

CZU 634.23 : 631.5 (478)

MODIFICĂRILE CALITĂȚII CIREȘELOR (*PRUNUS AVIUM L.*) ÎN TIMPUL MATURĂRII

Valerian BALAN, Igor IVANOV

Vasile ȘARBAN, Petru BALAN, Sergiu VAMAȘESCU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The aim of this research was to investigate how the quality of sweet cherries (*Prunus avium L.*) undergoes changes during their maturation. The orchard was created in the autumn of 2011 with cherry trees of the Ferrovia and Regina varieties grafted on the Gisela 6 rootstock, at a planting distance of 4 x 2.5 m. The trees were trained according to the slender spindle system (improved). The experiment included four replications of eight trees each. Fruit recording and evaluation was performed during the maturation period, and were based on the content of soluble dry substances and on the color of the fruit peel according to the color palette developed by the Interprofessional Technical Center for Fruit and Vegetables (yellowish pink, very light red, red, bright ruddy, dark red, dark brown reddish and dark brown). The period when fruits begin to mature and fruit peel color turns from green to yellowish pink and then to dark brown reddish and dark brown is the one that determines the development of cherries and the productivity of orchards. As the fruits grow, their diameter increases, but at a much slower pace.

Key words: Cherry tree; *Prunus avium*; Maturation stage; Fruit; Soluble dry substance; Mass; Diameter; Colour.

Abstract. Obiectivul cercetării actuale a fost de a investiga modul în care calitatea fructelor de cireș (*Prunus avium L.*) suferă modificări în timpul maturizării lor. Livada s-a înființat în toamna anului 2011 cu pomi de cireș din soiurile Ferrovia și Regina, altoite pe portaltoiul Gisela 6, la distanța de plantare de 4x2,5 m. Pomii sunt formați după sistemul fus subțire ameliorat. Experiența include 4 repetiții a câte 8 pomi fiecare. Evidența și aprecierea fructelor s-a efectuat în perioada de maturare în baza conținutului de substanțe uscate solubile și în baza culorii pieluței, conform fișei de culori elaborate de Centrul tehnic interprofesional al fructelor și legumelor CTIFL (roz-gălbui, roșu foarte deschis, roșu, rumen-aprins, roșu-închis, brun-roșietic-închis, cafeniu-închis). Perioada în care fructele încep să se maturizeze și culoarea pieluței se transformă din verde în roz-gălbui până la brun-roșietic-închis și cafeniu-închis este cea care determină dezvoltarea cireșelor și productivitatea livezilor. Pe măsura creșterii masei fructelor se mărește și diametrul lor, dar într-un ritm mult mai lent.

Cuvinte-cheie: Cireș; *Prunus avium*; Perioadă de maturare; Fruct; Substanță uscată solubilă; Masă; Diametru; Culoare.

INTRODUCERE

Cireșul este o cultură pomicolă valoroasă, calitatea fructelor fiind esențială la stabilirea unui produs finit competitiv și eficient. Momentul recoltării are cel mai mare impact pentru producția de fructe cu însușiri de calitate dorite (Long, M. 2014; Ivanov, I., Balan, V. 2017), iar culoarea cireșelor pare a fi cel mai bun indicator pentru a decide momentul recoltării (Crisosto, C.H. et al. 2002; Tudela, J.A. et al. 2005; Ivanov, I. et al. 2015). În timpul maturării cireșelor, odată cu creșterea intensității culorii pieluței, se majorează conținutul de zahăr (Mozetič, B. et al. 2004; Usenik, V. et al. 2005) și de substanță solubilă uscată în fructe (Guyer, D.E. et al. 1995).

Calitatea fructelor prevede ca cireșele să fie recoltate la momentul potrivit, să fie ferme, să aibă o culoare uniformă și să fie rezistente la striviri și scobituri. Cireșele de culoare roșu-închis până la brun-roșietic sunt mai rezistente la deteriorări mecanice decât în alte faze de maturare (Romano, G.S. et al. 2006), iar pentru ca cireșele să rămână ferme, pomii trebuie să dispună de suficientă apă în sol, ceea ce permite fructelor să-și recapete turgescența rapid, mai ales imediat înainte de recoltare. În perioada de maturare a fructelor, plantațiile de cireș se irigă mai des, dar în doze mai mici (Long, L.E. et al. 2014; Neilsen, G.H. et al. 2014). Astfel, având în vedere că circa 25% din greutatea totală a fructelor se acumulează în timpul ultimei săptămâni înainte de recoltare (Romano, G.S. et al. 2006) și calitatea cireșelor depinde de culoarea lor, momentul de recoltare a fructelor se cere a fi determinat cât mai corect.

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiile s-au efectuat în livada comercială din zona pomicolă de centru a Republicii Moldova, la SRL „Vindex-Agro”, raionul Orhei (47° 46' S, 29° 13' E), pe parcursul anului trei și patru de fructificare a pomilor de cireș. Livada s-a înființat în toamna anului 2011 cu pomi de cireș din soiurile Ferrovia și Regina, altoite

pe portaltoiul Gisela 6, la distanța de plantare 4x2,5 m. Pomii sunt formați după sistemul fus subțire ameliorat. Solul se menține înierbat pe cale naturală, livada se irigă prin picurare, iar pentru a monitoriza umiditatea solului se utilizează traductorii Watermark. Apa se distribuie prin magistrale cu picurători fixate la 40 cm de la sol pe direcția rândului. Benzile dintre rânduri, late de 2,5 m, cu buruieni ce cresc spontan se cosesc la necesitate și rămân ca mulci.

Experiența a inclus 4 repetiții a câte 8 pomi fiecare ($n=32$). Măsurările s-au executat în condiții de câmp și de laborator, în conformitate cu metodele de cercetare aprobate în pomicultură (Balan, V. et al. 2001). Evidența și aprecierea fructelor s-a efectuat în perioada de maturare, în baza culorii pielii, conform fișei de culori CTIFL (fig. 1), și a conținutului de substanțe uscate solubile (SUS). Stabilirea recoltei pentru fiecare soi s-a efectuat individual, prin cântărirea fructelor de pe cei 32 de pomi din fiecare variantă.



Figura 1. Diagrama de culori CTIFL (Centrul Tehnic Interprofesional al Fructelor și Legumelor, Paris, Franța)

Diametrul și masa cireșelor în perioada de dezvoltare și maturizare a fructelor au fost identificate cu ajutorul șublerului și al șablonului prevăzut cu orificii de 26, 28, 30, 32, 34 și 36 mm ce corespund masei de 8,5 g, 10 g, 11,5 g, 13 g, 14,5 g și, respectiv, 16 g. Aceste analize s-au înregistrat pe 20 de cireșe în patru probe identice ($n = 80$), din fiecare soi, din momentul când fructele au început să-și schimbe culoarea pielii din verde în roz-gălbui până la maturare deplină, peste fiecare 3 zile, conform diagramei de culori CTIFL (roz-gălbui, roșu foarte deschis, roșu, rumen-aprins, roșu-închis, brun-roșietic-închis, cafeniu-închis). Conținutul de substanțe uscate solubile s-a determinat prin folosirea refractometrului portabil ATAGO N-20E, cu valori exprimate în Brix %.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ritmul de creștere a masei fructelor în perioada de maturare a cireșelor a fost diferit (fig. 2, 3).

Când fructele încep să se matureze și culoarea pielii se transformă din verde în roz-gălbui, ritmul de creștere este mai mare comparativ cu următoarele perioade de maturare. Spre exemplu, la soiul Ferrovina, la culoarea roz-gălbui a pielii, masa cireșelor a fost de 5,15 g, iar la culoarea roșu foarte deschis – 6,53 g sau cu 15,7 % mai mult. De la culoarea roșu foarte deschis a fructelor până la culoarea roșie, masa lor a crescut cu 4,4 %, iar de la culoarea roșie până la culoarea rumen-aprins – cu 4 %. Schimbarea culorii de la rumen-aprins la roșu-închis s-a manifestat printr-o rată de creștere a masei fructelor cu 8,5 %, iar de la rumen-aprins la brun-roșietic-închis rata de creștere a masei fructelor a fost de 12,7 %. Din mo-

mentul în care fructele încep să-și schimbe culoarea din verde în roz-gălbui până la brun-roșietic-închis și cafeniu-închis masa fructelor se majorează cu 40,3 %.

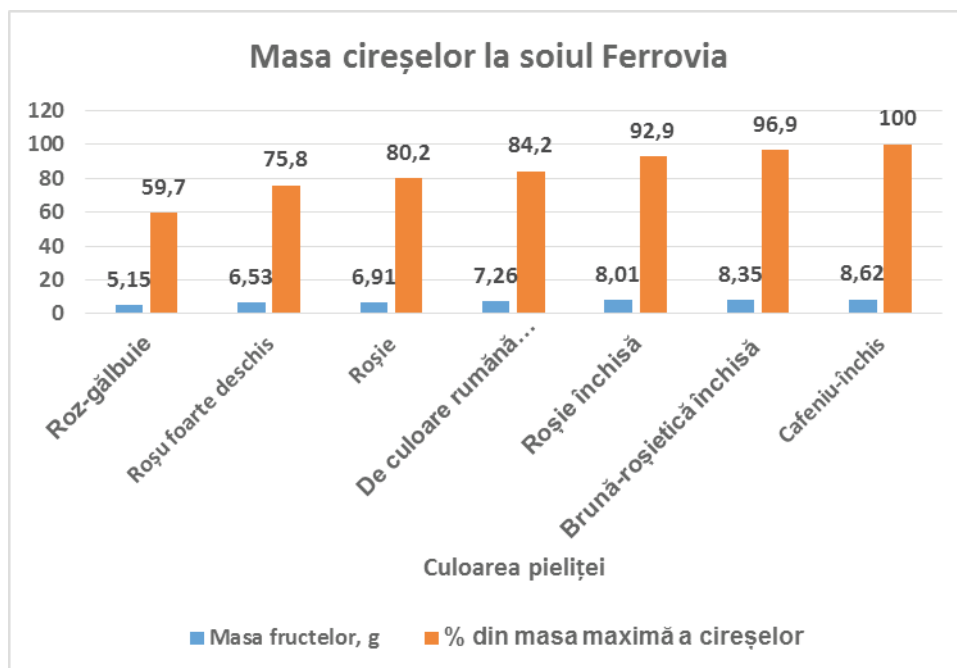


Figura 2. Masa cireșelor la soiul Ferrovia în funcție de culoarea lor

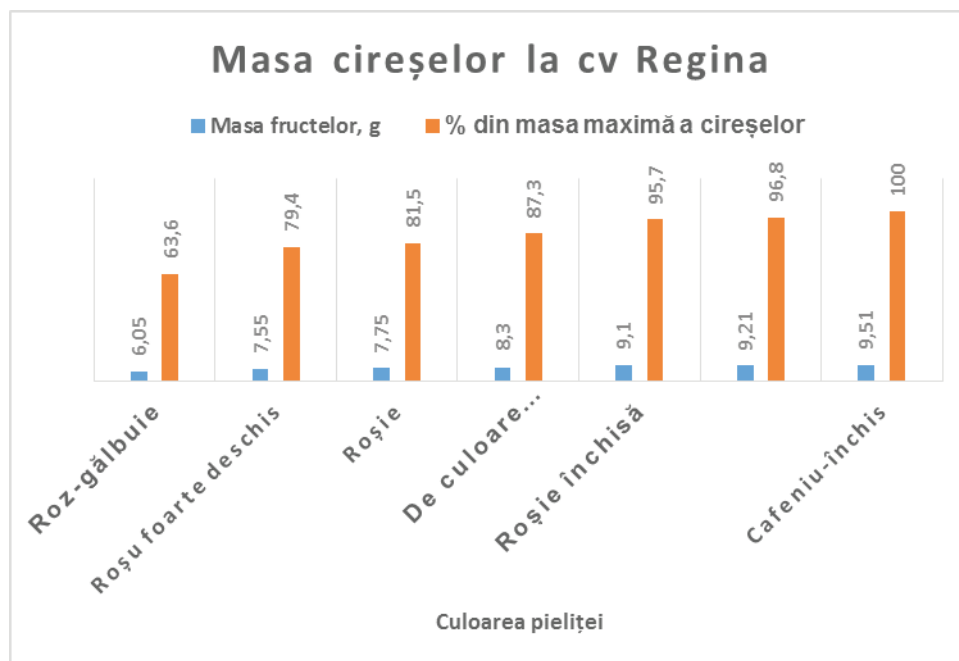


Figura 3. Masa cireșelor la soiul Regina în funcție de culoarea lor

Aceleași constatări rezultă și pentru soiul Regina. Din momentul când culoarea pielței fructelor devine roz-gălbui, masa fructelor crește rapid până la culoarea brun-roșietic-închis, apoi ritmul de creștere a fructelor scade. Astfel, în baza acestor repere poate fi determinată perioada optimă de recoltare a cireșelor în vederea obținerii fructelor cantitative și calitative. Când recoltarea se efectuează prea devreme, producția finală se micșorează considerabil, cireșele fiind nematurizate, mici și fără gustul specific al soiului. Pe de altă parte, recoltarea întârziată a cireșelor afectează substanțial producția prin vătămarea sporită a fructelor.

Putem afirma deci că anume culoarea, mărimea și masa fructelor determină momentul potrivit de recoltare a cireșelor de calitate. Pentru piețele de export este foarte important ca cireșele să fie mari, recoltate la momentul optim și să aibă o culoare uniformă. Cireșele destinate exportului se culeg la maturitatea deplină sau cu 2–3 zile mai devreme, când fructele sunt de culoare brun-roșietic-închis, deoarece procesul de maturare a lor s-a încheiat (Long, L.E. et al. 2014). Cu toate acestea, nu există o culoare optimă pentru toate condițiile de recoltare. De aceea este necesar a determina, la nivel de livadă, care culoare a cireșelor ar trebui să fie utilizată ca reper pentru recoltarea fructelor destinate piețelor locale sau exportului, precum și metodele de distribuție a fructelor.

Cercetările au demonstrat relații semnificative între mărimea (diametrul) fructelor și masa lor (fig. 4).

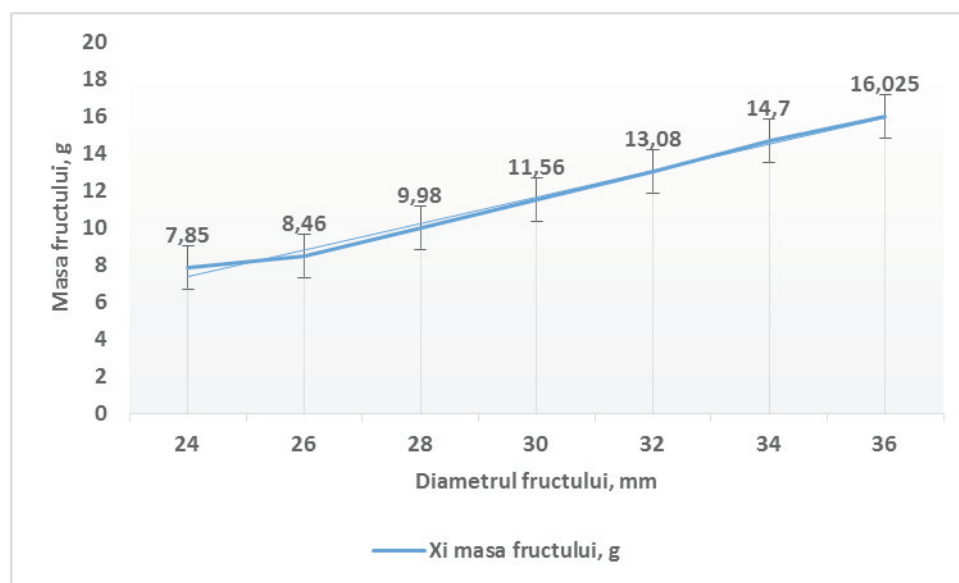


Figura 4. Relația dintre diametrul și masa cireșelor la recoltare

Analizând valorile diametrului și ale masei cireșelor, s-a stabilit, prin deducție și calcul, următoarea formulă:

$$Y = 1,39X + 13,72,$$

unde Y – diametrul cireșelor, mm; X – masa cireșelor, g.

Datele experimentale demonstrează că relația dintre diametrul și masa cireșelor la recoltare este liniară și au permis a introduce în pomicultură noțiunea de calcul al diametrului cireșelor știind masa lor.

Având în vedere că diametrul fructelor este în strânsă relație cu masa lor și momentul recoltării, datele prezentate în fig. 5 și 6 au fost calculate după formula indicată mai sus. Se constată că, la fructele de soiul Ferrovina, din momentul în care cireșele își schimbă culoarea din verde în roz-gălbui, diametrul crește considerabil – de la 20,87 mm la 25,7 mm, iar din momentul schimbării culorii din roz-gălbui în roșu foarte deschis, cireșele au crescut în diametru cu 7,6 %. În următoarele etape de coacere a pulpei, de la schimbarea culorii din roșu foarte deschis la roșu și apoi la rumen-aprins, rata de creștere a diametrului fructelor este mai mică și constituie 1,8-2,1 %. Schimbarea culorii pielii din rumen-aprins în roșu-închis s-a manifestat printr-o creștere cu 4,1 % a diametrului fructelor. În etapele de coacere care urmează de la culoarea roșu-închis la brun-roșietic-închis și cafeniu-închis, rata de creștere a diametrului cireșelor este de numai 1,5-1,8 %.

Coacerea pulpei la soiul Regina este marcată de o mărire a diametrului fructelor de la 22,13 mm, când pielea este de culoare roz-gălbui, la 26,93 mm, când fructele sunt de culoare cafeniu-închis. La fructele de soiul Regina, o rată mai mare de creștere a diametrului fructelor s-a înregistrat la schimbarea culorii pielii de la roz-gălbui în roșu foarte deschis (7,6 %) și de la roșu la rumen-aprins (4,8 %).

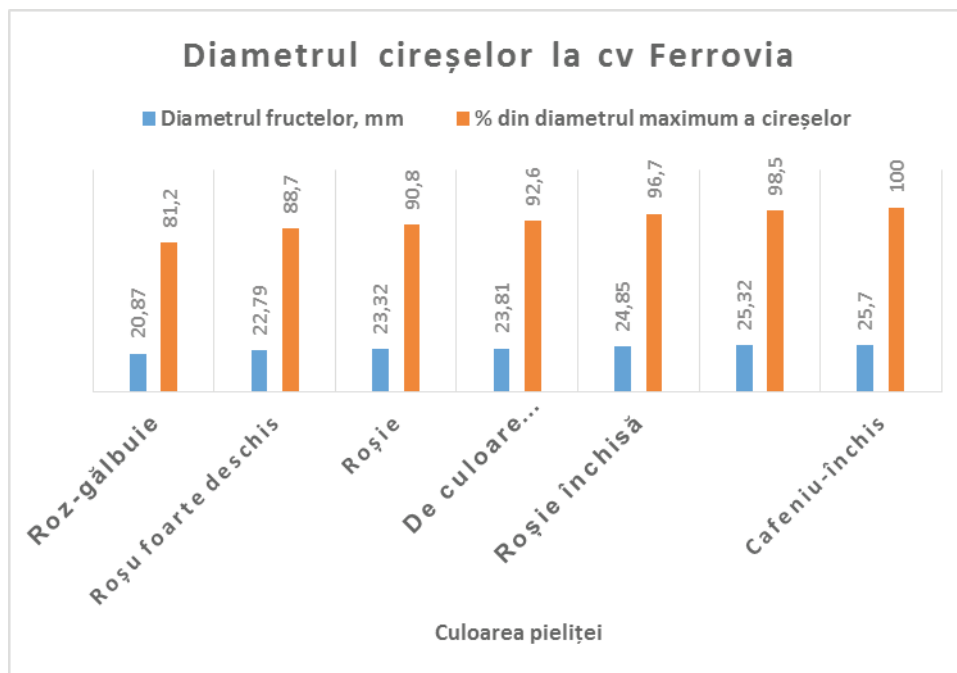


Figura 5. Diametrul cireșelor la soiul Ferrovیا în funcție de culoarea lor

Menționăm că pe parcursul a două săptămâni premergătoare recoltării, diametrul cireșelor de soiul Ferrovیا a crescut de la 20,87 la 25,7 mm și al celor de soiul Regina de la 22,13 la 26,93 mm. Perioada în care fructele încep să se maturizeze și culoarea pielitei se transformă din verde în roz-gălbui până la brun-roșietic-închis și cafeniu-închis este cea care determină dezvoltarea cireșelor și productivitatea livezilor. În această perioadă, la soiul Ferrovیا se acumulează 40,3 % din greutatea totală a fructelor, iar la soiul Regina – 39,5 %. Evident, pe măsura creșterii masei fructelor crește și diametrul lor, dar într-un ritm mult mai mic. Astfel, la soiul Ferrovیا, în perioada coacerii fructelor, diametrul cireșelor se majorează cu 18,8 %, iar la soiul Regina – cu 17,7 %.

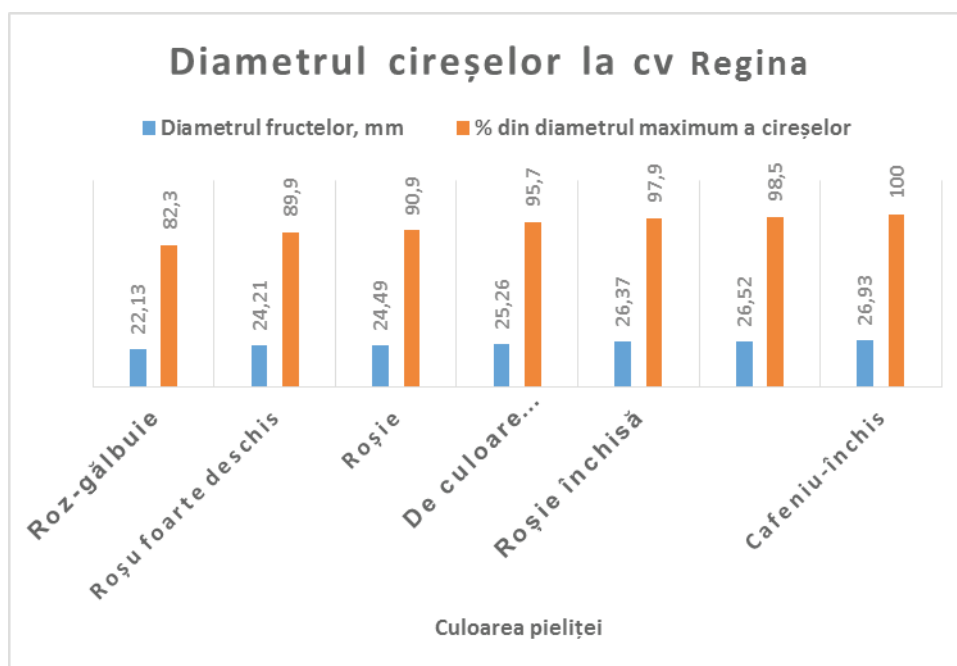


Figura 6. Diametrul cireșelor la soiul Regina în funcție de culoarea lor

Aici e cazul să precizăm că, pe lângă ceilalți factori, calitatea cireșelor este determinată și de măsurile agrotehnice efectuate în perioada de maturare a fructelor, de practica de recoltare (Long, L.E. et al. 2014; Balan, V. 2015). Unul dintre cele mai importante procedee agrotehnice în această perioadă este aprovizionarea pomilor cu apă. În acest sens trebuie respectată regula –irigările se fac mai des, dar în doze mai mici. În condițiile Republicii Moldova, practic toate livezile intensive de cireș sunt irigate corespunzător, iată de ce fructele obținute sunt turgescente, ferme și cu capacitate mare de transportare la distanțe mari.

Conținutul de substanțe uscate solubile (SUS) s-a determinat în perioada de la înroșirea fructelor până în momentul recoltării lor (tab. 1). Din momentul când pielea fructelor este roșie, SUS crește considerabil. Astfel, în anul 2016, SUS s-a majorat de la 4,3 Brix%, la culoarea roșie, până la 18,5 Brix%, la culoarea cafeniu-închis, în cireșele de soiul Ferrovیا și de la 3,9 Brix% la 18,3 Brix%, respectiv, la cireșele de soiul Regina. Rezultate similare se constată și pentru anul 2017. Din momentul în care culoarea pielii fructelor devine roșie, SUS în fructe crește rapid până la culoarea brun-roșietic-închis, apoi ritmul de acumulare a SUS scade. Concentrația de SUS se apropie deci de valoarea maximă în timpul perioadei de schimbare rapidă a culorii. Și această constatare ne permite să afirmăm că modificarea culorii pielii ar putea fi folosită la determinarea momentului optim de recoltare.

Fructele din soiurile Ferrovیا și Regina au fost recoltate la etapa când pielea a avut culoarea brun-roșietic-închis, iar SUS în fructe a fost de 17,0-17,8 Brix% (în anul 2016) și 17,2-17,4 Brix% (în anul 2017). Trebuie să se țină cont că recoltarea precoce poate afecta nu numai caracteristicile biochimice ale fructelor, dar și volumul recoltei, în ultimele două săptămâni de dezvoltare masa fructelor majorându-se cu 39,5-40,3 % în raport cu greutatea totală a fructelor, iar SUS – cu 14,2-15 %.

Tabelul 1. Substanța uscată solubilă în cireșe în funcție de culoare

Soiul	Culoarea pielii				
	Roșie	Rumen-aprins	Roșu-închis	Brun-roșietic-închis	Cafeniu-închis
Anul 2016					
Ferrovیا	4,3	6,8	12,8	17,5	18,5
Regina	3,9	7,0	13,3	17,0	18,3
Anul 2017					
Ferrovیا	3,5	6,4	13,4	17,2	18,8
Regina	3,5	6,0	13,8	17,4	18,5

CONCLUZII

Potențialul producției de cireșe și calitatea fructelor sunt determinate atât de factorii de mediu și gestionare a culturii, cât și de momentul recoltării și practica de recoltare.

Din momentul în care fructele încep să se matureze și culoarea pielii se transformă din verde în roz-gălbui, masa fructelor crește rapid până la culoarea brun-roșietic-închis, apoi ritmul de creștere a fructelor scade.

În baza observațiilor noastre, prin deducție și calcul, s-a introdus în pomicultură noțiunea de calcul al diametrului cireșelor cunoscând masa lor, după formula $Y = 1,39X + 13,72$, unde Y – diametrul cireșelor, mm; X – masa cireșelor, g.

Ultimele săptămâni înainte de recoltare, din momentul când fructele încep să se matureze și culoarea pielii se transformă din verde în roz-gălbui până la brun-roșietic-închis și cafeniu-închis, sunt perioada care determină dezvoltarea fructelor și productivitatea livezilor. În această perioadă, la cireșele de soiul Ferrovیا se acumulează 40,3 % din greutatea totală a fructelor, iar la cele de soiul Regina – 39,5 %, diametrul cireșelor majorându-se cu 18,8 % și, respectiv, cu 17,7 %.

Conținutul de substanțe uscate solubile crește rapid de la etapa în care culoarea pielii devine roșie și până la etapa culorii brun-roșietic-închis, apoi ritmul de acumulare a substanței uscate solubile scade.

Culoarea fructelor, mărimea și masa lor, precum și conținutul de substanțe uscate solubile în fructe sunt astfel factori decisivi în determinarea momentului potrivit de recoltare a cireșelor de calitate.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BALAN, V., CIMPOIEȘ, Gh., BARBAROȘ, M. (2001). Pomicultura. Chișinău: Museum. 453 p. ISBN 9975-906-39-7.
2. BALAN, V. (2015). Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului. In: Akademos, nr. 2, pp. 74-79. ISSN 1857-0461.
3. CRISOSTO, C.H., CRISOSTO, G.M., RITENOUR, M.A. (2002). Testing the reliability of skin color as an indicator of quality for early season "Brooks" (*Prunus avium L.*) cherry. In: Postharvest Biology and Technology, vol. 24, pp. 147-154.
4. GUYER, D.E., SINHA, N.K., TUNG-SUNG, C., CASH, J.N. (1993). Physicochemical and sensory characteristics of selected Michigan sweet cherry (*Prunus avium L.*) cultivars. In: Journal of Food Quality, vol. 16(5), pp. 355-370.
5. IVANOV, I., BALAN, V. (2017). Efectul sistemului de formare a coroanei la cireș asupra intrării pomilor pe rod, productivității și calității fructelor. In: Știința agricolă, nr. 1, pp. 28-32. ISSN 1857-0003. E-ISSN 2587-3202.
6. IVANOV, I., BALAN, V., PASCAL, N., VAMASESCU, S. (2015). Recoltarea, calitatea și valorificarea fructelor de cireș. In: Lucrări științifice, UASM, vol. 42: Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini publice, Protecția plantelor, pp. 183-188. ISBN 978-9975-64-269-9.
7. LONG, L.E., LONG, M., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E. (2014). Producerea cireșelor: Manual tehnologic. Chișinău. 262 p. ISBN 978-9975-120-43-2.
8. MOZETIČ, B., TREBŠE, P., SIMČIČ, M., HRIBAR, J. (2004). Changes of anthocyanins and hydroxycinnamic acids affecting the skin colour during maturation of sweet cherries (*Prunus vium L.*). In: Swiss Society of Food Science and Technology, vol. 37, pp. 123-128.
9. NEILSEN, G.H., NEILSEN, D., KAPPEL, F., FORGE, T. (2014). Interaction of Irrigation and Soil Management on Sweet Cherry Productivity and Fruit Quality at Different Crop Loads that Simulate Those Occurring by Environmental Extremes. In: HortScience, February, vol. 49, pp. 215-220.
10. ROMANO, G.S., CITTADINIE, D., PUGH, B., SCHOUTEN, R. (2006). Sweet cherry quality in the horticultural production chain. In: Stewart Postharvest Review, vol. 6 (2), pp. 1-8. ISSN:1945-9656.
11. TUDELA, J.A., LUCHSINGER, L., ARTÉS-HDEZ, F., ARTÉS, F. (2005). 'Ambrunés' sweet cherry quality factors change during ripening. In: Acta Horticulturae, vol. 667, pp. 529-534.
12. USENIK, V., ȘTAMPAR, F., STURM, K., FAJT, N. (2005). Rootstocks affect leaf mineral composition and fruit quality of 'Lapins' sweet cherry. In: Acta Horticulturae, vol. 667, pp. 247-252.

Data prezentării articolului: 01.10.2017

Data acceptării articolului: 05.11.2017