

INTENSITATEA LUMINII ÎN COROANA POMILOR DE CIREȘ FORMAȚI DUPĂ COROANA FUS ZVELT

Balan Valerian*, <https://orcid.org/0000-0001-9875-8888>,
Bilici Inna, <https://orcid.org/0009-0000-8971-092X>,
Russu Stanislav, <https://orcid.org/0009-0005-9115-5589>,
Buza Cornel, <https://orcid.org/0009-0006-3097-9709>,
Talpalaru Dumitru, <https://orcid.org/0009-0003-7098-4535>
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chisinau, Republica Moldova
*e-mail: valerianbalan@gmail.com

Summary: The research was carried out on the Kordia cherry variety, grafted on Gisela 6, planted at a distance of 4x1 m. The 7-year-old trees are led by the slender spindle crown with the rows located from north to south. The light intensity in the crown of the trees was measured at the end of July, in clear weather from 7 a.m. to 5 p.m., every 2 hours, with the universal pyranometer M-80 and the galvanometer GSA-1. Based on the obtained data, the light intensity was calculated in the center of the crown, along the axis and in the area where the crown joins, both in the East and West of the row of trees, as well as in the shadow of the crown.

Keywords: *Prunus avium*; crown shape; solar radiation.

Introducere

Cireșul este o specie valoroasă cu vechi tradiții de cultură în Republica Moldova, unde condițiile climatice sunt favorabile pentru cultivarea lui, acesta ocupând 5,3 mii ha în anul 2021 sau 3,6% din suprafața livezilor.

Perfecționarea continuă a tehnologiei de formare și tăiere a pomilor de cireș prevede valorificarea optimă a potențialului biologic, în scopul creării unui raport favorabil între procesele de creștere și fructificare în pom (Masseron et al., 1990; Babuc, 2012; Balan, 2015). Procedeele de formare și tăiere rațională contribuie la obținerea unor recolte precoc, înalte și calitative, fapt ce mărește eficiența economică a pomiculturii (Balan et al., 2001; Simon et al., 2004). De aceea, în cercetare am abordat problema formării și tăierii pomilor de cireș din soiurile Kordia și Regina, altoite pe Gisela 6, pentru a obține coroane fusiforme cu volum redus, cu înălțimea pomilor de 3-3,5 m, aerisite, echilibrate în spațiu și bine iluminate. Astfel se va aduce un spor de cunoaștere la efectul formării și tăierii coroanei fus subțire ameliorat asupra creșterii pomilor și formării producției de fructe (Balan et al., 2022).

Materiale și metode

Locul experimental. Investigațiile au fost efectuate, în zona pomicolă de nord a Republicii Moldova, în anul 2024 în livada de cireș a companiei Sermofarm, satul Sturzeni, raionul Rîșcani. Înființarea plantației s-a efectuat în primăvara anului 2018 cu soiurile Kordia și Regina, altoite pe Gisela 6, la distanța de 4 x 1 m. Pomi sunt conduși după coroana fus zvelt cu rândurile situate de la nord la sud. Solul dintre rândurile de pomi se menține cu ierburi artificiale, care se cosesc când iarba atinge înălțimea de 25-30 cm, rămânând ca mulci. Solul pe rândul de pomi se lucrează cu freza sau se erbicidează la necesitate. Pomi se irigă prin picurare, tuburile cu picurători sunt fixate la 40 cm de la sol pe direcția rândului. Livada este protejată cu plasă antigrindină.

Aplicarea procedeeleor. Obiectivul principal al acestui studiu a fost evaluarea efectului tăierii de formare, întreținere și de fructificare a coroanei fus zvelt la penetrarea luminii în zona ramurilor de semischelet la baza coroanei, elaborarea procedeeleor de formare și tăiere a pomilor precum și menținerea unui echilibru între creștere și fructificare la specia cireș.

Soiurile Kordia și Regina sunt grupate în benzi a câte 10 rânduri de fiecare soi. Variante:
V1 - Fus zvelt clasic, tăieri de întreținere și de fructificare aplicate anual (martor).
V2- Fus zvelt ameliorat, tăieri de întreținere și de fructificare aplicate anual.

Obiecte de studiu. Soiul Regina - Pomii sunt de vigoare medie-mare cu coroană compactă, fructifică preponderent pe buchete de mai și au o productivitate mijlocie. Soi autosteril, sensibil la cancerul bacterian și răsucirea frunzelor. Fructul este mare, alungit, cordiform, cu pielea de culoare roșie, lucioasă. Pulpa este foarte consistentă, puțin succulentă, dulce, cu calități gustative optime. Fructele sunt rezistente la manipulare, transport și crăparea cauzată de ploaie. Maturarea fructelor are loc în decada a treia a lunii iunie, acestea sunt rezistente la transportare (Long et al., 2014; Cimpoeș, 2020).

Soiul Kordia – Pomii sunt de vigoare mijlocie, cu coroană larg-conică, rodește pe buchete de mai și ramuri mijlocii, are productivitate mare, inconstantă. Soi autosteril, fructul este de mărime mijlocie, cordiform, alungit, cu pielea de culoare brună-roșietică, fermitatea pulpei este bună. Pulpa este crocantă, succulentă, dulce, neaderentă la sâmbure, cu gust plăcut, puțin sensibilă la crăpare, are rezistență la manipulare și transportare. Soiul Kordia este transportabil, se maturează în ultima decadă a lunii iunie (Long et al., 2014; Cimpoeș, 2020).

Portaltoiuul Gisela 6 (*P. Cerasus x P. canescens*) este de vigoare medie. Pomii au un ancoraj mediu, crește pe terenurile grele și umede, intră pe rod în anul 3 după plantare, sunt rezistenți la *Agrobacterium* și la cancerul bacterian. Stimulează înflorirea timpurie a pomilor și permite obținerea unor recolte mari. Pomii, altoiți pe Gisela 6, produc recolte înalte, stabile și de calitate. Datorită nivelului înalt de productivitate, este necesar de a forma coroana corect și a menține vigoarea de creștere a pomilor pentru a obține cireșe de calitate înaltă. Gisela 6 este compatibil cu toate soiurile de cireș, se multiplică prin butași și micropropagare (Long et al., 2014; Cimpoeș, 2018).

Forma de coroană fus zvelt clasic (V1). Coroana pomilor, altoiți pe Gisela 5 și Gisela 6, se extinde pe verticală la 3,5-4 m înălțime cu diametrul coroanei la bază de 2-2,5 m. Pomii au trunchi de 50-60 cm înălțime și un ax bine dezvoltat, pe care sunt înserate 2 etaje de șarpante la un interval de 60-70 cm. Ramurile în etaj sunt amplasate în spirală uniform în jurul axului la distanța de 8-12 cm între ele. Mai sus de etajul doi, pe ax, sunt dispuse uniform în jurul lui, în poziție oblică, numai ramuri de semischelet și de rod, care se substituie periodic.

La plantare se folosesc pomi fără ramificații și soiuri cu capacitatea înaltă de a forma lăstari laterali și de a produce fructe pe mugurii de la baza ramurilor anuale. La formare se folosește inelarea și inciziile împrejurul tulpinii pentru stimularea și formarea lăstarilor pe ax.

Tăierea pomilor se bazează pe scurtarea medie și puternică a lăstarilor și a ramurilor anuale pe șarpante și pe ax, în scopul normării cantității mugurilor floriferi și vegetativi ce s-au format la baza lor, lăsând permanent cel puțin doi muguri vegetativi pentru formarea noului lăstar. Ramurile verticale și cele ce depășesc jumătate din ramurile mamă se taie la cep, ce permite formarea lăstarilor pe ciot, diferențierea mugurilor și obținerea recoltei preponderent pe mugurii floriferi la baza ramurilor anuale, localizate în apropiere de ax, șarpante și subșarpante (Asanică, 2012; Long et al., 2014).

Forma de coroană fus zvelt ameliorat (V2) include un ax bine dezvoltat, la baza cărui, între 60-100 cm înălțime, se alege 4-6 ramuri de semischelet permanente, radial în jurul axului, după care urmează zona de 90-100 cm lungime liberă de ramuri, apoi axul se garnisește cu ramuri slabe de semischelet și de rod. Procedeele de întreținere și tăiere a coroanei sunt identice variantei clasice.

Metode aplicate. Regimul de lumină a fost determinat cu piranometrul universal M-80 și galvanometrul GSA-1. Intensitatea luminii s-a măsurat în centrul coroanei, de-a lungul axului și în zona de împreunare a coroanei atât în partea superioară și inferioară, cât și în partea de Est și Vest a rândului de pomi la înălțimea de 0,7; 1,5 și 2,5 m de la suprafața solului, în centrul planului de simetrie a coroanei și la 0,5 m depărtare de el spre direcția dintre rânduri și pe umbra coroanei în decursul unei zile (Лукьянов & Денисов, 1968). Regimul solar s-a determinat la sfârșitul lunii

iulie, când suprafața de frunze are dimensiuni maxime pe timp senin de la ora 7 până la ora 17, peste fiecare 2 ore.

Rezultate și discuții

Utilizarea portaltoaielor vegetative Gisela 5, Gisela 6, P-HL-C, Colt, Maxma 14 și CAB 6P a permis înființarea plantațiilor de cireș la densități mari, forme de coroane fusiforme, recolte mari și eficiente (Balan & Ivanov, 2016; Long, et al., 2014). Având în vedere că, lumina este unul dintre cei mai importanți factori, în formarea producției biologice, iar modul de conducere a pomului influențează în mare măsură asupra captării de către frunze a energiei solare a fost studiat regimul de lumină în coroana pomilor din soiurile Kordia și Ferrovina, altoite pe Gisela 6, în vârstă de 7 ani, densitatea de 2500 pomi/ha în funcție de sistema de formare și tăiere a coroanei.

Determinarea regimului solar în plantația de cireș din soiul Kordia, altoit pe Gisela 6, denotă că, iluminarea coroanei pomilor, pe parcursul zilei depinde de intensitatea luminii și de sistema de conducere a coroanei (fig. 1, 2, tab 1). Astfel, există diferențe mari în iluminarea coroanei pe parcursul zilei a pomilor de cireș, iar forma de coroană fus zvult nu poate să intercepteze în condiții optime radiația solară ajunsă la sol.

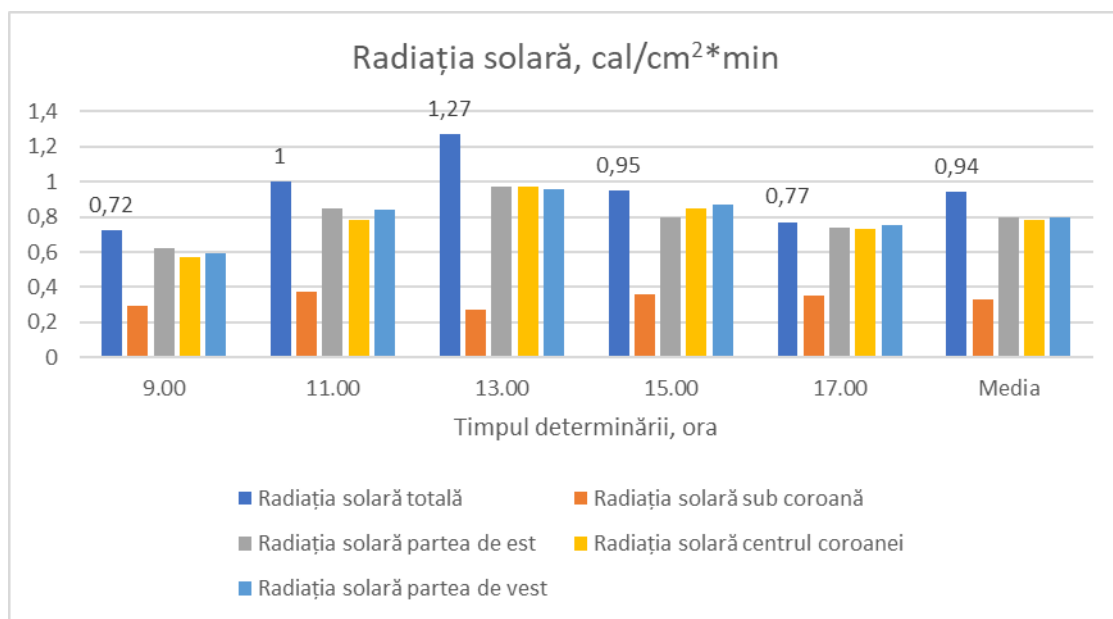


Figura 1. Regimul de lumină în coroana pomului de soiul Kordia, cal/cm²*min.
(Portaltoiul Gisela 6, forma coroanei fus zvult clasic, distanța de plantare 4x1 m, vârsta pomilor 7 ani, iulie 2024)

Din cercetările efectuate rezultă că în perioada de vârstă de creștere și fructificare a pomilor de cireș, valorile iluminării diurne ale coroanei au fost la nivel optim, iar diferența de iluminare între variantele de formare a coroanei a fost nesemnificativă, ceea ce demonstrează că pomii de cireș sunt formați în corespundere cu parametrii optimi ai structurii geometrice a rândurilor de pomi (Balan, 2010). În același timp se poate de menționat că volumul și structura internă a coroanei pomilor de cireș nu sunt în măsură să intercepteze în condiții optime cantitatea radiației luminoase ajunsă la sol.

În perioada de creștere și rodire a pomilor de cireș, coroanele au format rând continuu în direcția rândului de pomi. Conform datelor prezentate rezultă, că intensitatea luminii în coroana pomilor de cireș din soiul Kordia este în raport cu intensitatea radiației solare totale și progresează de la ora 9⁰⁰ până la ora 13⁰⁰ și pe urmă scade, simultan cu diminuarea fluxului de lumină. În zona axului central a coroanei pe parcursul zilei, în cazul variantei fus zvult clasic, menționăm că ansamblul vegetativ în partea de est și vest a rândului de pomi, primesc câte 85,11%, iar în centrul coroanei numai 82,9% din radiația totală de 0,94 cal/cm²*min. În același timp, odată cu mărirea unghiului de incidență a razelor solare se mărește și

iluminarea coroanelor, ajungând la 1,01-1,08 cal/cm²*min în partea de est și vest a coroanei.

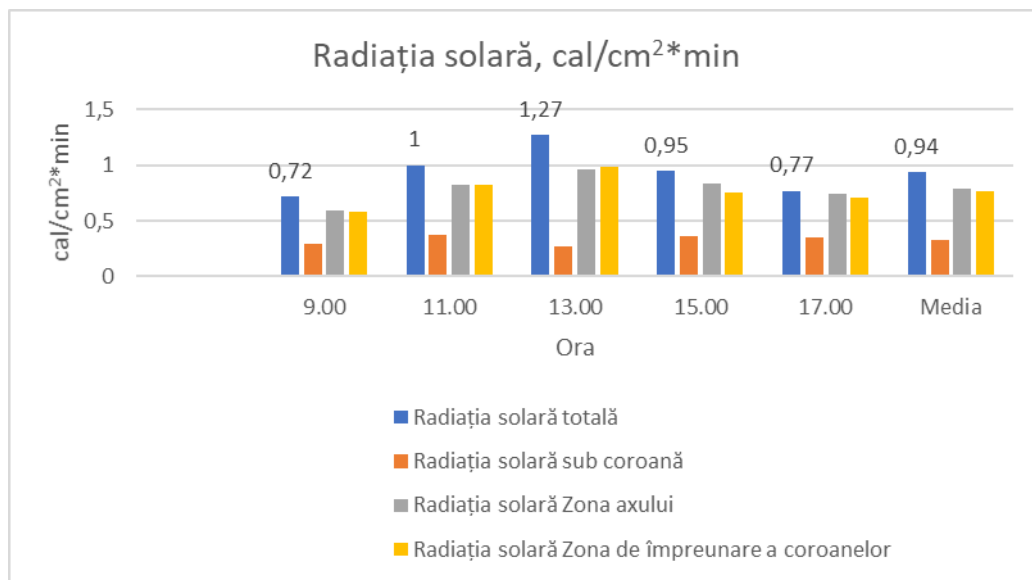


Figura 2. Regimul de lumină în coroana pomului de soiul Kordia, cal/cm²*min.
(Portaltoiul Gisela 6, forma coroanei fus zvult clasic, distanta de plantare 4x1 m, vârsta pomilor 7 ani, iulie 2024)

Ritmul de distribuire a energiei radiației solare în coroana pomilor de cireș, formați după sistema fus zvult ameliorat, a fost asemănător cu cea a pomilor cu coroana fus zvult clasic, dar nivelul de iluminare a coroanei fus zvult ameliorat a fost mai înalt. Astfel, în zona axului, coroana pomilor în formă de fus clasic, centrul coroanei primește 0,78 cal/cm²*min, pe când coroana fus ameliorat poate asimila 0,85 cal/cm²*min. Aceeași tendință se manifestă și în zona de împreunare a coroanelor.

Menționăm, că livezile intensive de cireș, unde pomii sunt conduși în formă de fus zvult și formează coroane continue pe direcția rândului de la sud la nord, cu lățimea la bază de cca 200 cm, partea de est și de vest a coroanei primesc o cantitate suficientă de energie solară. Pomii de cireș, altoiți pe Gisela 6, formați după sistema fus zvult clasic, cu orientarea rândurilor în sensul nord-sud, pe parcursul zilei, partea de est a rândului de pomi primește 81,9-85,1%, centrul coroanei – 79,7-82,9% și partea de vest – 85,1% din radiația totală, iar pomii cu coroana fus zvult ameliorat primesc o cantitate mai mare de energie solară, respectiv 89,2-92,4% partea de est, 79,5-91,2% centrul coroanei și 91,2-92,4% partea de vest. Cercetările în acest domeniu (Balan, 2009, 2010). au confirmat că, procesul de fotosinteză, la pomi are loc la nivel optim când intensitatea luminii, la nivelul frunzelor, este de 0,7-0,8 cal/cm²*min, intensitatea fotosintezei scade cu 30-50%, când luminozitatea scade la 0,3- 0,4 cal/cm²*min, iar intensitatea luminii de 0,2 cal/cm²*min este critică în procesele fotosintetice, pentru obținerea unor recolte durabile.

Nivelul de pătrundere a radiației solare prin coroana pomilor de cireș din soiul Kordia, altoit pe Gisela 6, în perioada de creștere și fructificare, nu a fost influențat semnificativ de sistema de formare și tăiere a coroanei, dar este tendința de pătrundere mai multă lumină sub coroana fus zvult ameliorat. Așadar, în cazul formei de coroană fus zvult clasic, la ora 9⁰⁰ sub coroana pomilor a ajuns 0,29 cal/cm²*min, sau 40,28% din radiația totală, iar în varianta fus zvult ameliorat sub coroană a pătruns 0,37 cal/cm²*min, sau 51,38% din lumina totală. S-a confirmat, că pentru a obține recolte mari de fructe calitative este necesar ca toate părțile coroanei să primească nu mai puțin de 25-30% din energia solară (Jackson, 1980; Balan, 1997), cu intensitatea de cel puțin 0,2 cal/cm²*min (Cimpoieș Gh., 2000).

Odată cu mărirea unghiului de incidență a razelor solare asupra pomilor cantitatea de radiație solară înregistrată pe umbra proiectată de coroana pomului crește. Astfel, penetrarea luminii solare prin

ansamblul vegetativ al coroanei la ora 11⁰⁰ constituie 0,37 cal/cm²*min în varianta clasică (V1) și 0,41 cal/cm²*min în varianta ameliorată (V2) sau 37-42,36% din radiația solară totală, care revine coroanei. La amiază (ora 13⁰⁰), pe umbra proiecției coroană pătrunde de la 0,27 cal/cm²*min, în V1, până la 0,32 cal/cm²*min, în V2, sau respectiv 21,77% și 26,89% din intensitatea radiației incidente.

Tabelul 1

Regimul de lumină în coroana pomului de soiul Kordia, cal/cm²*min (Portaltolul Gisela 6, forma coroanei fus zvult ameliorat, distanta de plantare 4x1 m, vârsta pomilor 7 ani, iulie 2024)

Timpul determi nării, ora	Radiația solară		Zona axului			Zona de împreunare a coroanelor		
	totală	sub coroană	partea de est	centrul coroanei	partea de vest	partea de est	centrul coroanei	partea de vest
9.00	0,72	0,37	0,69	0,71	0,60	0,70	0,60	0,64
11.00	0,97	0,41	0,84	0,90	0,90	0,94	0,83	0,91
13.00	1,19	0,34	1,03	0,94	1,05	1,08	0,85	1,04
15.00	0,97	0,33	0,84	0,90	0,87	0,85	0,73	0,90
17.00	0,81	0,38	0,74	0,81	0,83	0,75	0,69	0,80
Media	0,93	0,37	0,83	0,85	0,85	0,86	0,74	0,86

Așadar, coroana pomului de soiul Kordia recepționează mai multă energie solară, când soarele se află în zenit (ora 13⁰⁰), în raport cu orele de dimineață (ora 9⁰⁰-11⁰⁰). După amiază (ora 15⁰⁰-17⁰⁰), intensitatea energiei solare ajunsă la sol prin coroana pomilor constituie 0,35-0,38 cal/cm²*min, sau 36,08-46,91% din energia totală. Menționăm, că suprafața acoperită de umbra coroanei este mai mare dimineața și seara, dar este mai accentuată în orele de zenit a soarelui.

Concluzii

Distribuția radiației solare în coroana pomilor de cireș din soiul Kordia, altoit pe Gisela 6, este condiționată de intensitatea luminii și de sistemul de formare a coroanei și treptat progresează de la ora 9⁰⁰ până la 13⁰⁰, pe urmă scade, concomitent cu diminuarea iluminării. Coroana pomilor de cireș, altoiți pe Gisela 6, plantați la distanța de 4x1 m, conduși după forma de coroană fus zvult, cu orientarea rândurilor în sensul nord-sud, pe parcursul zilei, partea de est a coroanei primește 81,9-92,4%, centrul coroanei – 79,7-91,2% și partea de vest – 85,1-92,4% din intensitatea radiației totale.

Zona de 90-100 cm liberă de ramificații, pe axul coroanei fus zvult ameliorat, favorizează penetrarea luminii în zona ramurilor de semischelet la baza coroanei, depunerea mugurilor de rod și obținerea fructelor de calitate superioară. Practic, obținem coroane formate dintr-un ax vertical bine dezvoltat garnisit cu un singur nivel de ramuri de semischelet și ramuri de rod, bine iluminate și aerisite, care descresc ca lungime de la bază spre vârful pomului.

Notă. Acest studiu a fost susținut de Universitatea Tehnică a Moldovei prin subprogramul instituțional „Centrul de cercetare și extensiune pentru agricultură, biodiversitate și dezvoltare rurală”.

Referințe bibliografice

1. Asanică, A. *Cireșul în plantațiile moderne*. București: Cireș, 2012, 151p. ISBN 978-973-40-0957-2.
2. Babuc, V. *Pomicultura*. Chișinău, 2012. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
3. Balan, V. Formarea coroanei după sistemul „Fus subțire” în plantațiile intensive de cireș. În: *Pomicultura, viticultura și vinificația: Publicație șt.-practică, analitică și de informație*. 2015, nr. 1(55), pp. 20-23. ISSN 1857-3142.

4. Balan, V. Lumina ca factor de producție în pomicultură. În: *Lucrări științifice*. UASM. 2010, vol. 24(1): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 13-19. ISBN 978-9975-64-191-3. 0,35
5. Balan, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. În: *Akademios*. 2009, nr. 4(15), pp. 82-89. ISSN 1857-0461. 0,75 c.a.
6. 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.
7. 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) 2022, pp 99-108. ISSN 1857-0461, E-SSN 2587-3687. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.09>
8. Balan, V. *Sporirea productivității mărului în baza ameliorării structurii plantației și a tăierii pomilor*: autoref. tz. doct. habilitat în șt. agricole. Chișinău, 1997. 31 p.
9. Cîmpoieș, Gh. *Conducerea și tăierea pomilor*. Chișinău: Știința, 2000. 273 p. ISBN 9975-67-148-9.
10. Cîmpoieș, Gh. *Pomicultura specială*. Chișinău: Print Caro, 2018. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
11. Cîmpoieș, Gh. *Soiuri de pomi*. Chișinău: Print Caro, 2020. 332 p. ISBN 978-9975-56-727-5.
12. 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.
13. Long, Lynn E., Long, Marlene, Peșteanu, A, Gudumac, E. *Producerea cireșelor*. Manual tehnologic. Chișinău, 2014, pp. 119-126.
14. 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.
15. Simon, G., Hrotkú, K., Magyar, L. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. *Int. Journal of Hort. Sei.*, 2004, pp. 59-62.
16. Лукьянов, В. М., Денисов, А. М. Методика определения светового режима в кронах плодовых деревьев. В: *Сельскохозяйственная биология*. 1968, т. 3, № 4, с. 582-584. ISSN 0131-6397.