

DOI: 10.5281/zenodo.3883998

CZU: 634.11 : 631.811.98

EFECTUL REGULATORILOR DE CREȘTERE ASUPRA NORMĂRII ORGANELOR REPRODUCTIVE, PRODUCTIVITĂȚII ȘI CALITĂȚII FRUCTELOR LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOUS

Petru BALAN

Abstract. Proper management of the crop load is necessary to achieve an appropriate balance between the yield and the fruit size. The study was conducted in the period 2016-2018 with the purpose to assess the effect of various crop load management practices on the Golden Delicious apple variety, grafted on the rootstock M9, in an intensive system. The trees aged 8-10 years were trained according to improved slender spindle shape and planted at a distance of 3.5 x 1 m. Experimental design: a) control, untreated trees; b) fruit manual thinning performed after the physiological drop, when the fruits reached a diameter of 16-18 mm; c) chemical thinning with the preparations: 1) Urea solution 46% N, 6 kg/ha, at a temperature of 12-25°C and air humidity of 65-80%, when 75% of the flowers are open until the petals of the first flowers dropped; 2) Geramid New solution, 1.5 l/ha, at a temperature of 15-20 °C, when the central fruit reached a diameter of 4-7 mm; 3) LG Dira Max solution, 2,l/ha at a temperature of 18-25°C, when the central fruit reached a diameter of 10-15 mm. The experiment was organized in 4 repetitions, the spraying was performed on 8 trees in each repetition, using 11 l of solution on 32 trees or 1000 l per hectare, respectively. The authors calculated the number of red dotted buds, the number of inflorescences that set fruit, the average number of fruits per tree as well as the average weight and diameter of fruits. The used growth regulators ensured a significant increase in the average weight of a fruit (135,4-144,4 g) and a significant increase in the diameter of fruits (over 85% of fruits have been classified in the category I and Extra category), but significantly reduced the number of fruits per tree.

Key words: *Malus domestica*; Manual thinning; Chemical thinning; Growth regulators; Fruit buds; Yield.

Rezumat. Managementul corespunzător al încărcăturii cu rod este necesar pentru a obține un echilibru adecvat între randament și mărimea fructelor. Studiul a fost desfășurat în anii 2016-2018 în zona de centru a Republicii Moldova pentru a evalua efectul normării încărcăturii cu rod prin diferite metode de rărire la soiul Golden Delicious, altoit pe portaltoiul M9, în sistem intensiv. Pomii cu vârsta de 8-10 ani sunt conduși sub formă de fus zvelt ameliorat și plantați la distanța de 3,5 x 1 m. Schema experiențelor: a) martor, pomi netratați; b) rărire manuală a fructelor efectuată după căderea fiziologică, când fructele ating în diametru 16-18 mm; c) rărire chimică cu preparatele: 1) soluție de uree 46% N, 6 kg/ha, când 75% din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori; 2) soluție de Geramid New, 1,5 l/ha., când fructul central atinge în diametru 4-7 mm; 3) soluție de Dira Max LG, 2 l/ha, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm. Experiența a fost organizată în 4 repetiții, iar stropirile s-au făcut la 8 pomi în fiecare repetiție. S-au utilizat 11 l de soluție la 32 de pomi, respectiv 1000 l la hectar. S-a calculat numărul bobocilor punctați de roșu, numărul inflorescențelor legate, numărul mediu de fructe pe un pom, greutatea medie și diametrul fructelor. Regulatorii de creștere nominalizați asigură o creștere semnificativă a greutății medii a unui fruct (135,4-144,4 g) și o creștere esențială a diametrului fructelor (peste 85 % din fructele obținute sunt de categoria I și extra), dar reduc semnificativ numărul de fructe la pom.

Cuvinte-cheie: *Malus domestica*; Rărire manuală, Rărire chimică; Regulatori de creștere; Muguri de rod; Recoltă.

INTRODUCERE

Mărul, biologic vorbind, fructifică periodic, iar pentru a obține recolte durabile este necesar de a norma cantitatea de organe reproductive în coroana pomilor de măr. Stabilirea încărcăturii de rod se realizează, în diverse faze fenologice ale ciclului anual al pomilor, prin operațiuni tehnologice asupra ramurilor de garnisire, a ramurilor de rod, a florilor și a fructelor (Cimpoieș, Gh. 2012; Babuc, V. et al. 2013). Tăierea pomilor în perioada de repaus vegetativ nu permite normarea mugurilor de rod pentru obținerea recoltei planificate, deoarece este imposibil de prevăzut condițiile de declanșare a vegetației, înfloririi și legării fructelor. De aceea, în timpul tăierii pomilor, se lasă cu 20-30% de muguri de rod mai mult decât necesarul pentru a asigura o încărcătură optimă nu numai în anii cu condiții prielnice pentru polenizare și legare, dar și în anii cu timp nefavorabil în perioada înfloritului (Balan, V., Vămășescu, S. 2013; 2018). În cazul condițiilor favorabile, în perioada înfloritului, pe pomi rămâne un număr exagerat de fructe și, în consecință, se obțin mai multe fructe mici cu acumulare redusă de zahăr și colorație slabă. De asemenea, are loc împiedicarea diferențierii mugurilor de rod pentru anul următor, ceea ce determină necesitatea normării încărcăturii cu rod prin răirirea florilor, ovarelor și a fructelor (Ghena, N. et al. 2004; Cimpoieș, Gh. 2012; Babuc, V. et al. 2013).

În pomicultura modernă, pentru obținerea unor recolte mari, de calitate și constante se folosesc rărirea manuală și rărirea chimică a fructelor, dar insuficiența de brațe de muncă a impus utilizarea pretutindeni a regulatorilor de creștere pentru rărirea fructelor (Robinson, T. et al. 1998).

La cultura mărului, rărirea chimică este cea mai răspândită și eficace. Actualmente, pentru rărirea florilor, în practica pomicolă se utilizează substanțe chimice din grupa stimulatorilor de creștere (auxine) având la bază acidul naftilacetic (NAA) și naftilacetamida (NAD): Brafix (NAA 2%); Dirager (NAA 3,3%); Dira-Max (BA 4,0% + NAA 0,4%); Bioprzerzedzac 060SL (NAA 1% + BA 5%); Geramid New (NAD 4,0%); Diramid (NAD 8%). Din grupa citokininelor se utilizează preparate având la bază benzi-ladenina (BA): Accel (90% BA + 10% GA₄₊₇); Gerbathin 2 LG (BA 2%); Gerba 4 LG, (BA 4%). Se mai folosesc substanțe din grupa generatorilor de etilenă, având la bază acidul 2-cloroetilfosforic: etefon, precum și insecticidele Carbaryl, DNOC și altele. În prezent, cele mai frecvent utilizate produse chimice pentru rărirea fructelor la măr la stadiul de floare sunt acidul 2-cloroetilfosforic (etefon), tiosulfatul de amoniu (ATS), uleiul și varul de sulf. Auxinele (NAA și NAD), citokinină (6-BA) și, în unele cazuri, insecticidul Carbaryl sunt aplicate la etapa de fructificare (Babuc, V. et al. 2013; Cimpoeș, Gh. 2012; Botu, I., Botu, M. 2003; Drăgănescu, E. 2001).

Eficiența răririi variază în funcție de doza și tipul preparatului utilizat, de condițiile climatice și sistemul de cultură (Stopar, M. 2006; Peșteanu A., Calestru O. 2017). Evident, argumentarea practică a procedeelelor de normare a încărcăturii cu rod în vederea obținerii producției durabile de fructe constituie o problemă foarte actuală pentru livezile intensive (Babuc, V. et al. 2013).

Scopul lucrării constă în sporirea productivității și eficienței plantațiilor de măr prin aplicarea normării încărcăturii cu rod prin diferite metode de rărire la soiul Golden Delicious, altoit pe portaltoiul M9, în sistem intensiv.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile au fost efectuate în livada de măr a CAP „Spica-N Agro” din satul Onițcani, raionul Criuleni. Livada a fost plantată în anul 2009 cu soiurile de măr Golden Delicious, Gala Delicious și Granny Smith, altoite pe portaltoiul de vigoare mică M9. Pomii au fost conduși sub formă de fus zvelt ameliorat și plantați la distanța de 3,5 x 1 m. În timpul cercetărilor, în livadă au fost aplicate lucrările de întreținere și protecție fitosanitară a pomilor prevăzute în tehnologia de cultură a mărului. Solul în livadă se menține prin îniebarea și cu erbicidare pe rândul de pomi. CAP „Spica-N Agro” dispune de stație meteorologică pe teritoriul livezii pentru monitorizarea în mod automatizat, la anumite perioade de timp, a temperaturii minime, maxime și medii, a umidității relative a aerului și a precipitațiilor atmosferice.

Studiul a fost realizat în perioada anilor 2016-2018. S-a studiat influența diferitor metode de rărire la soiul Golden Delicious. În baza literaturii de specialitate (Cimpoeș, Gh. 2012; Babuc, V. et al. 2013) și a practicii de utilizare a regulatorilor de creștere pentru normarea încărcăturii cu rod (Peșteanu, A., Balan, V., Vămășescu, S., Ivanov, I.) a fost elaborată schema experiențelor (tab. 1).

Tabelul 1. Schema experienței cu metodele de normare a organelor reproductive

Nrd/o	Varianta	Substanța activă	Doza de aplicare	Condițiile, perioada efectuării tratamentelor și modul de aplicare
1	Martor netratat			
2	Rărirea manuală			Rărirea manuală a fructelor s-a efectuat după căderea fiziologică, când fructele ating în diametru 16-18 mm
3	Uree 46% N	(NH ₂) ₂ CO	6 kg/ha	Stropire, la temperatura de 12-25°C și umiditatea aerului de 65-80%, când 75% din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori
4	Geramid New	NAD, 4%	1,5 l/ha	Stropire la temperatura de 15-20°C, când fructul central atinge în diametru 4-7 mm
5	Dira Max LG	BA, 4% + NAA, 4%	2 l/ha	Stropire la temperatura de 18-25°C, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm

Experiența a fost organizată în 4 repetiții a câte 8 pomi fiecare, în corespundere cu metodologia organizării experimentelor factoriale după Дюкнегов Б. А. (1985). Pomii au fost selectați după vigoare și uniformitatea dezvoltării și au fost repartizați, randomizat, pe 2 rânduri din mijlocul benzii la fiecare soi. Pentru determinarea strategiei de rărire a fructelor s-au analizat intensitatea înfloririi, fazele de dezvoltare a fructelor, timpul înainte și după aplicarea tratamentului. Numărul bobocilor punctați de roșu (NBR) s-a stabilit în perioada butonului roz, numărul inflorescențelor legate (NIL) – după căderea fructelor din iunie, iar ponderea fructelor într-o inflorescență s-a stabilit la recoltare pe 12 pomi din variantă.

Rărirea manuală a fructelor s-a efectuat după căderea fiziologică din iunie, când fructele aveau câte 18-20 mm în diametru. În inflorescențe s-a lăsat câte un fruct amplasat la distanța de 10-20 cm între ele. Având în vedere potențialul biologic al pomilor, distanța de plantare, forma de coroană și nivelul agrotehnic, s-a stabilit cantitatea optimă de fructe (90-100 bucăți/pom) lăsată pe pom. În procesul rării manuale s-au înlăturat mai întâi fructele afectate de boli, cele deformate, mici, gemene și apoi cele normale.

Răritul fructelor pe cale chimică s-a efectuat când pomii au prezentat o înflorire normală și abundentă, iar condițiile din timpul înfloritului au fost favorabile pentru legarea fructelor. Regulatorii de creștere s-au utilizat sub formă de soluție, iar tratamentele s-au executat la 8 pomi în fiecare repetiție. S-au utilizat 11 l de soluție la 32 de pomi, respectiv 1000 l la hectar. Pentru o aderență mai favorabilă a soluției cu frunza s-a adăugat Silwet L-77 în doza de 1 ml la 10 litri de apă cu pH-ul în jur de 7. La hotarele dintre parcelele și repetițiile experimentale s-au lăsat câte 3 pomi netratați pentru a evita suprapunerea variantelor în timpul efectuării tratamentelor. Tratarea pomilor s-a efectuat dimineața, în orele fără vânt, cu stropitoarea portabilă.

Producția de fructe s-a stabilit prin metoda gravimetrică și de calcul. Cu două săptămâni înainte de recoltare s-au numărat fructele pe toți pomii din variantă. S-a calculat numărul mediu de fructe pe un pom. Greutatea medie și diametrul fructelor s-au stabilit prin metoda de cântărire și măsurare a unei probe de 100 de mere. În baza numărului de plante la o unitate de suprafață, a numărului mediu de fructe pe pom și a masei medii a unui fruct s-a stabilit recolta pe fiecare variantă la un pom și la hectar. Prelucrarea statistică a rezultatelor cercetării s-a efectuat prin metoda analizei de dispersie monofactorială, precum și prin metoda corelației și regresiei, descrise de Дюкнегов Б. А. (1985).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În practica pomicolă, normarea încărcăturii cu rod se determină în baza studiului diferențierii mugurilor de rod (Babuc V. 2012). Astfel, în perioada de repaus vegetativ a pomilor s-a analizat depunerea mugurilor de rod și, în baza rezultatelor obținute, s-a efectuat tăierea pomilor și, ulterior, normarea mugurilor de rod pentru obținerea recoltei planificate (tab.2).

Tabelul 2. Numărul bobocilor punctați de roșu (NBR) și numărul inflorescențelor legate (NIL) în coroana pomilor de măr de soiul Golden Delicious în funcție de modul de rărire a organelor reproductive

Varianta	Numărul bobocilor punctați de roșu			Numărul inflorescențelor legate		
	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018
V1-Martor netratat	185	298	154	92	195	115
V2-Rărirea manuală	190	312	160	95	206	94
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	176	308	150	89	184	90
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	173	288	164	115	195	129
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	186	305	148	99	217	117
Media	182	302,2	155,2	98	199,4	109
DL, 5%	-	-	-	30,7	27,4	25,1

Pomii de soiul Golden Delicious selectați au demonstrat o cantitate satisfăcătoare de muguri de rod care, la apariția bobocilor punctați de roșu, au constituit 173-190 bucăți/pom în anul 2016, 288-305 bucăți/pom în anul 2017 și 148-160 bucăți/pom în anul 2018. Numărul bobocilor punctați de roșu (NBR) arată în mod convingător că pomii au o încărcătură uniformă cu organe reproductive și diferă de la an la an. Referitor la numărul inflorescențelor legate (NIL), se constată că numărul lor este uniform pe variante și constituie în medie 98 bucăți/pom în anul 2016, 199,4 bucăți/pom în anul 2017 și 109 bucăți/pom în

anul 2018, cu o diferență ne semnificativă față de martor. Analizând valorile NBR și NIL putem concluda că metodele utilizate de normare a organelor reproductive nu au influențat numărul de inflorescențe din coroana pomilor, pomii aflându-se în condiții identice de creștere și dezvoltare.

Ponderea fructelor într-o inflorescență. Menținerea pomilor în stare de echilibru fiziologic contribuie la stabilirea încărcăturii optime de rod, inclusiv în fiecare inflorescență. Astfel, fructe de calitate pot fi obținute numai atunci când avem câte un fruct în inflorescență, ceea ce permite distribuția uniformă a hidraților de carbon (Ghena, N. et al. 2004).

Datele referitoare la ponderea fructelor într-o inflorescență (tab. 3; fig. 1) arată în mod convingător că în varianta martor, unde organele reproductive nu s-au expus rării, fructele s-au repartizat mai uniform în inflorescențe – 40,3 % câte unu, 35,4 % câte două și 24,3 % câte trei. Normarea organelor reproductive a majorat ponderea inflorescențelor cu câte un fruct în raport cu cele a câte două și trei fructe. Spre exemplu, în V2, cu rărare manuală, 82,9% din fructe sunt amplasate câte unul în inflorescență și numai 17,1 % câte două. Rărirea manuală permite astfel obținerea unor fructe de calitate superioară atât din punct de vedere morfologic, cât și organoleptic.

Tabelul 3. Ponderea fructelor într-o inflorescență (%) în coroana pomilor de măr de soiul Golden Delicious în funcție de modul de rărare a organelor reproductive

Varianta	Anul 2016			Anul 2017		
	1 fruct	2 fructe	3 fructe	1 fruct	2 fructe	3 fructe
V1-Martor netratat	40,3	35,4	24,3	48,9	22,3	28,8
V2-Rărirea manuală	82,9	17,1	-	87,6	12,4	-
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	74,8	15,2	10	79,4	17,4	3,2
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	69,6	18,5	11,9	73,8	14,2	12
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	70,3	21,1	8,6	75,6	18,9	-
Media	67,6	21,4	11	73,06	17,04	

În cazul utilizării regulatorilor de creștere, ponderea fructelor într-o inflorescență s-a diminuat semnificativ comparativ cu martorul netratat. În anul 2016, numărul de fructe unice în inflorescență a constituit 74,8 % în V3, 69,6 % în V4 și 70,3 % în V5, iar numărul inflorescențelor cu câte două și trei fructe s-a micșorat simțitor și a constituit 15,2 - 21,1% și, respectiv, 8,6 - 11,9 %.

În anul 2017, numărul fructelor a fost semnificativ mai mare comparativ cu anul 2016, dar repartizarea fructelor în inflorescență a fost similară. Astfel, la rărirea manuală a fructelor, 87,6 % din fructe sunt amplasate câte unul în inflorescență, iar la utilizarea regulatorilor de creștere acest indice constituie 79,4 % în V3, 73,8 % în V4 și 75,6 % în V5. La tratarea pomilor cu uree 46% N în doza de 6 kg/ha, 17,4 % inflorescențe au format câte un fruct și numai 3,2 % câte trei fructe. Stropirea cu regulatorul de creștere Geramid New în doza 1,5 l/ha a mărit ponderea inflorescențelor (12 %) cu câte trei fructe, iar la utilizarea preparatului Geramid New în doza de 1,5 l/ha inflorescențele cu câte trei fructe lipsesc.

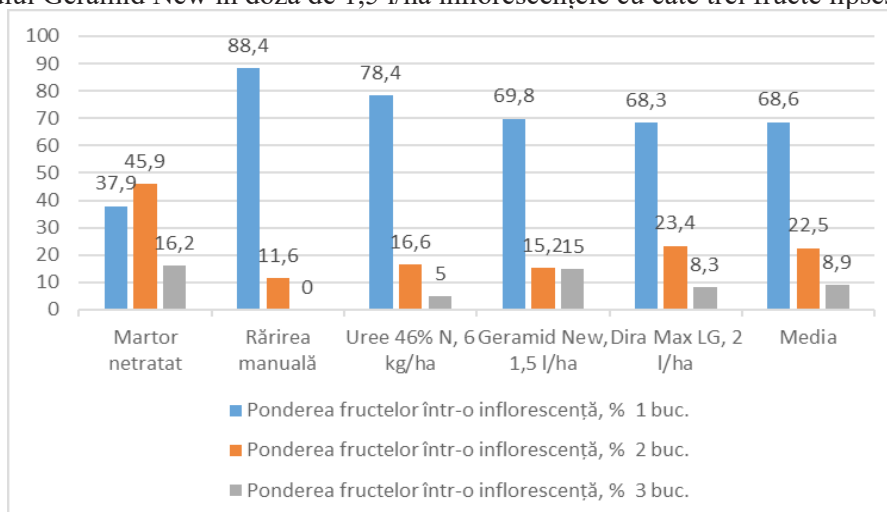


Figura 1. Ponderea fructelor într-o inflorescență în coroana pomilor de măr de soiul Golden Delicious în funcție de modul de rărare a organelor reproductive

În anul 2018, cea mai mare pondere a fructelor unice în inflorescență a fost în variantele cu rărire manuală (V2) și cu stropire cu uree 46% N în doza de 6 kg/ha (V3), constituind 88,4 % și, respectiv, 78,4 %.

Analizând datele referitoare la ponderea fructelor într-o inflorescență în funcție de modul de rărire a organelor reproductive, constatăm că regulatorii de creștere utilizați la răirirea organelor reproductive reglementează raportul fructelor într-o inflorescență, majorând ponderea fructelor unice în defavoarea celor amplasate câte două și trei, comparativ cu varianta martor.

Numărul de fructe. Consecutivitatea depunerii mugurilor de rod la soiul Golden Delicious, în condiții favorabile de înflorire, polenizare și legare a fructelor în anii 2016-2018, a permis studiul regulatorilor de creștere asupra normării organelor reproductive și obținerea recoltelor constante de fructe. Având în vedere potențialul productiv al plantațiilor de soiul Golden Delicious, cu pomi plantați la distanța de 3,5 x 1 m și conduși sub formă de fus zvelt ameliorat, s-a stabilit cantitatea de fructe care asigură recolte durabile și cea mai mare eficiență economică (80-110 bucăți/pom) (tab. 4).

La cultura mărului, creșterea productivității fără gestionarea corespunzătoare a pomilor și a încărcăturii cu rod poate conduce la recolte mari, dar cu fructe mici (Babuc, V., et al. 2013; Balan V., Vămășescu S. 2013). Dimensiunea fructelor este un parametru de calitate foarte important, iar fructele mai mari aduc și o valoare mai mare pe piață și la export. În multe cazuri, acesta este un factor care poate determina viabilitatea unei livezi. Numărul de fructe la soiul Golden Delicious diferă de la un an la altul. Astfel, în anul 2016, numărul de fructe a constituit de la 64 bucăți/pom în V5 (Dira Max LG, 2 l/ha) până la 115 bucăți/pom în varianta martor. Datele prezentate în tabelul 4 arată că, în variantele unde s-au aplicat răirirea manuală și regulatorii de creștere, numărul de fructe este semnificativ mai mic comparativ cu martorul netratat. Această micșorare a numărului de fructe în V3 se datorează utilizării, la etapa când 75% din flori au căzut, a soluției de uree 46 % care arde stigmatul și polenul florilor deschise, pârjolind petelele la cele nedeschise.

Tabelul 4. Numărul și greutatea medie a fructelor de soiul Golden Delicious în funcție de modul de rărire a organelor reproductive

Varianta	Fructe, bucăți/pom			Greutatea medie a fructelor, g		
	Anul	Anul	Anul	Anul	Anul	Anul
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
V1-Martor netratat	115	165	98	118,3	103,0	105,7
V2-Răirirea manuală	67	103	78	144,2	142,7	129,5
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	82	110	75	135,4	138,2	146,7
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	72	99	73	144,4	140,4	135,6
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	64	105	73	142,2	119,0	138,4
Media	80	116,4	79,4	136,9	128,7	131,2
DL, 5 %	9,7	22,3	7,5	4,32	15,3	9,7

Numărul de fructe la recoltare în V4 (72 bucăți/pom) este de asemenea semnificativ mai mic comparativ cu martorul. Preparatul Geramid New (1-naftilacetoamida), cu efect de auxină, acționează selectiv asupra fructelor pentru că, la nivel hormonal, în plantă se majorează capacitatea de producere a etilenei, care conduce la îmbătrânirea prematură a plantelor și care blochează în primul rând activitatea fructelor mici de pe ramurile cu vigoare mică de creștere și a celor cu mai puține semințe, urmare a unei fecundări necomplete.

Regulatorul de creștere complex Dira Max LG, pe bază de acid 1-naftilacetic și 6-benziladenin, are o influență mai evidentă la răirirea organelor reproductive, deoarece riscul devine mai mic ori se exclude efectul negativ al preparatului 6-BA de a forma fructe cu rugozități și de tipul pigma. Acidul 1-naftilacetic (NAA) de asemenea are efect de auxină și inhibă procesele fiziologice pe o perioadă de 3-4 zile, diminuează vigoarea de creștere a lăstarilor, creează senzația de ofilire a frunzelor și blochează creșterea fructelor mici în favoarea celor mai dezvoltate. În schimb, regulatorul de creștere pe bază de 6-benziladenin (6-BA), cu efect de citochinină, micșorează cantitatea de auxină furnizată de fructe și lăstari, stimulând biosinteza etilenei care și încetinește dezvoltarea fructelor mai mici și normarea încărcăturii de rod (Peșteanu, A., Calistru O. 2017; Vămășescu S. 2018).

În anul 2016, stropirea cu soluție de Dira Max LG în concentrație de 2 l/ha la temperatura de 18-25°C, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm, a redus semnificativ numărul de fructe (64 bucăți/pom). În 2017, numărul de fructe (105 bucăți/pom) de asemenea a fost mai mic față de varianta

martor (V1) și de varianta tratată cu uree 46% N, 6 kg/ha (V3). În anul următor, numărul de fructe pe pom a fost la nivelul anului 2016 și a constituit de la 73 bucăți/pom, în variantele V4 și V5, până la 98 bucăți/pom în V1 în momentul recoltării. Numărul de fructe în V2, V3, V4 și V5 este semnificativ mai mic comparativ cu V1, netratată. Deci, pentru a obține o cantitate optimă de fructe la soiul Golden Delicious, este necesar de a efectua normarea organelor reproductive, fie manual, fie prin intermediul tratării chimice cu diverși regulatori de creștere.

Menționăm că, pentru o cultură anuală rentabilă la soiul Golden Delicious, numărul potrivit de fructe pe pom poate fi realizat atunci când numărul de boboci punctați de roșu din coroană, numărul de fructe legate în inflorescență, precum și numărul de fructe după căderea ovarelor din iunie nu creează o supra-încărcare cu fructe pe pom.

Greutatea medie a fructelor. Greutatea medie a unui fruct la soiul Golden Delicious este semnificativ mai mare în variantele unde s-a aplicat rădirea organelor reproductive comparativ cu martorul netratat (tab. 4). În anul 2016, greutatea medie a unui fruct a înregistrat valori de la 118,3 g în varianta martor până la 144,4 g în V4, unde s-a aplicat regulatorul de creștere Geramid New în doza de 1,5 l/ha, când fructul central atinge în diametru 4-7 mm. În variantele V2, V3 și V5 greutatea medie a unui fruct de asemenea depășește semnificativ martorul și se află la nivelul variantei V4.

În anul 2017, greutatea medie a unui fruct este mai mică comparativ cu anul 2016 și constituie de la 103 g în V1 până la 142,7 g în V2, unde rădirea manuală a fructelor s-a efectuat după căderea fiziologică, când fructele ating în diametru 16-18 mm.

Aceleași constatări s-au făcut și pentru anul 2018, în sensul că rădirea manuală a fructelor și utilizarea regulatorilor de creștere măresc greutatea medie a unui fruct, iar sporurile de greutate medie ale unui fruct în variantele tratate sunt distinct semnificative față de cele din varianta martor. Aceste date confirmă rezultatele obținute de Balan și colaboratorii săi (2019) privind creșterea greutății fructelor după utilizarea soluției de uree 46 % în concentrație de 0,4-0,6% la etapa când 75% din flori au căzut. Rezultate similare de creștere a greutății fructelor au fost raportate de Peșteanu A., Calestru O. (2017) și Vămășescu S. (2018) după utilizarea regulatorilor de creștere la soiurile de măr Golden Reinders, altoite pe portaltoiul M9, și Golden Delicious și Idared, altoite pe portaltoiul M106.

Diametrul fructelor. În anul 2018, diametrul mediu al unui fruct a înregistrat valori de la 49,8 mm în varianta martor până la 77,5 mm în V3, unde s-a aplicat uree 46% N în doza de 6 kg/ha. În variantele V2, V4 și V5, unde s-au utilizat rădirea manuală și regulatorii de creștere Geramid New, 1,5 l/ha, și Dira Max LG, 2 l/ha, diametrul mediu al unui fruct de asemenea depășește distinct semnificativ martorul și constituie 71,9-73,5 mm (tab.5).

Tabelul 5. Influența metodei de rădire a organelor reproductive asupra distribuirii fructelor la soiul Golden Delicious în funcție de diametrul lor

Varianta	Diametrul mediu, mm	Diametrul fructelor, mm						
		<55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
		Pondere fructelor, (%)						
V1-Martor netratat	49,8	47,9	25,5	21,5	5,1	-	-	-
V2-Rădirea manuală	73,5	-	-	2,8	8,4	68,1	15,1	5,6
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	77,7	-	-	1,8	3,5	59,8	27,8	7,1
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	71,9	-	-	3,5	18,5	66,0	12,0	-
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	72,3	-	-	1,3	15,6	61,6	21,5	-
DL, 5 %	5,12	-	-	-	-	-	-	-

Analizând datele cu privire la diametrul mediu al unui fruct la soiul Golden Delicious, putem concluși că rădirea manuală după căderea fiziologică din iunie, precum și utilizarea soluției de uree 46 % N, când 75% din flori au căzut, și a regulatorilor de creștere Geramid New, când fructul central atinge în diametru 4-7 mm, și Dira Max LG, 2 l/ha, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm, asigură o creștere semnificativă a diametrului fructelor.

Diametrul fructelor la soiul Golden Delicious în momentul recoltării este direct influențat de tratamentele aplicate cu regulatori de creștere, care determină nu numai numărul și greutatea lor (tab. 4), dar și distribuția fructelor după mărime (tab. 5). Din cercetările efectuate asupra ponderii fructelor după diametru

rezultă că majoritatea fructelor (47,9 %) în varianta martor au un diametru mai mic de 55 mm și numai 5,1 % au diametrul 66-70 mm. Aceste fructe, după mărime, nu pot fi atribuite la categoria extra și categoria I. În cazul răririi manuale (V2), ponderea fructelor cu diametrul mai mare de 71-75 mm a crescut simțitor și constituie 68,1 %, iar numărul fructelor cu diametrul 76-80 mm și mai mare de 80 mm constituie 15,1 % și, respectiv, 5,6 %. Aceasta se datorează faptului că fructele au fost repartizate uniform în coroană. Numai 2,8 % dintre fructele acestei variante sunt cu diametrul de 61-65 mm, iar 8,4 % cu diametrul de 66-70 mm.

Și utilizarea regulatorilor de creștere a favorizat creșterea fructelor. Spre exemplu, în varianta tratată cu uree 46 % N în doza de 6 l/ha, cea mai mare pondere – 59,8 % – au avut-o fructele cu diametrul de 71-75 mm, 27,8 % din fructe au avut 76-80 mm, 7,1 % au avut peste 80 mm și numai 5,3 % din fructe sunt de 61-70 mm. Astfel, ureea 46% N aplicată în faza înfloririi are efect dublu, atât de rărire a florilor, cât și de creștere a fructelor. Cea mai mare cantitate de fructe (89,8 %) se atribuie la categoria extra și la categoria I.

În varianta V4, tratată cu Geramid New, 1,5 l/ha, fructele cu diametrul de 71-75 mm constituie 66,0 % și numai 22 % fructe au avut 61-70 mm în diametru. O distribuție asemănătoare în sensul măririi masei de fructe de categoria extra și categoria I s-a înregistrat și la tratarea pomilor cu regulatorul de creștere Dira Max LG, 2 l/ha, constituind peste 80 %.

Rezultate similare de creștere a diametrului fructelor au fost înregistrate de Vămășescu S. (2018) la soiurile Golden Delicious și Idared, altoite pe M106, cu utilizarea soluției de uree 46% N în concentrație de 0,4-0,6 %, și Peșteanu A., Calestru O. (2017) cu regulatorul de creștere Geramid New în doza de 1,5-2 l/ha la soiul Golden Reinders, altoit pe portaltoiul M9, aplicat când 75-80 % din flori au căzut.

Recolta de fructe. Analizând datele cu privire la producția de fructe (fig. 2) la pomii de măr de soiul Golden Delicious, putem menționa că cele mai mari producții, distincte semnificativ, au fost obținute în varianta martor. În anul 2016, recolta de fructe în varianta martor a constituit 38,8 t/ha, iar în V2, unde s-a aplicat răriria fructelor după căderea fiziologică din iunie, recolta a fost de 27,6 t/ha. În cazul tratării cu uree 46% N (V3), Geramid New (V4) și Dira Max LG (V5), recolta de fructe este de 26,1-31,6 t/ha.

În anul 2017, recolta medie de fructe s-a majorat simțitor (41,9 t/ha) comparativ cu anul 2016, când s-au obținut 30,8 t/ha. Indiferent de substanța activă a regulatorilor de creștere, în toate variantele tratate recolta de fructe a fost semnificativ mai mică comparativ cu pomii netratați. Aceasta se explică prin faptul că numărul de fructe în variantele tratate s-a micșorat datorită răririi manuale a fructelor, când au atins diametrul de 16-18 mm (V2), datorită răririi florilor când 75% din flori sunt deschise (V3) și răririi chimice a fructelor când fructul central a atins diametrul de 4-7 mm (V4) și 10-15 mm (V5).

Și pentru anul 2018 se pot face aceleași concluzii. Răriria manuală a fructelor și utilizarea regulatorilor de creștere micșorează recolta de fructe distinct semnificativ cu 11,6-19,2 %. Astfel, în anul respectiv, recolta în varianta martor a fost de 35,4 t/ha, iar în variantele tratate (V2, V3, V4, V5) a constituit 28,4-31,3 t/ha.

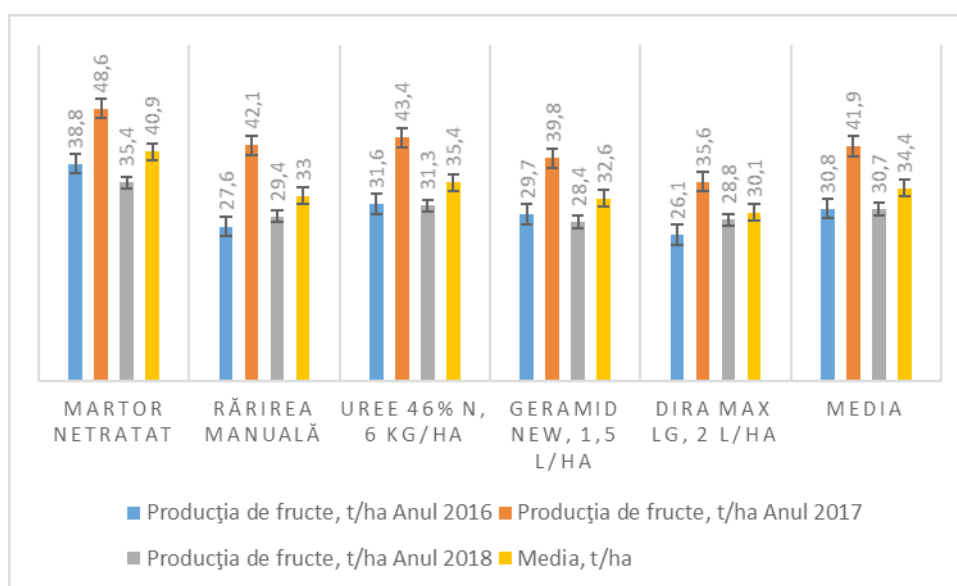


Figura 3. Productivitatea plantațiilor de măr de soiul Golden Delicious în funcție de modul de rărire a organelor reproductive

Analizând recolta pe trei ani, se poate constata că pomii de soiul Golden Delicios, altoiți pe portaltoiul M9, la vârsta de 8-10 ani fructifică constant, iar media recoltei constituie 34,4 t/ha. Rărirea manuală a fructelor a micșorat recolta de fructe cu 19,3 %, iar utilizarea regulatorilor de creștere de asemenea a redus producția de fructe cu 13,5 %, în cazul soluției de uree 46% N, 6 kg/ha, cu 20,3 % la tratarea cu Geramid New, 1,5 l/ha, și cu 26,4 % la stropirea cu soluție de Dira Max LG, 2 l/ha. Pe de altă parte, în variantele tratate a crescut considerabil calitatea fructelor de categoria I și extra (89,8 %).

CONCLUZII

Cercetările întreprinse au făcut posibilă analiza modului în care regulatorii de creștere influențează asupra fructificării la soiul Golden Delicious, altoit pe M9, în condiții normale de diferențiere a mugurilor, de înflorire și legare a fructelor, atunci când pomii au o încărcătură uniformă cu organe reproductive.

În perioada de rodire și creștere a pomilor (8-10 ani), pentru asigurarea creșterii recoltei durabile este necesar de utilizat regulatori de creștere în funcție de intensitatea de diferențiere a mugurilor de rod și de condițiile climatice. Utilizarea ureei 46% N, 6 kg/ha, are efect atât de rărirea florilor, cât și de creștere a fructelor, nu este poluantă și poate fi aplicată fără a lua în calcul diametrul fructelor și condițiile climatice în momentul tratării și mai târziu.

Utilizarea regulatorilor de creștere în perioadele nominalizate reduce semnificativ numărul de fructe la pom (64-110 bucăți/pom), asigură o creștere semnificativă a greutateii medii a unui fruct (135,4-144,4 g) și o creștere esențială a diametrului fructelor (peste 85 % din fructe sunt de categoria I și extra).

Pomii de soiul Golden Delicios, altoiți pe portaltoiul M9, la vârsta de 8-10 ani fructifică constant, recolta medie constituind 34,4 t/ha. Rărirea manuală a fructelor a micșorat recolta cu 19,3 %, iar utilizarea regulatorilor de creștere de asemenea a redus producția de fructe cu 13,5 - 26,4 %, dar s-a mărit cantitatea fructelor (89,8 %) de categoria I și extra. Este posibil să apară reduceri și mai drastice ale randamentului în anii ploioși și cu temperaturi scăzute în timpul înfloririi și legării fructelor.

Luate împreună, rezultatele obținute ne permit să concluzionăm că, pe parcursul anilor 2016-2018, tratamentele cu regulatorii de creștere au îmbunătățit semnificativ calitatea fructelor. Efectul normării încărcăturii de rod la soiul Golden Delicious, altoit pe M9, a afectat pozitiv distribuția fructelor în coroană, greutatea medie și diametrul fructelor, reducând numărul de fructe pe pom fără a afecta esențial randamentul pomilor, de asemenea asigurând producții de fructe constante și de calitate.

Ureea 46% N este un fertilizant eficient de rărirea la înflorire, poate fi utilizată cu ușurință în toate tipurile de livezi în doza de 6 kg/ha (la 1000 l apă), permițând selecția fructelor legate, care se dezvoltă în fructe uniforme. Se aplică la etapa când 75 % din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori, distrugând stigmatul și polenul florilor deschise și pârjolind petalele la cele nedeschise.

Utilizarea regulatorilor de creștere la normarea încărcăturii de rod la specia măr constituie o abordare practică pentru îmbunătățirea randamentului, a calității și a distribuției fructelor după mărime, precum și a efectelor culturii în această combinație de soi/portaltoi. Sunt necesare însă cercetări pe termen lung pentru a evalua efectele regulatorilor de creștere asupra randamentului și, mai ales, a depunerii și a diferențierii mugurilor de rod.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova prin intermediul proiectului 18.817.05.29A „Perfecționarea tehnologiilor de întreținere a livezilor superintensive de cireș și măr, elaborarea tehnicilor de formare a calității fructelor pe plan European”.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BABUC, V. (2012). Pomicultura. Chișinău. 664 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
2. BABUC, V., GUDUMAC, E., PEȘTEANU, A., CUMPANICI, A. (2013). Producerea merelor: manual tehnologic, Chișinău. 240 p. ISBN 978-9975-80-590-2.
3. BALAN, V., VAMAȘESCU, S. (2018). Procedeu de rărirea florilor pomului de măr. Brevet de invenție MD 1230 Z 2018.09.30.
4. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. (2013). Influența metodei de rărirea a fructelor asupra producției și calității acestora din cv Golden Delicious. In: Agricultura Moldovei, nr. 6-7, pp. 20 -24. ISSN 0582-5229.

5. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S., PEȘTEANU, A., BALAN, P. (2019). Influența fertilizării foliare asupra răririi fructelor și recoltei la soiul de măr Golden Delicious. In: Știința Agricolă, nr. 1, pp. 47-51. ISSN 1857-0003.
6. BOTU, I., BOTU, M. (2003). Pomicultura modernă și durabilă. Râmnicu –Vâlcea: Editura Conphys. ISBN 973-8488-14-4.
7. CIMPOIEȘ, Gh. (2012). Cultura mărului. Chișinău: Bonus Offices. 382 p. ISBN 978-9975-80-547-6.
8. DRĂGĂNESCU, E. (2001). Pomologie. Timișoara. 295 p. ISBN 973-585-542-9
9. GHENA, N., BRANIȘTE, N., STĂNICĂ, F. (2004). Pomicultura generală. București: Editura Matrix Rom. 555 p. ISBN 973-685-844-8.
10. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. (2017). Reglarea încărcăturii de rod la pomii de măr de soiul golden rein- ders prin diverse metode de rărire. In: Știința Agricolă, nr. 2, pp. 37-42. ISSN 1857-0003.
11. ROBINSON, T., LAKSO, A., STOVER, E., HOYING, S. (1998). Practical apple thinning programs for New York. In: New York fruit quarterly, vol. 6, pp. 14-18.
12. STOPAR, M. (2006) Thining of Fuji apple trees with Ethephon, NAD and BA, alone and in combination. In. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, vol. 14, pp. 39-45. ISSN 1231-0948.
13. THERON, K.I. (2013). Chemical thinning of apple: South African perspective. In: Acta Horticulturae, vol. 998, pp. 85-90. ISSN 0567-7572.
14. VĂMĂȘESCU, S. (2018). Aspecte ale interacțiunii dintre fertilizare foliară și rărire asupra producției de măr. In: Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 42: Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 49-54. ISBN 978-9975-64-296-5.
15. VĂMĂȘESCU, S. (2018). Sporirea cantității și calității producției de mere prin aplicarea fertilizării și normării încărcăturii cu rod: Autoreferatul tezei de doctor în agricultură. Chișinău. 29 p.
16. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 351 с.

INFORMAȚII DESPRE AUTOR

BALAN Petru

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

E-mail: balanpetru@mail.ru

Data prezentării articolului: 20.03.2020

Data acceptării articolului: 30.04.2020