

CZU 634.11:631.84

INFLUENȚA FERTILIZĂRII FOLIARE ASUPRA RĂRIRII FRUCTELOR ȘI RECOLTEI LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOUS

Valerian BALAN, Sergiu VĂMĂȘESCU, Ananie PEȘTEANU, Petru BALAN
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The investigations have been carried out in the period 2008-2013 using the apple variety Golden Delicious grafted on the M26 rootstock. The planting distance of trees was of 4x2 m (1250 trees/ha). Orchard soil is maintained as worked fallow. Nitrogen was used as Urea 46% N active substance (NH₂)₂CO in the concentrations of 0.4%, 0.5% and 0.6%, using about 1000 l of solution per hectare, when 75% of the flowers are open and until the flowers lose their first petals. The trees sprinkled with water served as a control variant. Spraying was done in the morning with the portable sprayer, when the wind speed is minimal and the temperature is lower. The use of Urea 46% N, in the blooming phenophase, has a double effect, both of the flower thinning and the growth of the fruit. The highest values of fruit harvest were recorded by the trees that have been treated with foliar fertilization if the solution was applied in concentrations of 0.5% and 0.6% was applied.

Key words: Apple; *Malus domestica*; Urea; Flower thinning; Fruit; Weight; Harvest.

Rezumat. Investigațiile s-au efectuat în anii 2008–2013 cu pomi din soiul Golden Delicious, altoiți pe portaltoiul M26. Distanța de plantare a pomilor – 4x2 m (1250 pomi/ha). Solul din plantație se menține ca ogor lucrat. Azotul s-a utilizat sub formă de soluție de uree de 46% N, substanța activă (NH₂)₂CO, în concentrație de 0,4%, 0,5% și 0,6%, consumându-se câte 1000 l soluție la hectar. Soluția a fost aplicată prin stropire, la etapa când 75% din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori. Ca variantă martor au servit pomii stropiți cu apă. Stropirea s-a efectuat dimineața, când vântul are viteză minimă și temperatura este mai scăzută, cu stropitoarea portabilă. Utilizarea soluției de uree 46% în fenofaza înfloririi are efect dublu, atât de rărire a florilor, cât și de creștere a fructelor. Recolta de fructe a înregistrat cele mai mari valori la pomii cu fertilizare foliară, la care soluția s-a aplicat în concentrații de 0,5% și 0,6%.

Cuvinte-cheie: Măr; *Malus domestica*; Uree; Rărirea florilor; Fruct; Masă; Recoltă.

INTRODUCERE

Mărul (*Malus domestica* Borkh.) este o plantă cu tendința de a înflori abundent și cu fructificare bienală, care se manifestă prin recoltă mare într-un an și mai puțin bogată în anul următor. Ca urmare se reduce creșterea vegetativă și încetinește formarea mugurilor florali pentru anul următor. Iată de ce normarea încărcăturii cu rod este una din tehnicile de bază care ajută la reglarea periodicității de rodire și la obținerea recoltelor bogate și calitative în fiecare an.

Tăierile în perioada de rodire au un obiectiv important și anume normarea rodului. La un grad de înflorire mare, legarea a 5-7% din flori asigură o recoltă normală. În anii cu condiții prielnice pentru poleizare și legare, când pe pomi rămâne un număr exagerat de fructe, recolta se constituie din fructe mici, cu acumulare redusă de zahăr, colorație slabă, iar diferențierea mugurilor de rod pentru anul următor este compromisă (Botu, I., Botu, M. 2003; Cimpoeș, Gh. 2012; Babuc, V. 2012). Tăierea pomilor urmărește eliminarea unei părți din mugurii de rod în exces în scopul realizării unui echilibru între formațiunile de rod și cele de creștere prin scurtarea sau suprimarea ramurilor de semischelet în lemn de 3-5 ani. Prin astfel de tăieri se elimină 30-50% din mugurii de rod, în funcție de soi, vârsta pomilor și tehnologia de întreținere (Balan, V. 2009). 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 este necesar.

Dacă în urma operațiunii de tăiere există un număr excesiv de flori și condiții favorabile de legare a fructelor, normarea încărcăturii de rod prin rărirea florilor și a fructelor se impune ca soluție optimă.

Rărirea manuală se face după căderea fiziologică a fructelor din iunie, când au mărimea de 10-12 mm în diametru. Se scutură bine pomul, să cadă fructele care oricum ar fi căzut. Se elimină fructele mici, deformate, atacate de boli și vătămători, iar în inflorescențe se lasă câte 1-2 fructe. Rărirea manuală a fructelor necesită un volum mare de forță de muncă și nu tot timpul are efect asupra diferențierii mugurilor de rod, întrucât se utilizează multe substanțe plastice la legarea și creșterea fructelor (Babuc, V. et al. 2013; Cimpoeș, Gh. 2018).

Procesul de rărire a florilor nu este deloc simplu, așa cum s-ar putea crede. Răirerea florilor se face doar mecanizat și prin aplicarea unor produse chimice. Răirerea mecanică a florilor se realizează cu ajutorul mașinilor de tip Darwin și Baum, care includ echipamente de mișcare în jurul unei axe și acționează asupra coroanei prin lovituri mecanice cu ajutorul unor fire din masă plastică de la dez mugurire și până la căderea petalelor (Babuc, V. et al. 2013; Cimpoieș, Gh. 2018). Dezavantajele acestei metode constau în necesitatea de a forma coroane înguste, deoarece răirerea se face numai la periferia coroanei. În cazul timpului nefavorabil în perioada înfloritului, recolta poate fi substanțial micșorată din motivul unei polenizări nesatisfăcătoare de către albine, pomicultorul nefiind în stare să intervină cu nimic în astfel de situații. Răirerea chimică a florilor se face prin stropirea pomilor în perioada înfloritului sau după acesta și constă în distrugerea polenului, a florilor nefecundate, arderea stigmatelor sau pistilurilor și chiar a embrionului semințelor din fructele abia legate, ceea ce predispune fructele la cădere. Actualmente, pentru răirerea florilor, în practica pomicolă se utilizează substanțe chimice din grupa stimulatoarelor de creștere (auxine) având la bază acidul naftilacetic (NAA) și naftilacetamida (NAD).

Dezavantajele răririi chimice a florilor constau în utilizarea substanțelor destul de poluante. La utilizarea substanțelor chimice din grupa stimulatoarelor de creștere, vremea trebuie să îndeplinească toate condițiile de umiditate și temperatură pentru a nu afecta viitoarele fructe. Vremea de dinaintea aplicării poate fi urmărită, dar prognoza mersului vremii pentru următoarele câteva zile de la momentul aplicării nu poate fi stabilită cu suficientă precizie pentru a se obține rezultate satisfăcătoare. Substanțele chimice pentru rărit sunt mai puțin eficiente atunci când sunt aplicate până la plină floare, exitând probabilitatea de vătămări de frunze și răririi exagerate de fructe, de formare a fructelor mici, de răsucire și cădere a frunzelor. În zonele unde pericolul de îngheț persistă, răirerea florilor poate periclita recolta de fructe (Babuc, V. et al. 2013; Cimpoieș, Gh. 2018; Balan, V., Vamasescu, S. 2018).

Argumentarea practică a utilizării îngrășămintelor administrate foliar la răirerea florilor în vederea obținerii unei recolte de fructe uniforme, aspectuoase, nepoluate, având dimensiunea standard pentru calitate superioară, diferențierea mugurilor de rod și o bună înflorire în fiecare an, precum și reducerea costurilor de producție sunt așadar prioritare pentru pomicultori.

MATERIAL ȘI METODE

Investigațiile s-au efectuat în anii 2008–2013 la soiul Golden Delicious, altoit pe portaltoiul M26. Distanța de plantare a pomilor a constituit 4x2 m (1250 pomi/ha). Solul din plantație se menține ca ogor lucrat. Azotul s-a utilizat sub formă de uree de 46% N, substanța activă $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, în concentrație de 0,4%, 0,5% și 0,6%, consumându-se câte 1000 l soluție la hectar. Soluția a fost aplicată prin stropire, la etapa când 75% din flori sunt deschise și până la scuturarea petalelor primelor flori. Ca variantă martor au servit pomii stropiți cu apă. Stropirea s-a efectuat dimineața, când vântul are viteză minimă și temperatura este mai scăzută, cu stropitoarea portabilă.

Recolta s-a determinat în timpul culesului, pentru fiecare pom în parte, cântărindu-se producția de pe 24 de pomi și calculându-se media aritmetică. Greutatea medie a fructelor s-a stabilit prin cântărirea cu balanță a merelor de la 3 pomi tipici din fiecare variantă. Calitatea comercială a fructelor s-a determinat conform standardului de stat 211122-75. Prelucrarea matematică a rezultatelor s-a efectuat după metoda statistică variațională cu ajutorul calculatorului (Доспехов, Б. 1985).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările științifice efectuate privind normarea încărcăturii cu rod la măr demonstrează în mod convingător că utilizarea regulatorilor de creștere la răirerea fructelor este una din tehnicile de bază pentru reglarea periodicității de rodire și obținerea de producții înalte și de calitate în fiecare an (Balan, V. 2009, 2011, 2014; Peșteanu, A. 2008, 2011, 2014, 2018; Vămășescu, S., Ivanov, I. 2011). Normarea încărcăturii cu rod este o activitate care se face, în mod normal, la etapa de tăiere a pomilor, la dez mugurire și la înflorire până când fructele centrale din inflorescență ating diametrul de 20-22 mm.

Pentru o cultură anuală rentabilă, numărul potrivit de flori pe pom poate fi realizat atunci când nu se înregistrează o supraîncărcare cu fructe pe pom. Semințele fructelor abia formate elimină hormoni care afectează negativ formarea mugurilor floriferi pentru recolta anului viitor (Campi, P., García, C. 2011). Pentru o recoltă

constantă și de înaltă calitate este necesar și un număr suficient de fructe, asigurând dezvoltarea lor optimă. Biologic, mărul înflorește abundent și leagă multe fructe, de aceea este necesară o intervenție pentru reglarea numărului de fructe pe pom.

Tabelul 1. Numărul de fructe la pomii de măr din soiul Golden Delicious, în funcție de aplicarea fertilizării foliare cu ureea 46% N, per pom

Varianta	Concentrația elementului fertilizant, %	Anii						Media (2008 – 2013)
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	
V1 martor	apă	150	180	152	190	212	238	187
V2	0,4	106	148	186	200	160	196	166
V3	0,5	104	140	174	197	154	197	161
V4	0,6	110	145	189	188	158	194	164
DL, 5%		2,24	2,09	1,96	3,11	1,73	1,14	-

Din analiza datelor experimentale (tab. 1) rezultă că numărul de fructe la un pom, la toate variantele luate în studiu, diferă de la un an la altul. Spre exemplu, numărul de fructe în anul 2008 a fost de 104-150 per pom, iar efectul îngrășămintelor minerale s-a înregistrat prin reducerea numărului de fructe la pom în variantele cu fertilizare foliară, fiind asigurat statistic.

În anul 2009, cele mai mici valori ale numărului de fructe la un pom s-au înregistrat în cazul utilizării soluției de uree 46 % N în concentrație de 0,5%. În anul 2010, în varianta martor numărul fructelor înregistrate a fost de 152 per pom, iar în variantele cu fertilizare foliară numărul de fructe s-a majorat de la 174, în varianta a treia, până la 189 per pom în varianta a patra. În anul 2011, valorile crescute ale numărului de fructe per pom în variantele a doua și a treia, comparativ cu martorul, sunt asigurate statistic.

În anii 2012–2013 observăm o scădere accentuată a numărului de fructe în variantele cu fertilizare foliară, comparativ cu martorul. Astfel, în anul 2012, cel mai mare număr de fructe (212 per pom) a fost înregistrat în varianta martor, iar cel mai mic – în variantele cu fertilizare foliară, respectiv 160 per pom în varianta a doua, 154 per pom în varianta a treia și 158 per pom în varianta a patra. Numărul de fructe per pom în varianta martor depășește esențial variantele unde s-a aplicat soluția de uree 46 % N. Aceași legitate s-a păstrat și în anul 2013, utilizarea fertilizantului în concentrație de 0,4-0,6% diminuând numărul de fructe la pom. Astfel, dacă în varianta martor numărul de fructe a fost de 238 per pom, în variantele fertilizate foliar numărul de fructe s-a micșorat cu 17,3-18,5%.

Se știe că reglarea încărcăturii cu rod poate fi efectuată atât în timpul tăierii pomilor, înfloritului cât și la etapa creșterii fructelor. Pomicultorii adesea preferă rărirea fructelor, pentru a fi mai siguri că încărcătura de fructe este adecvată tehnologiei utilizate. În acest caz, rărirea florilor sau fructelor cu regulator de creștere rămâne unica opțiune, rărirea manuală a fructelor fiind practic imposibilă din cauza costurilor ridicate și a insuficienței forței de muncă. (Forshey, C.G. 1987). Regulatorii de creștere sunt utilizați pe arii extinse pentru a reduce periodicitatea de rodire a pomilor, a controla numărul de fructe în coroana pomilor de măr, pentru a spori calitatea fructelor. Acest procedeu tehnologic a devenit normă la cultivarea mărului în sistem intensiv de cultură (Wertheim, S.J. 1997). În această direcție s-a constatat că azotul, ca element important al creșterii, determină nu numai vigoarea pomilor și mărimea fructelor, dar poate influența mult și rezultatul de rărire a florilor.

Datele prezentate în tabelul 2 arată că greutatea medie a unui fruct în variantele unde s-au aplicat foliar îngrășămintele minerale este semnificativ mai mare comparativ cu martorul tratat cu apă (tab. 2). Soluția de uree 46 % N, aplicată în concentrații de 0,4-0,6%, a favorizat mărirea suprafeței foliare și majorarea sintezei substanțelor plastice care duc la creșterea fructelor (Platon, I. 2003; Balan, V., Vămășescu, S. 2015). În anul 2008, masa medie a unui fruct a înregistrat valori de la 117 g, în varianta martor, până la 149 g, în varianta a patra, cu soluția aplicată de 0,6%. Și în variantele a doua și a treia, unde concentrația de îngrășământ foliar a fost mai mică, greutatea medie a unui fruct depășește esențial martorul și se află la nivelul variantei a patra. Aceleași constatări se referă și la anul 2009, în sensul că utilizarea soluției de uree 46 % N în concentrațiile 0,4-0,6% mărește greutatea medie a unui fruct cu 10,1-20,2%. În următorii 4 ani, sporurile de greutate medie a unui fruct în variantele cu fertilizare foliară nr. 3 și nr. 4 constituie 35-37% și sunt distinct semnificative față de fructele din varianta martor.

Tabelul 2. Greutatea medie a unui fruct la pomii de măr din soiul Golden Delicious, în funcție de aplicarea fertilizării foliare cu ureea 46%, g

Varianta	Concentrația elementului fertilizant, %	Anii						Media (2008 – 2013)
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	
V1 martor	apă	117	119	114	124	109	102	114
V2	0,4	147	131	133	138	144	163	143
V3	0,5	145	143	157	161	152	180	156
V4	0,6	149	134	144	167	148	179	154
DL		2,20	2,81	2,08	1,77	2,29	1,39	-

Analizând datele cu privire la numărul de fructe și greutatea medie a unui fruct la pomii studiați, putem concluziona că utilizarea soluției de uree 46 % N în concentrațiile 0,5-0,6% reduce considerabil numărul de fructe la pom și asigură o creștere semnificativă a greutății medii a unui fruct. Aceasta demonstrează că aplicarea soluției în fenofaza înfloririi are efect dublu, atât de rărire a florilor, cât și de creștere a fructelor.

Tabelul 3. Producția de fructe la pomii de măr din soiul Golden Delicious în funcție de aplicarea fertilizării foliare cu ureea 46% N, kg/pom

Varianta	Concentrația elementului fertilizant, %	Anii						Media (2008 – 2013)
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	
V1 martor	apă	17,5	21,4	17,3	23,6	23,1	24,2	21,2
V2	0,4	15,6	19,4	24,7	27,6	23,0	31,9	23,7
V3	0,5	15,1	20,0	27,3	31,7	23,4	35,5	25,5
V4	0,6	16,4	19,4	27,2	31,4	23,4	34,7	25,4
DL		0,37	0,51	0,28	0,88	0,42	0,68	-

Datele prezentate (tab. 3) arată că aplicarea fertilizării foliare cu îngrășăminte minerale a influențat creșterea producției de fructe. Dacă, pe parcursul cercetărilor, în varianta martor s-au înregistrat producții de la 17,5 până la 24,2 kg/pom, la pomii din variantele cu fertilizare foliară productivitatea pomilor de măr a crescut de la 15,1 la 35,5 kg/pom.

Producția de fructe în anii 2008-2009 a fost mai mică în variantele cu fertilizare foliară (15,1-20,0 kg/pom) comparativ cu martorul (17,5-21,4 kg/pom). În anul 2010, recolta de fructe în varianta întâi a constituit 17,3 kg/pom, iar în variantele cu fertilizare foliară aceasta a crescut cu 42,7-57,8%. Sporuri de recoltă distinct semnificative comparativ cu martorul s-au înregistrat și în anii 2011 și 2013 la utilizarea soluției de uree 46 % N în concentrații de 0,4-0,6%. Cea mai mare producție de fructe la un pom a fost înregistrată în anul 2013. Există o diferență evidentă între varianta martor și variantele cu fertilizare foliară, rezultatele variind de la 24,2 kg/pom, în varianta martor, până la 35,5 kg/pom în varianta a treia, unde s-a utilizat uree 46% N în concentrație de 0,5%.

Recolta de fructe la pomii din soiul Golden delicious, altoit pe M9, M26 în medie pe 6 ani, a variat de la 21,2 kg/pom, în varianta martor, până la 25,4-25,5 kg/pom în variantele a treia și a patra, tratate cu soluție de 0,5 și 0,6% uree 46% N. Astfel, cele mai bune rezultate se înregistrează în variantele în care soluția fertilizantă a fost aplicată anume în aceste concentrații.

CONCLUZII

Îngrășământul de tip uree 46% N este un fertilizant eficient de rărire la înflorire. Cu ajutorul lui se obțin fructe mai puține, dar mai mari, și se stabilește un raport echilibrat între recolta anului respectiv și formarea mugurilor de rod pentru următorul an. Stropirea cu soluție de uree 46% N în doză de 5-6 kg/ha permite selecția fructelor legate, care se dezvoltă în fructe standard de calitate superioară, asigură diferențierea mugurilor de rod și o bună înflorire în fiecare an.

Răirirea florilor cu ajutorul fertilizantului de acest tip este un procedeu care poate fi folosit pe scară largă în pomicultură. Utilizarea lui nu este determinată de condițiile climatice în momentul tratării și după, nu este poluant precum substanțele folosite la răirirea chimică, are efect atât de rărire a florilor, cât

și de creștere a fructelor, reduce costurile de producție, asigură recolte constante și de calitate.

Ureea ar trebui să ocupe un loc de bază într-un program normal de fertilizare și normare a încărcăturii cu rod, în faza de înflorire a pomilor, atunci când alte produse de rărire nu funcționează sau în cazul în care condițiile climatice nu permit răirirea chimică în termenul recomandat.

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. (2009). Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. In: Akademos, nr. 4(15), pp. 82-90. ISSN 1857-0461.
4. BALAN, V., VAMAȘESCU, S. (2018). Procedeu de rărire a florilor pomului de măr: brevet MD nr. 1230. Data publ. 28. 02. 2018. Publ. în BOPI nr. 2/2018
5. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. (2011). Apple foliar surfaces in function of foliar fertilizer application. In: Scientific papers, UASVM Bucharest. Series Management, economic engineering in agriculture and rural development, vol. 11(1), pp. 5-8. ISSN 2247-3527.
6. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. (2015). Efectul fertilizării foliare și al răririi fructelor asupra recoltei la soiul de măr Florina. In: Știința agricolă, nr. 1, pp. 61-66. ISSN 1857-0003.
7. BOTU, I., BOTU, M. (2003). Pomicultura modernă și durabilă. Râmnicu-Vâlcea: CONPHYS. 489 p.
8. CAMPI, P., GARCÍA, C. (2011). Effects of irrigation management and nitrogen fertilization on the yield and quality of 'Gala' apple. In: Acta Horticulturae, vol. 889, pp. 249-255. ISSN 0567-7572. DOI 10.17660/ActaHortic.2011.889.29
9. CIMPOIEȘ, Gh. (2018). Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
10. FORSHEY, C.G. (1987). A review of chemical thinning. In: New England Fruit Meet, vol. 93, pp. 68-73.
11. PEȘTEANU, A. (2018). The influence of growth regulators on increasing the degree of setting and fruit production in the idared apple plantation. In: Annals of the University of Craiova. Series Biology, horticulture, food products processing technology, environmental engineering, vol. XXIII(LIX), pp. 184-189. ISSN. 1453- 1275.
12. PLATON, I. (2003). Efectul administrării îngrășămintelor extraradiculare asupra conținutului chimic al frunzelor și producției de fructe la soiul Golden Delicious. In: Lucrările simpozionului științific anual al UASMV Iași. Seria Horticultura, vol. 46, pp. 27-30.
13. VĂMĂȘESCU, S., IVANOV, I. (2013). Mijloace noi pentru a crește influența normării încărcăturii de fructe asupra depunerii mugurilor de rod la măr. In: Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 36(1): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 82-87. ISBN 978-9975-64-248-4.
14. WERTHEIM, S.J. (1997) Chemical thinning of deciduous fruit crops. In: Acta Horticulture, vol. 463, pp. 445-462. ISSN 0567-7572.
15. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат. 351 с.

Data prezentării articolului: 25.01.2019

Data acceptării articolului: 05.03.2019