțime ale pomilor soiului Black Star sunt asemănătoare cu pomii soiurilor Early Star și Samba în sensul că cei mai mici pomi au fost în cazul în care pomii s-au format conform sistemului KGB (306,3-318,4 cm). S-a demonstrat, că creșterile în înălțime ale pomilor de cireș Early Star, Samba și Black Star, altoiți pe portaltoiul Gisela 6, au fost distinct semnificative mai mari la pomii formați conform coroanei fus subțire ameliorat față de sistemul KGB și nu au fost întotdeauna asigurată semnificativ cu forma coroanei sub formă de cupă.

Tabelul 3.1. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani)

Forma coroanei	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Soiul Early Star				
Cupă	340,3	342,6	333,3	348,7
Kym Green Bush	318,3	316,0	295,0	319,7
DL 5%	15,3	17,4	21,5	18,4
Soiul Samba				
Cupă	362,6	346,3	351,6	363,5
Kym Green Bush	321,6	300,0	315,0	312,2
DL 5%	13,1	17,1	10,9	14,1
Soiul Black Star				
Cupă	329,0	355,0	348,3	354,1
Kym Green Bush	307,0	306,3	312,0	318,4
DL 5%	13,2	12,9	19,8	12,7

Lățimea coroanei pomilor de cireș demonstrează influența formei de coroană și a vârstei pomilor asupra creșterii pomilor [103] (fig. 3.2; A3.2). Pomii la vârsta de 4 ani, la soiul Early Star, au avut lățimea coroanei de la 130 cm la forma de coroană fus subțire până la 165 cm în cazul sistemului KGB. Odată cu înaintarea pomilor în vârstă s-a mărit și lățimea coroanei, atingând mărimi maxime în anii 6-7 după plantare. Astfel, în 2020 lățimea coroanei a fost de 236-262 cm și 243-255 cm în 2021, fiind de asemenea mai mare la forma Kym Green Bush. Soiurile Samba și

Black Star s-au manifestat identic ca și soiul Early Star, formând o coroană de mărimi optime în anii 6-7 după plantare în livadă. Lățimea coroanei se află în dependență de distanța dintre rânduri și înălțimea pomilor. S-a constatat, că lățimea în partea bazală a coroanei, la soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la distanța de 4x2 m, s-a menținut la cca 250 cm, indiferent de forma coroanei.

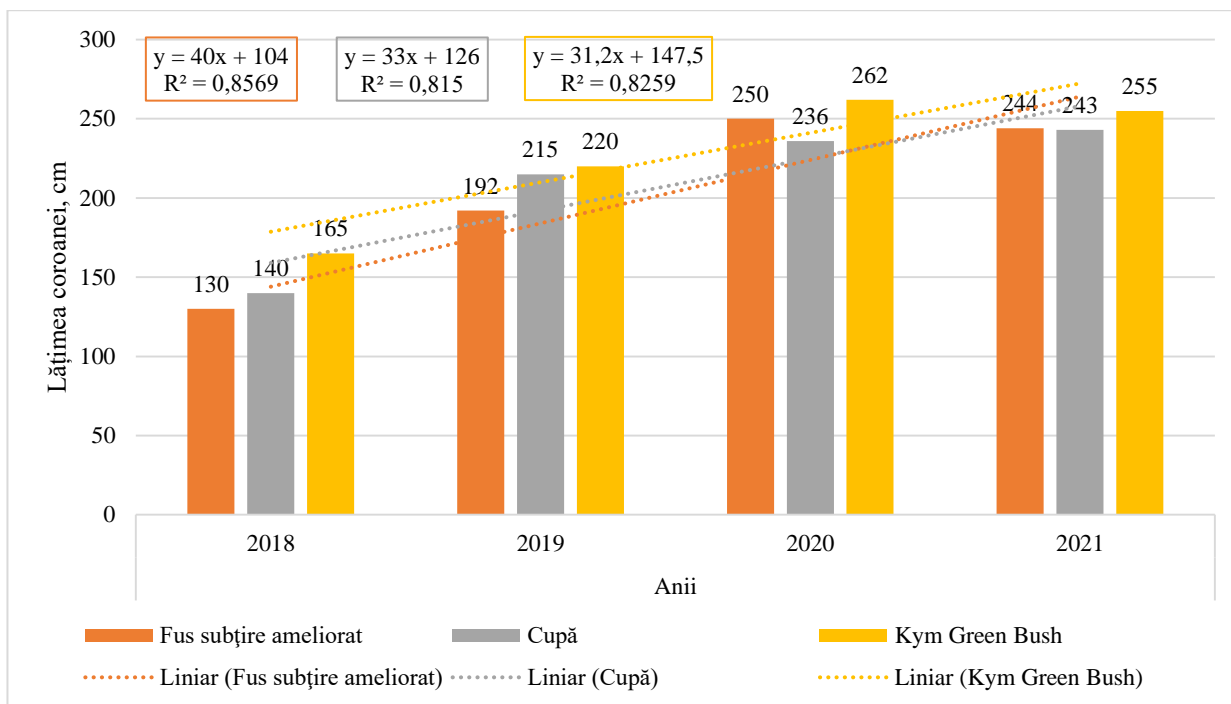


Figura 3.2. Lățimea coroanei pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$.

Lungimea coroanei, fiind un indice de bază, la formarea pomilor, în special pentru formarea rândurilor continuii în livezile intensive, reprezintă valori de la 125-162 cm în anul 4 de la plantare până la 240-250 cm în anul 7 (fig. 3.3; A3.3).

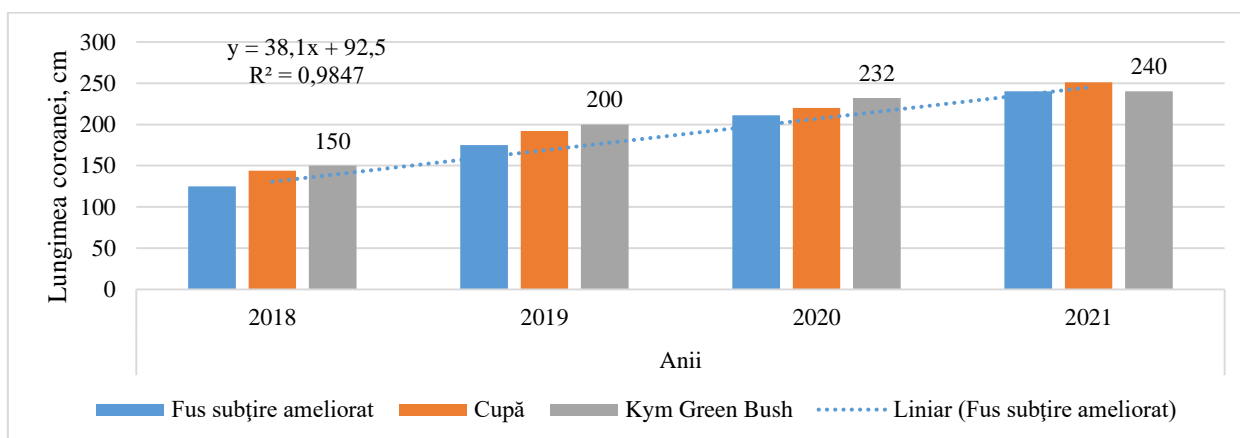


Figura 3.3. Lungimea coroanei pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$.

Din analiza datelor obținute la soiul Early Star se vede clar, că odată cu înaintarea în vârstă a pomilor crește și lungimea coroanei de la 150 cm în 2018 până la 240 cm în 2021. Aceeași legitate s-a observat și la soiurile Samba și Black Star în sensul că în anii 6-7 după plantare coroanele pomilor sau împreunat pe rândul de pomi și au format rânduri continue.

Înălțimea pomilor de cireș din soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la distanță de 5x3 m, în perioada de fructificare completă, s-a menținut la aproximativ 370-400 cm (fig.3.4; A3.4; A3.5). Această înălțime corespunde parametrilor optimi ai structurii livezilor moderne de cireș, altoite pe portaltoi de vigoare medie [35].

Perioada de tăiere a pomilor practic nu a influențat înălțimea acestora (A3.5) deoarece indiferent de momentul tăierii, obiectivul de bază este menținerea structurii plantației, astfel încât după tăiere coroana să fie bine structurată pentru pătrunderea razelor solare și ventilație, crearea condițiilor favorabile pentru depunerea mugurilor de rod și obținerea unor recolte stabile de fructe de calitate.

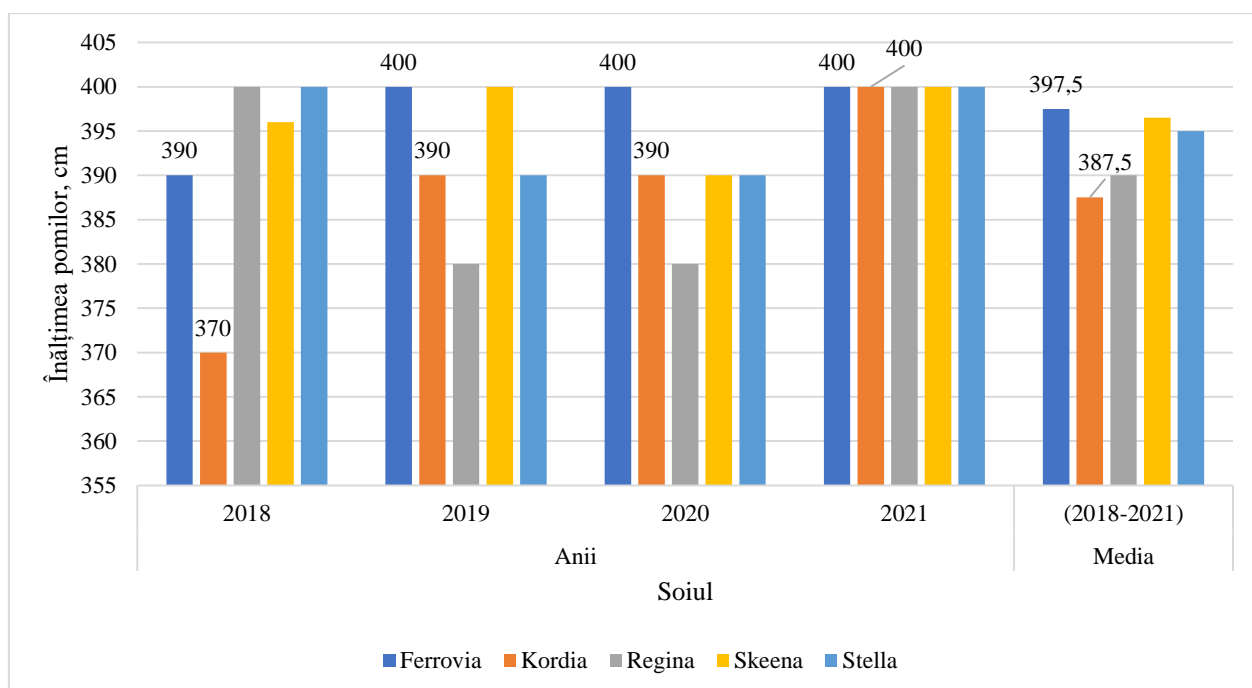


Figura 3.4. Influența soiului asupra înălțimii pomilor de cireș, cm

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 an), $p < 0,05$.

Lățimea coroanei de cireș la pomii soiurilor Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, în anii 2018-2021 a înregistrat valori de la 236-254 cm la soiul Ferrovio până la 250-278 cm la soiul Stella (tab.3.2). Lungimea coroanei la soiurile indicate mai sus a fost cuprinsă între 312-361 cm (A3.6). Datele prezentate atestă că parametrii coroanei cireșilor, în perioada de producție completă,

nu ar trebui să depindă de perioada de tăiere a pomilor, dar este necesară menținerea parametrilor coroanei conform sistemului de cultură adoptat.

Tabelul 3.2. Lățimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-10 ani), $p < 0,05$.

Perioada de tăiere a pomilor	Lățimea coroanei soiurilor de cireș, cm				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2018					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	245	230	262	265	265
Tăierea în timpul înfloririi	250	260	275	270	250
Tăierea după recoltare	236	250	236	250	275
Tăierea toamna devreme	250	250	240	238	262
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	249	240	249	252	255
Tăierea în timpul înfloririi	254	254	253	261	261
Tăierea după recoltare	241	255	235	253	265
Tăierea toamna devreme	250	247	230	252	278

3.1.2. 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 [9,68,183]. Datele prezentate în tabelul A3.7 și figura 3.5 au demonstrat 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.

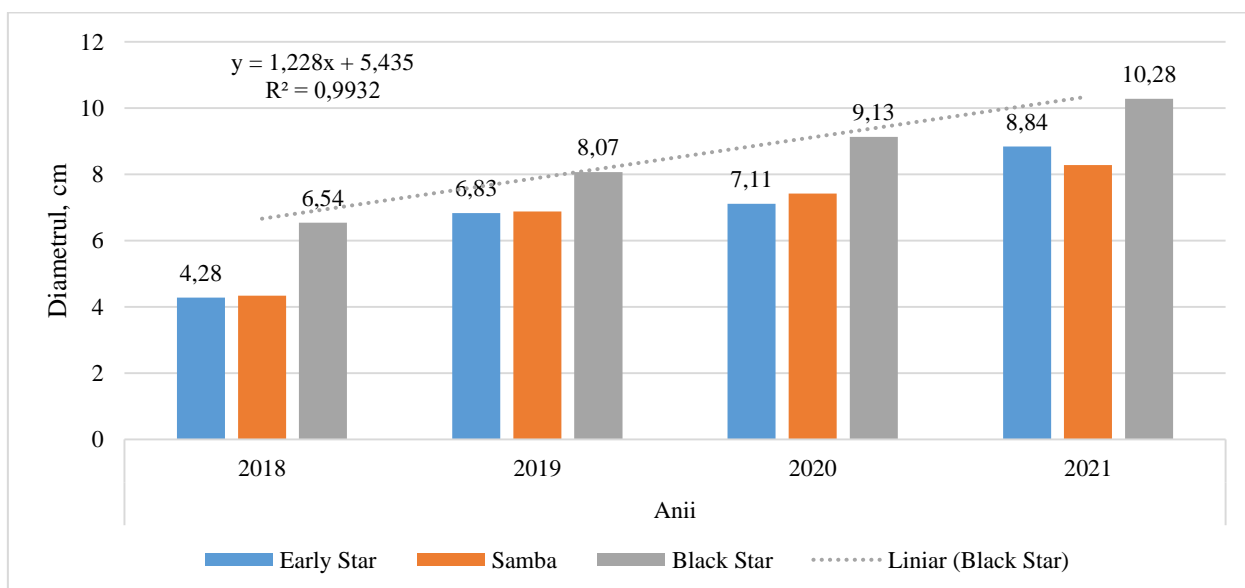


Figura 3.5. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, cm (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 4-7 ani (anii 2018-2021)), $p < 0,05$.

Diametrul trunchiului cireșilor, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14 și plantați la o distanță de 5x3 m, 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 (fig. 3.6; A3.8). Datele privind perioada și metoda de tăiere a cireșilor arată că soiurile studiate în 2019 au înregistrat 12,02-14,19 cm, iar în 2021 - 13,51-16,01 cm (tab. 3.3). Creșterea trunchiului în grosime nu a fost asigurată semnificativ în perioadele de tăiere în timpul vegetației, comparativ cu tăierea în perioada de repaus vegetativ a pomilor.

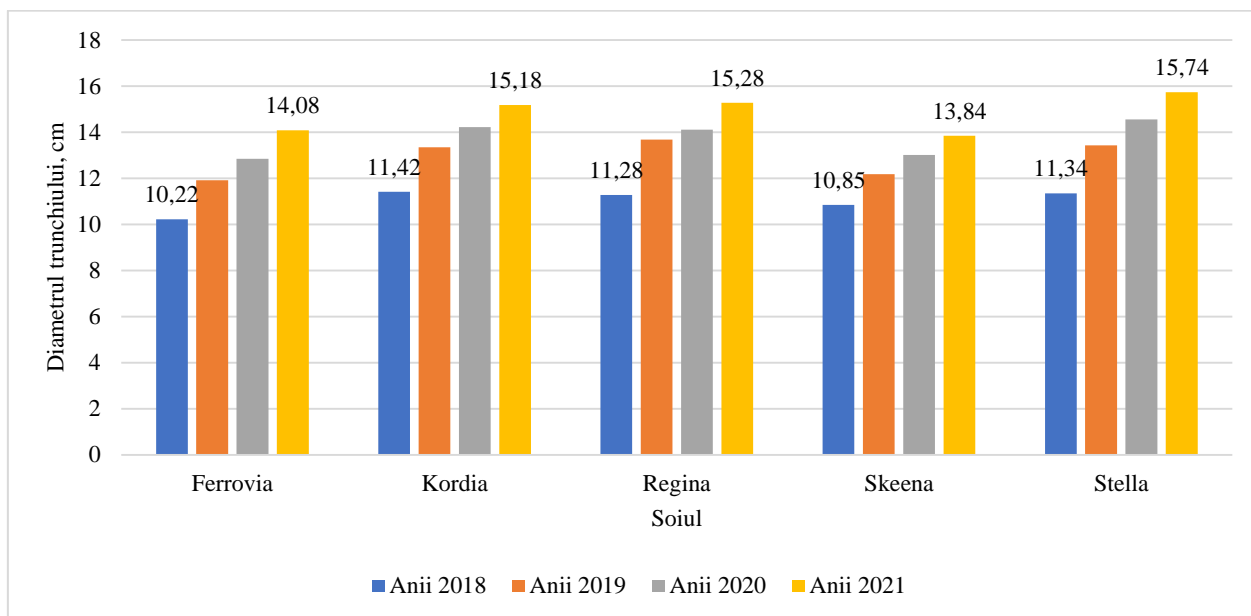


Figura 3.6. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, cm
(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$.

Tabelul 3.3. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm (Portaltoiul MaxMa 14, DP5x3 m, CNAVR, VP9-11 ani)

Perioada de tăiere a pomilor	Diametrul trunchiului lui soiurilor de cireș, cm				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2019					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	11,92	13,35	13,68	12,19	13,43
Tăierea în timpul înfloririi	13,59	13,31	14,02	12,29	12,02
Tăierea după recoltare	12,93	14,05	14,19	12,50	11,42
Tăierea toamna devreme	13,53	13,65	13,48	11,88	11,12
DL 5%	0,25	0,77	0,98	0,21	0,54
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	14,08	15,18	15,28	13,84	15,74
Tăierea în timpul înfloririi	14,64	15,07	16,01	13,75	15,35
Tăierea după recoltare	14,90	15,43	15,78	14,04	15,04
Tăierea toamna devreme	14,68	15,34	15,49	13,51	15,15
DL 5%	0,45	0,34	0,29	0,41	0,51

Pe baza creșterii grosimii trunchiului, aria secțiunii transversale a trunchiului (SSTT) a fost calculată după formula: $SSTT = \pi \times \phi^2 / 4$ (cm²), unde: ϕ – diametrul trunchiului, cm (tab.3.4). SSTT

pe ani 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. 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 [24,103,212].

Tabelul 3.4. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm² (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9-11 ani), $p < 0,05$.

Perioada de tăiere a pomilor	Suprafața secțiunii transversale a trunchiului soiurilor de cireș, cm				
	Ferrovیا	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2019					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	111,54	139,90	146,91	116,65	141,59
Tăierea în timpul înfloririi	144,98	139,07	154,29	118,57	113,42
Tăierea după recoltare	131,24	154,96	158,06	122,66	102,38
Tăierea toamna devreme	143,70	146,26	142,64	110,79	97,71
Anul 2021					
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

3.1.3. 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 rânduri vecine [11].

Pe baza parametrilor morfologici ai coroanei s-a calculat nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei, suprafața laterală și volumul coroanei (tab. 3.5; A3.9; A3.10).

Indicatorii nominalizați sunt parametri fotometrici care determină, din punct de vedere teoretic și practic, utilizarea energiei solare în procesul de fotosinteză, precum și tehnologia de întreținere a livezii [34,116,153]. Pomii soiului Early Star la vârsta de 4 ani folosesc peste 50% din suprafața rezervată plantării, iar la vârsta de 7 ani acoperirea solului cu proiecția coroanei a crescut la 61-63,7%, fiind mai mare în cazul sistemul de formare Kym Green Bush. Suprafața laterală a coroanei la vârsta de 4 ani a pomilor este de 20850-21900 mii m²/ha și de 21300-22450 mii m²/ha la vârsta de 7 ani. Volumul coroanei, fiind un indicator de sinteză a parametrilor dimensionali ai plantației pomicole, a fost de la 13666-18881 m³/ha în 2018 până la 15688-20535 m³/ha în 2021. Pomii formați conform coroanei cupa și KGB 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.

Tabelul 3.5. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș, din soiul Early Star în funcție de vârstă și forma coroanei (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 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

Parametrii structurii ansamblului vegetativ la cireși ai soiurilor Samba și Black Star s-au manifestat analog cu soiul Early Star, în sensul că cele mai mari valori ale nivelului de acoperire a solului cu proiecția coroanei, suprafața laterală și volumul coroanei au fost în pomii formați conform coroanei cupei și Kym Green Bush.

Așa dar, geometria ansamblului vegetativ al plantației de cireș din soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantat la distanță de 4x2 m au asigurat o structură optimă pentru pătrunderea energiei solare în centru coroanei la șarpante și subșarpante, care sunt garnisite cu ramuri semischeletice și buchete de mai pentru a forma cel mai mare volum productiv posibil. Soiurile menționate mai sus au format un volum de coroană continuu în direcția rândului, care la vârsta de 4 ani recepționează peste 50% din energia solară, iar la vârsta de 7 ani – peste 60%.

Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș din soiurile Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantat la distanță de 5x3 m, în perioada de fructificare completă, este în relații de interdependență între înălțimea și lățimea coroanei la bază și în vârf (tab. 3.6; fig. 3.7). Astfel, la soiurile menționate la vârsta de 8 ani, nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei a fost de 49-53,1%, iar la vârsta de 11 ani – a fost de 48,1-51,1%. Nivelul de valorificare a suprafeței de nutriție pentru soiul Regina, în anul 2018 a fost de 52,4%, iar în anul 2021 acest nivel a înregistrat valoarea de 49,8%, ceea ce denotă faptul că raportul mugurilor florali a fost mai mare de cât cei vegetativi, reieșind din condițiile pedoclimaterice din anul 2021. 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 (fig. 3.8.), este de asemenea la nivelul optim pentru asigurarea unor recolte mari de fructe de calitate. Astfel, la soiul Ferrovioa 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 manifesta 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. Conform parametrilor structurii coroanei, soiurile Kordia, Regina și Skeena au ocupat o poziție intermediară între soiurile Ferrovia și Stella.

Tabelul 3.6. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș în funcție de vârstă și particularitățile biologice ale soiului

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$

Soiul	Înălțimea coroanei, cm	Lățimea coroanei, cm		Suprafața laterală a coroanei, m ² /ha	Volumul coroanei, m ³ /pom
		la bază	la vârf		
Anul 2018, vârsta pomilor – 8 ani					
Ferrovia	390	245	85	17282	19,3
Kordia	370	230	92	16623	17,8
Regina	400	262	86	17702	20,8
Skeena	396	265	95	17722	21,3
Stella	400	265	95	17882	21,6
Anul 2021, vârsta pomilor – 11 ani					
Ferrovia	400	249	95	17882	20,6
Kordia	400	240	100	17982	20,4
Regina	415	249	100	18581	21,7
Skeena	400	252	110	18181	21,7
Stella	400	255	108	18141	21,7

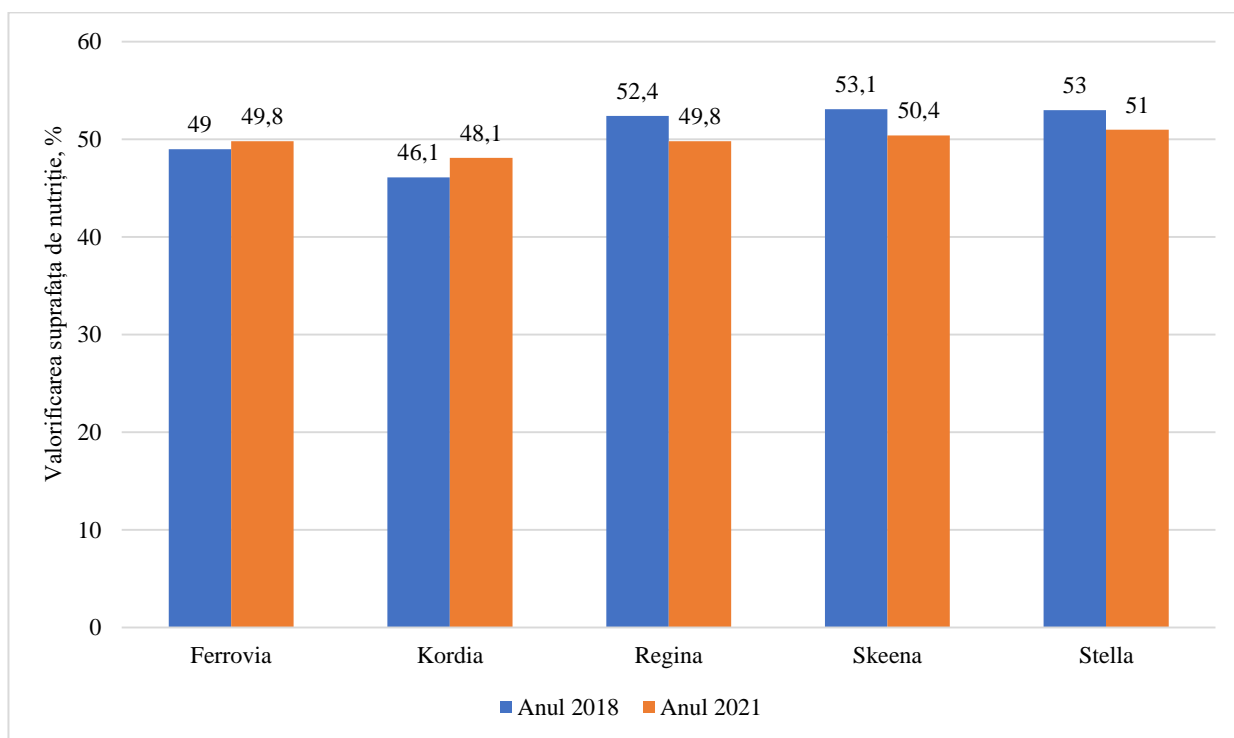


Figura 3.7. Valorificarea suprafeței de nutriție la pomii de cireș
(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$.

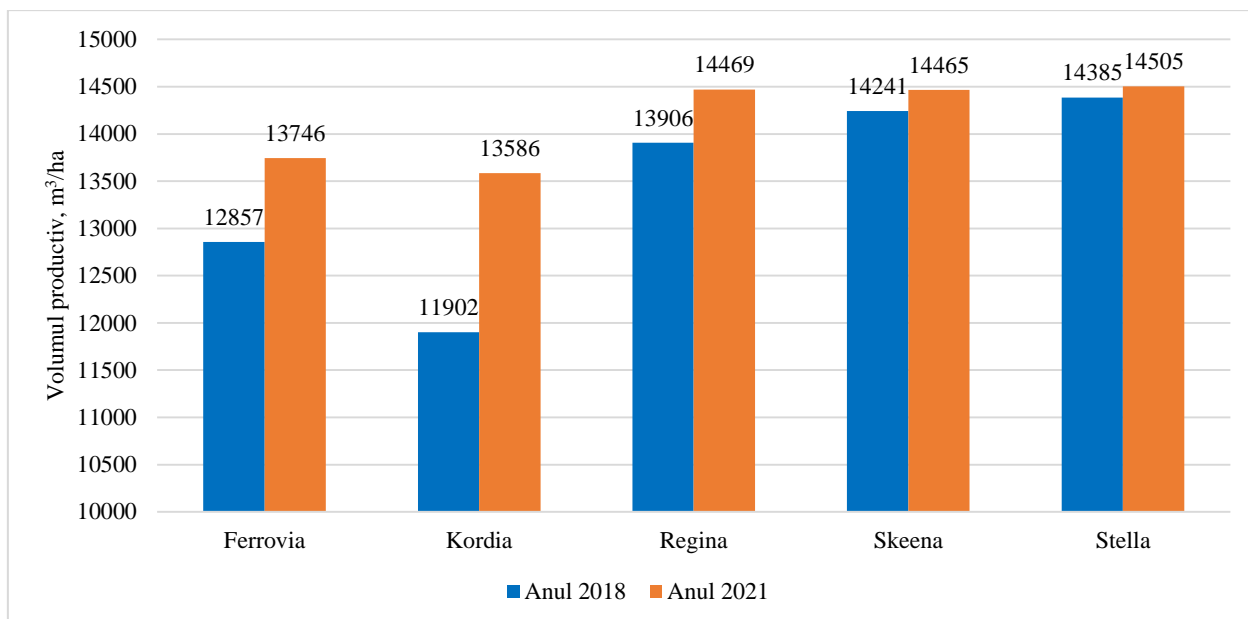


Figura 3.8. Determinarea volumului productiv al coronamentului la pomii de cireș

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$.

Pe baza literaturii studiate [8,50,210] și a datelor obținute pe parcursul a 7 ani de investigații în livezi intensive de cireși, cu pomi altoiți pe portaltoi de vigoare mică și medie la diferite densități de plantare, potențialul productiv a fost determinat în funcție de structura geometrică a coroanei în cazul latitudinii geografice 47° și unghiul de înclinare al coroanei 12° (tab. 3.7).

Tabelul 3.7. Structura plantației de cireș și potențialul de producție în cazul latitudinii geografice 47° și unghiul de înclinare a coroanei 12° , $p < 0,05$

Modelul coroanei	Distanța dintre rânduri, m	Înălțimea coroanei, m	Nivelul de acoperire a solului, %	Volumul real a coroanei, mii m ³ /ha	Suprafața coroanei, mii m ² /ha	Potențialul de producție, %
1	3,5	2,5	42,9	6,8	15,7	67,4
2		2,0	51,4	7,8	14,4	68,0
3	4,0	2,9	37,5	6,5	15,9	71,7
4		2,3	50,0	8,8	14,4	66,7
5	4,5	2,9	44,4	9,0	14,9	66,2
6		2,5	51,1	9,7	14,1	67,5
7	5,0	3,5	40,0	8,6	15,3	65,5
8		3,0	48,8	10,6	14,5	67,0
9	5,5	3,5	45,4	11,2	14,9	67,2

Structura coroanei, realizată prin mărimea, forma și densitatea elementelor constructive, joacă un rol decisiv în intrarea timpurie a pomilor în fructificare și mărimea potențialului de producție. La calcularea structurii coroanei, relația reciprocă dintre înălțimea pomilor (H), lățimea coroanei (B), unghiul de înclinare a coroanei față de verticală (α), distanța dintre rânduri (L) și

latitudinea geografică a localității (φ) a fost analizată după formula elaborată de Balan V. [11, 211].

$$L = Htg\varphi - Htg\alpha + B \quad (3.1)$$

Mărimea potențialului de producție al livezii a fost calculată după formulele elaborate de Agafonov N. V. în funcție de densitatea volumetrică a suprafeței laterale a coroanei și de coeficientul de eficiență a plantației [211].

La determinarea parametrilor coroanei s-a luat în considerare distanța dintre rânduri la fiecare 0,5 m, începând cu 3,5 m până la 5,5. Metoda descrisă de Balan V. [11] permite stabilirea structurii geometrice optime în condiții geografice specifice în funcție de vigoarea asocierii soi-portotii. Calculele teoretice efectuate sunt în concordanță cu datele reale din plantațiile experimentale. De exemplu, la o distanță de 4 m între rânduri la o înălțime a pomului de 2,9 m, nivelul de acoperire a solului cu proiecția coroanei a fost de 37,5%, volumul coroanei - 6,5 mii m³/ha, suprafața coroanei - 15,9 mii m²/ha, iar în condiții de producție pentru pomii din soiul Early Star, formați după coroana fusului subțire, la vârsta de 4 ani acești indicii au fost mai mari, datorită înălțimii exagerate a pomilor până la 4 m, respectiv: 52,5%, 20850 m²/ha, 13666 m³/ha (tab. 3.5).

La o distanță de 5 m între rânduri, înălțimea coroanei a crescut la 3-3,5 m, nivelul de acoperire a solului a fost de 40-48,8%, volumul real al coroanei a fost de 8,6-10,6 mii m³/ha, suprafața laterală a coroanei a fost de 14,5-15,3. mii m²/ha cu un potențial de producție de 65,5-67,0%. În condiții de producție, soiul Ferrovina de 11 ani plantat la o distanță de 5 m între rânduri a avut un nivel de acoperire a solului de 49,8%, suprafața laterală a coroanei a fost de 17,9 mii m²/ha și volumul coroanei a constituit de 13,7 m³/ha (tab. 3.6).

S-a demonstrat, că volumul coroanei scade treptat odată cu micșorarea distanței dintre rânduri. Datele obținute ne permite să menționăm că în plantațiile cu densitate mare, volumul real al coroanei atinge valori optime în al 4-lea an de la plantare, iar suprafața laterală a coroanei scade odată cu diminuarea înălțimii pomului.

Rezultatele obținute în urma calculelor teoretice și practice au demonstrat că înălțimea pomilor joacă un rol fundamental în organizarea sistemelor de cultură, deoarece modifică distanța dintre rânduri și, respectiv, tehnologia de formare a coroanei și de tăiere, hotărând utilizarea muncii manuale în recoltarea fructelor și tăierea pomilor [16]. 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 [70] se poate menționa că datele obținute în livezi de cireș cu soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiu Gisela 6, plantat la o distanță de 4x2 m, în perioada de creștere și fructificare a pomilor, precum și soiurile Ferrovina, 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.

Analiza structurii plantației pomicole ne permite să concluzionăm că sistemul de cultură pentru livezile intensive de cireș se stabilește în funcție de vigoarea de creștere a asociației soi-portaltoi, de condițiile pedologice, climatice și tehnologice, care determină randamentul și calitatea fructelor.

3.1.4. Lungimea medie și însumată a ramurilor anuale

Cercetările în pomicultură au demonstrat o serie de caracteristici legate de rata, intensitatea și natura ciclică a creșterii pomilor. Potențialul de creștere al pomilor depinde de specie, inclusiv de capacitatea de a forma lăstari și de excitabilitatea mugurilor, de vârsta pomilor și de tehnologia aplicată [226]. Intensitatea de creștere a pomilor este mare în perioada tinerețe a pomilor, apoi creșterile scad în timpul perioadei de creștere și fructificare, odată cu depunerea și diferențierea mugurilor de rod. Astfel, potențialul de creștere al pomilor depinde în primul rând de biologie, inclusiv de asocierea soi-portaltoi și de vârsta pomilor, iar apoi de tehnologie [50,229].

Creșterea ramurilor anuale este determinată de soi, de vârsta pomilor și de forma coroanei (fig. 3.9; A3.11). De-a lungul anilor, lungimea ramurilor anuale a fost în continuă scădere. De exemplu, la soiul Early Star lungimea medie a ramurilor anuale a fost de 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 de la plantare.

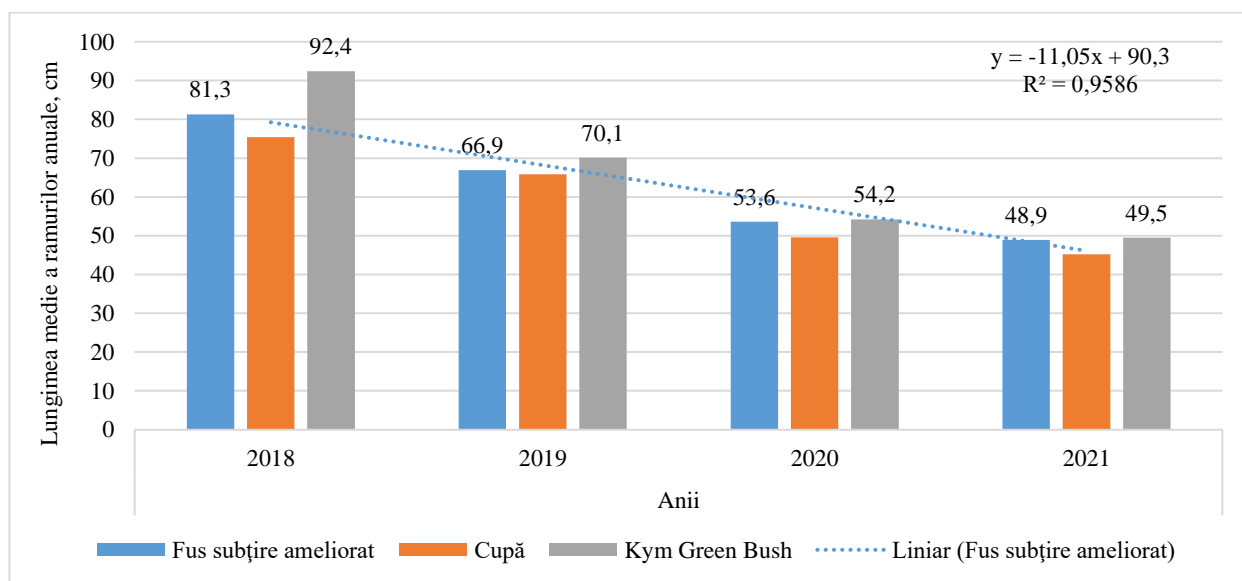


Figura 3.9. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, cm

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$.

Forma coroanei KGB a înregistrat valori mai mari ale creșterii anuale, în comparație cu fusul subțire și coroana cupă, dar nu sunt întotdeauna asigurate statistic. Creșterea anuală a soiurilor Samba și Black Star a înregistrat valori similare soiului Early Star, în sensul că odată cu vârsta pomilor lungimea ramurilor anuale scade.

Lungimea totală a ramurilor anuale de cireș diferă de la an la an, de la soi la soi și de la o formă de coroană la alta (A3.12; fig. 3.10). Astfel, la soiul Early Star, lungimea totală a ramurilor anuale a fost de 29,9-38,5 m în 2018, 40,5-44,2 m în 2019, 45,2-50,2 m în 2020 și 42,2-48,2 m în 2021. Rata de creștere a lungimii totale la soiurile Samba și Black Star a fost identică cu soiul Early Star în sensul că nu există diferențe semnificative în funcție de sistemul de formare a coroanei. Cele mai mari valori ale lungimii totale au fost înregistrate în anul 6-7 de la plantarea pomilor. 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 [8,217,227].

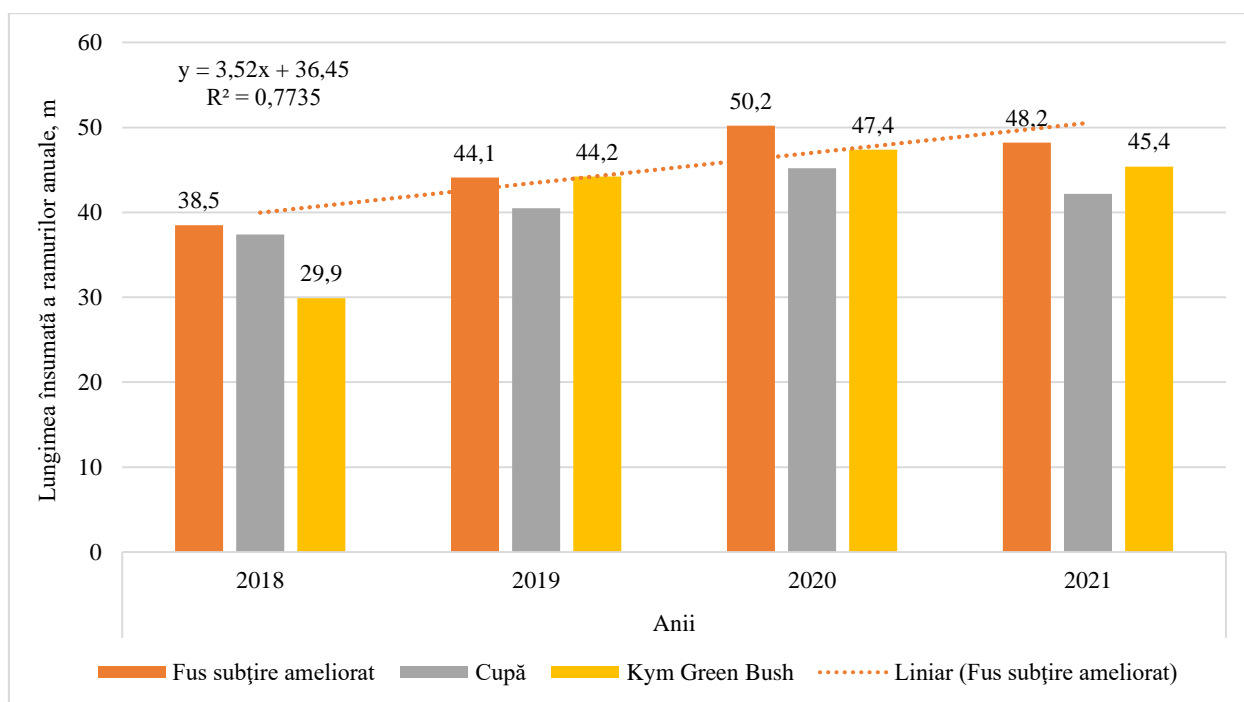


Figura 3.10. Lungimea însumată a ramurilor anuale a pomilor de cireș din soiul Early Star în funcție de forma de coroană, m

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$.

Lungimea medie a ramurilor anuale la pomii de cireș din soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, diferă de la un soi la altul și în funcție de perioadele de tăiere a pomilor (A3.13; tab. 3.8). În 2018, lungimea medie a ramurilor anuale a fost de la 34,5 cm la 45,1 cm. Soiurile Kordia și Skeena se remarcă printr-o creștere mai scăzută în

comparație cu celelalte soiuri. 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. De exemplu, la soiurile Ferrovioa, Skeena și Stella, valorile anuale de creștere, în varianta de tăiere de început de toamnă, au depășit semnificativ controlul, respectiv cu 13,7%, 23,9 și 15,5%.

În 2019, creșterea cireșilor variază semnificativ, fiind mai mică la soiurile Kordia (28,7-32,5 cm) și Regina (28,1-31,3 cm), iar termenul de tăiere a pomilor nu a influențat acest indice. Această situație a fost înregistrată și la soiurile Ferrovioa, Skeena și Stella.

În următorii ani (2020-2021) lungimea medie a ramurilor anuale se poziționează la dimensiunea de 35,5-53,2 cm. Analizând valorile anuale de creștere obținute în comparație cu datele prezentate de alți autori [103] se poate aprecia că acestea sunt medii față de cele considerate normale la cireși, altoiți pe portaltoi vegetativi de vigoare medie.

Tabelul 3.8. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovioa	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2018					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	35,6	34,5	45,1	29,6	35,4
Tăierea în timpul înfloririi	32,9	41,2	40,5	35,4	41,1
Tăierea după recoltare	41,8	35,6	40,5	34,9	41,2
Tăierea toamna devreme	40,5	35,6	40,5	36,7	40,9
DL 5%	1,35	1,48	1,15	1,97	1,12
Anul 2019					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	35,2	28,7	31,3	41,2	45,4
Tăierea în timpul înfloririi	41,8	32,5	27,5	38,4	48,5
Tăierea după recoltare	40,2	29,6	28,1	36,6	44,9
Tăierea toamna devreme	37,6	30,7	30,4	45,4	46,2
DL 5%	1,42	1,74	1,21	1,42	1,16
Anul 2020					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	39,7	42,7	40,1	48,2	46,8
Tăierea în timpul înfloririi	45,6	50,6	35,6	39,1	50,3
Tăierea după recoltare	40,0	45,2	42,7	53,2	39,6
Tăierea toamna devreme	40,7	44,2	40,5	44,8	46,5
DL 5%	2,21	2,26	2,46	2,32	2,11
Anul 2021					
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 Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, diferă de la o perioadă de tăiere la alta (tab. 3.8). 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. Diferența dintre valorile ramurilor anuale nu a fost întotdeauna asigurată statistic. În 2019, lungimea creșterii anuale (58,1-85,4 m/pom) a fost 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.

În concluzie, s-a remarcat faptul că soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14 și plantate la o distanță de 5x3 m, au format, în perioada de producție completă, ramuri anuale de peste 60 m/pom. Acestea au stabilit un echilibru fiziologic între creștere și fructificare, optim pentru obținerea unor recolte constante de cireșe de calitate.

3.2. Formarea și amplasarea organelor reproductive la cireș

Pomicultura intensivă asigură creșterea potențialului productiv al plantațiilor prin introducerea de soiuri autofertile altoite pe portaltoi vegetativi de vigoare mică și medie pentru a forma coroane fuziforme de volum mic [134,149,150,185,186]. Totodată, livezile intensive ar trebui amplasate pe terenuri în care factorii naturali (sol, climă, biocenoză) corespund tehnologiei de întreținere a plantațiilor pomicole în realizarea unor economii eficiente de consum redus de energie, atât natural, cât și tehnic. Tehnologiile moderne în pomicultură asigură sistemul intensiv generalizat cu forme de coroană naturale de volum redus, cum ar fi Spindle Tall, Super Spindle etc. [3,7,16,180,186] 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 [3,8,13,17,59].

Numărul de ramuri de buchet la cireș s-a modificat în funcție de forma coroanei (fig. 3.11).

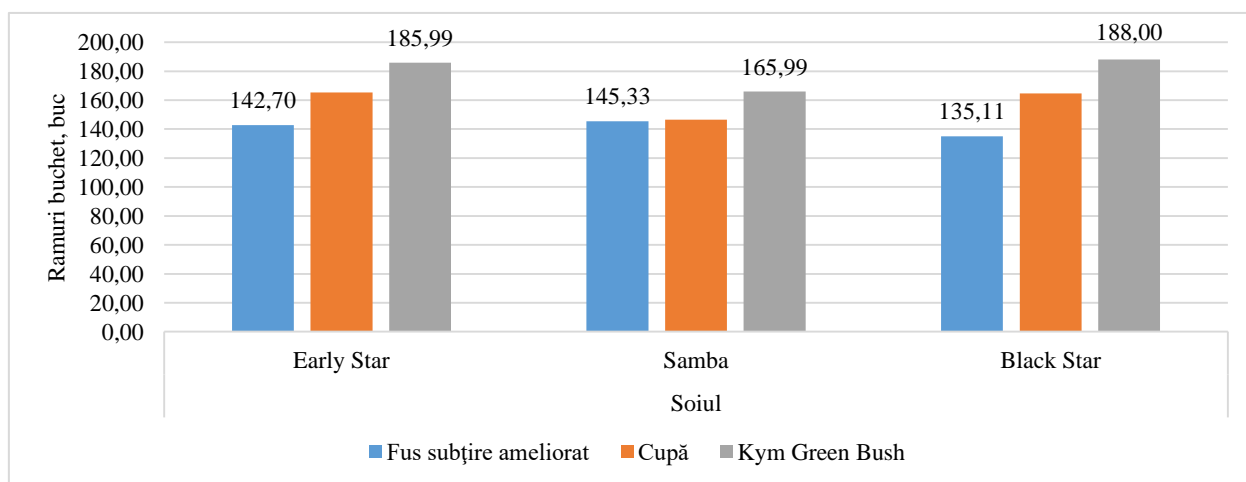


Figura 3.11. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Pomii la vârsta de 6 ani au format 135,11-185,99 buc/pom. Cea mai mare cantitate de buchete de mai s-a format în pomii formați conform sistemului KGB (165,99-185,99 buc/pom) care este asigurată și statistic în comparație cu formele de coroană fus subțire ameliorat (135,11-145,33 buc/pom) și cupă (146,55-165,33 buc/pom).

Numărul de muguri floriali de pe ramurile anuale s-au modificat și în funcție de forma coroanei (fig.12). Astfel, pe ramurile anuale la forma de coroană KGB s-a format o cantitate mai mare de muguri floriali (314,01-321,44 buc/pom), iar cel mai mic număr de muguri, distinct semnificativ, s-a înregistrat la pomii formați după coroană fusul subțire ameliorat (263,88-278,55 buc/pom).

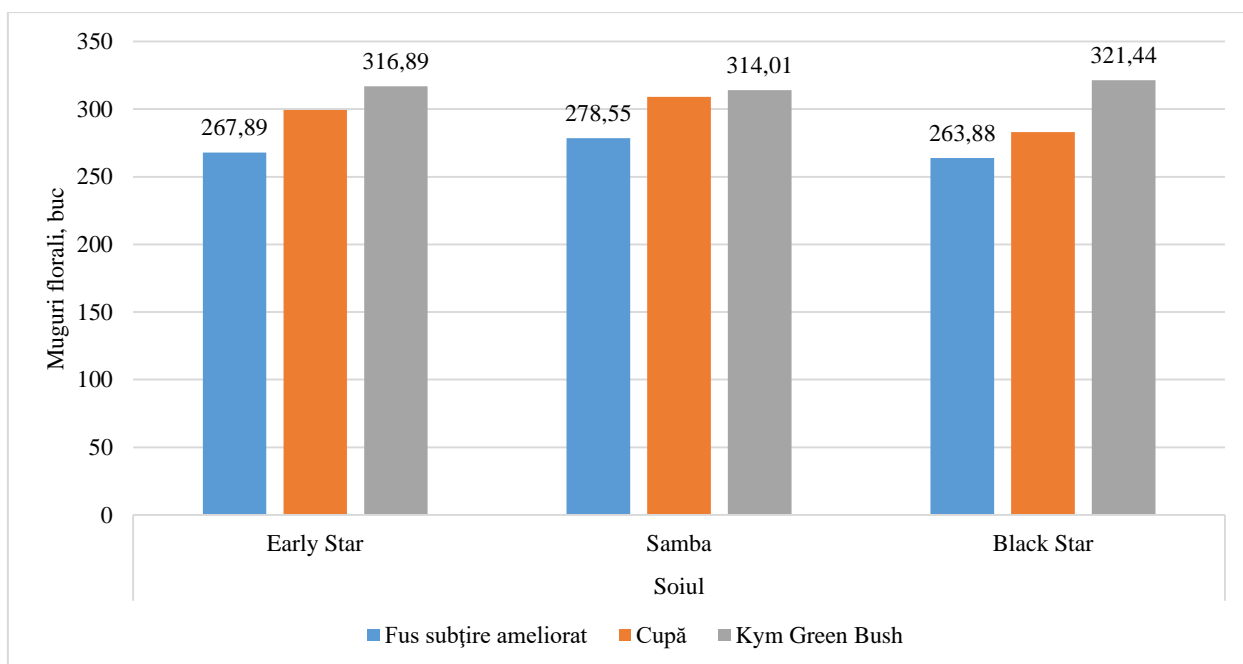


Figura 3.12. Numărul de muguri floriali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Datele privind numărul de muguri floriali de pe ramurile anuale la pomii de cireș, în vârstă de 7 ani, în funcție de soi și forma coroanei, sunt prezentate în tabelul 3.9. Se constată că cireșii formați conform sistemului KGB au înregistrat cele mai mari cantități de muguri floriali (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 KGB și forma fus subțire ameliorat.

Tabelul 3.9. Numărul de muguri florali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și forma de coroană, buc.

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 7 ani, anul 2021)

Forma coroanei	Soiul		
	Early Star	Samba	Black Star
Fus subțire ameliorat	255,7	262,4	258,4
Cupă	287,1	309,2	283,9
Kym Green Bush	344,5	344,6	361,3
DL 5%	8,92	17,35	22,71

Numărul de ramuri de buchet la cireș în funcție de soi și de perioada de tăiere prezentate în tabelul fig. 3.13 au demonstrat că pomii, la vârsta de 9 ani, formați după coroana naturală ameliorată cu volum redus, au format 140-184 buc/pom. Soiul Skeena se remarcă printr-un număr mai mare de buchete de mai (175,67-184,0 buc/pom) față de soiurile Ferrovioia, Kordia, Regina și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la distanță de 5x3 m. Numărul de buchete de mai la pomii cu tăiere în perioada de repaus și de vegetație au evoluat nesemnificativ în funcție de soi și perioada de tăiere.

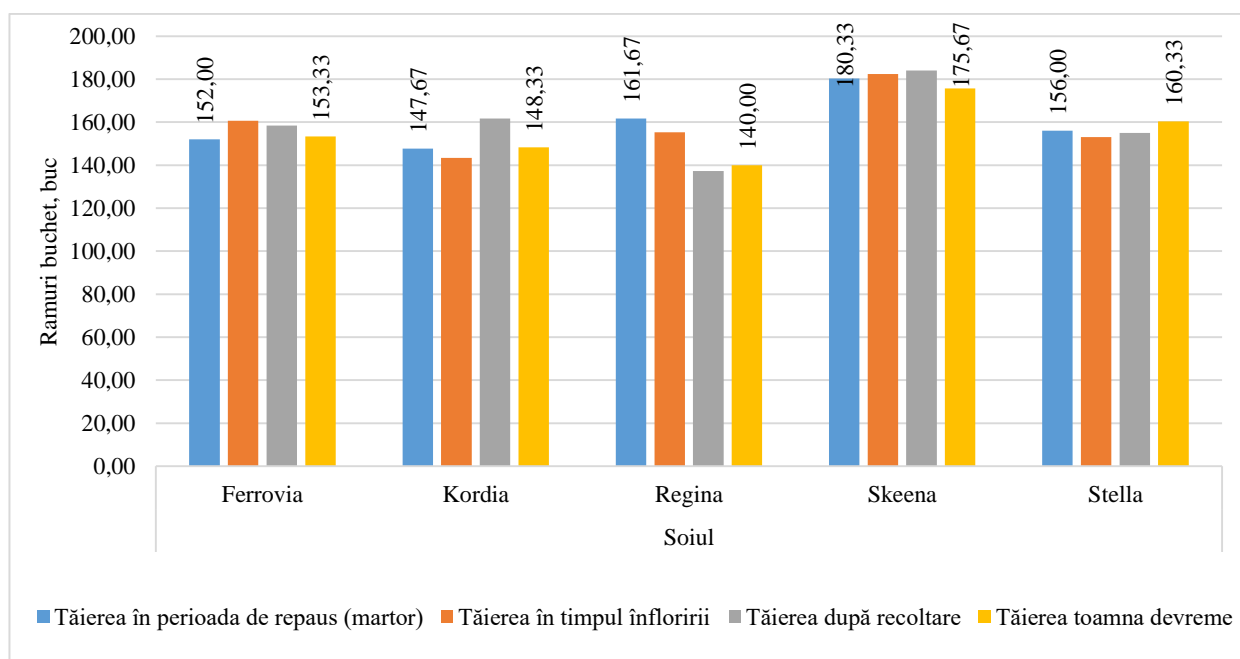


Figura 3.13. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Pomii de cireș la vârsta de 10 ani (tab. 3.10) au format peste 183,0 ramuri buchet. Numărul de ramuri de buchet din coroana soiurilor Ferrovioia, Kordia, Regina, Skeena și Stella s-a format în cantitate suficientă (183-264,5 buc/pom) pentru a obține recolte stabile în perioada de fructificare deplină a pomilor. 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 3.10. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 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

Numărul de ramuri buchet la cireș a variat în funcție de soi și de forma coroanei (A3.14; fig. 3.14). Cireșii din soiul Ferrovia la vârsta de 10 ani au format 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 a fost mai mare la ramurile de 2 și 3 ani. Perioada de tăiere a cireșilor nu a influențat acest indice, deoarece pomilor se aplică tăierea manuală, care menține coroana într-un echilibru între creștere și fructificare.

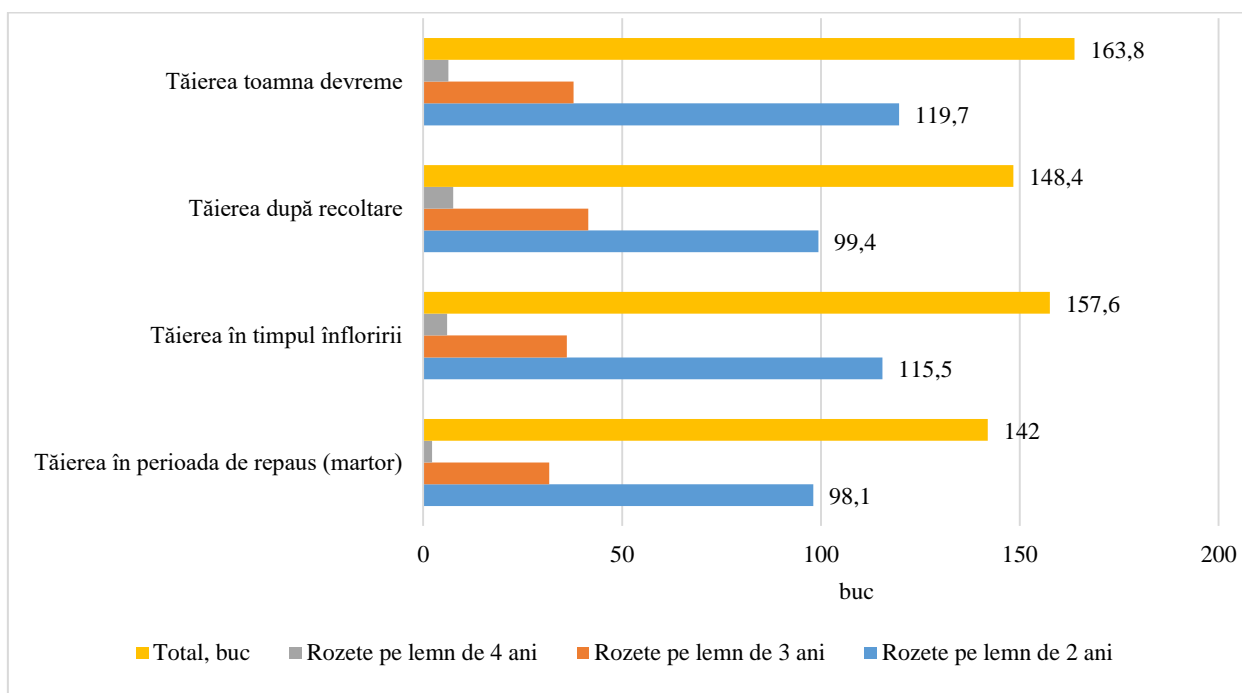


Figura 3.14. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș din soiul Ferrovia în funcție de perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

Cunoscând 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 piteni, buchete, ramuri mixte și plete.

La soiurile Ferrovioia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantate la o distanță de 5x3 m, în perioada de fructificare completă s-a determinat numărul de boboci florali pe ramurile anuale (tab. 3.11; fig. 3.15). Datele prezentate au demonstrat că numărul de muguri florali în al 9-lea an de la plantare este de 221,3-260,7 buc/pom. 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 florali pe ramurile anuale. De exemplu, la soiul Kordia în varianta cu tăiere în perioada de repaus numărul de boboci florali pe ramuri anuale a fost de 221,3 buc, apoi în varianta cu tăiere după recoltare a crescut cu 22,5% și cu 35,7% în cazul variantei cu tăiere la începutul toamnei. Același model a fost observat și la soiurile Ferrovioia, Regina, Skeena și Stella, în sensul că tăierea în perioada de vegetație crește depunerea mugurilor de rod pe ramurile anuale, dar nu este întotdeauna asigurată semnificativ.

Tabelul 3.11. Numărul de muguri florali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani, anul 2020)

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovioia	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

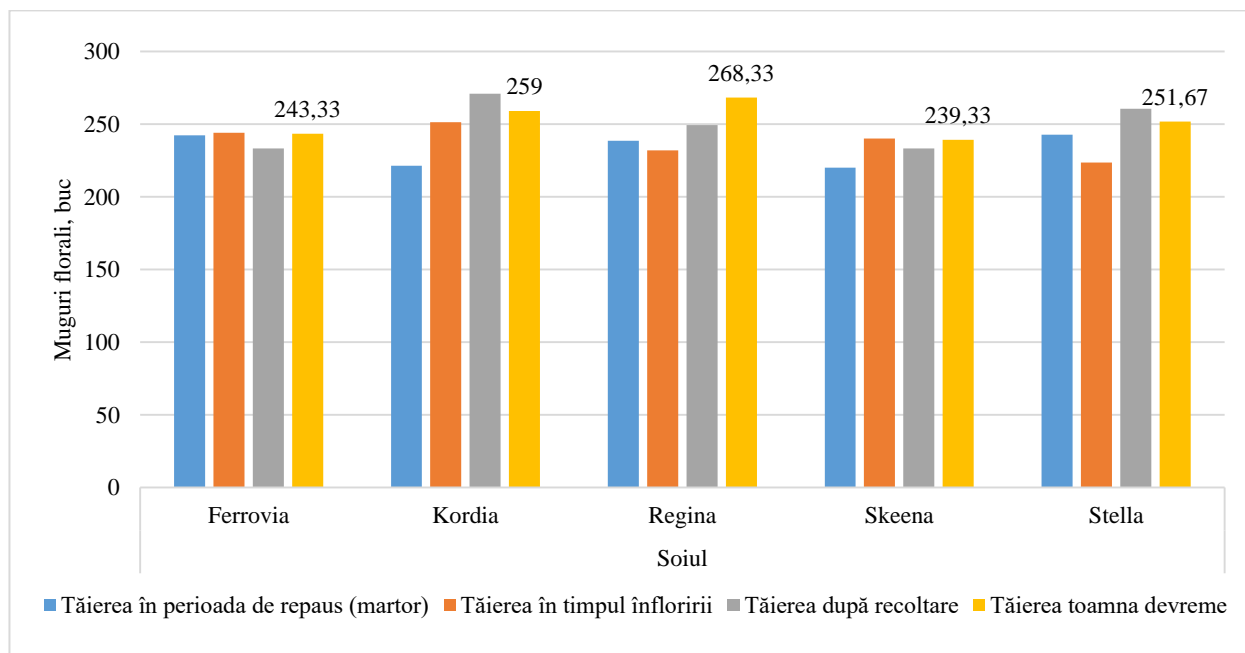


Figura 3.15. Numărul de muguri florali pe ramuri anuale la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

Numărul de muguri la pomii de cireș diferă în funcție de varietățile luate în studiu, diametru și lungimea ramurilor anuale (A3.15; fig. 3.16). La pomii din soiul Early Star, ramurile cu lungimea de 20-40 cm și cu un diametru de 4,5 mm au format 16,2 muguri, inclusiv 8 muguri florali. Odată cu creșterea diametrului și a lungimii ramurilor anuale, crește și numărul total de muguri, dar scade numărul de muguri floriferi. Astfel, dacă la o lungime a ramurilor anuale de 20-40 cm numărul total de muguri a fost de 16,2 buc, numărul de muguri florali a fost de 8 boboci, atunci la ramurile anuale de 20-60 cm lungime s-au format 18,5 muguri și respectiv 7,4 muguri de flori. Ramurile anuale cu lungimea de 20-80 cm au format 6 muguri florali, iar cele cu lungimea de 20-100 cm au format doar 4,1 muguri florali. Regularitatea formării mugurilor florali pe creșterile anuale a fost observată și la soiurile Samba și Black Star, în sensul că ramurile cu lungimea mai redusă diferențiază un număr mai mare de muguri florali, față de ramurile mai lungi.

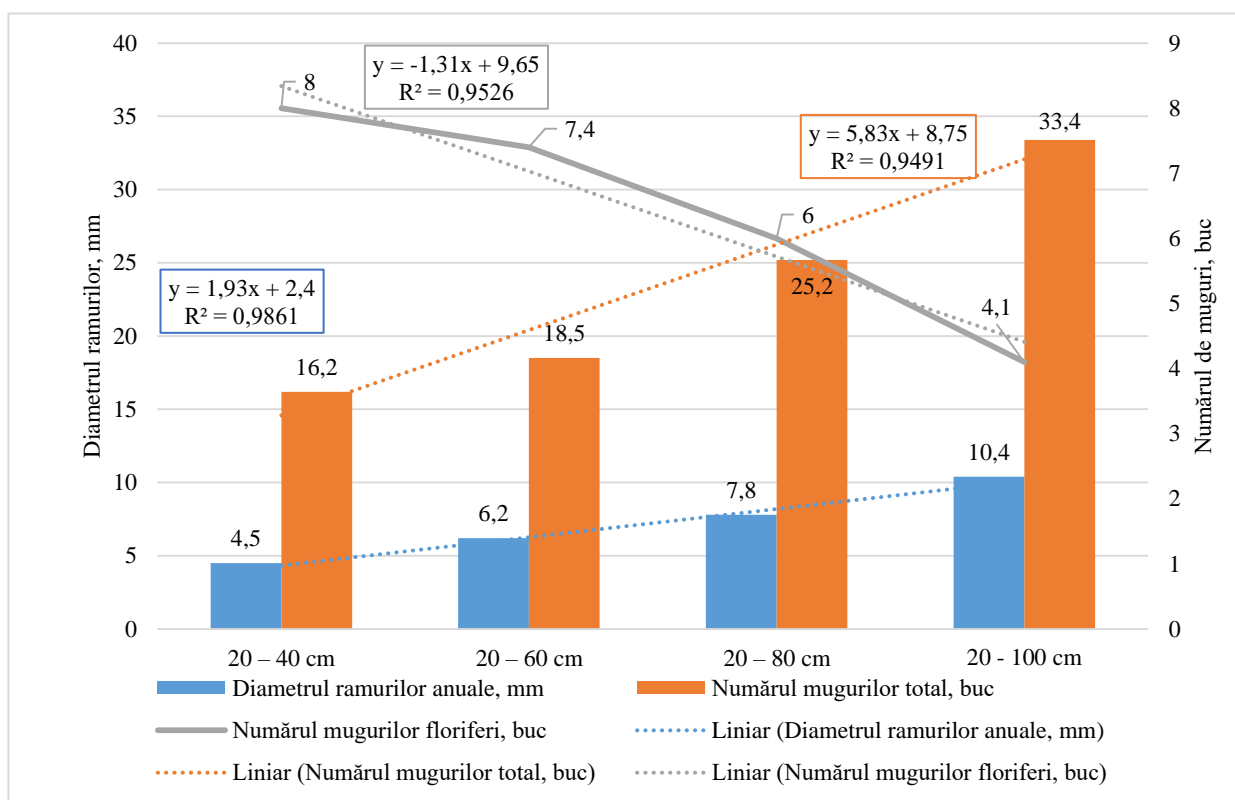


Figura 3.16. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș din soiul Early Star în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc

(Portaltoiuul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 7 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

La soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantate la distanță de 5x3 m, la vârsta de 10 ani, cu pomii formați după coroana natural ameliorată cu volum redus, depunerea de muguri de rod pe ramurile anuale scade, odată cu creșterea lor în lungime și grosime (A3.16; fig. 3.17). De exemplu, la soiul Ferrovina pe creșteri anuale cu diametrul

de 5,3 cm și lungimea de 20-40 cm s-au format 17,4 muguri, dintre care 7,1 muguri florali, iar pe ramuri anuale de 20-80 cm lungime s-au diferențiat doar 4,7 muguri. Soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella au înregistrat valori asemănătoare cu soiul Ferrovìa. Cele mai productive au fost creșterile anuale cu lungimea de 20-60 cm, formând 5,1-8,1 muguri de rod pe ramuri de 20-40 cm lungime, 4,2-6,9 – pe ramuri lungi de 20-80 cm și doar 2,4-4,5 muguri pe ramuri 20-100 cm lungime. S-a menționat că depunerea mugurilor de rod la soiurile studiate diferă prin lungimea creșterilor anuale, formând o densitate mai mare de muguri diferențiați pe ramurile cu lungimea de 20-60 cm.

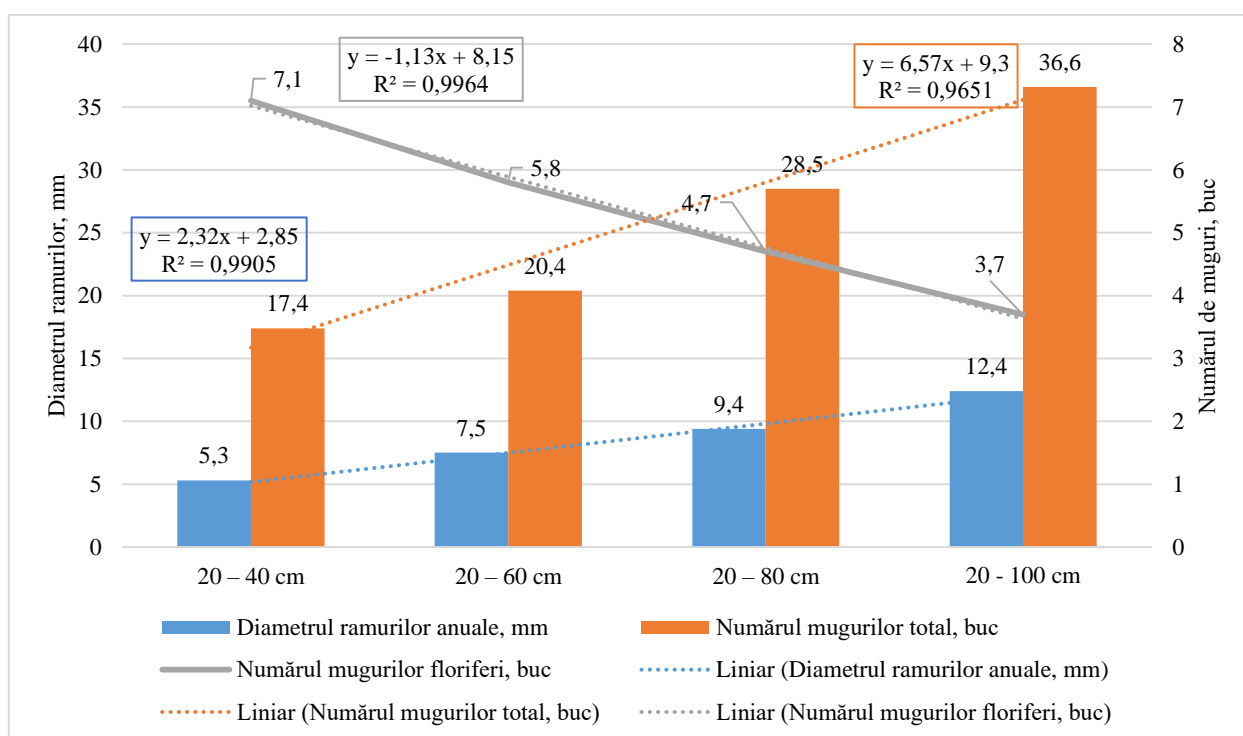


Figura 3.17. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș din Ferrovìa în funcție de diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 11 ani, anul 2021), $p < 0,05$.

3.3. Activitatea fotosintetică a pomilor de cireș

Suprafața frunzelor este un indicator al valorii teoretice și practice pentru studiile fiziologice și agronomice privind utilizarea luminii solare în procesul de fotosinteză, îngrășămintele și apa de irigare în procesul de creștere a plantelor [18,27,38,63]. Cunoașterea suprafeței frunzelor reprezintă o preocupare pentru oamenii de știință pentru a studia creșterea și dezvoltarea plantelor, relațiile plante-sol și apă, nutriția și măsurile de protecție a plantelor [73,81,83,198,227]. Astfel, suprafața frunzelor este un indice de bază în interceptarea luminii și determinarea productivității fotosintezei, a utilizării apei și a nutrienților în formarea producției primare a plantelor [84,85,146,208].

Suprafața foliară. Suprafața frunzelor cireșilor a fost studiată în 2020-2021, separat pe lăstari și rozete de frunze (A3.17; tab. 3.12). Suprafața frunzelor diferă de la un soi la altul. În 2020, la soiurile Early Star, Samba și Black Star, suprafața frunzelor pe lăstari a fost de 12,64-18,65 m²/pom, iar cea de pe rozete pe rozete a fost de 4,43-5,65 m²/pom. Soiul Samba s-a remarcat cu o suprafață de frunze mai mică pe lăstari (12,64-15,23 m²/pom) față de soiurile Early Star și Black Star, iar suprafața frunzelor pe formațiunile de rod, la toate soiurile, a fost practic la același nivel (4,44 -5,65 m²/pom). Suprafața frunzelor pe pom a fost semnificativ diferită și a fost de la 17,07-20,26 m²/pom pentru soiul Samba până la 21,84-24,06 m²/pom la soiul Black Star. 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.

Dacă ne referim la aparatul foliar în funcție de forma coroanei, s-a evidențiat 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 forme de coroană KGB (21,33-28,39 mii m²/ha), (fig. 3.18).

Tabelul 3.12. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană

(Portaltolul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 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
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	17,07	6,30	23,37	29,21
Cupă	19,66	6,91	26,57	33,2
Kym Green Bush	16,57	6,61	23,18	28,97
DL 5%	-	-	2,01	-
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	20,67	7,21	27,88	34,85
Cupă	19,12	7,11	26,23	32,78
Kym Green Bush	20,13	6,68	26,81	33,51
DL 5%	-	-	1,27	-
Soiul Black Star				
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	-

Soiurile Early Star, Samba și Black Star, în perioada de creștere și fructificare, indiferent de forma coroanei, au format o suprafață foliară de 3-3,5 ori mai mare pe lăstari decât pe rozetele de frunze (buchete).

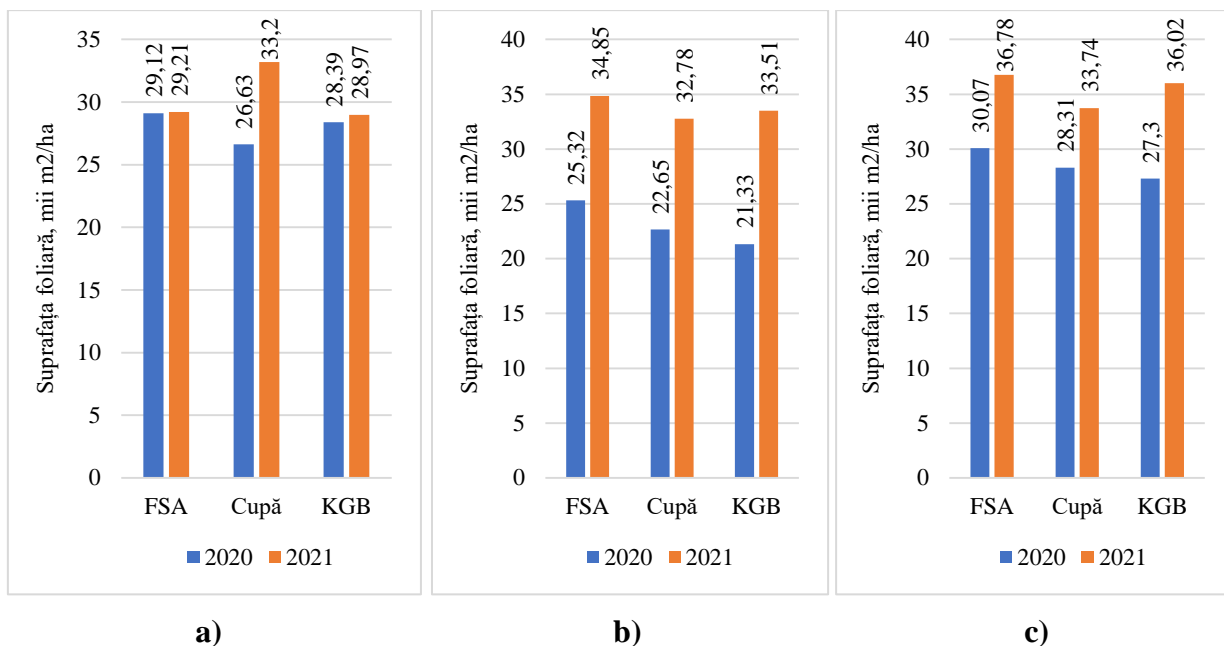


Figura 3.18. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de forma de coroană și soi: a) Soiul Early Star, b) Soiul Samba și c) Soiul Blak Star, mii m²/ha
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 6-7 ani), $p < 0,05$.

Soiul Early Star s-a afirmat prin suprafața frunzelor mai mică la formarea pomilor după forma coroanei cupă (26,63 mii m²/ha), iar soiurile Samba și Black Star când sunt gestionate conform sistemului KGB (21,33-27, mii m²/ha).

În anul 2021, soiurile studiate, la vârsta de 7 ani, formau o suprafață de frunze mai mare (29,21-36,78 mii m²/ha) față de anul precedent (21,33-30,07 mii m²/ha). În practică, suprafața frunzelor a crescut pe lăstari, dar mai ales pe formațiunile de rod, unde se formează rozete de frunze. Astfel, în 2020 suprafața frunzelor pe rozete la soiul Early Star a fost de 5,03-5,65 m²/ha, iar în 2021 de 6,30-6,91 m²/ha. Același model de creștere a suprafeței frunzelor în 2021, comparativ cu 2020, a fost înregistrat și la soiurile Samba și Black Star pentru toate formele de coroană.

Suprafața frunzelor în cadrul pomilor din soiul Early Star a fost mai mare (26,57 m²/ha) în varianta unde coroana a fost condusă în formă de cupă, fiind fundamentată statistic în comparație cu coroanele fus subțire ameliorat și Kym Green Bush. Diferența dintre suprafața frunzelor soiurilor Samba și Black Star nu este asigurată statistic în funcție de forma coroanei (tab. 3.12).

În perioada de creștere și fructificare a cireșilor, suprafața frunzelor a crescut. În această perioadă de vârstă a pomilor, cea mai mare parte a suprafeței frunzelor s-a format pe lăstari. Deci, în 2020, 75-77% din frunze s-au format pe lăstari la soiul Early Star, iar în 2021 doar 71-73% din frunze s-au format pe lăstari. Aceeași scădere a formării suprafeței frunzelor pe lăstari se manifestă

și la soiurile Samba și Black Star. Pe măsură ce pomii îmbătrânesc, suprafața frunzelor a crescut pe rozetele frunzelor și a scăzut la creșteri anuale.

Suprafața frunzelor pomilor de cireș din soiurile Kordia, Regina, Stella, Ferrovia și Skeena, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, a fost de asemenea determinată separat pe lăstari și rozete de frunze (buchete) (A3.18; tab. 3.13; fig. 3.19). În anul 2020, la soiul Ferrovia, suprafața frunzelor pe lăstari a fost de 22,83-34,27 m²/pom, iar pe rozete – 4,99-7,41 m²/pom, fiind mai mare în varianta cu tăiere în timpul înfloririi. Tăierea efectuată la începutul toamnei, la soiul Ferrovia, a redus suprafața frunzelor pe lăstari cu 24,4% și pe rozete cu 23,4%, față de tăierea din perioada de repaus. Suprafața frunzelor pe pom (41,68 m²) și pe unitate de suprafață (27,75 mii m²/ha) au înregistrat valori mai mari atunci când tăierea s-a efectuat în timpul înfloririi pomilor. Datele prezentate demonstrează o scădere distinct semnificativă a suprafeței frunzelor pomilor tăiați în prima decadă a lunii septembrie.

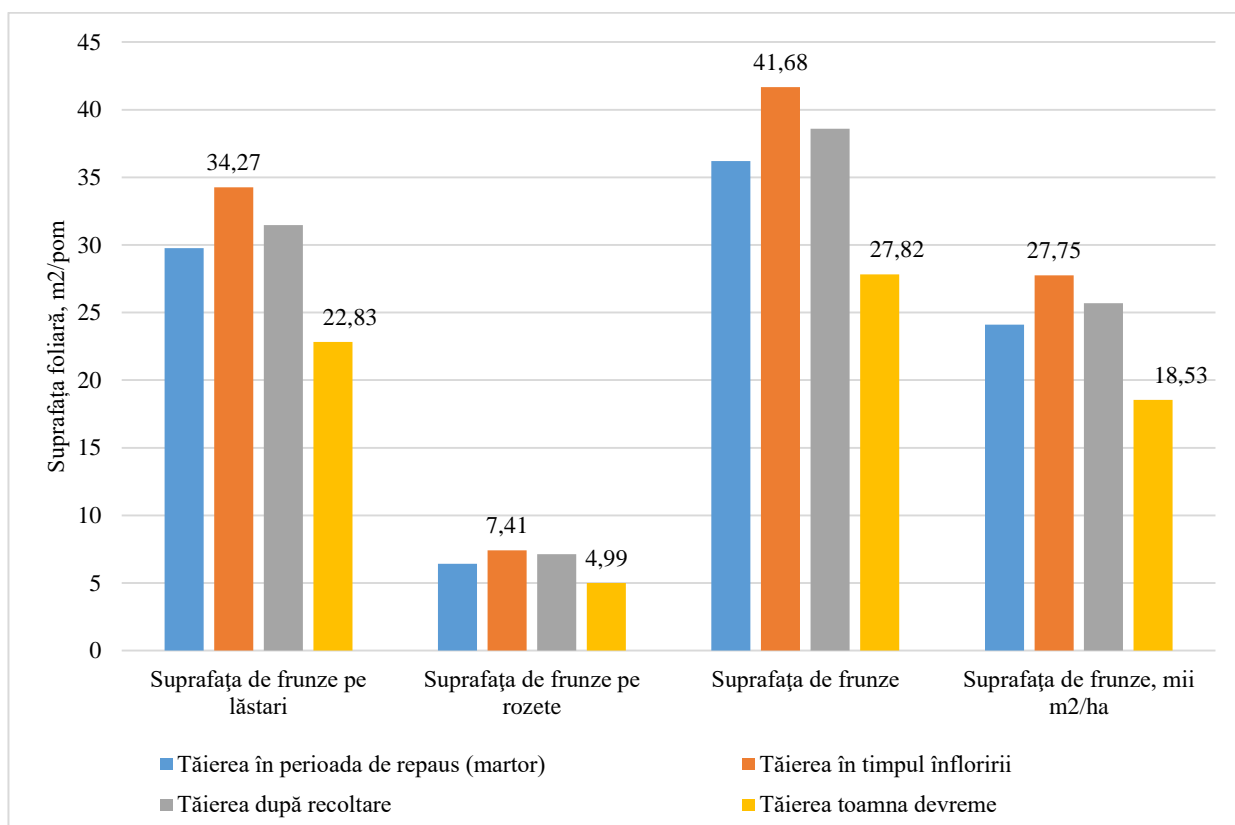


Figura 3.19. Suprafața foliară a pomilor de cireș din soiul Ferrovia în funcție de perioada de tăiere a pomilor

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

La soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, suprafața frunzelor se modifică în mod analog cu soiul Ferrovia. 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.

În 2020, soiul Kordia a avut o suprafață a frunzelor de 28,9-38,02 m²/pom. Cele mai mari valori, semnificativ mai mari cu 31,6%, au fost observate la pomii din varianta martor. Aceleași diferențe au fost înregistrate și la soiurile Regina, Skeena și Stella, unde suprafața frunzelor în varianta de tăiere latentă a fost cu 19,1-26,7% mai mare decât la tăierea de început de toamnă. Diferența mare dintre variantele de tăiere a pomilor se datorează faptului că unele ramuri multianuale sunt îndepărtate în timpul tăierii de toamnă. Pentru un studiu cuprinzător al formării suprafeței frunzelor la specia cireș, ar fi bine să se monitorizeze formarea frunzelor în dinamică folosind metodologia de determinare a suprafeței foliare și a indicelui fotosintetic elaborată de V. Balan și colaboratorii [15,54].

Tabelul 3.13. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 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
Soiul Ferrovio				
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	-
Soiul Kordia				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	31,57	7,03	38,60	25,70
Tăierea în timpul înfloririi	28,87	7,24	36,12	24,05
Tăierea după recoltare	28,55	6,67	35,22	23,45
Tăierea toamna devreme	24,56	5,18	29,74	19,81
DL 5%	-	-	1,27	-
Soiul Regina				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	32,47	7,01	39,48	26,29
Tăierea în timpul înfloririi	29,45	7,25	36,70	24,44
Tăierea după recoltare	27,22	7,21	34,42	22,92
Tăierea toamna devreme	25,81	6,25	32,06	21,35
DL 5%	-	-	1,15	-
Soiul Skeena				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	33,23	6,43	39,66	26,41
Tăierea în timpul înfloririi	31,93	7,01	38,94	25,93
Tăierea după recoltare	32,87	7,30	40,17	26,75
Tăierea toamna devreme	23,97	6,21	30,17	20,09
DL 5%	-	-	1,45	-

Pentru livezile intensive de cireși, în perioada de plină producție a pomilor, suprafața frunzelor se menține la un nivel optim [78]. Pomii de cireș, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la distanță de 5x3 m, formați după coroana natural ameliorată cu volum redus, la vârsta de 10 ani au format un potențial fotosintetic de 28,12-38,62 m²/pom pentru soiul Ferrovio, 29,74 - 38,6 m²/pom pentru soiul Kordia, 32,06-39,48 m²/pom pentru soiul Regina și 27,17-40,17 m²/pom

pentru soiul Skeena. Suprafața frunzelor în variantele cu tăiere în perioada de repaus, în timpul înfloririi și după recoltare a avut cele mai mari valori, distinct semnificativ cu 35,2-37,3% la soiul Ferrovìa, 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.

Suprafața frunzelor pe unitatea de suprafață a fost de peste 18 mii m²/ha. Astfel, la soiul Ferrovìa suprafața potențială fotosintetică a fost de la 18,72 mii m²/ha în cazul tăierii pomilor la începutul toamnei până la 25,71 mii m²/ha în varianta tăierii pomilor în timpul înfloririi. La soiul Kordia, suprafața frunzelor în varianta martor (25,70 mii m²/ha) a depășit semnificativ varianta când tăierea s-a efectuat la începutul toamnei (19,81 mii m²/ha). La soiurile Regina și Skeena s-a înregistrat aceeași legitate, în sensul că tăierea pomilor la începutul toamnei reduce semnificativ potențialul fotosintetic.

Rezultatele obținute atestă, că pomii de cireș din soiurile Ferrovìa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la o distanță de 5x3 m, la vârsta de 9-10 ani, au creat un aparat fotosintetic optim pentru livezi intensive de densitate moderată. S-a remarcat faptul, că perioada tăierii pomilor este o procedură de valoare majoră în tehnologia de întreținere a plantațiilor de cireș.

Indicele foliar. Indicele foliar (IF) al plantației este un indicator agronomic care măsoară raportul dintre suprafața totală a frunzelor unei plante și suprafața terenului pe care aceasta se dezvoltă. Este un parametru important pentru evaluarea sănătății și productivității plantelor, deoarece frunzele sunt esențiale pentru procesul de fotosinteză, care influențează creșterea și dezvoltarea generală a plantelor [73].

Tabelul 3.14. Indicele foliar al plantațiilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 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 frunzelor, în perioada de creștere și fructificare a pomilor, diferă de la un soi la altul și de la o formă de coroană la alta (tab. 3.14). Evoluția indicelui foliar, la pomi 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, a fost în creștere. Astfel, la soiul Samba la vârsta de 6 ani, indicele frunzelor a fost 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%.

Coroanele cireșilor, la vârsta de 6-7 ani, s-au împreunat pe rând și au format un rând continuu în direcția rândului. Analizând valorile indicelui foliar pe soiuri și forme de coroană în livadă, comparativ cu datele prezentate de alți cercetători [50,77,78,220], s-a menționat că acestea au fost optime pentru livezile intensive de cireș, în vederea obținerii recolte constante de fructe calitative și competitive pe piață.

Indicele foliar a soiurilor de cireș Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantat la o distanță de 5x3 m, diferă de la un soi la altul și de la o perioadă de tăiere a pomilor la alta (A3.19). Indicele foliar, la pomii de cireș la vârsta de 9 ani, a fost de 1,8 în varianta cu tăierea pomilor la începutul toamnei până la 2,7 în cazul tăierii pomilor în timpul înfloririi. Astfel, la soiul Kordia, indicele foliar a fost de la 1,9 când pomii au fost tăiați în perioada lunii septembrie până la 2,5 când pomii au fost tăiați în timpul de înflorire. Același model a fost înregistrat și la soiurile Ferrovio, Regina, Skeena și Stella în sensul că cele mai scăzute valori ale indicelui foliar au fost identificate în cazul tăierii pomilor la începutul toamnei.

În 2021, indicele foliar (1,8-2,6) în plantațiile de cireș din soiurile menționate mai sus diferă ușor față de 2020 (1,8-2,7). Menținerea la același nivel a potențialului fotosintetic, de-a lungul anilor de studiu, a demonstrat că procedurile agrotehnice în plantația de cireș s-au desfășurat la un nivel ridicat pentru a forma o suprafață optimă a frunzelor, capabilă să fotosintetizeze carbohidrații pentru a forma recolte constante de fructe de calitate.

Rezultatele obținute atestă, că un indice foliar mai mare indică o densitate mai mare a frunzelor și, în general, condiții mai favorabile de creștere, dar un indicele foliar 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.

Valorificarea suprafeței de nutriție. Parametrii structurii geometrice a plantației pomicole sunt indicatorii morfologici de bază care determină utilizarea radiației solare în procesul de fotosinteză și formarea recoltei biologice. În același timp, gradul de mecanizare a tehnologiei de îngrijire, formare și tăiere a pomilor, recoltarea și calitatea fructelor depind de structura coroanei [26]. Cireșii din soiurile Early Star, Samba, Black Star, altoiți pe portaltoiul Gisela 6, în al 4-lea an de la plantare în livadă, au valorificat 59,0-63,7% din suprafața rezervată pomului (tab. 3.15).

Formele coroanelor studiate practic nu au influențat acest indice, deoarece în primii ani de la plantare, tăierea pomilor a fost mai lejeră până când pomii încep să dea roade. Pentru pomii cu vârsta de 7 ani, utilizarea solului s-a menținut la același nivel de 60,0-62,7% din suprafața de nutriție. Pentru livezile de cireși cu pomi altoiți pe Gisela 6, utilizarea solului de 55-60% este optimă [9,50].

Tabelul 3.15. Valorificarea suprafeții de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani)

Forma coroanei	Valorificarea suprafeții de nutriție,%		Volumul coroanei, m ³ /ha	
	Anul 2018	Anul 2021	Anul 2018	Anul 2021
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	59,0	60,0	13666	15688
Cupă	60,0	60,2	17637	18661
Kym Green Bush	62,5	60,2	18881	20535
DL 5%	-	-	658	-
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	63,7	63,2	15255	14308
Cupă	62,5	61,5	16742	20237
Kym Green Bush	63,8	62,7	17334	19344
DL 5%	-	-	846	
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	59,0	60,0	13797	15483
Cupă	60,0	60,2	16038	17744
Kym Green Bush	62,5	60,2	17268	19318
DL 5%	-	-	614	825

Volumul coroanei. Volumul productiv al coroanei cireșilor de 4 ani altoiți pe portaltoi Gisela 6, plantați la distanță de 4x2 m, a fost de 13666-18881 m³/ha pentru soiul Early Star, 15255-17334 m³/ha pentru Samba și de 13797-17268 m³/ha pentru Black Star. Volumul coroanei a fost semnificativ de la o formă de coroană la alta, fiind mai mare în cazul formării pomilor conform sistemului Kym Green Bush. Astfel, la soiul Early Star, pomii formați după acest sistem au format un volum de 18881 m³/ha, sau cu 38,2% mai mult față de pomii formați după coroana fus subțire ameliorat. Soiurile Samba și Black Star au avut cele mai mari valori, distinct semnificative cu 13,6-25,2% în cazul formării pomilor tot după sistemul KGB în raport cu fusul subțire ameliorat.

Pomii de cireș, în vârstă de 7 ani, au format și un volum optim de coroană (15688-20237 m³/ha) pentru plantațiile de mare densitate. Forma coroanei cupei și KGB au avut un impact semnificativ asupra creșterii volumului coroanei la diferite soiuri. Astfel, la soiul Early Star s-a observat o creștere cuprinsă între 18,9% și 30,9%, în timp ce pentru soiul Samba, creșterea a variat între 35,2% și 41,4%. La soiul Black Star, creșterea volumului coroanei a fost între 14,6% și 24,8%. Comparativ cu coroana fus subțire ameliorat, aceste diferențe sunt semnificative, evidențiind eficiența formei de coroană fus subțire ameliorat.

Valorificarea suprafeții de nutriție a coroanei pomilor de cireș, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, amplasați la distanța de plantare de 5x3 m și formați după coroana natural ameliorată cu volum redus, la vârsta de 7 ani, a fost de 46,1- 53,1% (A3.20; fig. 3.20). Pomii de cireș din soiurile Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, la vârsta de 10 ani (anul 2021) sunt în perioada de fructificare completă, coroanele la bază se mențin la 230-240 cm lățime, iar de sus - la 80-100

cm. Deci, utilizarea suprafeței nutritive este de 48,1-51,0%. Volumul real al coroanei este de la 11902-14385 m³/ha în 2018 și 13746-14505 m³/ha în 2021.

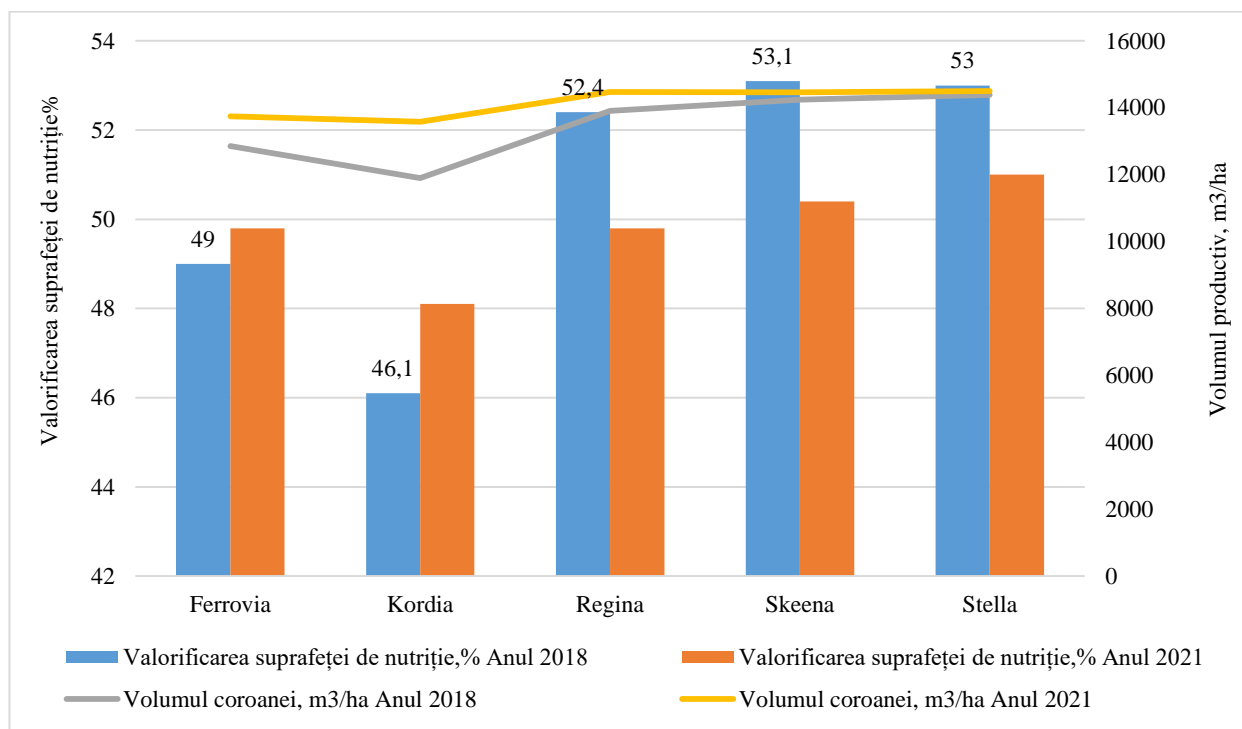


Figura 3.20. Valorificarea suprafeței de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș în funcție de soi

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$.

Analizând valorile de utilizare a suprafeței nutriționale și volumul real al coroanei de cireș din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoiți pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la o distanță de 5x3 m, în raport cu datele prezentate de alți autori [103], se poate aprecia că acestea au format un potențial productiv optim pentru plantațiile moderne de cireș.

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 [7,45,52,69,103,106,159,190]. Astfel, se obțin sisteme de cultivare care sunt potrivite pentru conversia energiei solare cu un coeficient ridicat de către pomi. Din aceste motive, succesul unei livezi se apreciază prin precocitate, randament constant și calitatea fructelor competitive pe piață [8,107,160].

Pomii de cireș din soiurile Early Star și Samba, altoiți pe portaltoiul Gisela 6, plantați la distanță de 4x2 m, au început să rodească în anul 4 de la plantare cu un randament de 1,75-2,35 kg/pom (A4.1; fig. 3.21). Datele prezentate arată că soiul Early Star a avut un randament modest

de fructe de-a lungul anilor. 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 KGB (2,05-7,61 kg/pom), dar nu tot timpul au fost asigurate semnificativ. Randamentul soiului Early Star, cu coacerea fructelor în prima jumătate a lunii iunie, a fost de 4,11-4,93 kg/pom în medie pe 7 ani de fructificare.

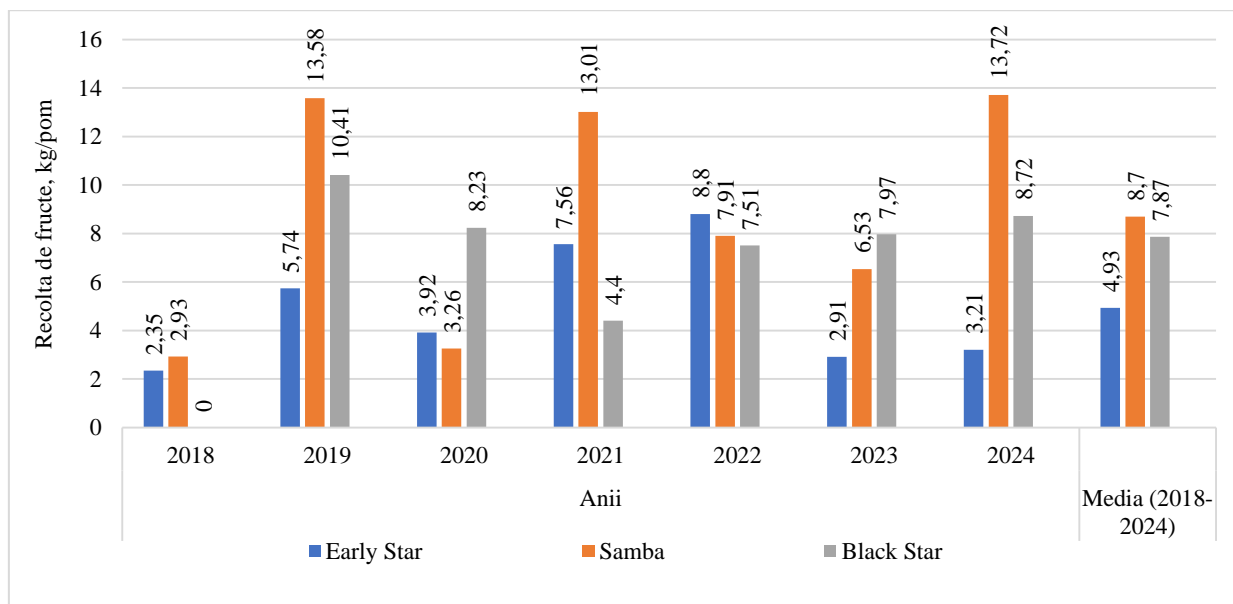


Figura 3.21. Influența soiului asupra recoltei de fructe a pomilor de cireș, kg/pom

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, FS, perioada 2018-2024 (VP 4-10 ani)), $p < 0,05$.

Soiul Samba, cu perioada de coacere a fructelor în a doua decadă a lunii iunie, a fost mai productiv în comparație cu soiul Early Star. Astfel, pomii formați conform coroanei fus subțire ameliorat au avut un randament de 2,93-13,78 kg/pom, iar recolta a fost distinct semnificativă în comparație cu sistemul Kym Green Bush, dar nu întotdeauna diferența a fost asigurată statistic față de forma cupei.

Soiul Black Star, autofertil, cu perioada medie de coacere a fructelor a intrat în fructificare în al 5-lea an de la plantare, cu un randament de 6,13-7,87 kg/pom, în medie pe primii 6 ani de fructificare. La acest soi, cele mai mari valori de recoltă, distinct semnificative, le-au avut pomii formați după forma coroanei fus subțire. De exemplu, în 2020 recolta soiului Black Star a fost de 6,14-8,23 kg/pom, fiind cu 7,6% mai mare în cazul formei de cupă și cu 34% mai mare decât sistemul Kym Green Bush.

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 (A4.2; fig.3.22). Datele obținute au afirmat 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).

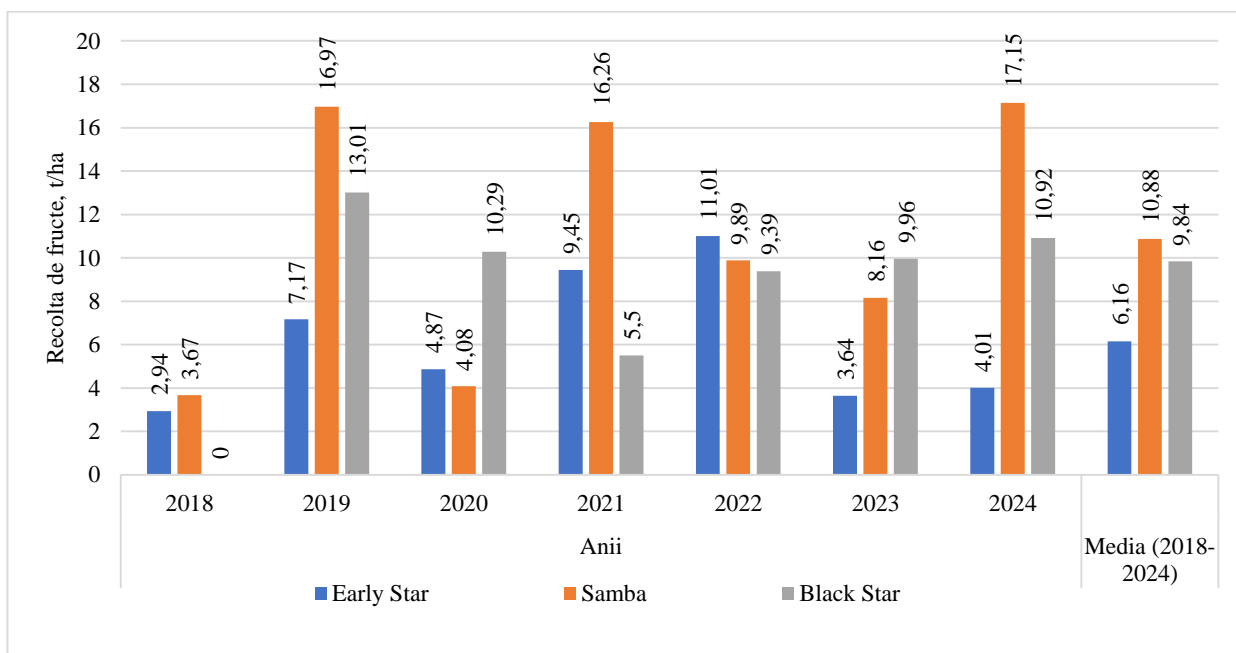


Figura 3.22. Influența soiului asupra recoltei de fructe a pomilor de cireș, t/ha

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, FS, perioada 2018-2024 (VP 4-10 ani)), $p < 0,05$.

Dacă ne referim la influența formei coroanei s-a constatat, că coroana fus subțire ameliorat în perioada de creștere și fructificare a pomilor are avantaje în comparație cu coroanele cupa 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.

Randamentul producției de fructe la soiurile Ferrovina, 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 (A4.3; fig. 3.23).

Soiul Ferrovina a înregistrat de-a lungul anilor producții medii de 8,49-10,08 kg/pom, fiind mai mari în cazul tăierii pomilor în perioada de început de toamnă. În primii 3 ani de fructificare randamentul a fost de aproximativ 5-6 kg/pom, iar perioada de tăiere a pomilor nu a influențat acest indice. Începând cu anul 2021, odată cu creșterea recoltei, randamentul a crescut și în varianta cu tăiere în prima decadă a lunii septembrie, fiind asigurat statistic cu 18,7-54,5% în anii 2021-2023, față de tăierea din perioada de repaus vegetativ.

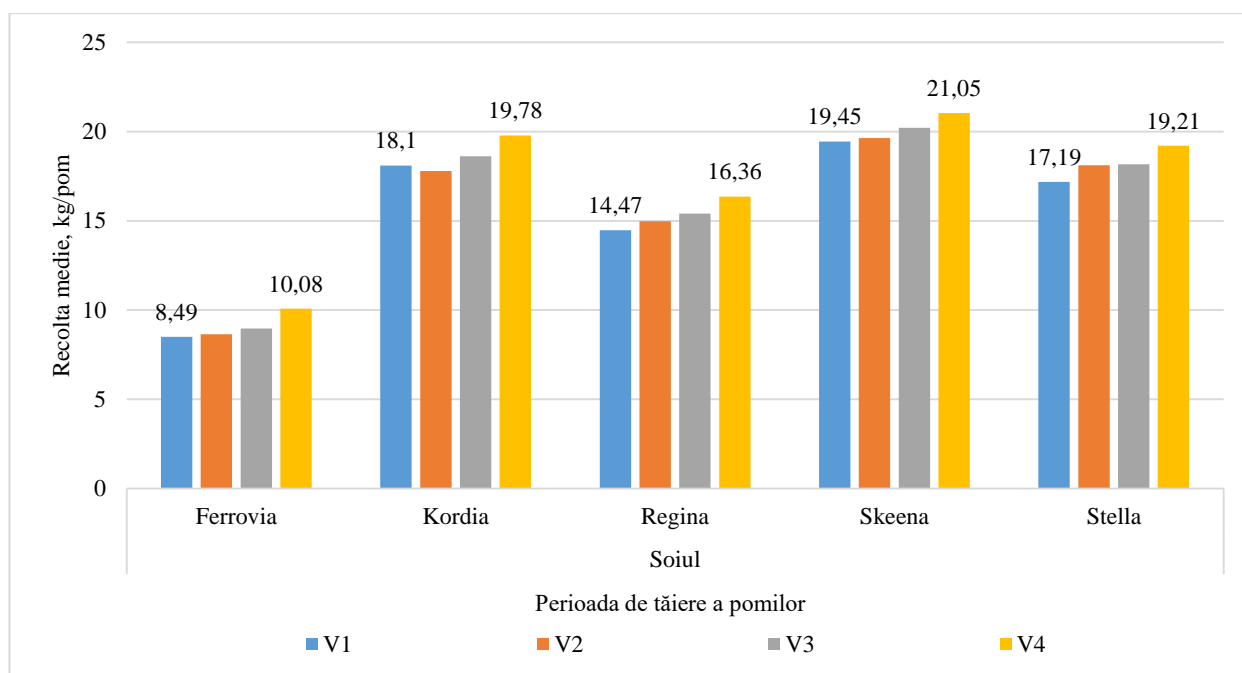


Figura 3.23. Influența soiului și a perioadei de tăiere asupra recoltei medii de fructe a pomilor de cireș, kg/pom

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-13 ani (perioada 2018-2024)), $p < 0,05$.

Soiul Kordia a demonstrat o productivitate semnificativ mai mare comparativ cu soiul Ferrovia, începând din momentul fructificării. Astfel, Kordia a produs între 17,79 și 19,78 kg de fructe pe pom, în timp ce Ferrovia a avut o producție mult mai redusă, variind între 4,9 și 10,08 kg/pom. În anii de recolte mai bune, cum ar fi 2019 și 2021, Kordia a depășit 25-30 kg de fructe pe pom, evidențiind potențialul său agricol. Totuși, datele arată că acest soi poate avea o producție inconsecventă, ceea ce sugerează că, deși în anumite condiții poate oferi recolte semnificative, variabilitatea anilor poate influența rezultatele (A4.3). Totodată, perioada de tăiere a pomilor a influențat randamentul pomilor, fiind mai mare la tăierea pomilor în perioada de vegetație, mai ales la tăierea la începutul toamnei. De exemplu, în 2021, recolta din varianta V4, unde s-au făcut tăieri în prima decadă a lunii septembrie, a fost semnificativ mai mare cu 16,6% în comparație cu varianta martor când tăierile au fost făcute în perioada de repaus.

Soiul Regina, caracterizat printr-o perioadă de maturare medie-tardivă a fructelor, a avut o manifestare a recoltei instabile. În medie, pe parcursul a 7 ani, randamentul acestui soi a variat între 14,47 și 16,38 kg/pom. Totuși, este de menționat că randamentul a depășit pragul de 15 kg/pom doar în 3 din acești ani. Perioada de tăiere a pomilor s-a manifestat ca o procedură de stabilizare a productivității pomilor. Indiferent de condițiile climatice, tăierea după recoltare (V3) și la începutul toamnei (V4) a crescut semnificativ randamentul soiului Regina. În medie pe 7 ani, randamentul în V3 a crescut cu 6,4% și cu 13,1% în V4.

Soiurile Skeena și Stella, fiind soiuri autofertile cu fructificare predominant pe buchete de mai, au o productivitate mai constantă față de soiurile Ferrovia, 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, s-a demonstrat că soiurile autofertile Skeena și Stella sunt mai productive în raport cu soiurile autosterile Ferrovia, Kordia și Regina în condițiile Republicii Moldova.

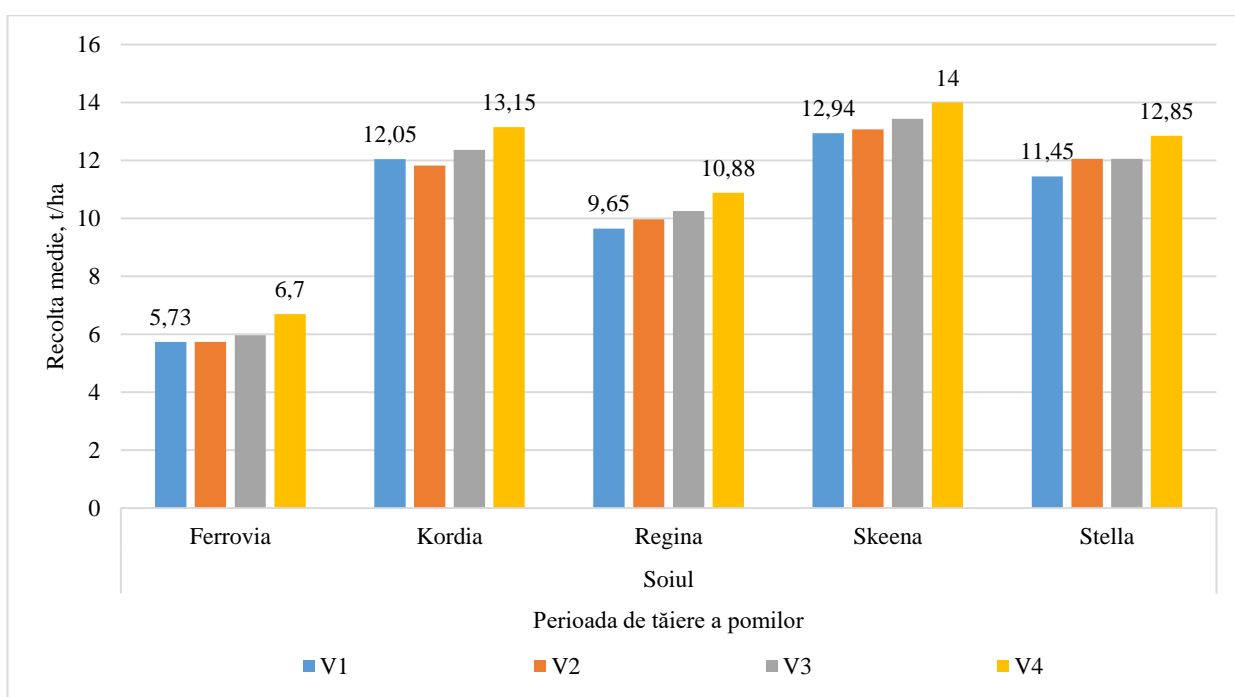


Figura 3.24. Influența soiului și a perioadei de tăiere asupra recoltei medii de fructe a pomilor de cireș, t/ha

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-13 ani (perioada 2018-2024)), $p < 0,05$.

Randamentul de fructe pe unitatea de suprafață (A4.4; fig. 3.24) a fost scăzut pentru soiul Ferrovia (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 [103]. 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 [15]. Tăierea pomilor după recoltare și la începutul toamnei se dovedește a fi o practică eficientă, atât din perspectiva utilizării raționale a

forței de muncă în perioadele calde, cât și în ceea ce privește maximizarea producției de fructe. Această metodă se dovedește superioară tăierii care se efectuează în perioada de repaus vegetativ, având un impact pozitiv asupra randamentului și calității fructelor.

S-a constatat, că performanța soiurilor de cireș este influențată de o serie de factori, printre care se numără genetica acestora, compatibilitatea soi-portaltoi, condițiile climatice specifice zonei de cultivare și tehnicile agrotehnice aplicate în gestionarea livezii. Astfel, o abordare integrată care ia în considerare acești factori poate conduce la obținerea unor recolte semnificative și de calitate superioară.

3.5. Parametrii de calitate ai fructelor de cireș

Monitorizarea diametrului fructelor. Diametrul cireșelor este un indicator de calitate, este direct legat de masa fructului și servește drept bază în procesul tehnologic de producție, modifică ambalarea, sortarea și comercializarea cireșelor [111,127,144,147,161,162,193,201].

Investigațiile efectuate privind monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în timpul procesului de dezvoltare au evidențiat termenul de coacere a fructelor în funcție de culoarea pielii, care se modifică în funcție de soi de-a lungul anilor (tab. 3.16; fig. 3.25). Monitorizarea diametrului fructelor a început când culoarea pielii se schimbă de la verde la roz-galben până la maturitatea completă, la fiecare 3 zile, folosind diagrama de culori CTIFL (fig. 2.13). – roz-gălbui, roșu foarte deschis, roșu, roșu aprins, roșu închis, brun-roșcat închis, maro închis.

Tabelul 3.16. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm (Portaltoiul Gisela 6, DP4x2 m, coroana fus subțire ameliorat, VP5 ani, anul 2019), $p < 0,05$

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Early Star	23.05	17,2	27.05	20,6	31.05	23,2
Samba	02.06	16,6	06.06	22,2	10.06	24,8
Blak Star	11.06	16,8	15.06	24,6	19.06	28,4

În 2019, monitorizarea cireșelor din soiul Early Star a început în 23 mai, a soiului Samba în 2 iunie și a soiului Black Star în 11 iunie. Rezultatele obținute demonstrează că cireșele au început să se coacă la un diametru de 16,6-17,2 mm când sunt de culoare roz-galben. Coacerea a continuat timp de aproximativ 8-10 zile până când pielea a devenit roșu închis.

În prima perioadă, de la roz-galben la roșu, cireșele au crescut în diametru (20,06-24,6 mm) cu 19,7-38,2%, iar creșterea în continuare a cireșelor a scăzut, fiind de doar 11,7-15,4%. Astfel, în perioada de maturare a fructelor, cireșele au acumulat în diametru 34,9% la soiul Early Star, 49,4% la soiul Samba și 59,5% la soiul Black Star cu maturare târzie. Fructele soiului Black Star s-au

distins printr-o dimensiune mai mare a cireșelor (28,4 mm) comparativ cu soiurile Early Star (24,8 mm) și Samba (23,2 mm).

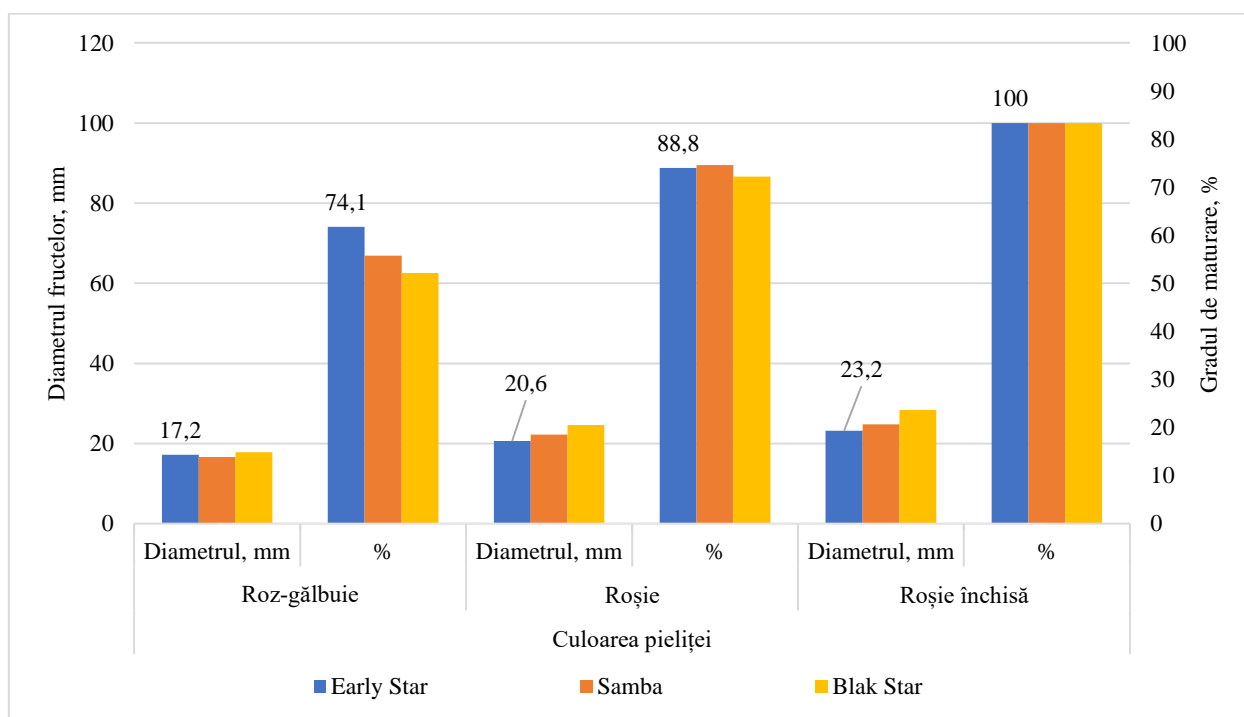


Figura 3.25. Monitorizarea diametrului fructelor și gradului de dezvoltare la diferite soiuri de cireș , mm (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 5 ani, anul 2019), $p < 0,05$.

În anul 2020, fenofazele de fructificare a cireșului s-au desfășurat analog cu 2019, practic concomitent, cu o diferență de 1-2 zile (tab. 3.17; fig. 3.26). 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 a scăzut și este de doar 15,1% pentru soiul Early Star, 19,8% pentru soiul Samba și 11,8% pentru soiul Black Star.

Tabelul 3.17. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Early Star	22.05	16,1	25.05	19,8	31.05	22,8
Samba	01.06	16,4	05.06	20,7	09.06	24,8
Blak Star	10.06	18,0	14.06	23,0	18.06	27,3

Trebuie remarcat faptul că diametrul cireșelor în fenofaza de coacere crește mai intens până când pielea a devenit roșie și a scăzut la o culoare roșu închis. În fenofaza de coacere a fructelor, diametrul acestora a crescut cu 41,6-51,7%.

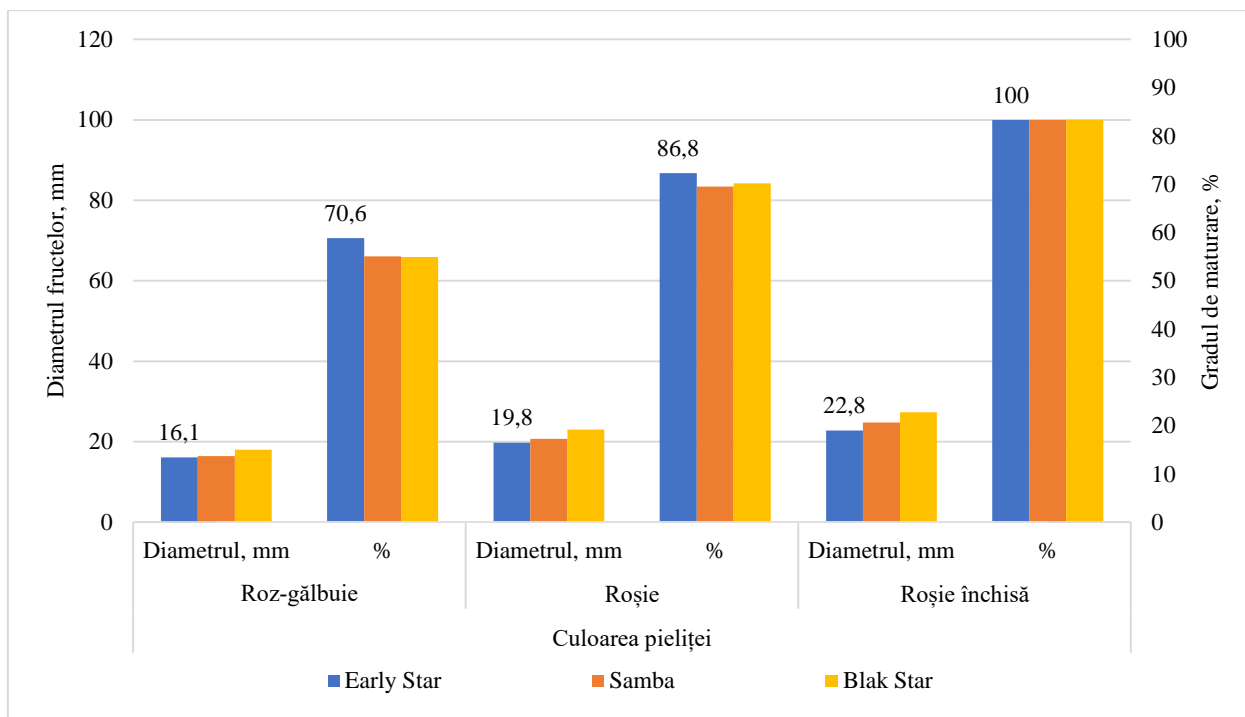


Figura 3.26. Monitorizarea diametrului fructelor și gradului de dezvoltare la diferite soiuri de cireș, mm

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 6 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Monitorizarea diametrului cireșelor a fost studiată și la soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14 (tab. 3.18; fig. 3.27).

Tabelul 3.18. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbuie, mm

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8 ani, anul 2019), $p < 0,05$

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Ferrovio	14.06	17,8	18.06	24,2	22.06	27,6
Kordia	14.06	18,2	18.06	24,4	22.06	27,4
Regina	17.06	17,8	21.06	23,2	25.06	27,6
Skeena	17.06	17,0	21.06	24,4	25.06	28,2
Stella	17.06	18,0	21.06	23,2	25.06	27,4

În 2019, în perioada 14-17 iunie a început fenofaza de coacere a fructelor. La culoarea roz-galben a cireșelor, diametrul acestora a fost de 17,0-18,2 mm, la culoarea roșie – 23,2-24,4 mm, iar la coacere completă, diametrul fructelor a fost de 27,4-28,2 mm. Datele prezentate demonstrează că cireșele din momentul începerii coacerii până la culoarea roșie au crescut cu 30,3-43,5%, apoi intensitatea creșterii scade la 12,3-18,9% la culoarea roșu închis.

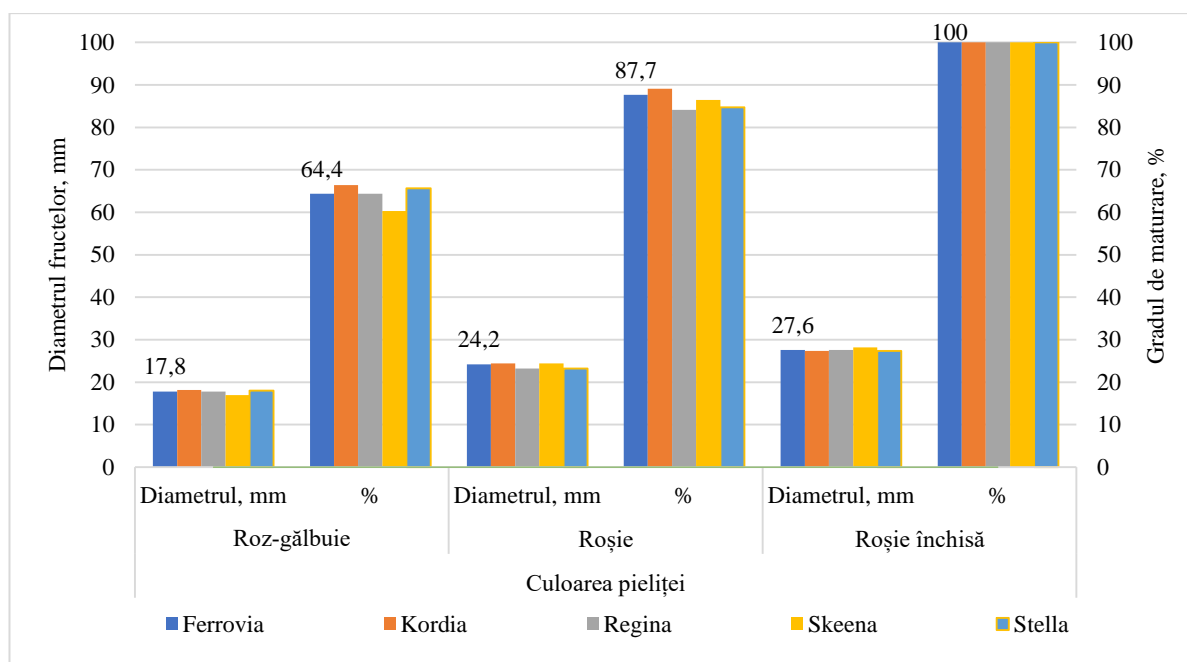


Figura 3.27. Monitorizarea diametrului fructelor și gradului de dezvoltare la diferite soiuri de cireș, mm

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8 ani, anul 2019), $p < 0,05$.

Soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, și au mărit 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. 3.19; fig. 3.28).

Tabelul 3.19. Monitorizarea diametrului fructelor la soiurile de cireș în procesul dezvoltării din momentul când fructele sunt de culoare roz-gălbui, mm (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani, anul 2020), $p < 0,05$.

Soiul	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm	Data	Diametrul, mm
Ferrovia	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. S-a demonstrat, că fructele de cireș ale soiurilor studiate au înregistrat o creștere intensă în prima fază de coacere a cireșelor, apoi scade la maturarea deplină.

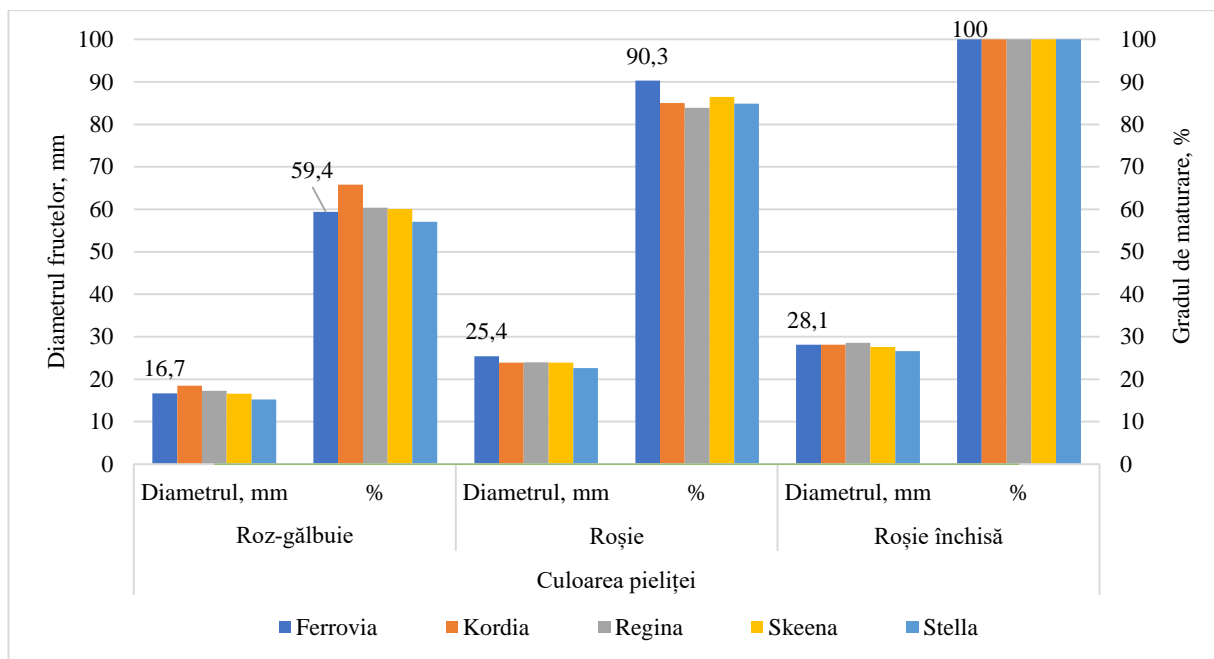


Figura 3.28. Monitorizarea diametrului fructelor și gradului de dezvoltare la diferite soiuri de cireș, mm

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani, anul 2020)

Evoluția de creștere a cireșilor în perioada de coacere a fost determinată și în funcție de perioada de tăiere a pomilor (fig. 3.29; 3.30). Când cireșele încep să se coacă și culoarea pielii se schimbă de la verde la roz-galben, intensitatea creșterii fructelor a fost mai mare în comparație cu următoarele perioade de coacere.

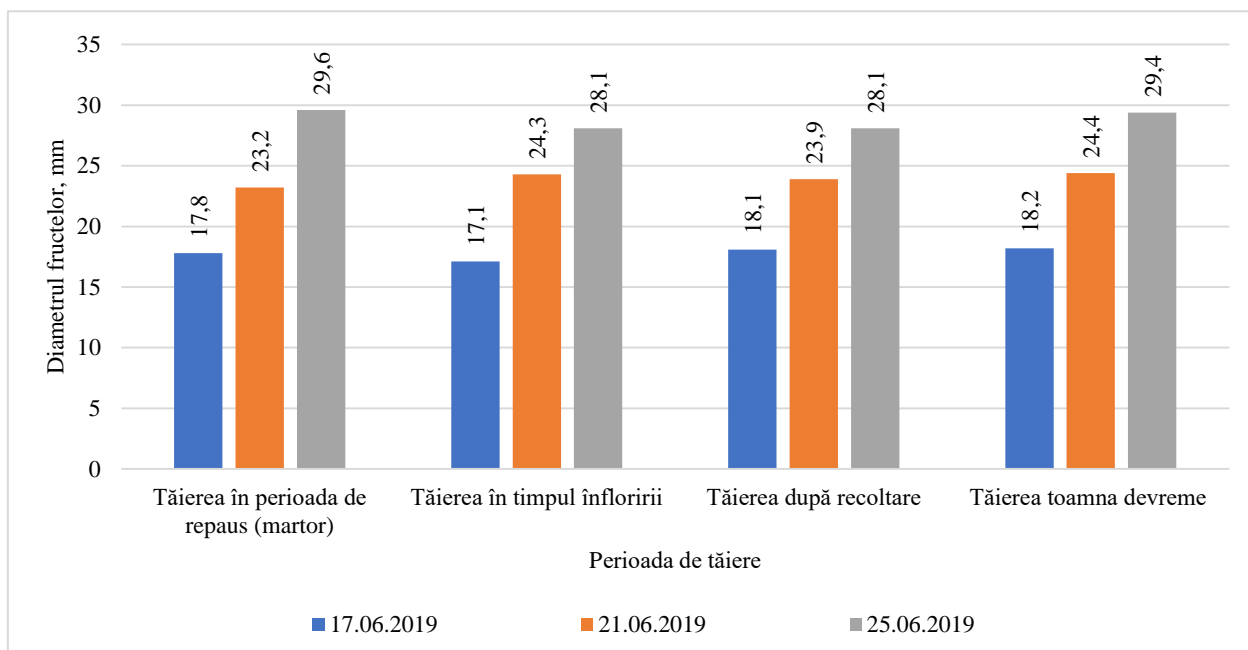


Figura 3.29. Monitorizarea diametrului fructelor de cireș, soiul Regina, în dependență de perioada de tăiere și gradul de dezvoltare

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8 ani), $p < 0,05$.

În 2019, la soiul de cireș Regina, diametrul cireșelor a fost de 17,1-18,2 mm, la culoarea pielii roz-galben, 23,2-24,4 mm la culoare roșu deschis, sau cu 30,3-42,1% mai mult. În timpul maturării de la roșu deschis la roșu închis, dimensiunea cireșelor a crescut cu doar 23,5-26,2%. În 2020, când cireșele au atins culoarea roșie deschisă, intensitatea creșterii fructelor a scăzut. Astfel, diametrul cireșelor în perioada de maturare a crescut cu 55,2-66,3% în 2019 și cu 45,5-49,7% în 2020.

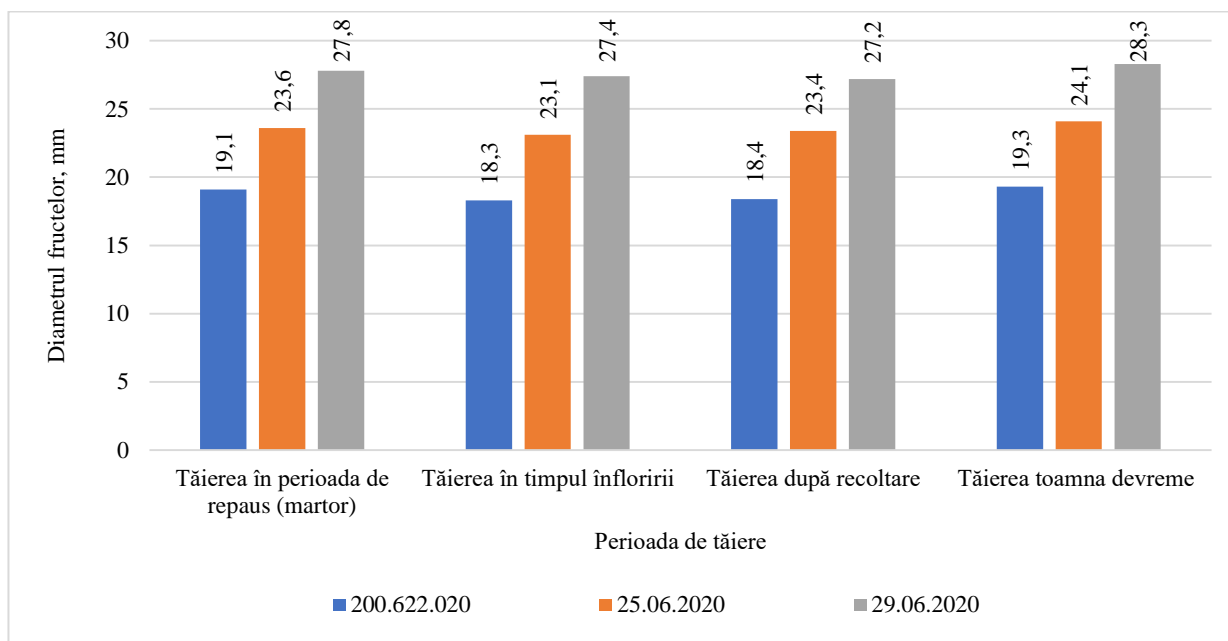


Figura 3.30. Monitorizarea diametrului fructelor de cireș, soiul Regina, în dependență de perioada de tăiere și gradul de dezvoltare

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani), $p < 0,05$.

Ponderea fructelor după diametrul lor. În 2019, randamentul soiului Skeena a fost de 8,79-9,92 t/ha (tab. 3.20). Cel mai mare procent de fructe a fost la cireșele cu diametrul de 26-27,9 mm (45,5-48,4%), urmate de cele cu diametrul de 28,0 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 28,0 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 28,0 mm a scăzut semnificativ și a fost de doar 9,2-15,8%. Totodată, a crescut ponderea fructelor cu un diametru mai mic de 26,0 mm (26,4-35,3%) și un diametru de 26,0-27,9 mm (55,5-58,6%). De remarcat că tăierea din prima decadă a lunii septembrie a redus procentul fructelor cu diametrul de 24,0 mm și mai mici (4,4-4,5%) și a crescut numărul fructelor cu diametrul de 28,0 mm (19,5-51,9%).

Tabelul 3.20. Distribuția fructelor în funcție de perioada de tăiere a pomilor și diametrul lor la soiul de cireș Skeena

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-9 ani)

Perioada de tăiere	Randamentul, t/ha	Diametrul fructelor, mm			
		< 24	24-25,9	26-27,9	> 28
Ponderea fructelor, %					
Anul 2019					
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	-	-	-	-
Anul 2020					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	10,05	8,5	25,4	55,7	10,4
Tăierea în timpul înfloririi	9,65	9,1	22,6	58,6	9,7
Tăierea după recoltare	9,25	7,5	27,8	55,5	9,2
Tăierea toamna devreme (prima decadă, septembrie)	10,45	4,5	21,9	57,8	15,8
DL, 5%	0,39	-	-	-	-

Testarea maturării fructelor. La soiul Skeena, în 2019, la începutul coacerii, diametrul fructelor era de 17,5-18,1 mm, apoi de 23,1-24,1 mm la culoare roșu deschis, sau cu 32-35,8% mai mult (fig. 3.31).

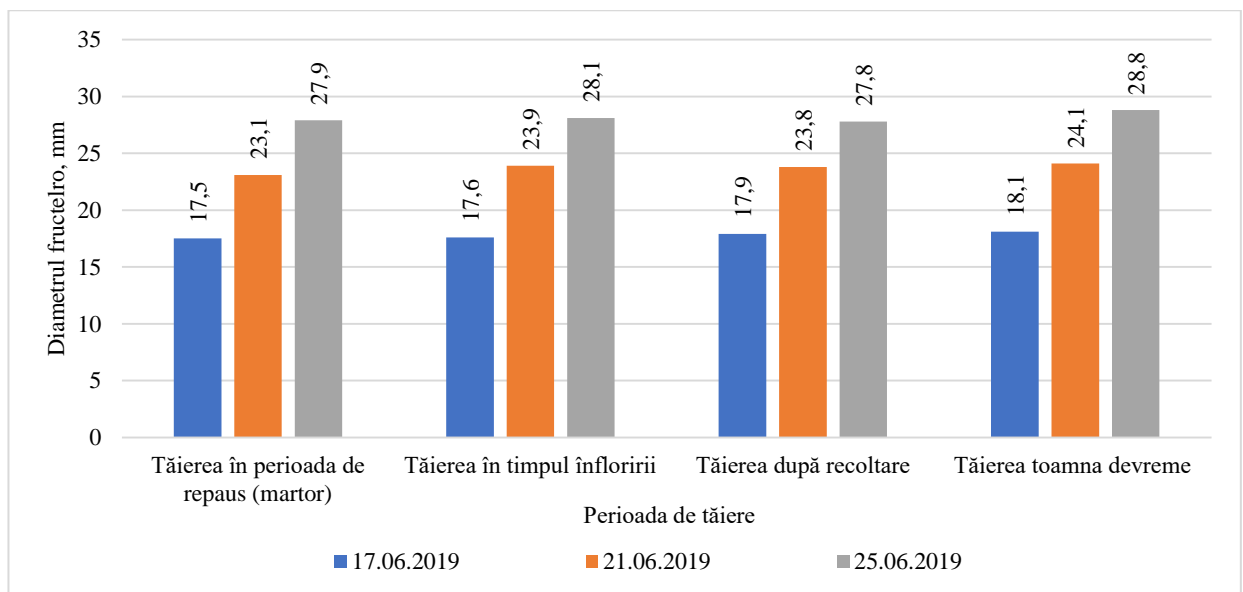


Figura 3.31. Monitorizarea diametrului fructelor de cireș, soiul Skeena, în dependență de perioada de tăiere și gradul de dezvoltare

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8 ani), $p < 0,05$.

În plus, intensitatea creșterii cireșelor a scăzut, de la roșu deschis la roșu închis, și a crescut doar cu 16,8-20,8%. În 2020 s-a înregistrat aceeași regularitate în sensul că odată ce cireșele au ajuns la culoarea roșu deschis, ritmul de creștere a dimensiunii lor scade. Deci, în perioada de

maturare a cireșelor, diametrul acestora a crescut cu 55,3-59,7% în 2019 și cu 46,4-52,4% în 2020 (fig.3.32). S-a demonstrat, că din momentul în care cireșele au culoarea roz-gălbui și până la maturitate, diametrul fructelor soiurilor Regina și Skeena, altoite pe MaxMa 14, s-a dublat practic în toate perioadele de tăiere a pomilor.

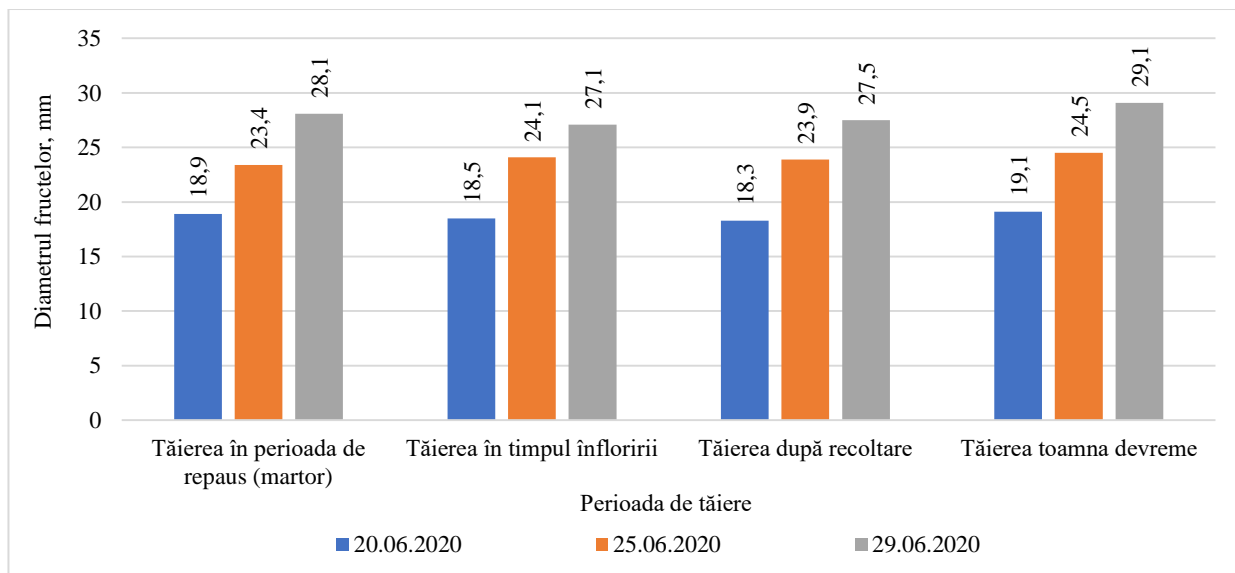


Figura 3.32. Monitorizarea diametrului fructelor de cireș, soiul Skeena, în dependență de perioada de tăiere și gradul de dezvoltare

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani), $p < 0,05$.

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. 3.21). Cireșele din soiurile studiate au fost 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 % raportat la acid malic și 2,79- 3,04 kg/cm² fermitate a fructelor.

Tabelul 3.21. Influența soiului asupra calității fructelor la cireș

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 6 ani, anul 2021)

Soiul	Diametrul fructelor, mm	Masa cireșelor, g	Fermitatea fructelor, kg/cm ²	Substanța uscată solubilă,%	Aciditatea titrabilă, % raportat la acid malic
Early Star	28,58	10,71	2,79	17,4	0,71
Samba	30,23	11,92	3,04	18,5	0,69
Blak Star	30,48	12,05	2,89	19,2	0,72
DL 5%	1,53	0,65	-	-	-

S-a constatat, că parametrii de calitate la soiurile Early Star, Samba și Blak Star, altoiți 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 Early Star, Samba și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la o distanță de 4x2 m și la soiurile Ferrovioia, Kordia, Regina, Skina, Stella, altoite pe portaltoi MaxMa 14 [48].

Regimul termic și pluviometric din primăvara anului 2021 a declanșat cu 10-12 zile mai târziu fenofaza de înflorire decât în mod normal, care a durat 8-11 zile și s-a suprapus la soiurile studiate. Înghețul, temperatura scăzută și precipitațiile în timpul înfloririi au redus procentul de legare a fructelor, au determinat o cădere fiziologică foarte mare și coacerea fructelor cu aproximativ 15 zile mai târziu decât în anii normali. Din momentul legării fructelor până la recoltare a durat 54-66 de zile, iar maturitatea recoltei a fost eșalonată pe o perioadă de 15 zile, începând cu soiul Early Star și terminând cu Blak Star (tab. 3.22).

Tabelul 3.22. Evaluarea fenofazelor de fructificare la soiurile de cireș în anul 2021

(Gisela 6, VP 7 ani, DP 4x2 m)

Indicatori	Soiul		
	Early Star	Samba	Blak Star
Începutul umflării mugurilor, data, luna	04.03	02.03	09.03
Începutul dezmuguritului, data, luna	12.03	09.03	20.03
Începutul înfloritului, data, luna	23.04	21.04	30.04
Sfârșitul înfloritului, data, luna	30.04	02.05	07.05
Numărul de flori, buc/pom	4269	4452	2478
Intensitatea înfloritului, note	4	5	3
Durata înfloritului, zile	8	11	8
Gradul de legare a fructelor, %	15,2	22,3	11,5
Numărul de fructe, buc/pom	649	993	285
Maturarea fructelor, data, luna	17.06	28.06	02.07
Nr. de zile de la sfârșit înflorit la recoltare	48	57	56

În 2021, precipitațiile abundente și temperaturile scăzute la începutul vegetației au avut un efect negativ asupra recoltei de cireșe. În timpul fenofazei de creștere a fructelor au căzut 146,6-156,8 mm de precipitații, mult peste normal, inclusiv 11,8-23,2 mm au căzut cu 12 zile înainte de recoltare, apoi 20 mm au căzut cu 8 zile înainte de recoltare pentru soiul Early Star și 11,8 mm cu 4 zile înainte de recoltare pentru soiul Blak Star (tab. 3.23).

S-a evidențiat, 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 3.23. Influența precipitațiilor cumulate asupra crăpării cireșelor în zona pomicolă de centru a Republicii Moldova, s. Ustia, SRL „Staragro Group” r. Dubăsari în anul 2021

(Gisela 6, VP 7 ani, DP 4x2 m).

Indicatori	Soiul		
	Early Star	Samba	Blak Star
Începutul creșterii fructelor, data, luna	30.04	02.05	07.05
Recoltarea fructelor, data, luna	17.06	28.06	02.07
Precipitațiile cumulate în perioada de creștere a fructelor, mm	146,6	156,8	156,8
Precipitațiile înainte de recoltare (12 zile), mm	23,2	20,4	11,8
Precipitațiile înainte de recoltare (8 zile), mm	20	0	0
Precipitațiile înainte de recoltare (4 zile), mm	0	0	11,8
Masa medie a fructelor, g	10,71	11,92	12,05
Randamentul, t/ha	8,7	14,8	4,3
Ponderele fructelor crăpate, %	35,4	0	5,4

Distribuirea fructelor de cireș și a fructelor crăpate după diametrul lor. În 2021, am analizat susceptibilitatea soiurilor la crăpare observată în timpul maturării fructelor (tab. 3.24). Soiul Samba a fost tolerant la crăpare, iar soiurile Early Star și Blak Star au avut o mare variabilitate a cireșelor crăpate. Astfel, rata de spargere a crescut odată cu mărirea diametrului fructului. La soiul Early Star, 35,4% din fructe au fost crăpate, iar fructele cu diametrul mai mare de 30 mm au fost crăpate 100%, la soiul Blak Star au crăpat doar 5,4% crăpate. Deci, fructele cu diametrul mai mare au fost mai predispuse la crăpare, comparativ cu cele cu diametrul mai mic. Creșterea în exces a dimensiunii fructului a dus la sensibilitatea fructului la crăpare [119].

Tabelul 3.24. Influența soiului asupra distribuției fructelor de cireș și fructelor crăpate în funcție de diametrul lor (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, coroana FSA, VP 6 ani, anul 2021),

$$p < 0,05$$

Masa fructelor	Diametrul fructelor, mm					Randamentul, kg/pom	Fructe crăpate, %
	< 24	24-25,9	26-27,9	28-29,9	> 30		
Soiul Early Star							
Fructe total, g	39	152	336	420	53	6,96	35,4
Fructe crăpate, g	0	15	111	175	53		
Fructe crăpate, %	0	9,8	33,0	41,6	100		
Soiul Samba							
Fructe total, g	0	64	136	344	456	11,84	0
Soiul Blak Star							
Fructe total, g	0	33	127	514	326	3,44	5,4
Fructe crăpate, g	0	0	0	19	35		
Fructe crăpate, %	0	0	0	3,7	10,7		

Crăparea cireșelor are loc pe obraji și în regiunea cicatricei stilare, ceea ce aduce pierderi economice mari. Cireșele din soiul Early Star au avut 35,4% crăpături pe obraji și în regiunea cicatricei stilare. Crăpăturile de pe obraji sunt vizibile și nu se vindecă, sunt îndepărtate în timpul sortării, iar fructele nu sunt potrivite pentru comercializare. Cireșile din soiul Black Star au avut

fisuri de 5,4% în regiunea cavității tulpinii (bazin peduncular) și practic s-au vindecat înainte de recoltare fără a dezvolta *Monilia laxa*, iar cireșele au fost comercializate.

Soiurile Ferrovio, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, au și rezistență diferită la crăpare (tab. 3.25). La toate soiurile, fructele crăpate nu au fost detectate la cireșe cu un diametru mai mic de 26 mm. Soiul Ferrovio, fiind un soi sensibil la crăparea cauzată de ploaie, a înregistrat valori de 21,3% din fructele crăpate. Fructele mari au crăpat mai intens, cele cu un diametru mai mare de 30 mm prezentau o rată de crăpare de 23,9%, cele de 28,0-29,9 mm – 21,4%, în timp ce fructele cu diametrul de 26,0-27,9 mm au crăpat în proporție de doar 17,3%.

Tabelul 3.25. Influența soiului și diametrul fructelor asupra gradului de crăpare.

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2021)

Masa fructelor unitățile de măsură	Diametrul fructelor, mm					Randamentul, kg/pom	Fructe crăpate,%
	< 24	24-25,9	26-27,9	28-29,9	> 30		
Soiul Ferrovio							
Fructe total, g	0	52	121	234	593	12,31	21,3
Fructe crăpate, g	0	0	21	50	142	-	-
Fructe crăpate, %	0	0	17,3	21,4	23,9	-	-
Soiul Regina							
Fructe total, g	0	0	170,1	139,6	690,3	6,15	0
Soiul Kordia							
Fructe total, g	0	45	156	245	554	27,18	20,9
Fructe crăpate, g	0	0	20	54	135	-	-
Fructe crăpate, %	0	0	12,8	22,0	24,3	-	-
Soiul Skeena							
Fructe total, g	32	67	454	423	24	29,43	12,4
Fructe crăpate, g	0	0	20	80	24	-	-
Fructe crăpate, %	0	0	4,4	18,9	100	-	-
Soiul Stella							
Fructe total, g	58	172	621	129	20	28,08	8,9
Fructe crăpate, g	0	0	44	33	10	-	-
Fructe crăpate, %	0	0	7,1	25,2	50	-	-

În 2021, ploile repetate și abundente au provocat fisuri în majoritatea soiurilor de cireș, inclusiv în soiul Kordia, care este ușor sensibil la crăpare. Cireșele din soiul Kordia au înregistrat un grad de crăpare de 20,9%, cea mai mare crăpare având loc la cireșe cu un diametru de 28-29,9 mm (21,4%) și mai mare de 30 mm în diametru (24,3%). Fructele soiului Regina, fiind rezistente la crăparea cauzată de ploaie, s-au manifestat foarte bine în ploile intense din acel an. Fructele din soiul Skeena, mai mari de 30 mm au crăpat 100%, iar fructele cu diametrul de 28,0-29,9 mm au crăpat doar 18,9%. Este de remarcat faptul că majoritatea fructelor acestui soi au avut dimensiuni mai mici și doar 4,4% dintre fructele cu diametrul de 26,0-27,9 mm au crăpat. Fructele din soiul Stella s-au dovedit a fi sensibile la crăpare, deși, per ansamblu, doar 8,9% dintre acestea au crăpat. Cea mai intensă crăpare a avut loc la fructele cu diametrul de 28,0-29,9 mm (25,2%) și la cele cu

diametrul mai mare de 30,0 mm (50%). Astfel, s-a observat că fructele mai mari au avut o tendință mai pronunțată de a se crăpa.

Analizând valorile obținute, se observă faptul că, crăparea fructelor a fost influențată de soi, portaltui, condiții climatice (intensitatea precipitațiilor atmosferice, temperatură, vânt etc.), recoltă și mărimea fructelor. Cercetările realizate [31,32,120,147,170] au evidențiat că, crăparea fructelor de cireș este influențată atât de potențialul osmotic al pulpei, cât și de caracteristicile cuticulare ale pielii, precum și de stadiul de dezvoltare al fructelor [80,156,166].

Masa și diametrul fructelor s-a modificat în funcție de condițiile climatice și de tehnologia aplicată (tab. 3.26). În 2019, masa cireșelor din soiul Kordia a fost de 9,9-10,8 g la un randament de 18,6-21,4 t/ha, iar în 2020 masa cireșelor a scăzut la 9,7-10,3 g, în același timp recolta s-a redus la 6,4 -7,2 t/ha. Tăierea pomilor în perioada de repaus (V1) și începutul toamnei (V4) a fost evidențiată de o masa mai mare a fructelor atât în 2019 (10,5-10,8 g), cât și în 2020 (9,9-10,3 g). Diametrul fructelor coapte în 2019 (27,4-28,9 mm) și în 2020 (27,2-28,2 mm) a fost direct corelat de masa fructelor.

Tabelul 3.26. Influența perioadei de tăiere a pomilor asupra masei și diametrului fructelor la soiurile de cireș

(Portaltuiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-9 ani)

Perioada de tăiere	Soiul Kordia		Soiul Regina		Soiul Skeena	
	Masa fructelor, g	Diametrul fructelor, mm	Masa fructelor, g	Diametrul fructelor, mm	Masa fructelor, g	Diametrul fructelor, mm
Anul 2019						
V1	10,5	27,4	11,2	28,8	10,9	28,3
V2	9,9	27,4	10,9	28,5	10,8	28,3
V3	10,1	27,7	10,5	28,5	10,8	28,7
V4	10,8	28,9	11,6	29,5	11,5	29,6
DL, 5%	-	-	0,44	1,66	0,38	0,85
Anul 2020						
V1	9,9	27,6	10,6	27,9	10,1	27,9
V2	9,7	27,2	9,6	27,7	9,8	27,2
V3	9,7	27,5	9,8	27,8	9,9	27,5
V4	10,3	28,2	10,9	28,5	10,7	28,4
DL, 5%	-	-	0,52	1,51	0,52	0,39

Masa fructelor soiului Regina în 2019 a fost de 10,5-11,6 g la un randament de 18,3-20,7 t/ha, în timp ce în 2020 atât masa fructelor s-a redus la 9,6-10,9 g, cât și recolta la 11,4-13,0. t/ha. Diametrul fructelor, fiind în relație directă cu masa fructului, a fost de 28,5-29,5 mm în 2019 și de 27,7-28,5 mm în 2020. Soiul Regina a înregistrat valori identice cu soiul Kordia în sensul că la tăierea în perioada de repaus și tăierea la începutul toamnei s-au obținut valori mai mari ale masei fructelor atât în 2019 (11,2-11,6 g), cât și în 2020 (10,6-10,9 g) în raport cu tăierea în timpul înfloririi și tăierea după recoltare, dar nu este întotdeauna asigurată semnificativ. Temperaturile

scăzute și umiditatea ridicată în timpul înfloririi, dar și temperaturile ridicate în timpul vegetației, nu numai că au diminuat randamentul, ci și masa fructelor.

Randamentul soiului Skeena în 2019 a fost de 8,8-9,9 t/ha, iar masa cireșelor a fost de 10,8-11,5 g. În 2020, recolta de fructe a scăzut la 9,3-10,5 t/ha, dar masa la 9,8-10,7 g/fruct. Diametrul fructelor în 2019 a fost de 28,3-29,6 mm, iar în 2020 a fost de 27,2-28,4 mm. Soiul Skeena s-a remarcat printr-o masă a fructelor mai mare, atât în 2019 (10,9-11,5 g), cât și în 2020 (10,1-10,7 g) în variantele în care tăierea a fost aplicată în perioada de repaus (V1) și toamnă în prima decadă a lunii septembrie (V4).

De-a lungul anilor, la soiurile studiate, variantele cu tăiere în perioada de repaus (V1) și tăiere în prima decadă a lunii septembrie (V4), diametrul fructelor este mai mare, dar neasigurat semnificativ, comparativ cu tăierea în timpul înfloririi (V2) și tăierea după recoltare (V3).

Calitatea fructelor are 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 % raportat la acid malic în 2019 comparativ cu 2020 când a fost de 0,64-0,68%.

Tabelul 3.27. Influența tăierii pomilor asupra parametrilor fizico-chimici ai calității fructelor la soiurile de cireș

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-9 ani)

Perioada de tăiere	Substanța uscată solubilă %		Aciditatea titrabilă, % raportat la acid malic		Fermitatea fructelor, kg/cm ²	
	a. 2019	a. 2020	a. 2019	a. 2020	a. 2019	a. 2020
Soiul Kordia						
V1 (m)	17,7	16,8	0,59	0,64	3,15	2,75
V2	17,3	16,6	0,57	0,66	2,97	2,80
V3	17,5	16,9	0,59	0,68	3,21	2,94
V4	17,7	17,1	0,59	0,66	3,25	3,02
DL, 5%	0,46	0,72	0,02	0,03	0,23	0,15
Soiul Regina						
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 Skeena						
V1 (m)	18,8	18,7	0,65	0,74	3,22	3,12
V2	18,3	18,5	0,65	0,75	2,95	3,02
V3	18,5	18,7	0,63	0,72	3,12	3,20
V4	19,2	19,1	0,66	0,74	3,41	3,15
DL, 5%	0,47	0,59	0,03	0,08	0,25	0,36

Fermitatea fructelor diferă și în funcție de an și a fost de 2,97-3,25 kg/cm² în 2019 și 2,75-3,02 kg/cm² în 2020. Parametrii fizico-chimici ai calității fructelor nu au fost influențați de perioada de tăiere (tab. 3.27). Soiul Regina s-a evidențiat 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 % raportat la acid malic în 2019 și 0,75-0,78 % raportat la acid malic 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. Parametrii fizico-chimici ai calității a 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 % raportat la acid malic), precum și fermitatea fructului (2,95-3,41 kg/cm²) au fost la nivelul optim pentru fructele de cireșe cu coacere medie.

Analizând calitatea fructelor la soiurile de cireș Kordia, Regina și Skeena, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, precum și la soiurile Erly Star, Samba și Black Star, altoite pe Gisela 6, și comparând rezultatele obținute cu datele raportate de alți autori [50,127], s-a constatat că parametrii de calitate sunt specifici fiecărui soi și variază în funcție de momentul efectuării tăierilor. Astfel, reducerea conținutului de substanță uscată solubilă din fructe a fost însoțită de creșterea acidității titrabile, cu impact asupra calității acestora.

Dimensiunea fructelor poate influența deciziile de cumpărare, însă uniformitatea acestora este esențială pentru o prezentare comercială atractivă. De asemenea, culoarea este frecvent asociată cu prospețimea și gradul de maturitate, iar echilibrul dintre conținutul de zaharuri și aciditate contribuie semnificativ la percepția gustului [103].

În acest context, producătorii și comercianții trebuie să monitorizeze atent acești parametri, în vederea asigurării unei calități superioare a fructelor.

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

Soiul fiind singurul mijloc de producție, integrat cu tehnologia de cultură, determină valorificarea condițiilor climatice ale zonei pomicole pentru a forma recolte optime de fructe de calitate superioară, care stă la baza eficienței economice [13,66,67,78,221]. Astfel, dezvoltarea durabilă a speciei cireș include omologarea de soiuri noi cu tehnologii bine argumentate în scopul obținerii eficienței economice de producere a fructelor [75].

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). S-a determinat și nivelul de rentabilitate, care este un indicator esențial pentru evaluarea performanței financiare a unei întreprinderi și pentru a determina cât de eficient își utilizează resursele pentru a genera profit. Beneficiile economice sunt într-o corelație strânsă între prețul de realizare și dimensiunea fructelor [131,188]. Eficiența economică a producției de cireșe, analizată în funcție de soi și de forma coroanei în perioada de creștere și fructificare a pomilor

(A5.1; fig. 3.33), a evidențiat faptul că indicatorii economici au crescut direct proporțional cu nivelul productivității și calitatea fructelor obținute.

La soiul Early Star, venitul din vânzarea producției a variat între 5,14 și 6,16 t/ha, generând o sumă cuprinsă între 185040 și 221760 lei/ha. Cel mai ridicat venit a fost obținut de la pomii formați după forma de coroană fus subțire ameliorat, având un cost al producției de 89462 lei/ha. De asemenea, în cazul pomilor formați după această coroană, profitul maxim a atins 132298 lei/ha, cu un nivel de rentabilitate de 147,8%. Formele de coroane cupă și KGB au realizat un venit din vânzarea producției între 185040 și 198000 lei/ha, dar cu un profit mai mic, situat între 91852 și 98200 lei/ha, indicând un nivel de rentabilitate de 98,3-98,6%.

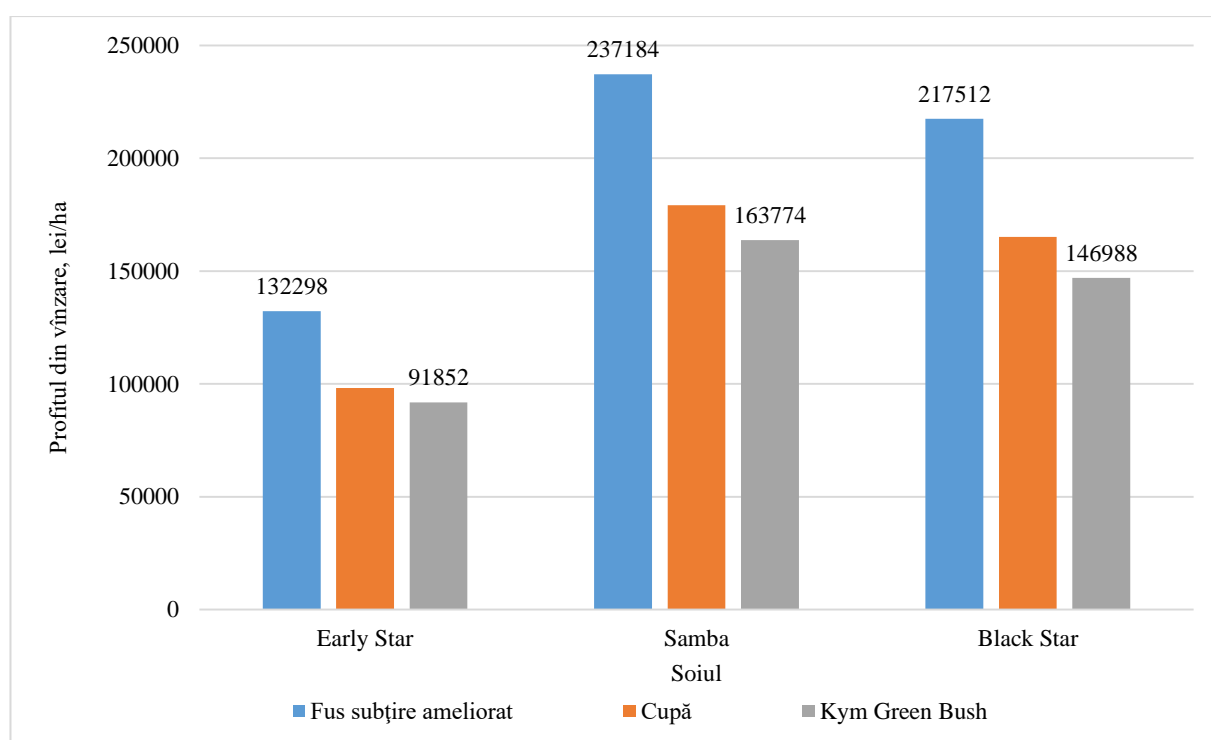


Figura 3.33. Profitul din comercializarea producției în funcție de soi și forma de coroană
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, DP 4-7 ani)

Soiurile Samba și Black Star având o recoltă medie de 7,66 – 10,88 t/ha au avut un venit superior (275760 – 391680 lei/ha), comparativ cu soiul Early Star (185040 – 198000 lei/ha). Aceste soiuri au înregistrat și cel mai mare profit din producția de fructe. Astfel, la soiul Samba, în cazul formei de coroană fus subțire ameliorat, profitul a fost de 237184 lei/ha cu un nivel de rentabilitate de 153,5%, iar la soiul Black Star, profitul a constituit 217512 lei/ha și respectiv 159,1% de rentabilitate. Nivelul de rentabilitate pentru pomii formați după coroanele cupă și KGB a fost de 117,2-118,1% pentru soiul Samba și 113,4-114,1% pentru soiul Black Star.

S-a constatat, că eficiența economică a soiurilor de cireș Early Star, Samba și Black Star este strâns legată de forma coroanei. Forma fus subțire ameliorat corespunde mai bine cu biologia cireșilor nominalizați, altoiți pe portaltoiul Gisela 6, plantat la o distanță de 4x2 m.

Eficiența economică a producției de fructe de cireș a soiurilor Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantat la o distanță de 5x3 m (tab. 3.28; fig. 3.34) a demonstrat că forma coroanei și perioada tăierii pomilor sunt factori determinanți în producerea de fructe durabile și competitive pe piață.

Tabelul 3.28. Eficiența economică de producere a fructelor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor.

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-14 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, %
Soiul Ferrovioa					
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 Kordia					
Tăierea în perioada de repaus (m)	12,05	433800	154929	278871	179,9
Tăierea în timpul înfloririi	11,83	425880	152100	273780	180,1
Tăierea după recoltare	12,37	445320	145043	300277	207,0
Tăierea toamna devreme	13,15	473400	153071	320329	209,3
Soiul Regina					
Tăierea în perioada de repaus (m)	9,65	347400	122071	225329	184,5
Tăierea în timpul înfloririi	9,97	358920	125186	233734	186,7
Tăierea după recoltare	10,26	369360	125914	243446	193,3
Tăierea toamna devreme	10,88	391680	131886	259794	196,9
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
Soiul Stella					
Tăierea în perioada de repaus (m)	11,45	412200	140714	271486	192,9
Tăierea în timpul înfloririi	12,06	434160	145057	289103	199,3
Tăierea după recoltare	12,06	434160	144057	290103	201,3
Tăierea toamna devreme	12,85	462600	154714	307886	199,1

Venitul din vânzarea producției pentru soiul Ferrovioa a fost de 206280 – 241200 lei/ha, cu un cost de producție cuprins între 80012 și 93480 lei/ha. Astfel, soiul Ferrovioa a generat un profit de 124268 – 147720 lei/ha, având un nivel de rentabilitate de 151,5 – 159,0%. Rentabilitatea a fost mai mare în cazul tăierii de toamnă a pomilor, cu 18,9% față de tăierea din perioada de repaus.

Soiul Kordia, cu o recoltă medie cuprinsă între 11,83 și 13,15 t/ha, a generat un venit din vânzarea producției între 425880 și 473400 lei/ha, venitul fiind mai mare în cazul tăierii pomilor în luna septembrie. Costul producției a fost relativ constant, variind între 145043 și 154929 lei/ha pentru toate perioadele de tăiere, cu o ușoară creștere în cazul tăierii din perioada de repaus (martor). Profitul din vânzarea producției a crescut proporțional cu veniturile, înregistrând valori între 225329 și 259794 lei/ha, iar rentabilitatea a crescut între 179,9% și 209,3%, în funcție de costurile de producție. Cele mai mari valori economice au fost obținute în urma tăierii pomilor în perioada de vegetație, în special în timpul tăierilor de toamnă.

Efectul tăierii în perioada de vegetație s-a observat și la soiurile Regina, Skeena și Stella. La soiul Regina, pomii tăiați în prima decadă a lunii septembrie au realizat un venit din vânzări între 347400 și 391680 lei/ha, cu un cost al producției de 122071-131886 lei/ha. Tăierea din septembrie a înregistrat un randament de 10,88 t/ha, profit de 259794 lei/ha și rentabilitate de 196,9%.

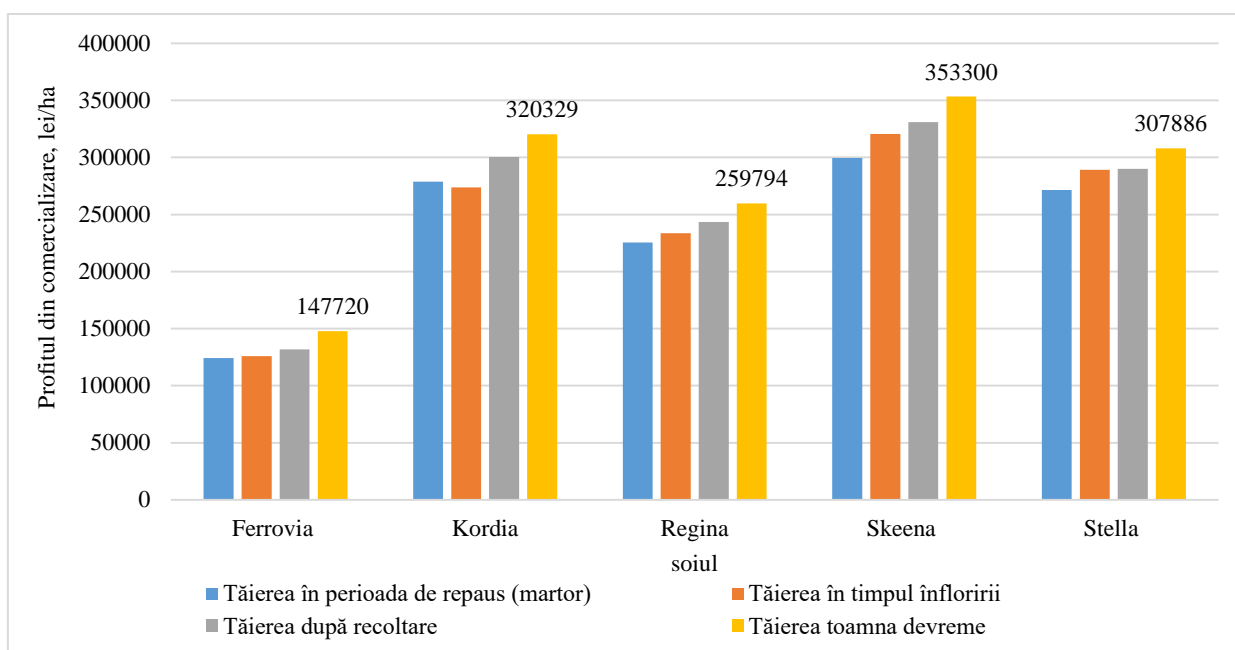


Figura 3.34. Profitul din comercializarea producției în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor

(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-14 ani)

Soiurile Skeena și Stella, autofertile, au obținut o productivitate de 11,45-14,00 t/ha, cu un venit din vânzări între 412200 și 504000 lei/ha și costuri de 140714-166271 lei/ha. Aceste soiuri au avut și cel mai mare profit, cu valori între 271460 și 353300 lei/ha și o rentabilitate între 180,1% și 234,4%. Rentabilitatea crescută a acestor soiuri, alături de portaltoiul Maxima 14, sugerează o

utilizare eficientă a resurselor tehnologice, fiind un indicator pozitiv pentru producția de cireșe în sistem intensiv.

Din analiza datelor, rezultă că soiurile studiate sunt promițătoare pentru Republica Moldova, deși condițiile climatice din zonele pomicole nu favorizează întotdeauna producții mari și competitive. Soiurile Samba și Black Star, altoite pe Gisela 6, au demonstrat un randament și un efect economic superior la pomii formați după coroana fus subțire ameliorat. Efectul economic a fost maxim în variantele cu tăiere în perioada de vegetație, în special în septembrie, comparativ cu tăierea din perioada de repaus vegetativ. Soiul Ferrovioa a avut cele mai mici randamente și efect economic în comparație cu soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul Maxima 14.

Concluzii la capitolul 3

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 KGB a fost mai mică în raport cu forma cupă și fusul subțire ameliorat. Pomii au prezentat o creștere și o dezvoltare uniformă pe parcursul anilor de studiu, atingând în anul 2021 un diametru al trunchiului cuprins între 8,28 și 10,28 cm.

Coroanele pomilor din soiurile Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la distanță de 5x3 m, 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 avut o rată de creștere mai mică, comparativ cu perioada de creștere.

Coroanele pomilor din soiurile Early Star, Samba și Black Star, în perioada de creștere și rodire, au acoperit solul cu proiecția coroanei la 61-63,7%, suprafața laterală a coroanei pomilor a fost de 21300-22450 m²/ha, volumul coroanei a fost de 15688-20535 m³/ha. Pomii formați după sistema cupă și KGB 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 au format un perete fructifer continuu în direcția rândului, care la vârsta de 4 ani a primit peste 50% din energia solară, iar la cea de 7 ani – peste 60%.

S-a constatat, că la soiurile Ferrovioa, 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. S-a stabilit, că valoarea potențialului de producție al plantației, calculată în funcție de coeficientul de densitate volumetrică al suprafeței laterale a coroanei, a crescut treptat odată cu scăderea înălțimii coroanei și cu creșterea lățimii acesteia la vârf.

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. Creșterile anuale la soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella, 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.

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 florali 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. 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.

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 KGB (21,33-28,39 mii m²/ha). S-a constatat că soiurile Ferrovina, Kordia, Regina, Skeena și Stella, plantate la distanța de 5x3 m, 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 35,2-37,3% 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.

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. S-a identificat, că coroanele cu lățimea de 230-240 cm la bază și 80-100 cm la vârf, ocupând 48,1-51,0% din suprafața de nutriție cu un volum de 11902-14505 m³/ha au permis obținerea unei recolte de cireșe de 11,83-13,15 t/ha pentru soiul Kordia, 9,65-10,88 t/ha la soiul Regina, 12,94-14,0 t/ha la soiul Skeena și 11,45-12,85 t/ha la soiul Stella. Soiurile autofertile Skeena și Stella au fost mai productive în comparație cu soiurile autosterile Ferrovioa, Kordia și Regina în condițiile Republicii Moldova. Tăierea pomilor după recoltare și la începutul toamnei a prezentat 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 a permis 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.

S-a constatat faptul că fructele din soiul Black Star s-au distins printr-o dimensiune superioară (28,4 mm) în raport cu soiurile Early Star (24,8 mm) și Samba (23,2 mm). În fenofaza de coacere, diametrul acestora a înregistrat o creștere de 41,6–51,7%; acest proces a fost mai intens până în momentul virării culorii pielii în roșu, ritmul de creștere diminuându-se pe măsură ce fructele au atins nuanța roșu-închis. Cireșele din soiurile Ferrovioa, Kordia, Regina, Skeena și Stella și-au mărit diametrul cu 50,5–65,9% în perioada de maturare. S-a observat o creștere accelerată în prima fază a coacerii, urmată de o încetinire a ritmului la maturitatea deplină. În cazul soiului Skeena, cele mai mari ponderi ale fructelor cu diametru superior s-au obținut prin aplicarea tăierilor în prima decadă a lunii septembrie, înregistrându-se 34,2% fructe cu diametrul de peste 28 mm și 45,5% în categoria 26–27,9 mm.

Susceptibilitatea soiurilor studiate la crăpare în timpul maturării fructelor a fost determinată în 2021. 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 Ferrovioa, 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 cu diametrul mai mare de 30 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.

Calitatea bioactivă a cireșelor, sunt valori specifice varietale și diferă ușor de perioada tăierii pomilor. Soiurile Kordia, Regina și Skeena la culoarea pielii maro închis au avut 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).

Se atestă că efectul economic, al producției de fructe, diferă de sistemul de cultură, combinația soi-portaltoi, 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, plantat 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.

În perioada de plină producție, soiurile Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, plantați la distanța de 5x3 m, s-au evidențiat printr-un randament mai mare (9,65-14,0 t/ha), profit mai mare (225329-353300 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 [50].

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 Ferrovina, 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 [46, 55, 114].

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 [50]. 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 Ferrovina, 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. [53, 192]. 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 [47, 52]. 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 Ferrovia, 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 [53].

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 Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella cu 50,5-65,9%, înregistrând o creștere intensă la prima fază de coacere când pielița devine roșie, apoi scade până la maturitatea deplină la o culoare roșu închis. Soiurile Kordia, Regina și Skeena la culoarea pieliței 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 [52].

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 Ferrovia, 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 [48].

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) [47, 55].

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

Combinatii 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 [46, 50].

✓ **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 fertirigare performante și managementul stresului hidric.

BIBLIOGRAFIE

1. AGLAR, E., SARACOGLU, O., KARAKAYA, O., OZTURK, B., GUN, S. The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. '0900 Ziraat'). *Turk J. Food Agric*, 2019. ISSN: 2687-3818.
2. AGLAR, E., YILDIZ, K. Influence of rootstocks (Gisela 5, Gisela 6, MaxMa SL 64) on performance of '0900 Ziraat' sweet che'ry. *Journal of Basic and Applied Science*, 10:60, 2014.
3. AGLAR, E., YILDIZAND, K, LONG, L.E. The effects of rootstocks and training systems on the early performance of '0900 Ziraat' sweet cherry. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 2016. pp. 573-578.
4. AMPATZIDIS, Y.G., VOUGIOUKAS, S.G., WHITING, M.D. An automated wearable system for real-time human position monitoring during manual fruit harvesting. *Comput Electron. Agr.*, 2011. pp. 222–230.
5. ASANICĂ, A. Cireșul în plantațiile moderne. București: Cireș, 2012, 151p. ISBN 978-973-40-0957-2.
6. ASANICĂ, A., PETRE, Gh., PETRE, V. Înființarea și exploatarea livezilor de cireș și vișin. București: Cireș, 2013, 126p.
7. BABUC, V. Arhitectura plantației pomicole – factor determinativ al productivității. În: *Realizări, probleme și perspective în pomicultură: materialele conf. șt. -practice intern.*, Chișinău, 22 sept. 2000. pp. 22-29. ISBN 9975-944-39-6.
8. BABUC, V. *Pomicultura*. Chișinău, 2012. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
9. BABUC, V., CROITORU, A. Caracteristicile fitometrice ale structurii plantației superintensive de măr în funcție de soi și modul formării coroanei de fus zvelt. În: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*, vol. 16: Horticultură, viticultură, silvicultură și protecția plantelor, 2008. pp. 67-70. ISBN 978-9975-64-127-2.
10. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E. Conducerea și tăierea pomilor și arbuștilor fructiferi. Chișinău, 2015. 256 p. ISBN 978-9975-87-021-4.
11. BALAN, V. Metoda de stabilire a distanței dintre rândurile de pomi fructiferi. Brevet de invenție nr. 361. Data depozit 06.01. 1995. Publicat 31.01.1996. În: *BOPI*. nr.1/96.
12. BALAN, V. Structura plantației pomicole ca factor determinativ al productivității. În: *Lucrări științifice, USAMV „Ion Ionescu de la Brad”*. Iași, 2001, vol. 44(1): Horticultură, pp. 163-168. 0,25.

13. BALAN, V., CIMPOIEȘ, Gh., BARBĂROȘIE, M. Pomicultura. Chișinău: MUSEUM, 2001. 452 p. ISBN 9975-906-39-7.
14. BALAN, V., BABUC, V., BARBAROȘ, M. et. al. Renovation of fruit growing in the Republic of Moldova in base of scientific resultants. In: Bulletin of UASVM Cluj-Napoca, Horticulture, 2008, vol. 65(1): pp. 503. ISSN 1843-5254.).
15. BALAN, V. Metoda de determinare a suprafeței foliare la măr. În: Știința agricolă. 2009, nr. 2, pp. 35-39. 1857-0003.
16. 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.
17. BALAN, V. Sisteme de cultură și precocitatea de rodire a pomilor. În: Lucrări științifice, UASM. 2010b, vol. 24(1): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 67-71. ISBN 978-9975-64-191-3. 0,3.
18. BALAN, V. Lumina ca factor de producție în pomicultură. În: Lucrări științifice. UASM. 2010a, vol. 24(1): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 13-19. ISBN 978-9975-64-191-3. 0,35.
19. BALAN, V. Perspective în cultura cireșului. În: Pomicultura, viticultura și vinificația în Moldova. 2012, nr. 1, pp. 12-15; Idem în l. rusă: Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 2012, № 1, с. 12-15.
20. BALAN, V., IVANOV, I. Parameters cherry trees in function of variety and cutting system. In: Annals of the University of Craiova. Series Biology. Horticulture. Food produce processing technology. Environmental engineering. 2012, vol. VII (LIII), p. 33-38. ISBN 1453-1275.
21. BALAN, V., PEȘTEANU, A., IVANOV, I., VĂMĂȘESCU, S., TÎRSINA, O. Procedeu de tăiere a ramurilor pomului de măr: brevet MD nr. 537 (Y). Nr. depozit: s 2012 0011. Data depozit: 2012.01.24. Publ.: 31.09.2012. În: BOPI. 2012, nr. 8.
22. BALAN, V. IVANOV, I. Creșterea pomilor de cireș în funcție de soi și sistema de tăiere. În: Lucrări științifice, UASM. 2013, vol. 36(1): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 114-119. ISBN 978-9975-64-248-4.
23. BALAN, V., IVANOV, I. The growth and fructification of cherry trees depending on cutting systems. În: Scientific papers, UASVM Bucharest. Seria B: Horticulture. 2014, vol. LVIII, pp. 25-28. ISSN 2285-5653.
24. BALAN, V., IVANOV, I. Growth and fructification of cherry trees. In: South-Western Journal of Horticulture, Biology and Environment. 2014, vol. 5(2), pp. 95-103. ISSN 2067-9874.

25. BALAN, V. Formarea coroanei după sistema „Fus subțire” în plantațiile intensive de cireș. În: Pomicultura, viticultura și vinificația: Publicație șt.-practică, analitică și de informație. 2015a, nr. 1(55), pp. 20-23. ISSN 1857-3142.
26. BALAN, V. Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului. *Academos* 2, 2015b, pp. 74-79.
27. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Efectul fertilizării foliare și al răririi fructelor asupra recoltei la soiul de măr Florina. In: Știința agricolă, 2015, nr. 1, pp. 61-66. ISSN 1857-0003.
28. BALAN, V., IVANOV, I. The effect of the cherry crown formation to strengthen the harvest trees, the productivity and the fruits quality in the super intensive system. In: *Analele Universității din Craiova. Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării produselor Agricole. Ingineria Mediului*. 2016, vol. XXI (LVII), pp. 15-20. ISSN 1453-1275.
29. BALAN, V., IVANOV, I., PEȘTEANU, A., VAMAȘESCU, S., BÎLICI, Inna, ROȘCA, A. Changes during ripening cherries and quality varieties of cherry Adriana, Ferovia and Skeena, grafted on Gisela 6. În: *Lucrări științifice, USAMV Iași. Seria Horticultură*. 2016, vol. 59(1), pp. 107-110. ISSN 1454-7376.
30. BALAN, V., IVANOV, I., BALAN, P., BÎLICI, I. Procedeu de tăiere a ramurilor pomilor fructiferi: brevet MD nr. 1190 (Y). Nr. depozit: s 2017 0028. Data depozit: 2017.02.24. Pub.: 2017-09-30. În: *BOPI*. 2017, nr. 9.
31. BALAN, V., IVANOV, I., ȘARBAN, V., BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S. Modificările calității cireșelor (*Prunus avium* L.) în timpul maturării. In: *Știința Agricolă*. 2017a, nr. 2, pp. 43-49. ISSN 1857-0003.
32. 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*. 2017b, vol. 60 (2), pp. 139-144. ISSN 1457-7376.
33. BALAN, V., IVANOV, I., TIRSINA, O. Procedeu de formare a coroanei în formă de cupă a pomului de cireș. Brevet de invenție MD 1189. 2017-09-38.
34. BALAN, V., MANZIUC, V., PEȘTEANU, A. Contribuția Universității Agrare de Stat la dezvoltarea pomiculturii în Republica Moldova. În: *Lucrări științifice, UASM. Chișinău*, 2018, vol. 47 (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 3-8.
35. 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.
36. BALAN, V., VAMAȘESCU, S. Procedeu de rărire a florilor pomului de măr: Brevet de

- invenție MD nr. 1230. Data publ. 28.02.2018. Publ. în BOPI nr. 2/2018.
37. BALAN, V., **ȘARBAN, V.** Starea pomiculturii în Republica Moldova în ultimele două decenii. În: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 2018, vol. 47: Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 13-17. ISBN 978-9975-64-296-5.
 38. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S., PEȘTEANU, A., BALAN, P. Influența fertilizării foliare asupra rării fructelor și recoltei la soiul de măr Golden Delicious. In: *Știința Agricolă*. 2019, nr. 1, pp. 51-47. ISSN 1857-0003.
 39. BALAN, V., **ȘARBAN, V.**, GUCI, I. Procedeu de altoire a pomilor cu ramură detașată sub scoarță terminală. Brevet de invenție MD 1398 (Z) 2018.01. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Nr. depozit: S20190017. Data depozit 13. 02.2019. Publicat 31.12.2019. În *.BOPI* 2019, nr.12.
 40. BALAN V., IVANOV I., **ȘARBAN V.** Influența portaltoiului asupra creșterii și fructificării culturii de cireș. In: *Știința Agricolă*. 2021a, nr. 1, p. 27-37. ISSN 1857-0003.
 41. 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*. 2021b, vol. LXV (1), pp. 20-27. ISSN 2285-5653.
 42. BALAN, V., **ȘARBAN, V.** The impact the pruning time of Kordia variety cherry trees (*Prunus Avium L.*) on the fruit quality and yield. In: *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: XVII міжнародний науково-практичного форум, Львові, 5-7 жовтня 2021 року. Львові, 2021a. с. 218-221. ISBN 978-966-2942-46-7.*
 43. BALAN, V., **SARBAN, V.** The impact of the cherry tree pruning period on the production and quality of fruit in an intensive cultivation system. In: *IJAES International Journal of Anatolia Agricultural Engineering. International Agriculture Congress 16-17 December 2021b*, pp. 107-117. ISBN 978-605-80128-6-8.
 44. 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) / 2021c, USV IAȘI, pp. 29-36.
 45. 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.

46. BALAN, V., **ȘARBAN, V.**, IVANOV, I. Optimizarea conceptului de conducere și tăiere a plantațiilor de cireș prin ameliorarea relației între creștere și fructificare. În: Revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă, Nr. 2 (65) 2022a, pp 99-108. ISSN 1857-0461, E-SSN 2587-3687. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.09>.
47. 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, 2022b, vol. XXVII (LXIII), pp35-40. ISSN 1435-1275.
48. 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 la crăpare, altoite pe Gisela 6. În: Lucrări științifice, UASM. 2022, vol. 55: Cadastru și drept, pp. 141-147. ISBN 978-9975-64-328-3.
49. BALAN V., IVANOV I., **ȘARBAN V.**, VĂMĂȘESCU S., BALAN P. , MUGULIUC, M., BUZĂ C. Particularitățile creșterii și fructificării, conducerii și tăierii pomilor de cireș. În: Materialele Simpozionului Științific Internațional „Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective”, UTM, Chișinău, 2023, pp. 13-14. ISBN 978-9975-165-51-8.
50. 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.
51. BALAN V., **SARBAN 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. 41-46 p. ISBN 978-625-98935-0-1 <https://www.utak.azimder.org.tr>.
52. 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, Vol. LXVII, Issue 1, the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, 2023, pp. 29-38, ISSN 2285-5653.
53. 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 E-ISSN 2587-3202.
54. BALAN, V., RUSSU, S., BUZA, C., DODICA, D., TALPALARU, D. Metoda de determinare a suprafeței de frunze la specia cireș (Prunus avium L.) Știința Agricolă, 2024 nr.1, pp. 40-46, ISSN 1857-0003 E-ISSN 2587-3202.

55. 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.
56. BALMER, M., BLANKE, M. Developments in high density cherries in germany [online]. Acta Horticulturae, 2005, pp. 273-278.
57. BASSI, G. 2005. Influenza dei portinnesti sulla produzione del ciliegio. L'Informatore Agrario 3: 55-59.
58. BENNEWITZ E., C. FREDES, T. LOSAK, C. MARTÍNEZ ȘI J. HLUSEK. Effects on fruit production and quality of different dormant pruning intensities in 'Bing'/'Gisela®6' sweet cherries (*Prunus avium*) in Central Chile. Cien. Inv. 2011. Agr. 38(3):339-344.
59. BENNEWITZ, E., FREDES, C., GUTIERREZ, L., LOSÁK, T. Effect of the coapplication of Promalin® at different bud phenological stages and notching at different distances on lateral branching of three sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) in central Chile. In: ACTA Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 2010, vol. 58(2), pp. 45-50.
60. BENNEWITZ, E., SALVADOR, S., ANDONI, E. Effect of different crop load management strategies on fruit production and quality of sweet cherries (*Prunus avium* L.) 'Lapins' in Central Chile. Jurnal of fruit and Ornamental Plant Research, 2010, Vol.18(1), pp. 51-57.
61. BÎLICI I., BALAN P., VĂMĂȘESCU S., BALAN V. Conducerea pomilor de măr în formă de fus zvelt. În: Știința agricolă, nr. 1, 2020, pp. 33-36, DOI: 10.5281/zenodo.3883994.
62. BÎLICI I., BALAN V., BALAN P., VAMAȘESCU S. The driving of apple trees in the shape of a slender spindle. In: Analele Univ. din Craiova. Seria Biolog., Horti., Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului. 2019, vol. XXIV(LX), pp. 272-276. ISSN 1453-1275.
63. BLANCO F. F., FOLEGATTI M. V. Estimation of leaf area for greenhouse cucumber by linear measurements under salinity and grafting. Agricultural Science, 2005, vol. 62, no. 4, pp. 305–309.
64. BLAŽKOVÁ, J., DRAHOŠOVÁ, I. Impact of pruning time on tree vigour and productivity of three sweet cherry cultivars grown on two semi-dwarf rootstocks. Horticultural Science, 2012, pp.181–187.
65. BLAŽKOVÁ, J., HLUŠIČKOVÁ, I. Results of an orchard trial with new clonal sweet cherry rootstocks established at Holovousy and evaluated in the stage of full cropping [online]. Horticultural Science, Vol. 34, 2008, pp. 54-64. Disponibil: <https://doi.org/10.17221/1849-HORTSCI>.

66. BOTU, I. Pomicultura generală și specială. Râmnicu-Vâlcea: CONPHYS, 2004. 320 p. ISBN 973-8488-61-3.
67. BOTU, I., BOTU, M. Pomicultura modernă și durabilă. Râmnicu-Vâlcea: CONPHYS, 2003. 489 p.
68. BUCARCIUC, V. Ameliorarea mărului. Print Caro, 2022. 456 p. ISBN 978-9975-164-70-2
69. BUDAN, C., AMZAR, Gh. Cercetări de ecologie în pomicultură. În: ICPP Pitești-Mărăcineni: 25 ani de activitate (1967-1992). București, 1992, pp. 222-241.
70. BUDAN, S., GRADINARIU, G. Cireșul. Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2000. 264 p. ISBN 973-8014-11-5.
71. 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.
72. BUJDOSÓ, G., HROTKÓ, K., STEHR, R. Evaluation of sweet and sour cherry cultivars on German dwarfing rootstocks in Hungary. In: Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 2004, pp. 233–244.
73. BURZO, I., TOMA, S., OLTEANU, I. et al. Fiziologia plantelor de cultură. Chișinău: Știința, 2001. 230 p. ISBN 9975-67-147-0.
74. CALABRO, J. M., SPOTTS, R. A., GROVE, G. Effect of Training System, Rootstock, and Cultivar on Sweet Cherry Powdery Mildew Foliar Infections. HortScience, 2009, vol, 44: 481-482.
75. Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova. Ediție oficială. Chișinău, 2024.
76. CERBARI, V. .Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. Chișinău, Pontos, 2010, 476 p.
77. CIMPOIEȘ, Gh. Conducerea și tăierea pomilor. Chișinău: Știința, 2000. 273 p. ISBN 9975-67-148-9.
78. CIMPOIEȘ, Gh. Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro, 2018. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
79. CIMPOIEȘ, Gh. Soiuri de pomi. Chișinău: Print Caro, 2020. 332 p. ISBN 978-9975-56-727-5.
80. CORREIA, S.; SCHOUTEN, R.; SILVA, A.P.; GONÇALVES, B. Sweet cherry fruit cracking mechanisms and prevention strategies: A review. Sci. Hortic., 2018, 240, 369–377.
81. CRISTOFORI V., ROUPHAEL Y., MENDOZA-DE GYVES E., BIGNAMI C. „A simple model for estimating leaf area of hazelnut from linear measurements”, Scientia Horticulturae, 2007, vol. 113, no. 2, pp. 221–225.

82. DADU, C. Renovarea plantațiilor pomicole. Chișinău: Ed. Iulian, 2004. 256 p. ISBN 9975-922-86-4.
83. DEMIRSOY H., DEMIRSOY L. A validated leaf area prediction model for some cherry cultivars in Turke. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2003, vol. 35, no. 2, pp. 361–367.
84. DEMIRSOY H., DEMIRSOY L., ÖZTÜRK A. Improved model for the non-destructive estimation of strawberry leaf area. *Fruits*, 2005, vol. 60, no. 1, pp. 69–73.
85. DEMIRSOY H., DEMIRSOY L., UZUN S., ERSOY B. Non-destructive leaf area estimation in peach. *European Journal of Horticultural Science*, 2004, vol. 69, no. 4, pp. 144–146.
86. DONICA, I., et al. Renovarea pomiculturii în Republica Moldova în baza rezultatelor științifice. În: *Cercetări în pomicultură*. Institutul de Pomicultură. Chișinău, 2007, vol. 7, pp. 195-203. ISBN 9975-62-229-5.
87. DONICĂ, IL., CEBAN, E., RAPCEA, M., DONICĂ, A. Cultura cireșului. Chișinău, 2005, 125p.
88. ELFVING, D., VISSER, D. Stimulation of Lateral Branch Development in Young Sweet Cherry Trees in the Orchard Without Bark Injury. In: *International Journal of Fruit Science*. 2009, vol. 9(2), pp. 166-175. DOI: 10.1080/15538360903004981.
89. FRANKEN-BEMBENEK, S. Gisela® 5 rootstock in germany [online]. *Acta Horticulturae*. 2005, pp. 167-172. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.667.24>.
90. GERRY, H., et al. Factors Affecting Establishment of Sweet Cherry on Gisela 6 Rootstock. *HortScience* June 2010, vol 45, no, 6.
91. GHENA, N., BRANIȘTE, N. Cultura specială a pomilor. București: MatrixRom, 2003. ISBN 973-685-608-9.
92. GHENA, N., BRANIȘTE, N., STĂNICĂ, F. Pomicultură generală. București: MatrixRom, 2004. 526 p. ISBN 973-685-844-8.
93. GJAMOVSKI V, KIPTIJANOVSKI M, ARSOV T Evaluation of some cherry varieties grafted on Gisela 5 rootstock. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2016, 40 (5):737-745.
94. GRADINARIU, G., ISTRATE, M. Pomicultura generală și specială. Iași, 2009. 525 p. ISBN 973-8422-47-7.
95. GRĂDINARIU, G. Pomicultură specială. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2002, 414.
96. GREENE, D., COSTA, G. Fruit thinning in pome and stone-fruit: state of the art. În: *Acta Horticulture*, 2013, no. 998, pp. 93-102. ISSN 0567-7572.

97. GUDUMAC, E. Înființarea și exploatarea livezilor superintensive de măr (cu pomi de tipul „knip-baum”). Ghid informativ. Chișinău, 2008. 35 p.
98. GYEVIKI, M., BUJDOSÓ, G., HROTKÓ, K. Results of cherry rootstock evaluations in Hungary. In: International Journal of Horticultural Science. 2008. <https://doi.org/10.31421/IJHS/14/4/1522>.
99. HILSENDEGEN, P. Preliminary results of a national german sweet cherry rootstock trial [online]. Acta Horticulturae, 2005, pp. 179-188: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.667.26>.
100. HOYING, S., ROBINSON, T., ANDERSEN, R. Improving Sweet Cherry Branching [online]. In: New York Fruit Quarterly, 2001, vol. 9, nr. 1, pp. 13-17.
101. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.795.24>.
102. ISTRATE, M. Pomicultura generală. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2007. ISBN 978-973-7921-86-4.
103. IVANOV I. Creșterea și fructificarea cireșului în funcție de sistemul de conducere și tăiere a pomilor. Rezumatul tezei de doctor în științe agricole. Chișinău, 2023, 37 p.
104. IVANOV I., BALAN V. Formarea coroanei natural ameliorată cu volum redus la pomii de cireș. În: Știința Agricolă, 2016, n. 2, p. 47-52. ISSN 1857-0003.
105. 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, 2018a, vol. 42 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), p. 85-89.
106. IVANOV I., BALAN V., PEȘTEANU A., VĂMĂȘESCU S., BALAN P., ȘARBAN V. Influence of the planting distance and the crown shape on the fruit harvest and the productive potential of cherry trees in a high-density system. In: Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca. Horticulture, 2018b, vol.75 (2), pp. 163-168. ISSN 1843-536X.
107. IVANOV I., BALAN V., ȘARBAN V., VĂMĂȘESCU S. Creșterea și fructificarea pomilor de cireș în funcție de soi și sistema de tăiere. In: . În: Materialele Simpozionului Științific International „Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective”, UTM, Chișinău, 2023. pp 153-155, ISBN 978-9975-165-51-8.
108. IVANOV, I., BALAN V., PEȘTEANU A., VAMASESCU S., BALAN P., ȘARBAN 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. *Bulletin UASVM Horticulture* 75(2) / Cluj-Napoca, 2018. Print ISSN 1843-5262, Electronic ISSN 1843-536X, p. 163-167.
109. IVANOV, I., BALAN, V. Efectul sistemului de formare a coroanei la cireș asupra intrării pomilor pe rod, productivității și calității fructelor. În: *Știința agricolă*, 2017, nr.1, pp. 28-32. ISSN 1857-0003.
 110. IVANOV, I., BALAN, V. Formarea coroanei natural ameliorată cu volum redus la pomii de cireș. În: *Știința agricolă*, 2016, nr. 2, pp. 47-52. ISSN 1857-0003.
 111. IVANOV, I., BALAN, V., PASCAL, N., VAMASESCU, S. Recoltarea, calitatea și valorificarea fructelor de cireș. În: *Lucrări științifice. Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor: materialele Simpozionului Științific Internațional Horticultura modernă – realizări și perspective*, 2015, pp. 183-188. ISBN 978-9975-64-272-9.
 112. 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. În: *Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Series Horticulture*. 2018, vol. 75(2), pp. 163-167. ISSN 1843-5262.
 113. 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. ISSN 1453-1275.
 114. 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.
 115. IVANOV, I., **ȘARBAN, V.**, BALAN, P., VĂMĂȘESCU, S., BALAN, V. Conducerea pomilor de cireș după sistemul cupă. În: *Știința agricolă*. 2019, nr. 2, pp. 45-51. ISSN 1857-0003. DOI: 10.5281/zenodo.3611171
 116. JACKSON, J. E. Theory of light interception by orchard and a modeling approach to optimizing orchard design. In: *Acta Horticulturae*. 1980, vol. 114, pp. 69-79. ISSN 0567-7572.
 117. JACKSON, J.E. Height density methods of planting rootstocks distances and trening systems. *Riv. Ortoflorifruitt. Ital.* 1978. Vol. 62, nr. 2, pp. 191-204.
 118. KAREEN, S., CLIFF, M., CHERYL, H. Characterizing the Frequency Distributions for Fruit Firmness of Sweet Cherry Cultivars. *HortScience*, June 2016, vol. 51, no. 6.

119. KNOCHE, M.; PESCHEL, S. Water on the surface aggravates microscopic cracking of the sweet cherry fruit cuticle. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 2006, 131, 192–200.
120. LANE, W.D., MEHERIUK, M., MCKENZIE D. L. Fruit Cracking of a Susceptible, an Intermediate, and a Resistant Sweet Cherry Cultivar. *HortScience*, 2000. *HortScience* 35(2):239-242.
121. LAURI, P. Developments in high density cherries in France: integration of tree architecture and manipulation. *Acta Hort*, 667 (2): 285-291. ISHS 2005. DOI:10.13140/2.1.3108.9925.
122. LICHEV, V., GOVEDAROV, G., TABAKOV, S., YORDANOV, A. Evaluation of sweet cherry cultivars recently introduced into Bulgaria compared with two Bulgarian cultivars. In: *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 2004.
123. LONG, L. E, LANG, G., MUSACCHI, S., WHITING, M. Cherry Training Systems. A Pacific Northwest Extension Publication. Washington State University, 2015. 68 p.
124. LONG, L.E, LANG, G., KAISER, C. Sweet Cherries. In: *Crop Production Science in Horticulture*. CABI, 2010. 360 p. ISBN 978-1786398284.
125. LONG, L.E. Cherry Training Systems: Selection and Development. PNW 543. Oregon State University, 2003. Corvallis, OR. 26 pp.
126. LONG, L.E., FACTEAU, T., NUÑEZ-ELISEA, R., CAHN, H. Developments in High Density Cherries in the USA. *Acta Hort.*, 2005, pp. 303-309.
127. LONG, LYNN E., LONG, MARLENE, PEȘTEANU, A, GUDUMAC, E. Producerea cireșelor. Manual tehnologic. Chișinău, 2014, pp. 119-126.
128. LU H. Y., LU C. T., WEI M. L., CHAN L. F. „Comparison of different models for nondestructive leaf area estimation in taro”, *Agronomy Journal*, 2004, vol. 96, no. 2, pp. 448–453.
129. 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.
130. LUGLI, S., GRANDI, M. I portinnesti del ciliegio. In „Monografia dei portinnesti dei fruttiferi”. Edizioni Mipaaf, 2009, pp. 106-153.
131. LUGLI, S., GRANDI, M., LOSCIALE, QUARTIERI, M., LAGHEZZA, L., SANSAVINI, S. Efficienza dei portinnesti nanizzanti del ciliegio negli impianti ad alta densità. In: *Frutticoltura e di ortofloricoltura* 5. Anno LXXI - N. 5 - Maggio 2009, pp. 36-47.
132. LUGLI, S., MUSACCHI, S. L’alta densità nel ciliegio assicura produzioni e qualità. *L’Informatore Agrario*, 2009, 46: 34-38.

133. LUGLI, S., SANSAVINI, S. Preliminary results of a cherry rootstock trial a Vignola, Italy. *Acta Horticulturae*, 2008, 795: 321-326.
134. MANZIUC, V., FEDORCIUCOV, I. Influența sistemului de formare a coroanei asupra proceselor de creștere și fructificare a pomilor de cireș. În: *Lucrări științifice UASM., Simpozionul Științific Internațional. 19-20 noiembrie 2021, vol. 56, pp. 301-306.*
135. 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: 978-605-80128-6-8.*
136. MASSERON, A., DALLE, E., HUTIN, C. Perspectives de nouveua aux systemes de conduite du verger. Pt.2. Leogramme In: *Infos CTIFL. 1990, t. 60, pp. 31-39. ISSN 0758-5373.*
137. MATTHEW, D., Whiting, G. L., DAVID, O. Rootstock and Training System Affect Sweet Cherry Growth, Yield, and Fruit Quality. *Hort Science*, June 2005, vol. 40 no. 3, 582-586.
138. MCCUNE, L.M., KUBOTA, C., STENDELL-HOLLIS, N.R., THOMSON, C.A. Cherries and health. A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 2010. 51:1–12. DOI: 10.1080/10408390903001719.
139. 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, 2021a. p.49-53. (https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/49-53_50.pdf).*
140. MIHAILOV, I., ȘARBAN, V. Monilinia Laxa – manifestarea patogenezei în cultura de cireș din staționarul experimental Ustia. În: *Lucrări științifice, Vol. 55, Cadastru și drept, UASM, Chișinău, 2021b. ISBN 978-9975-64-274-3, p. 158-162.*
141. MILATOVIĆ, D., NIKOLIĆ, M., AND MILETIĆ, N. 2011. Sweet and Sour Cherry (CĀ aĉak: Nauĉno voĉarsko društvo Srbije), pp.500 (in Serbian).
142. 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.
143. MITRE, V. *Pomicultură specială. Cluj-Napoca: AcademicPres, 2020. 215 p. ISBN 973-8266-14-9.*
144. MITRE, V., MITRE, I., SESTRAS, A., SESTRAS, R. Effect of root pruning upon the growth and fruiting of apple trees in high density orchards. *Bulletin UASMV Horticulture*, 2012, 69(1-2):254-259.

145. MITRE, V., MITRE, IOANA, ROMAN, IOANA. Orientări noi în cultura cireșului. *Agricultură-știința și practica*. București, nr.1-2, 2007, pp. 61-62.
146. MOHSENIN N. N. *Physical Properties of Plant and Animal Materials*, Gordon and Breach Science Publishers, New York, NY, USA. 1986.
147. MOING, A., RENAUD, C., CHRISTMANN, H., FOUILHAUX, L., TAUZIN, Y., ZANETTO, A. Is there a relation between changes in osmolarity of cherry fruit flesh or skin and fruit cracking susceptibility? *Hortic. Sci.*, 2004. 129p.
148. MUSACCHI, S., GAGLIARDI, F., SERRA, S. New training systems for highdensity planting of sweet cherry. *HortScience*, 2015.
149. МАНЗЮК, В.В., ФЕДОРЧУКОВ, И.С. Особенности плодоношения деревьев черешни в зависимости от сорта и системы формирования кроны. В сб. *Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформацию*. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ 2022, т. 1, с.112-116, 0,25 с.а. ISBN 978-5-8-85536-995-3.5505/sa.2022.1.05.
150. NEILSEN, G. H., NEILSEN, D., KAPPEL, F., FORGE, T. Interaction of Irrigation and Soil Management on Sweet Cherry Productivity and Fruit Quality at Different Crop Loads that Simulate Those Occurring by Environmental Extremes. *HortScience* February, 2014, vol. 49, pp. 215-220.
151. NEILSEN, G., KAPPEL, F., NEILSEN, D., FORGE, T. Interaction of Irrigation and Soil Management on Sweet Cherry Productivity and Fruit Quality at Different Crop Loads that Simulate Those Occurring by Environmental Extremes. *HortScience* February 2014, vol. 49.
152. NEILSEN, G.H., NEILSEN, D., KAPPEL, F., TOIVONEN, P., HERBERT, L. Factors affecting establishment of sweet cherry on Gisela 6 rootstock. *HortScience*, 2010. 45: 939–945.
153. ODIER, G. Rôle du rayonnement solaire en arboriculture fruitière. In: *L`arboriculture fruitière*. 1978, nr. 295, pp. 23-29.
154. PALMER J.W., SANSAVINI S., WINTER F., BUNEMAN G., WAGENMAKERS P.S. The international planting systems trial. *Acta horticulturae*. The hagul., 1989, pp. 231-241.
155. PALMER, J. W. Computed effects of spacing on light interception and distribution within Hedgrou tres in relation to productivity. *Acta Horticulture*, 1980, nr. 114, pp. 80-89.
156. PATTEN, K.D., PATTERSON, M.E., KUPFERMAN, E. Reducing surface pitting in sweet cherries, 2006. <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pgDisplay.php?article=N1I2C>.
<https://web.archive.org/web/20120317104814/http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pages/N1I2C>

157. PERRY, R.L. Cherry rootstocks. In: Rom C.R., Carlson R.F. (eds), Rootstocks for Fruit Crops. New York, 1987, pp. 217–264.
158. PEȘTEANU, A. Influența regulatorilor de creștere asupra obținerii producțiilor înalte în plantațiile de cireș din soiul Kordia altoite pe portaltoiul MaxMa 14 [online]. În: Știința agricolă, 2022. n. 1, p. 32-41. Disponibil: <https://doi.org/10.5>.
159. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I. Effect of Auxiger growth regulator on fruits development, production and cracking index of 'Regina' cherry variety. În: Scientific Papers, UASMV of Bucharest. Series Horticulture, 2019, vol. LXIII (1), pp. 137-142. ISSN 2285-5653.
160. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I. Influence of growth regulator Auxiger on development and fructification of cherry trees. In: Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology. 2017, vol. 21(2), pp. 1-6. ISSN 2066-1797.
161. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I., LOZAN, A. Effect of Auxiger grow regulator on development and fructification of Regina cherry variety. In: Journal of Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova/Turkey, 2018, vol. 47, pp. 50–57. ISSN 1300–8943.
162. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I., LOZAN, A. Influence of grow regulator Stimolante 66 f on development and fructification of cherry trees. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology. Timisoara, 2018, Vol. 22(1). p. 123-129. ISSN 2066-1797.
163. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I., LOZAN, A. Influența regulatorului de creștere pe bază de NAD și ANA asupra calității fructelor și productivității plantației de cireș din soiul Regina pe portaltoiul Gisela 6 În: Materialele Simpozionului Științific „Reglatorii de creștere și productivitatea culturilor agricole,, consacrată aniversării a 110 ani de la nașterea profesorului universitar L.V. Kolesnik, Chișinău, 2020. p. 26-33. ISBN 978-9975-64-304-7.
164. 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.
165. PEȘTEANU, A., BALAN, V., VAMASESCU, S, IVANOV, I., LOZAN, A. Influența regulatorului de creștere pe bază de ANA asupra productivității plantației de cireș din soiul Regina. În: Lucrări științifice, UASM. Chișinău, 2018, vol. 47 (Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor), p. 90-95. ISBN 978-9975-64-296-5.

166. PEȘTEANU, A., CUMPANICI, A., LOZAN A. Influența produselor pe bază de 1-NAD și 1-NAA asupra calității fructelor de cireș din soiul Regina în sistemul superintensiv de cultură În: Știința agricolă, 2020, nr. 2, pp. 25-34. DOI: 10.5281/zenodo.4320933.
167. PEȘTEANU, A., LOZAN, A. The influence of growth regulators on the stimulation development, fruit setting and productivity of Kordia cherry variety. International Journal of Anatolia Agricultural Engineering, 2021. pp. 88-98. ISSN: 2667-7571.
168. POPESCU, M. et al. Pomicultura generală și specială. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1992. ISBN 973-302372-8.
169. RAPCEA, M., DONICA, I., MLADINOI, V., BABUC, V., BUCARCIUC, V., ȚURCANU, I., CARAMAN, I., BALAN, V., BARBĂROȘ, M., COMANICI, I. Dezvoltarea pomiculturii Republicii Moldova în perspectivă. În: Cercetări în pomicultură, Institutul de Pomicultură. Chișinău, 2008, vol. 7, pp. 11-25. ISBN 9975-62- 229-5.
170. REHMAN, M., RATHER G.H., MIR, M.M. et al. Causes and Prevention of Cherry Cracking: A Review. În: Crop Production and Global Environmental Issues, 2015, pp. 543-552. DOI 10.1007/978-3-319-23162-4_19.
171. RÎBINȚEV, I. Productivitatea speciilor drupacee în funcție de soi și forma de coroană: autoref. tz. doct. în șt. agricole. Chișinău, 2012. 18 p.
172. ROBINSON, T., HOYING, S., AND ANDERSEN, R. Management of high-density sweet cherry orchards. New York Fruit Quarterly, 2005, 13 (3), 24–27.
173. 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>.
174. ROZPARA, E. Growth and yield of eleven sweet cherry cultivars in Central Poland. Acta Hortic., 2008, 795, 571–576.
175. ROZPARA, E. Intensywny sad ceresniowy. Warszawa, 2005. 245 p. ISBN 9788389211521.
176. RUSSU, S. Sweet cherry tree shaping, pruning and fruiting. In: International Scientific Symposium „Modern Trends in the Agricultural Higher Education”, October 5-6, 2023, Chisinau, 2023, p. 71. ISBN 978-9975-64-360-3.
177. RUSSU, S. The biological particularities of the new sweet cherry varieties grown in the north of the Republic of Moldova. In: International Scientific Symposium „Modern Trends in the Agricultural Higher Education”, October 5-6, 2023, Chisinau, 2023, p. 58. ISBN 978-9975-64-360-3.
178. RUSSU, S., BALAN, V., BILICI, I. The impact of the mechanized contour pruning of sweet cherry trees (prunus avium l.) Of the cv sweet stephany, grafted on the gisela 6 rootstock, on

- fruit production and quality. Congress Program. Life sciences today for tomorrow 24-25 october 2024, Iași, p. 81.
179. SANDRA, P., VÂNIA, S., EUNICE, B., FRANCISCO, G., PAULA, S., CARLOS, R., BERTA, G. Cracking in Sweet Cherry Cultivars Early Bigi and Lapins: Correlation with Quality Attributes. 2020. <https://doi.org/10.3390/plants9111557>
 180. SANSAVINI, S., LUGLI, S., GRANDI, M., GADDONI, M. & CORREALE, R. Impianto ad alta densità di ciliegi allevati a 'V': Confronto fra portinnesti nanizzanti Rivista di Frutticoltura e Ortofloricoltura 2001, vol. 3, 63-73.
 181. SANSAVINI, S. Dwarfing sweet cherry by rootstock, compact or spur scion and growth regulators. Acta Hort., 1984, pp. 146,183-196.
 182. SANSAVINI, S., LUGLI S. Performance of v-trained cherry orchard with new dwarf rootstocks. Acta Horticulturae, 1998, pp. 265-278. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1998.468.31>.
 183. SANSAVINI, S., LUGLI, S. Sweet cherry breeding programs in Europe and Asia. Acta Horticulturae, 2008, 795: 41-57.
 184. SESTRĂȘ, R. Ameliorarea speciilor horticole. 2004. Cluj-Napoca: AcademicPres, pp. 70-127. ISBN 973-7950-04-6.
 185. SIEGLER, H., KORBER, K., GARTNER, H., MADER, S., BASSI, G., ZAGO, M., BONDIO, V., FAIT, N., TONJKO, S., MILJKOVIC, I. Comportamento vegeto-produttivo dei primi quattro anni della cultivar di ciliegio Lapins su dieci portinnesti in ambiente Alpe Adria. Atti Convegno: «Prospettive dell'ortofrutticoltura e della viticoltura dell'arco alpino nel terzo millennio». Codroipo, 2000, 8-10 novembre, pp. 441-444.
 186. SIMON, G., HROTKI, K., MAGYAR, L. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. Int. Journal of Hort. Sei., 2004, pp. 59-62.
 187. SITAREK, M., GRZYB, Z. Growth, productivity and fruit quality of 'Kordia' sweet cherry trees on eight clonal rootstocks. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 2010, pp. 169-176.
 188. STEFANO, M., FEDERICO, G., SARA, S. New Training Systems for High-density Planting of Sweet Cherry. HortScience: january 2015, vol 50, no. 1, pp. 59-67.
 189. Lugli, S., Musacchi, S., Grandi, M., Bassi, G., Franchini, S., Zago. The sweet cherry production in northern Italy: innovative rootstocks and emerging high-density plantings. Proceedings of the 3rd Conference „Innovations in Fruit Growing”, Belgrade, 2011, pp 75-91.

190. STEHR, R. Further experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in northern germany. *Acta Horticulturae*, 2008, pp. 185-190.
191. SUMEDREA, D., ISAC, IL., IANCU, M. Pomii, arbuști fructiferi, căpșun. Ghid tehnic și economic. Otopeni: Invel Multimedia, 2014. 546 p. ISBN 978-973-1886-82-4.
192. ȘARBAN V. Efectul sistemii de tăiere a pomilor de cireș asupra creșterii și fructificării. Tezele celei de-a 75-a conferință științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, UASM. 2022, p. 23, ISBN 978-9975-64-283-5.
193. 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.
194. ȘARBAN V. The impact of the pruning time yield 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 învățământul superior*. UTM, Chișinău, 05-06 octombrie, 2023, p.42. ISBN 978-9975-64-360-3.
195. ȘARBAN V., BALAN V. Efectul portaltoilui la cireș asupra productivității și calității fructelor în sistem superintensiv. În: *Știința agricolă*, UASM, Chișinău, 2021a, nr. 2, ISSN 2587-3202.
196. ȘARBAN, V., BALAN, V. Influența portaltoiului asupra productivității și calității fructelor de cireș în sistem superintensiv. În: *Știința agricolă*. Chișinău, 2021b, nr. 2, pp. 11-17. ISSN 1857-0003.
197. 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, pp. 4-5. ISBN 978-9975-64-320-7.
198. ȘARBAN V., ROȘCA M. Creșterea și fructificarea soiurilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană. Tezele celei de-a 75-a conferință științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, UASM. 2022, p. 22, ISBN 978-9975-64-283-5.
199. TIESZEN L. L. „Biomass accumulation and primary production,” in *Techniques in Bio-Productivity & Photosynthesis*, J. Coombs and D. O. Hall, Eds., pp. 16–19, Pergamon Press, Oxford, UK. 1982.
200. URSU, A. Solurile Moldovei. Chișinău: Știința, 2011. 234 p. ISBN 978-9975-67-647-2.
201. URSU, A., BARCARI, E. Solurile Rezervației „Codrii”. Chișinău, 2011. 84 p. ISBN 978-9975-62-283-7.

202. USENIK V, FAJT N, MIKULIC-PETKOVSEK M, SLATNAR A, STAMPAR F, VEBERIC R. Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010, 58(8):4928-4933.
203. USENIK, V., FAJT, N. Sweet cherry cultivar testing in Slovenia. *Acta Hort.*, 2019, pp. 265–270.
204. VERCAMMEN, J. Dwarfing rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 2004, pp. 307-311. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.658.44>.
205. VERCAMMEN, J., VAN DAELE, T., VANRYKEL, T. Use of Gisela 5 for sweet cherries. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 2005. pp. 218–223.
206. WHITING, M., D., LANG, G. AND OPHARDT, D. Rootstock and Training System Affect Sweet Cherry Growth, Yield, and Fruit Quality. *HortScience*, vol 40, no. 3, 2005, pp. 582-586.
207. WHITING, M., OPHARDT, D., LENAHAN, O., ELFVING, D. Managing sweet cherry crop load: new strategies for a new problem. *Compact Fruit Tree*. 2005. 38: 52-58.
208. WHITING, M.D., OPHARDT, D. Comparing novel sweet cherry crop load management strategies. In: *HortScience*, vol. 40, 2005, pp. 1271-1275.
209. WILLIAMS L. E. Leaf area development and dry weight distribution. *Journal of American Society and Horticultural Science*, 1987, vol. 112, no. 2, pp. 325–330.
210. YIANNIS, G. AMPATZIDIS AND MATTHEW D. Crop Production Training System Affects Sweet Cherry Harvest *Hort Science*, May 2013, 48:547-555.
211. АГАФОНОВ, Н.В. Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев. Москва: Колос, 1983. 173 с.
212. БАБУК, В.И., сост. Формирование и обрезка деревьев в интенсивных насаждениях: (Учеб. пособие). Кишинев, 1985. 76 с.
213. БАЛАН, В., ИВАНОВ, И. Влияние обрезки на рост и продуктивность черешни. В: Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: Материалы науч.-практ. конф., 24 апреля 2014 г. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014, с. 228 - 234.
214. БАЛАН, В., ИВАНОВ, И. Формирование деревьев черешни по системе свободнорастущий веретеновидный куст. В: Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: Материалы науч.-практ. конф., 24 апреля 2014 г. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014, с. 223-228.

215. ДОСПЕХОВ, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
216. МОЙСЕЙЧЕНКО В. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. Киев, 1988. 141 с.
217. МОЙСЕЙЧЕНКО, В. Ф., ЗАВЕРЮХА, А. Х., ТРИФАНОВА, М. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. Москва: Колос, 1994. 365 с.
218. НЕЙМАН, У. Системы побегов и продуктивные органы. В: Физиология плодовых растений. Москва: Колос, 1983. с. 255-262.
219. НИЧИПОРОВИЧ А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва, 1961. 135 с. (in Russian).
220. ОВСЯНИКОВ А. С. Оценка фотосинтетической деятельности плодовых и ягодных культур в связи с формированием урожая. Мичуринск, 1985. 52 с. (in Russian).
221. ТООМИНГ Х. О теоретически возможном коэффициенте полезного действия (КПД) фотосинтеза с учетом дыхания. Вопросы эффективности фотосинтеза, Тарту, 1969. (in Russian).
222. ФЕДОРЧУКОВ, И., МАНЗЮК, В. Товарные и биохимические качества плодов черешни в зависимости от сорта и системы формирования кроны деревьев. În: Lucrări științifice, UASM., Simpozionul Științific Internațional. 19-20 noiembrie 2021, vol 56, pp.273-277.
223. MCCUNE, L.M., KUBOTA, C., STENDELL-HOLLIS, N.R., THOMSON, C.A. Cherries and health. A review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 2010. 51:1–12. DOI: 10.1080/10408390903001719.
224. DRĂGĂNESCU, E., MIHUȚ, E. Cultura speciilor pomicole. Timișoara: WalidPress, Revista Ferma, 2005, pp. 204-206. ISBN 973-7878-09-4:80.08.
225. RÎBINȚEV, I. Parametrii coroanelor pomilor de prun, cais și vișin în funcție de soi și forma de coroană. In: Masa rotundă „Fiziologia vegetală ca bază a dezvoltării durabile a fitotehniei”. 2011, vol. 29, pp. 186-190. CZU: 634.2:631.54.
226. СЕРОІU, N. Pomicultura aplicată. București: Editura științelor agricole, 2003. ISBN 973-85284-1-0.
227. WERTHEIM, S.J. Chemical thinning of deciduous fruit crops. In: Acta Horticulture. 1997, vol. 463, pp. 445-462. ISSN 0567-7572.

228. НЕУМАН, У. Системы побегов и продуктивные органы. В: Физиология плодовых растений. Москва: Колос, 1983. с. 255-262.
229. ТАНАСЬЕВ, В.К. Основы увеличения продуктивности интенсивных яблоневых садов в условиях Молдавии: автореф. дис. ... др. с.-х. наук. Ереван, 1984. 33 с.
230. ШУМАХЕР, Р. Продуктивность плодовых деревьев. Москва: Колос, 1979. 268 с.

Site-grafie

231. <https://www.fleuren.net/assortment/1-cherries>).<https://www.dalival.com/cerises/royal-helen-c-o-v-2/>.
232. <http://www.meteo.md/>.
233. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(02\)00173-4](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(02)00173-4).
234. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.667.40> DOI 10.21273/HORTSCI.40.5.1271
235. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=145326&lang=ro.
236. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=146714&lang=ro#.
237. <https://www.parlament.md/material-details-md.nsp?param=105a6c85-0006-45cc-88f2-a3e8abd17f44>.
238. www.fao.org/faostat.
239. www.iso.org/standard.
240. www.standard.md.
241. https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_16%20AGR_AGR020/AGR020070.px/table/tableViewLayout2/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774

Anexa 1. Prezentarea în imagini a soiurilor de cireș



Fig. A1.1. Soiul Final 113 [50]



Fig. A1.5. Soiul Techlovan [50]



Fig. A1.2. Soiul FINAL 121 [50]



Fig. A1.6. Soiul Summit [50]



Fig. A1.3. Soiul Prim 21 [50]



Fig. A1.7. Soiul Sweet Heart [50]



A1.4. Soiul Prim 23 [50]

Anexa 2. Indici agrometeorologici principali în perioada de cercetare

Tabelul A2.1. Temperatura aerului, °C
(Stațiunea meteorologică Chișinău)

Lunile	Anii							Media (2018-2024)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Ianuarie	-0,80	-2,90	1,5	0,1	0,3	2,2	0,0	0,1
Februarie	-1,47	2,93	4,4	-0,3	3,6	2,0	5,9	2,4
Martie	1,30	7,06	8,4	3,8	3,7	6,7	6,6	5,4
Aprilie	16,02	10,58	11,8	8,5	10,6	9,2	14,9	11,7
Mai	20,17	17,30	14,4	15,3	16,8	16,6	16,4	16,7
Iunie	22,58	23,37	21,8	20,2	22,3	21,3	22,8	22,1
Iulie	23,36	22,02	23,7	24,0	23,6	23,8	26,0	23,8
August	25,18	23,31	24,0	21,7	23,7	25,5	25,2	24,1
Septembrie	17,86	17,96	20,8	15,7	16,1	21,0	19,7	18,4
Octombrie	12,97	11,80	14,6	10,2	12,6	15,1	11,9	12,7
Noiembrie	3,45	7,86	4,8	6,8	5,8	6,6	4,2	5,6
Decembrie	3,12	3,08	1,8	0,8	1,7	2,8	3,1	3,2
Media anuală	11,97	12,03	12,7	10,6	11,7	12,7	13,1	12,2

Tabelul A2.2. Precipitațiile atmosferice, mm
(Stațiunea meteorologică Chișinău)

Lunile	Anii							Media (2018-2024)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Ianuarie	32	84	9	39	13	25	69	39
Februarie	55	29	23	43	6	17	15	27
Martie	103	1	19	36	16	27	68	39
Aprilie	4	33	4	39	73	133	25	44
Mai	18	35	70	101	21	13	90	50
Iunie	151	83	86	86	7	20	105	77
Iulie	121	33	85	114	83	61	45	77
August	1	47	4	118	81	2	14	38
Septembrie	53	10	75	6	35	15	177	53
Octombrie	2	20	81	1	12	9	52	25
Noiembrie	47	6	28	12	69	94	22	40
Decembrie	22	24	74	76	28	14	32	39
Suma	609	405	558	671	444	430	595	530

Tabelul A2.3. Umiditatea relativă a aerului, %
(Stațiunea meteorologică Chișinău)

Lunile	Anii							Media (2018-2024)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Ianuarie	82	85	72	82	72	86	76	79
Februarie	82	77	64	79	64	67	74	72
Martie	79	52	53	65	53	61	69	62
Aprilie	50	55	32	61	58	75	55	55
Mai	50	65	60	64	46	50	49	55
Iunie	58	59	59	67	49	52	59	58
Iulie	65	54	49	60	45	54	47	53
August	47	47	43	64	59	48	43	50
Septembrie	60	48	46	59	64	48	59	55
Octombrie	59	74	77	56	61	55	74	65
Noiembrie	85	79	82	76	83	75	74	79
Decembrie	86	83	93	85	87	78		
Media anuală	67	65	61	68	62	62		

Anexa 3. Indicatorii fitometrici ai pomilor și ai activității fotosintetice a plantațiilor de cireș în funcție de sistemul de conducere și tăiere a pomilor

Tabelul A3.1. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi, cm
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 4-7 ani), $p < 0,05$

Soiul	Anii				Media (2018-2021)
	2018	2019	2020	2021	
Early Star	377,0	378,3	369,6	385,0	377,4
Samba	385,0	400,0	400,0	375,0	390,0
Black Star	378,3	392,3	392,0	397,5	390,0
DL 5%	-	25,6	24,3	25,3	-

Tabelul A3.2. Lățimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$

Forma coroanei	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	130	192	250	244
Cupă	140	215	236	243
Kym Green Bush	165	220	262	255
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	155	180	236	253
Cupă	150	200	230	246
Kym Green Bush	166	218	230	251
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	136	192	220	240
Cupă	140	204	210	241
Kym Green Bush	150	210	236	241

Tabelul A3.3. Lungimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm
(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$

Forma coroanei	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	125	175	211	240
Cupă	144	192	220	251
Kym Green Bush	150	200	232	240
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	134	185	200	250
Cupă	146	176	234	245
Kym Green Bush	145	195	230	250
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	145	214	215	245
Cupă	162	222	200	250
Kym Green Bush	138	195	229	250

Tabelul A3.4. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi, cm
(Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-10 ani), $p < 0,05$

Soiul	Anii				Media (2018-2021)
	2018	2019	2020	2021	
Ferrovìa	390	400	400	400	397,5
Kordia	370	390	390	400	387,5
Regina	400	380	380	400	390
Skeena	396	400	390	400	396,5
Stella	400	390	390	400	395

Tabelul A3.5. Înălțimea pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-10 ani), $p < 0,05$

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2018					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	390	370	400	396	400
Tăierea în timpul înfloririi	380	380	390	373	398
Tăierea după recoltare	400	390	395	398	400
Tăierea toamna devreme	380	400	370	383	380
Anul 2019					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	400	390	380	400	390
Tăierea în timpul înfloririi	400	400	375	395	385
Tăierea după recoltare	390	400	400	396	405
Tăierea toamna devreme	420	400	400	408	400
Anul 2020					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	400	390	380	390	390
Tăierea în timpul înfloririi	400	400	375	398	385
Tăierea după recoltare	390	400	400	396	400
Tăierea toamna devreme	420	400	400	402	400
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	400	400	400	401	400
Tăierea în timpul înfloririi	400	400	400	398	405
Tăierea după recoltare	415	395	400	400	400
Tăierea toamna devreme	400	415	400	405	400

Tabelul A3.6. Lungimea coroanei pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, cm (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2018					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	315	319	312	318	312
Tăierea în timpul înfloririi	324	325	323	329	324
Tăierea după recoltare	330	338	334	335	338
Tăierea toamna devreme	310	330	315	340	341
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	327	335	333	352	372
Tăierea în timpul înfloririi	335	347	351	344	348
Tăierea după recoltare	342	343	342	361	353
Tăierea toamna devreme	332	340	340	352	346

Tabelul A3.7. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, cm (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 4-7 ani)

Soiul	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Early Star	4,28	6,83	7,11	8,84
Samba	4,34	6,88	7,42	8,28
Black Star	6,54	8,07	9,13	10,28
DL 5%	0,21	0,27	0,25	0,29

Tabelul A3.8. Diametrul trunchiului pomilor de cireș în funcție de soi, cm (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani)

Soiul	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Ferrovia	10,22	11,92	12,85	14,08
Kordia	11,42	13,35	14,22	15,18
Regina	11,28	13,68	14,11	15,28
Skeena	10,85	12,18	13,01	13,84
Stella	11,34	13,43	14,56	15,74
DL 5%	0,21	0,28	0,21	0,13

Tabelul A3.9. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș, din soiul Samba în funcție de vârstă și forma coroanei (Portaltolul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani), $p < 0,05$

Forma coroanei	Înălțimea coroanei, cm	Lățimea coroanei, cm		Nivelul de acoperire a solului, %	Suprafața laterală a coroanei, mii m ² /ha	Volumul coroanei, m ³	
		la bază	la vârf			pom	ha
Anul 2018, vârsta pomilor – 4 ani							
Fus subțire ameliorat	385	255	62	63,7	20800	12,2	15255
Cupă	362	250	120	62,5	21100	13,3	16742
Kym Green Bush	321	256	196	63,8	20950	13,8	17334
Anul 2021, vârsta pomilor – 7 ani							
Fus subțire ameliorat	315	253	85	63,2	17875	10,6	13308
Cupă	363	246	200	61,5	23150	16,2	20237
Kym Green Bush	312	251	245	62,7	21725	15,4	19344

Tabelul A3.10. Structura ansamblului vegetativ la pomii de cireș, din soiul Black Star în funcție de vârstă și forma coroanei (Portaltolul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 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	378	236	56	59,0	20300	11,0	13797
Cupă	329	240	150	60,0	20200	12,8	16038
Kym Green Bush	307	250	200	62,5	20350	13,8	17268
Anul 2021, vârsta pomilor – 7 ani							
Fus subțire ameliorat	397	240	72	60,0	21650	12,3	15483
Cupă	354	241	160	60,2	21700	14,2	17744
Kym Green Bush	318	241	245	60,2	22025	15,4	19318

Tabelul A3.11. Lungimea medie a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, cm (Portaltolul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani)

Forma coroanei	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	81,3	66,9	53,6	48,9
Cupă	75,4	65,8	49,6	45,2
Kym Green Bush	92,4	70,1	54,2	49,5
DL 5%	2,23	4,21	4,90	6,40
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	75,2	61,4	42,7	34,8
Cupă	75,2	66,8	35,8	32,5
Kym Green Bush	80,4	71,7	40,5	34,8
DL 5%	2,23	4,21	4,90	6,40
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	77,7	58,4	49,6	46,8
Cupă	81,2	74,5	60,5	47,4
Kym Green Bush	75,6	63,3	53,8	50,2
DL 5%	2,23	4,21	4,90	6,40

Tabelul A3.12. Lungimea însumată a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, m (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani)

Forma coroanei	Anii			
	2018	2019	2020	2021
Soiul Early Star				
Fus subțire ameliorat	38,5	44,1	50,2	48,2
Cupă	37,4	40,5	45,2	42,2
Kym Green Bush	29,9	44,2	47,4	45,4
DL 5%	1,42	1,78	1,12	1,24
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	35,4	41,5	37,5	35,5
Cupă	36,4	37,5	42,3	32,3
Kym Green Bush	29,9	39,2	35,1	33,1
DL 5%	1,42	1,78	1,12	1,24
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	31,1	43,5	46,6	56,6
Cupă	29,5	40,6	51,8	57,8
Kym Green Bush	20,7	36,8	50,6	60,6
DL 5%	1,42	1,78	1,12	1,24

Tabelul A3.13. Lungimea însumată a ramurilor anuale a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, m (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 8-11 ani), $p < 0,05$

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul				
	Ferrovia	Kordia	Regina	Skeena	Stella
Anul 2018					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	75,3	74,4	75,4	69,5	75,3
Tăierea în timpul înfloririi	72,5	81,0	70,5	75,5	81,4
Tăierea după recoltare	71,4	75,2	70,4	74,6	81,2
Tăierea toamna devreme	80,5	75,4	80,1	76,5	80,1
Anul 2019					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	75,2	68,4	71,3	81,4	85,4
Tăierea în timpul înfloririi	81,5	72,5	67,5	78,4	88,9
Tăierea după recoltare	80,2	69,4	68,1	76,3	84,0
Tăierea toamna devreme	77,3	70,5	70,4	85,4	86,2
Anul 2020					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	82,7	79,6	91,3	70,5	88,8
Tăierea în timpul înfloririi	95,2	85,2	82,0	85,8	93,5
Tăierea după recoltare	87,4	80,9	90,1	81,8	74,7
Tăierea toamna devreme	86,4	80,9	88,8	80,3	81,6
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	85,6	87,7	90,2	92,3	87,5
Tăierea în timpul înfloririi	87,8	80,2	81,8	88,7	79,4
Tăierea după recoltare	86,6	79,3	75,6	91,3	85,5
Tăierea toamna devreme	84,6	85,4	80,5	91,7	86,9

Tabelul A3.14. Numărul de ramuri buchet la pomii de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, buc (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2021)

Perioada de tăiere a pomilor	Rozete pe lemn de:			Total, buc
	2 ani	3 ani	4 ani	
Soiul Ferrovía				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	98,1	31,7	2,2	142,0
Tăierea în timpul înfloririi	115,5	36,1	6,0	157,6
Tăierea după recoltare	99,4	41,5	7,5	148,4
Tăierea toamna devreme	119,7	37,8	6,3	163,8
DL 5%	5,13	2,24	0,54	7,87
Soiul Kordia				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	89,1	45,5	3,0	137,6
Tăierea în timpul înfloririi	102,7	48,9	1,8	153,4
Tăierea după recoltare	99,6	54,9	6,1	160,6
Tăierea toamna devreme	88,0	48,8	2,1	138,9
DL 5%	5,13	2,24	0,54	7,87
Soiul Regina				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	104,9	58,0	8,7	171,6
Tăierea în timpul înfloririi	94,0	49,4	11,9	155,3
Tăierea după recoltare	88,3	48,5	1,0	137,8
Tăierea toamna devreme	107,2	51,8	1,1	160,1
DL 5%	5,13	2,24	0,54	7,87
Soiul Skeena				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	117,5	53,2	19,5	190,3
Tăierea în timpul înfloririi	118,7	50,6	10,0	177,3
Tăierea după recoltare	110,4	64,5	19,8	194,7
Tăierea toamna devreme	121,0	59,7	14,9	195,6
DL 5%	5,13	2,24	0,54	7,87
Soiul Stella				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	82,7	39,3	14,9	136,9
Tăierea în timpul înfloririi	84,8	44,0	14,2	143,0
Tăierea după recoltare	87,8	38,6	18,8	145,2
Tăierea toamna devreme	91,9	48,6	11,7	152,2
DL 5%	5,13	2,24	0,54	7,87

Tabelul A3.15. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș în funcție de soi diametrul și lungimea ramurilor anuale, buc

(Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, Coroana FSA, VP 7 ani, anul 2021), $p < 0,05$

Lungimea ramurilor anuale, cm	Diametrul ramurilor anuale, mm	Numărul mugurilor total, buc	Numărul mugurilor floriferi, buc
Soiul Samba			
20 – 40	5,9	15,2	7,9
20 – 60	4,8	18,9	5,9
20 – 80	7,2	28,2	5,8
20 - 100	9,5	31,4	4,4
Soiul Black Star			
20 – 40	5,4	12,7	9,1
20 – 60	6,1	15,7	6,6
20 – 80	7,6	24,1	5,8
20 - 100	11,5	37,7	3,9

Tabelul A3.16. Repartizarea mugurilor la pomii de cireș în funcție de soi și lungimea ramurilor anuale, buc (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 10 ani, anul 2021), $p < 0,05$

Lungimea ramurilor anuale, cm	Diametrul ramurilor anuale, mm	Numărul mugurilor total, buc	Numărul mugurilor floriferi, buc
Soiul Kordia			
20 – 40	5,8	17,8	7,7
20 – 60	7,4	21,4	5,4
20 – 80	9,8	28,0	4,6
20 - 100	12,8	36,0	3,4
Soiul Regina			
20 – 40	5,8	17,3	5,1
20 – 60	7,8	20,4	4,2
20 – 80	9,1	29,5	2,9
20 - 100	12,2	35,5	2,8
Soiul Skeena			
20 – 40	5,3	19,8	6,1
20 – 60	7,5	25,4	5,8
20 – 80	9,4	29,1	3,7
20 - 100	12,4	30,3	2,4
Soiul Stella			
20 – 40	5,9	20,7	8,1
20 – 60	7,8	24,4	6,9
20 – 80	10,4	21,5	5,2
20 - 100	11,4	29,4	4,5

Tabelul A3.17. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 6 ani, anul 2020)

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
Soiul Samba				
Fus subțire ameliorat	15,23	5,03	20,26	25,32
Cupă	13,50	4,62	18,12	22,65
Kym Green Bush	12,64	4,44	17,07	21,33
DL 5%	0,75	0,04	0,84	-
Soiul Black Star				
Fus subțire ameliorat	18,65	5,41	24,06	30,07
Cupă	18,22	4,43	22,65	28,31
Kym Green Bush	16,78	5,06	21,84	27,30
DL 5%	0,75	0,04	0,84	-

Tabelul A3.18. Suprafața foliară a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor (Portaltoiu MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9 ani, anul 2020)

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
Soiul Kordia				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	28,66	7,61	36,26	24,15
Tăierea în timpul înfloririi	30,67	7,35	38,02	25,32
Tăierea după recoltare	29,12	7,01	36,13	24,06
Tăierea toamna devreme	23,48	5,42	28,90	19,25
DL 5%	-	-	1,85	-
Soiul Regina				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	32,87	7,20	40,07	26,68
Tăierea în timpul înfloririi	29,52	7,20	36,72	24,45
Tăierea după recoltare	32,44	7,10	39,54	26,33
Tăierea toamna devreme	25,60	6,06	31,66	21,08
DL 5%	-	-	1,85	-
Soiul Skeena				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	25,38	7,24	32,62	21,72
Tăierea în timpul înfloririi	30,89	6,67	37,56	25,01
Tăierea după recoltare	29,45	6,93	36,38	24,22
Tăierea toamna devreme	21,57	5,84	27,41	18,25
DL 5%	-	-	1,85	-
Soiul Stella				
Tăierea în perioada de repaus (martor)	31,97	7,60	39,57	26,35
Tăierea în timpul înfloririi	33,66	7,03	40,69	27,09
Tăierea după recoltare	26,89	7,25	34,14	22,73
Tăierea toamna devreme	24,84	6,39	31,23	20,79
DL 5%	-	-	1,85	-

Tabelul A3.19. Indicele foliar al plantațiilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor (Portaltoiu MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 9-10 ani), $p < 0,05$

Perioada de tăiere a pomilor	Soiul Ferrovio	Soiul Kordia	Soiul Regina	Soiul Skeena	Soiul Stella
Anul 2020					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	2,4	2,4	2,6	2,1	2,6
Tăierea în timpul înfloririi	2,7	2,5	2,4	2,5	2,7
Tăierea după recoltare	2,5	2,4	2,6	2,4	2,2
Tăierea toamna devreme	1,8	1,9	2,1	1,8	2,1
Anul 2021					
Tăierea în perioada de repaus (martor)	2,5	2,5	2,6	2,6	-
Tăierea în timpul înfloririi	2,5	2,4	2,4	2,5	-
Tăierea după recoltare	2,5	2,3	2,2	2,6	-
Tăierea toamna devreme	1,8	2,0	2,1	2,0	-

Tabelul A3.20. Valorificarea suprafeței de nutriție și volumul productiv al coronamentului pomilor de cireș (Portaltoiu MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-10 ani)

Soiul	Valorificarea suprafeței de nutriție, %		Volumul coroanei, m ³ /ha	
	Anul 2018	Anul 2021	Anul 2018	Anul 2021
Ferrovio	49,0	49,8	12857	13746
Kordia	46,1	48,1	11902	13586
Regina	52,4	49,8	13906	14469
Skeena	53,1	50,4	14241	14465
Stella	53,0	51,0	14385	14505
DL 5%	-	-	678	963

Anexa 4. Potențialul de producție

Tabelul A4.1. Recolta de fructe a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, kg/pom (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-10 ani)

Forma coroanei	Anul 2018	Anul 2019	Anul 2020	Anul 2021	Anul 2022	Anul 2023	Anul 2024	Media (2018-2024)
Soiul Early Star								
Cupă	1,85	5,12	3,42	6,62	7,53	3,25	3,05	4,41
Kym Green Bush	2,05	4,28	2,83	6,14	7,61	3,07	2,79	4,11
DL 5%	-	0,23	0,17	0,42	0,24	0,46	0,15	-
Soiul Samba								
Fus subțire ameliorat	2,93	13,58	3,26	13,01	7,91	6,53	13,72	8,70
Cupă	2,24	11,63	2,94	10,31	6,49	5,47	12,41	7,35
Kym Green Bush	1,75	10,37	3,23	8,24	6,62	5,76	11,24	6,74
DL 5%	-	0,34	0,11	0,72	0,33	0,23	0,47	-
Soiul Black Star								
Fus subțire ameliorat	0	10,41	8,23	4,40	7,51	7,97	8,72	7,87
Cupă	0	9,61	7,65	2,99	7,04	6,49	7,74	6,92
Kym Green Bush	0	8,50	6,14	3,12	6,37	6,12	6,58	6,13
DL 5%	-	0,46	0,41	0,19	0,28	0,37	0,39	-

Tabelul A4.2. Recolta de fructe a pomilor de cireș în funcție de soi și forma de coroană, t/ha (Portaltoiul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-10 ani)

Forma coroanei	Anul 2018	Anul 2019	Anul 2020	Anul 2021	Anul 2022	Anul 2023	Anul 2024	Media (2018-2024)
Soiul Early Star								
Cupă	2,31	6,40	4,25	8,27	9,41	4,06	3,81	5,50
Kym Green Bush	2,56	5,35	3,54	7,67	9,51	3,84	3,49	5,14
DL 5%	-	0,23	0,26	0,47	0,52	0,24	0,19	-
Soiul Samba								
Fus subțire ameliorat	3,67	16,97	4,08	16,26	9,89	8,16	17,15	10,88
Cupă	2,80	14,53	3,58	12,88	8,11	6,84	15,51	9,19
Kym Green Bush	2,19	12,96	4,04	10,30	8,27	7,21	14,05	8,43
DL 5%	-	0,74	0,18	0,72	0,46	0,28	0,55	-
Soiul Black Star								
Fus subțire ameliorat	0	13,01	10,29	5,50	9,39	9,96	10,92	9,84
Cupă	0	12,01	9,45	3,73	8,81	8,11	9,67	8,63
Kym Green Bush	0	10,62	7,66	3,90	7,96	7,65	8,22	7,66
DL 5%	-	0,53	0,41	0,39	0,48	0,57	0,34	-

Tabelul A4.3. Recolta de fructe a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, kg/pom (MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-13 ani)

Perioada de tăiere a pomilor	Anii							Media (2018-2024)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Soiul Ferrovია								
V1	6,27	6,07	4,73	9,40	13,9	10,5	8,6	8,49
V2	6,27	5,50	4,70	10,87	14,2	10,6	8,4	8,65
V3	6,27	6,03	4,70	11,83	15,1	9,9	8,9	8,96
V4	6,27	6,83	4,93	14,53	16,5	12,5	9,0	10,08
DL 5%	-	-	-	0,35	2,41	0,29	0,34	-
Soiul Kordia								
V1	16,43	30,67	10,34	27,47	13,0	14,5	14,3	18,10
V2	16,43	27,87	9,81	29,27	13,7	13,2	14,3	17,79
V3	16,43	30,67	9,61	29,73	14,3	14,1	15,5	18,62
V4	16,43	32,13	10,86	32,03	15,7	15,4	15,9	19,78
DL 5%	-	1,74	0,69	1,56	0,47	0,55	0,61	-
Soiul Regina								
V1	8,65	27,7	17,1	6,27	16,5	13,8	11,3	14,47
V2	8,65	27,5	19,4	6,70	17,0	14	11,6	14,98
V3	8,65	29,4	18,7	8,07	17,3	13	12,7	15,40
V4	8,65	31,1	19,6	8,60	18,1	15,4	13,1	16,36
DL 5%	-	1,91	0,74	0,51	0,82	0,73	0,56	-
Soiul Skeena								
V1	23,57	13,2	15,1	27,0	16,9	16,2	24,2	19,45
V2	23,57	13,5	14,5	28,3	18,1	16,0	23,6	19,65
V3	23,57	13,3	13,9	27,3	20,1	16,6	26,7	20,21
V4	23,57	14,9	15,7	29,9	21,8	17,2	24,3	21,05
DL 5%	-	0,94	0,41	1,28	0,85	0,79	1,21	-
Soiul Stella								
V1	19,31	12,70	8,07	25,8	18,6	16,2	19,6	17,19
V2	19,31	12,23	8,83	29,7	19,4	15,9	21,5	18,12
V3	19,31	13,67	6,93	29,1	20,8	15,9	21,5	18,17
V4	19,31	13,30	8,70	30,5	22,4	17,2	23,1	19,21
DL 5%	-	0,84	0,37	1,61	1,04	0,68	1,03	-

Tabelul A4.4. Recolta de fructe a pomilor de cireș în funcție de soi și perioada de tăiere a pomilor, t/ha (Portaltoiul MaxMa 14, DP 5x3 m, CNAVR, VP 7-13 ani)

Perioada de tăiere a pomilor	Anii							Media (2018-2024)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Soiul Ferrovია								
V1	4,18	4,1	3,6	6,3	9,28	6,99	5,7	5,73
V2	4,18	3,7	3,1	7,2	9,47	7,06	5,4	5,73
V3	4,18	4,0	3,1	7,9	10,03	6,59	5,9	5,96
V4	4,18	4,5	3,3	9,7	11,03	8,32	5,9	6,70
DL 5%	-	-	-	0,35	0,41	0,34	0,31	-
Soiul Kordia								
V1	10,94	20,4	6,9	18,3	8,680	9,66	9,5	12,05
V2	10,94	18,6	6,5	19,5	9,1	8,79	9,4	11,83
V3	10,94	20,4	6,4	19,8	9,50	9,39	10,2	12,37
V4	10,94	21,4	7,2	21,3	10,45	10,25	10,5	13,15
DL 5%	-	0,74	0,39	1,33	0,46	0,47	0,49	-
Soiul Regina								
V1	5,76	18,5	11,4	4,2	11,01	9,19	7,5	9,65
V2	5,76	18,3	12,9	4,5	11,34	9,32	7,7	9,97
V3	5,76	19,6	12,5	5,4	11,50	8,66	8,4	10,26
V4	5,76	20,7	13,0	5,7	12,07	10,25	8,7	10,88
DL 5%	-	0,47	0,52	0,24	0,53	0,42	0,36	-
Soiul Skeena								
V1	15,70	8,79	10,05	17,9	11,27	10,79	16,1	12,94
V2	15,70	8,99	9,65	18,8	12,03	10,66	15,7	13,07
V3	15,70	8,85	9,25	18,2	13,38	11,05	17,7	13,44
V4	15,70	9,92	10,45	19,9	14,52	11,45	16,1	14,00
DL 5%	-	0,44	0,41	1,18	0,85	0,76	0,87	-
Soiul Stella								
V1	12,86	8,5	5,4	17,2	12,41	10,79	13,0	11,45
V2	12,86	8,1	5,9	19,8	12,92	10,59	14,3	12,06
V3	12,86	9,1	4,6	19,3	13,87	10,59	14,1	12,06
V4	12,86	8,9	5,8	20,3	14,94	11,45	15,7	12,85
DL 5%	-	0,54	0,29	0,98	0,79	0,55	0,71	-

Anexa 5. Eficiența economică a producerii fructelor de cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor

Tabelul A5.1. Eficiența economică de producere a fructelor de cireș în funcție de soi și forma de coroană (Portaltoiuul Gisela 6, DP 4x2 m, VP 4-7 ani)

Forma coroanei	Recolta medie, (2018-2024), t/ha	Venitul din vânzarea producției, lei/ha	Costul producției, lei/ha	Profitul din comercializarea producției, lei/ha	Rentabilitate a producției, %
Soiul Early Star					
Fus subțire ameliorat	6,16	221760	89462	132298	147,8
Cupă	5,50	198000	99800	98200	98,3
Kym Green Bush	5,14	185040	93188	91852	98,6
Soiul Samba					
Fus subțire ameliorat	10,88	391680	154496	237184	153,5
Cupă	9,19	330840	151698	179142	118,1
Kym Green Bush	8,43	303480	139706	163774	117,2
Soiul Black Star					
Fus subțire ameliorat	9,84	354240	136728	217512	159,1
Cupă	8,63	310680	145546	165134	113,4
Kym Green Bush	7,66	275760	128772	146988	114,1

Anexa 6. Act de implementare

**Moldova
Fruct**

Asociația Producătorilor și
Exportatorilor de Fructe

29 ianuarie 2026

ACT DE IMPLEMENTARE privind valorificarea în producție a rezultatelor cercetării științifice la cultura cireșului

Prezentul act a fost întocmit de comisia de experți ai Asociației „Moldova Fruct”, în comun cu producători de cireșe cu renume membri ai asociației, sub coordonarea directorului executiv Iurie Fală, doctor în științe economice, și cu participarea doctorandului Vasile Șarban, autor al tezei de doctorat „Valorificarea potențialului de rodire la cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor”.

Comisia constată implementarea cu succes în unitățile pomicole membre ale APEF „Moldova Fruct” a rezultatelor cercetărilor realizate în perioada 2018–2024, orientate spre optimizarea sistemelor moderne de conducere a coroanei, perfecționarea perioadelor și tehnicilor de tăiere, precum și valorificarea superioară a combinațiilor soi–portaltoi de vigoare mică și medie în livezile intensive de cireș.

Rezultatele cercetării au demonstrat că, în condițiile pedoclimatice ale zonei pomicole centrale a Republicii Moldova, utilizarea soiurilor Skeena, Stella, Kordia, Regina, Samba și Black Star, altoite pe portaltoi Gisela 6 și MaxMa 14, în asociere cu forma de coroană fus subțire ameliorat, precum și aplicarea tăierilor în perioada de vegetație, în special după recoltare și la începutul toamnei, creează condiții optime pentru realizarea unor producții mari, constante și de calitate superioară.

În cadrul implementării practice s-a confirmat că sistemele tehnologice cercetate permit obținerea unor randamente de 9,65–14,0 t/ha, cu precădere la soiurile autofertile Skeena și Stella, precum și realizarea unui profit de 225,3–353,3 mii lei/ha, la un nivel al rentabilității de 179,9–234,4%, indicatori care confirmă eficiența economică ridicată a tehnologiilor propuse.

Totodată, s-a demonstrat că alegerea corectă a formei coroanei și a momentului de tăiere contribuie direct la:

- ✓ sporirea gradului de diferențiere a mugurilor de rod;
- ✓ echilibrarea proceselor de creștere și fructificare;
- ✓ creșterea calității comerciale a fructelor;
- ✓ reducerea sensibilității la crăpare la soiurile tolerante;
- ✓ utilizarea eficientă a forței de muncă și optimizarea costurilor de întreținere.

Implementarea acestor rezultate are o importanță strategică majoră pentru sectorul național de pomicultură, oferind producătorilor un model tehnologic validat științific pentru modernizarea livezilor intensive de cireș, sporirea competitivității la export și adaptarea la standardele pieței Uniunii Europene.

Comisia apreciază că tema de cercetare „Valorificarea potențialului de rodire la cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor” are o valoare aplicativă deosebită pentru dezvoltarea durabilă a ramurii, iar rezultatele obținute justifică extinderea implementării acestora la scară națională în gospodăriile specializate în producerea cireșelor.

Președintele APEF „Moldova Fruct”

Director executiv APEF „Moldova Fruct”
Doctor în științe economice



Vitalie GORINCIOI

Iurie FALĂ

Anexa 7. Brevete de invenție, diplome la saloane de invenție și expoziții internaționale



EUROINVENT
EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION



Academy of
Romanian Scientists
Academia Oamenilor
de Știință din România

DIPLOMA
OF
GOLD MEDAL is awarded to:
EUROINVENT BOOK SALON

**Balan Valerian, Peșteanu Ananie, Manziuc Valerii,
Vamașescu Sergiu, Șarban Vasile**

Scientific basis of intensive technology of cherry fruit cultivation

President of Jury
Prof.Dr. Constantin LUCA

President of Scientific Committee
Prof.Dr. Ion SANDU



June 8, 2024
Iasi, Romania



"GHEORGHE ASACHI" TECHNICAL UNIVERSITY, IASI

NATIONAL INSTITUTE OF INVENTICS, IASI

Diploma of Excellence
SILVER MEDAL

Offered to

**BALAN VALERIAN, RUSSU STANISLAV, BUZĂ CORNELIU,
ȘARBAN VASILE**

Technical University of Moldova,

**PROCEDEU DE FORMARE A POMILOR DE CIREȘ
ÎN FORMA DE FUS ZVELT**

in recognition of high scientific contribution and loyalty to
the XXVIII-th INTERNATIONAL EXHIBITION OF INVENTICS

INVENTICA 2024

Iasi, Romania

3 -5 July 2024

GENERAL MANAGER
NATIONAL INSTITUTE OF INVENTICS

Prof. Neculai-Eugen SEGHEDEIN PhD





**International Salon of Invention
and Innovative Entrepreneurship**



GOLD MEDAL

is awarded to Mrs/Mr

**BALAN Valerian, PEȘTEANU Ananie, MANZIUC Valerii,
VAMAȘESCU Sergiu, ȘARBAN Vasile**

Institution: Technical University of Moldova

for participation in the **International Salon of Invention and Innovative
Entrepreneurship** with the **Inventions:**

**SCIENTIFIC BASIS OF INTENSIVE TECHNOLOGY CULTIVATION OF
CHERRY FRUITS**

June 6-7, 2025, Chișinău



Rector

BARBĂNEAGRĂ Alexandra

President of ISIE

COROPCEANU Eduard

Anexa 8. Prezentare de carte



DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul **ȘARBAN Vasile** declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat, cu titlul **Valorificarea potențialului de rodire la cireș în funcție de soi, forma de coroană și perioada de tăiere a pomilor**, specialitatea 411.06 Pomicultură, pentru conferirea gradului de doctor în științe agricole, sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, voi suporta consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Numele de familie, prenumele

ȘARBAN Vasile

Semnătura

CV-ul



Date personale

Vasile Șarban

Gen: masculin

Născut la 23 Ianuarie 1982

Naționalitatea: moldovan

E-mail:

sarbanvasile@gmail.com

Mobil: (+373) 69047547

Domiciliu: ap. 8, 23/1, str.

Mircești, Chișinău,

Moldova, MD-2049

Starea familială: căsătorit

Permis de conducere:

AM, A1, A2, A, B1, B, C1, C

Competențe

Excel	••••
Word	••••
PowerPoint	••••
Outlook	••••
Net Work	••••
Comunicabil	••••
Sociabil	••••
Punctual	••••
Responsabil	••••
Activ	••••
Eficient	••••
Cu spirit de organizare	••••

Educație

Doctorand, specializarea - Pomicultură 2018 - Prezent
Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Științe Agricole, Silvice și ale Mediului, Departamentul Horticultură și Silvicultură, Chișinău

Diplomă de master Economie și management public 2013 - 2016
Academia de Administrare Publică pe lângă Guvernul Republicii Moldova

Diplomă de licență Drept Civil; 2005 - 2010
Licențiat în drept
Universitatea Liberă Internațională din Moldova

Diplomă de master Științe agricole 2005 - 2006
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Diplomă de licență pomicultura, viticultura, fitotehnie, fiziologia plantelor ș.a.; Licențiat în domeniul horticulturii 2001 - 2005
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Experiență profesională

Secretar de Stat 2021 - Prezent
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Șef Direcție politici de producție, procesare și reglementări de calitate a produselor de origine vegetală 2017 – 2021
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Șef Secție produse horticole 2015 – 2017
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Șef Serviciu produse horticole 2012 – 2015
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Șef Serviciu produse horticole 2009 – 2012
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Consultant principal 2008 – 2009
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Specialist principal 2007 – 2008
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

Lector asistent la catedra Tehnologia păstrării produselor horticole 2006 – 2007
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Laborant la catedra Fitopatologie 2005 – 2007
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Lucru în echipă

Activism și spirit de inițiativă

Abilități manageriale

Coordonare echipă

Proiectare Sustenabilă

Limbi străine

Română

Engleza

Rusa

Stagii

Participări la stagii și formări profesionale în 2015 –2024 domeniile certificării ecologice, managementului calității, performanței și proiectelor, antreprenorialului, inovării și integrării europene.

Domenii de interes științific

- Pomicultură și tehnologii de cultivare intensivă
- Dezvoltare durabilă și sustenabilitate în horticultură
- Politici agricole și dezvoltare rurală
- Managementul calității produselor agroalimentare
- Inovare și transfer tehnologic în sectorul horticola

Participări la proiecte științifice

Drept suport metodologic al tezei de doctorat au servit cercetările realizate în cadrul:

- Proiectului 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.
- Proiectului 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.

Participări la manifestări științifice (naționale și internaționale)

Rezultatele cercetărilor au fost prezentate, examinate și aprobate anual la Catedra de Horticultură și la Consiliul Facultății de Horticultură a UASM (2018-2022) și discutate în cadrul a 16 foruri științifice naționale și internaționale, inclusiv:

- Conferințele Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor, UASM, Chișinău (2020-2022)
- Simpozionul Științific Internațional „Horticultura modernă - realizări și perspective” (UASM, 2018)
- „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, București, România (2021, 2025)
- „Sectorul Agroalimentar - Realizări și Perspective”, Chișinău (2021)
- „Horticulture, Food and Environment. Priorities and perspectives”, Craiova (2021, 2022, 2024)
- „Life sciences today for tomorrow”, Iași (2021, 2024)
- Forumul internațional „Teoria și practica dezvoltării complexului agroindustrial”, Lvov, 2021

- „Reglementarea Utilizării Resurselor Naturale: Realizări și Perspective”, Chișinău (2021, 2022)
- International Agriculture Congress (UTAK 2021, 2022, Turcia - Chairman, 2022)
- National Conference „Natural sciences in the dialogue of generations”, Chișinău, 2024
- „Genetics, Physiology and Plant Breeding”, ediția VIII, Chișinău, 2024

Saloane naționale și internaționale de invenții

- The 24th International Exhibition of Inventions INVENTICA, Iași, 2020
- EUROINVENT - ICIR (Iași, 2022, 2024)
- Pro Invent, Cluj-Napoca, 2023
- Infoinvent, Chișinău, 2023
- INVENTICA 2024, Iași
- International Exhibition of Inventions and Innovative Entrepreneurship, Chișinău, 2025

Lucrări științifice și științifico-metodice publicate

- Monografii: 1 (coautor) - „Baze științifice ale tehnologiei intensive de cultivare a fructelor de cireș”
- Articole în reviste internaționale (Web of Science / SCOPUS): 9
- Articole în reviste naționale (categoria B): 9
- Articole în reviste științifice din Republica Moldova: 8
- Articole în materialele conferințelor internaționale (peste hotare): 11
- Articole în materialele conferințelor internaționale (Republica Moldova): 7
- Brevete de invenție: 1

Premii, mențiuni, distincții

- Diplome de excelență pentru activitate științifică și managerială (UASM, Ministerul Agriculturii, 2020-2024)
- Distincții la expoziții internaționale de invenții (EUROINVENT, Pro Invent, Infoinvent)
- Absolvent eminent al Academiei de Administrare Publică (2016)

