

la 1-2 m înălțime cantitatea fructelor s-a majorat și constituie 48,9-61,3%, iar la distanța de 2-3 m de la sol se amplasează numai 12,4-25,7% de fructe.

Tăierea de întreținere și de fructificare și palisarea șarpantelor și a ramurilor de semischelet dă posibilitatea de a repartiza mai uniform producția de fructe pe înălțimea și lungimea rândului de pomi.

BIBLIOGRAFIE

1. BABUC, V. Pomicultura. Chișinău: Tipografia Centrală 2012, 662 p. ISBN 978-9975-53-067.
2. BALAN, V., Cimpoieș Gh., Barbaroș M. Pomicultura, Chișinău :Museum, 2001 453 p
3. BALAN, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. Academos, Chișinău, 2009, nr 4 (15), p. 82-90.
4. BALAN, V., VAMASESCU, S. Efectul fertilizării foliare și răririi fructelor asupra recoltei la soiul de măr Florina. Știința Agricolă, Nr. 1, 2015, p 61-66
5. CASALS, M., BONANY, J., et al. Establishment of a criterion to determine the optimal harvest date of "Gala" apples based on consumer preferences. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Vol.14 (Suppl. 2), 2006, p. 53-63
6. CIMPOIEȘ, GH. Cultura mărului. Chișinău: Bonus Offices, 2012, 382 p. ISBN 978-9975-80-547-6.
7. BALAN, V., CIMPOIEȘ, GH., BARBĂROȘIE, M. Pomicultură: manual pentru studiile universitare. Chișinău: MUZEUM, 2001, 450 p. ISBN 33, 0
8. GHENA, N., BRANIȘTE, N., STĂNICĂ, F. Pomicultura generală. București: Matrix Rom, 2004, 562 p.
9. LAURI, P., LESPINASSE, J. De l'axe vertical au solaxe, vers un renouvellement des concepts. Le fruit belge. N. 477, 1999, p. 25-30.

C.Z.U.:634.11:631.84

THE INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZATION ON APPLE PRODUCTIVITY

INFLUENȚA FERTILIZĂRII FOLIARE ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII LA MĂR

*BALAN V., VĂMĂȘESCU S.
Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Summary. Served as study material apple trees aged 8 years and Idared, Golden Delicious varieties, grafted on rootstock M26. Distance planting 4x2 m. As a foliar fertilizer Urea 46% was used to in a concentration of from 0.4% to 1.2% in different stages of development of the fruit, Poly-feed (N19 P19 K19) at a concentration of 0.1% calcium chloride CaCl₂ at a dose of from 0.5 to 0.7%.

Fruit harvest recorded 28.3 to 38.2 t / ha Golden Delicious variety and from 31.9 to 39.0 t / ha the variety Idared, being statistically using urea solution in a concentration of 46% N 0, 5%, 0.8%, 1.1% (V3) and 0.6%, 0.9%, 1.2% (V4).

Key words. Apple variety, rootstock, fertilizer, urea.

Abstract. Ca material de studiu au servit pomii de măr în vârstă de 8 ani de soiurile Golden Delicious și Idared, altoite pe portaltioiu M26. Distanța de plantare 4x2 m. Ca fertilizant foliar s-a utilizat Uree 46 % s.a. în concentrație de la 0,4 % până la 1,2 % în diferite faze de dezvoltare a fructelor, Poly-feed (N₁₉ P₁₉ K₁₉) în concentrație de 0,1% și clorură de calciu CaCl₂ în doze de la 0,5 la 0,7 %.

Recolta de fructe a înregistrat 28,3-38,2 t/ha la soiul Golden Delicious și 31,9-39,0 t/ha la soiul Idared, fiind asigurată statistic la utilizarea soluției de Uree 46 % N în concentrație de 0,5%, 0,8%, 1,1%

(V3) și de 0,6%, 0,9%, 1,2% (V4).

Cuvinte-cheie: măr, portaltoi, soi, fertilizare, uree.

INTRODUCERE

Fertilizarea foliară în pomicultură este deosebit de eficientă, deoarece sunt utilizate soluții cu elemente de înaltă puritate tehnică și în care azotul, fosforul, potasiul și alte elemente sunt combinate într-un echilibru dorit, în mediu controlat [5]. Prin această metodă se obține un îngrășământ echilibrat, care asigură nu numai NPK-ul, dar și toate microelementele, precum și hormoni de creștere și dezvoltare [3,6].

Îngrășămintele foliare pot influența creșterea lăstarilor, diferențierea mugurilor de rod, înfloritul și legarea fructelor, nivelul de productivitate și alte caracteristici ale plantelor [2,7]. În același timp culturile pomicole au nevoie de diferite cantități de nutrienți pe fenofaze în vegetație [4]. De aceea, prezintă interes momentul de aplicare, tehnica de utilizare și factorii de mediu care trebuie luați în considerare la aplicarea substanțelor nutritive aplicate foliar [1,8].

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile s-au efectuat în anii 2011- 2014 în livada de măr înființată în primăvara anului 2003 cu soiurile Golden Delicious și Idared, altoite pe portaltoiul M26. Distanța de plantare a pomilor este 4x2 m. Pomi sunt conduși după coroana fus subțire ameliorat.

Azotul se utilizează sub formă de Uree 46% s.a., $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ consumându-se câte 1000 l soluție la hectar, în concentrație respectivă. PH –ul soluției de stropire a fost slab acid neutru. Poly–Feed este un îngrășământ NPK de înaltă calitate, total solubil în apă, cu pH între 5-6, liber de clor, metale grele și alte elemente nocive. Microelementele sunt sub formă de helaiți: Mn, Cu, Zn, Fe, Mo. Calciu se utilizează sub formă de clorură de calciu CaCl_2 . Ca variantă martor au servit pomii stropiți cu apă (tab1). Variantele sunt amplasate randomizat în 4 repetiții. Stropirea sa efectuat dimineața când vântul este minim și temperatura mai scăzută pe ambele părți a frunzelor.

Tabelul 1. Tipul îngrășămintelor minerale, concentrația și perioada efectuării tratamentelor foliare.

| Nr. | Perioada efectuării tratamentelor foliare | Varianta - concentrația elementului fertilizant, % | | | |
|---|--|--|-----|-----|-----|
| | | V1 martor | V2 | V3 | V4 |
| Ureea $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ | | | | | |
| 1 | Când 75% din flori au căzut | apă | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| 2 | Când fructele au diametru de 10-12 mm | apă | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 3 | Când fructele au diametru de 25-30 mm | apă | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| Poly- Feed NPK 19:19:19 + Mn, Cu, Zn, Fe, Mo, Mg | | | | | |
| 4 | Când fructele sunt în stadiu de pâguire | apă | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Clorura de calciu CaCl_2 | | | | | |
| 5 | Cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor | apă | 0,5 | 0,6 | 0,7 |

Numărul fructelor la un pom a fost determinată cu 10 zile înainte de recoltare prin efectuarea calculului la 3 pomi tipici din fiecare variantă. Recolta a fost determinată în timpul recoltării, prin cântărirea fructelor, la 12 pomi tipici din fiecare variantă. Masa medie a fructului se determină prin cântărire cu cântarul a 100 de fructe.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Numărul fructelor la soiul Golden Delicious a constituit de la 100 la 223 buc/pom. În varianta martor numărul fructelor are o tendință de creștere și constituie 170 buc/pom în anul 2012, iar în anii următori numărul de fructe scade până la 100 buc/pom în anul 2014. În variantele cu fertilizare foliară numărul fructelor variază. Astfel, în varianta V3 unde concentrația de fertilizant a fost de 0,5 %; 0,8%; 1,1% numărul fructelor a constituit de la 169 buc/pom în anul 2011 la 204 buc/pom în anul 2014. În medie pe anii de cercetare la soiul Golden Delicious numărul fructelor a constituit de la 129 buc/pom în varianta martor V1 la 195 buc/pom în varianta V4 cu concentrația de aplicare a uree 46%N de 0,6%; 0,9%; 1,2% (tab.2).

La soiul Idared numărul fructelor în anul 2011 a constituit de la 155 buc/pom în varianta martor V1 la 195 buc/pom în varianta V4 unde s-a aplicat cea mai mare concentrație de uree 46%N. În varianta V2 unde concentrația de uree 46%N a fost cea mai mică numărul fructelor a constituit 170 buc/pom. În anul 2012 numărul fructelor s-a majorat față de anul 2011 și a constituit de la 184 buc/pom în varianta martor la 233 buc/pom în anul 2014. Astfel sporul numărului fructelor în variantele cu fertilizare față de varianta martor este de la 9,7 % în varianta V2 la 26,6 % în varianta V4.

Tabelul 2. Numărul de fructe la pomii de măr în funcție de aplicarea fertilizării foliare cu îngrășăminte minerale, buc/pom.

| Varianta | Anii | | | | Media (2011 – 2014) |
|-------------------------------|------|------|------|------|---------------------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| Soiul Golden Delicious | | | | | |
| V 1 | 100 | 170 | 146 | 100 | 129 |
| V 2 | 152 | 190 | 165 | 190 | 174 |
| V 3 | 169 | 200 | 174 | 204 | 187 |
| V 4 | 171 | 223 | 186 | 200 | 195 |
| DL5% | 2,55 | 5,41 | 1,93 | 3,17 | - |
| Soiul Idared | | | | | |
| V 1 | 155 | 184 | 148 | 200 | 172 |
| V 2 | 170 | 202 | 167 | 204 | 186 |
| V 3 | 186 | 219 | 176 | 225 | 202 |
| V 4 | 195 | 233 | 187 | 227 | 211 |
| DL5% | 3,28 | 4,19 | 3,30 | 2,27 | - |

În anul 2013 numărul fructelor a fost mai mic din cauza depunerii unui număr mai mic de muguri de rod în anul 2012, și a constituit de la 148 buc/pom în varianta martor, sau cu 20 % mai puțin față de anul 2012, până la 187 buc/pom în V4, sau cu 22 % mai puțin față de anul 2012. În anul 2014 numărul fructelor, în toate variantele luate în studiu, a crescut față de anul 2013 și a constituit de la 200 buc/pom în varianta martor V1 la 227 buc/pom în varianta V4.

În medie pe anii de cercetare fertilizarea cu uree 46%N în fazele de dezvoltare a fructelor: de la căderea a 75 % din petale, la 20 mm a fructului central și la 30 mm a fructului central, numărul fructelor a fost de la 172 buc/pom în varianta martor la 211 buc/pom în varianta V4.

Un alt indicator studiat este greutatea fructelor, care la soiul Golden Delicious în anul 2011 a constituit de la 114 g la 134 g (tab.3). În anul 2012 masa medie a fructelor în toate variantele a crescut față de anul 2011. Cea mai mare greutate a fructelor s-a înregistrat în varianta V4 cu 171 g, sau cu 23 % mai mult comparativ cu varianta martor V1. În anul 2014 greutatea fructelor sa menținut la același nivel înalt, dar greutatea fructelor din varianta martor s-a redus foarte mult ajungând la nivelul de 70 g a unui fruct. În anii de cercetare (2011-2014) la

soiul Golden Delicious utilizarea fertilizării foliare pe bază de uree 46%N a dus la creșterea în greutate a fructelor, în funcție de concentrația de fertilizant aplicat, până la 31%.

Tabelul 3. Greutatea fructelor la aplicarea fertilizării foliare cu îngrășăminte minerale, g

| Varianta | Anii | | | | Media (2011 – 2014) |
|-------------------------------|------|------|------|------|------------------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| Soiul Golden Delicious | | | | | |
| V 1 | 134 | 139 | 120 | 70 | 116 |
| V 2 | 114 | 154 | 129 | 164 | 140 |
| V 3 | 133 | 167 | 136 | 167 | 151 |
| V 4 | 134 | 171 | 144 | 160 | 152 |
| DL5% | 1,91 | 3,74 | 2,52 | 3,76 | - |
| Soiul Idared | | | | | |
| V 1 | 99 | 130 | 127 | 63 | 105 |
| V 2 | 108 | 152 | 130 | 140 | 133 |
| V 3 | 108 | 142 | 129 | 169 | 137 |
| V 4 | 119 | 158 | 136 | 173 | 147 |
| DL5% | 2,81 | 2,19 | 2,75 | 4,07 | - |

La soiul Idared, masa fructelor a înregistrat valori de la 99 g în varianta martor, la 119 g în variantele cu fertilizare foliară. În anii 2012 – 2013 această tendință de creștere a masei medii a fructelor s-a menținut în varianta V4 unde doza de îngrășăminte foliare pe bază de uree 46%N a constituit pe diferite faze de dezvoltare a fructelor de la 0,6% la 1,2 %.

În anul 2014 ca și la soiul Golden Delicious fructele din varianta martor au înregistrat greutatea medie a fructelor de 63 g sau cu 174 % mai puțin față de greutatea fructelor din varianta V4.

În medie pe anii de cercetare (2011- 2014) ureea 46%N aplicată, în diferite fenofaze de dezvoltare a fructelor, a înregistrat un impact pozitiv asupra greutateii fructelor, fiind cu 21-31% mai mult față de varianta martor, la soiul Golden Delicious și cu 26-40% mai mult la soiul Idared.

Unul din cei mai importanți indici studiați este producția de fructe (tab.4). În anul 2011, la soiul Golden Delicious în varianta martor recolta de fructe a constituit 28,8 t/ha, însă în variantele cu fertilizare foliară recolta a variat între 32,8 t/ha în V2 și 33,3 t/ha în V3. În anul 2012 recolta în toate variantele a crescut față de anul 2011 atingând valoarea de 47,7 t/ha în varianta cu cea mai mare concentrație de uree 46%N aplicată (V4). În anul 2013 recolta de fructe s-a micșorat în toate variantele dar la fel ca și în anul 2012 cea mai mare recoltă a fost înregistrată în V4 cu 32,0 t/ha.

În anul 2014 producția de fructe în variantele cu fertilizare foliară a constituit în jurul de 40 t/ha, în timp ce recolta de fructe în varianta martor a fost doar de 8,7 t/ha. Recolta mică în varianta martor se datorează unei depuneri foarte slabe de muguri de rod în anul 2013 pe fundalul unei recolte mari de fructe care a inhibat acest proces. Aplicarea fertilizării foliare la soiul Golden Delicious are un impact benefic asupra unei recolte constante.

Soiul Idared pe parcursul cercetărilor a înregistrat o productivitate de la 15,8 t/ha în varianta martor până la 49,1 t/ha în V4. În anul 2011 recolta a constituit 19,2 t/ha în varianta martor, iar în variantele cu fertilizare recolta este de peste 23 tone, fiind cea mai înaltă de 29 t/ha în V4. Recolta în anul 2012 s-a majorat comparativ cu anul 2011 și a constituit de la 29,9 t/ha în varianta martor (V1) până la 46 t/ha în V4. Îngrășămintele minerale utilizate foliar au favorizat semnificativ mărirea recoltei de fructe cu 28,4-53,8% față de martor. La soiul Idared în anul 2013 cea mai mare recoltă a fost înregistrată în variantele V3 și V4, respectiv 28,3-32,2 t/ha, iar

cea mai mică recoltă medie a fost înregistrată - în variantele V1, și V2, respectiv 23,4-27,3 t/ha. În anul 2014 recolta de fructe în variantele V3 și V4, unde s-a administrat cea mai mare cantitate de îngrășăminte foliar, producția de fructe la un hectar a fost de peste 40 tone. În cazul utilizării uree 46%N la soiul Idared s-au înregistrat recolte medii de 31,9-39,0 t/ha, distinct semnificative față de martor.

Tabelul 4. Producția de fructe în funcție aplicarea fertilizării foliare cu îngrășăminte minerale, t/ha.

| Varianta | Anii | | | | Media (2011 – 2014) |
|-------------------------------|------|------|------|------|------------------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| Soiul Golden Delicious | | | | | |
| V 1 | 28,8 | 46,6 | 29,4 | 8,7 | 28,3 |
| V 2 | 32,8 | 36,6 | 29,5 | 42,6 | 35,3 |
| V 3 | 33,3 | 40,0 | 30,1 | 39,9 | 35,8 |
| V 4 | 32,9 | 47,7 | 32,0 | 40,0 | 38,2 |
| DL5% | 1,59 | 1,95 | 1,35 | 2,96 | - |
| Soiul Idared | | | | | |
| V 1 | 19,2 | 29,9 | 23,4 | 15,8 | 22,0 |
| V 2 | 22,9 | 38,4 | 27,3 | 39,3 | 31,9 |
| V 3 | 25,1 | 38,9 | 28,3 | 43,1 | 33,8 |
| V 4 | 29,0 | 46,0 | 32,2 | 49,1 | 39,0 |
| DL5% | 3,17 | 2,26 | 1,05 | 3,13 | - |

Pe parcursul a 4 ani de studii sporurile de recoltă distinct semnificative de 26,2-34,9% la soiul Golden Delicious și 53,6-77,2% la soiul Idared față de pomii din varianta martor s-au realizat la pomii fertilizați cu soluție de uree în concentrație de 0,4%, când 75% din flori au căzut, 0,7% - când fructele au în diametru 10-12 mm și 1% când fructele au în diametru 25-30 mm și respectiv stropiri cu Poly-Feed în concentrație de 0,1% când fructele sunt în stare de pârguire și de clorură de calciu în concentrație de 0,5% cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor. Efectul îngrășămintelor minerale aplicate foliar a fost mai evident când s-au aplicat doze mai mari, unde recoltă medie pe 4 ani a constituit 35,8-38,2 t/ha la soiul Golden Delicious și 33,8-39,0 la soiul Idared și este asigurată statistic la utilizarea soluției de Uree 46 % N în concentrație de 0,5%, 0,8%, 1,1% (V3) și de 0,6%, 0,9%, 1,2% (V4).

CONCLUZII

Fertilizarea foliară este un procedeu important al sistemului de întreținere a pomilor contribuind semnificativ la sporirea productivității plantației, constituind 28,3-38,2 t/ha la soiul Golden Delicious și 31,9-39,0 t/ha la soiul Idared. Recolta de fructe a înregistrat mai mari valori în variantele cu fertilizare foliară unde se aplică soluție de Uree 46% s.a. (NH₂)₂CO în concentrație de 0,5%, când 75 % din flori au căzut, 0,8% - când fructele au în diametru 10- 12 mm și 1,1 % când fructele au în diametru 25-30 mm și respectiv în concentrație de 0,6 %, 0,9 %, 1,2 % (V4) completate cu stropiri cu Poly-Feed (NPK 19:19:19+Mg, Mn, Cu, Zn, Fe, Mo) în concentrație de 0,1 % când fructele sunt în stare de pârguire și de Clorura de calciu (CaCl₂) în concentrație de 0,6 % (V3) și 0,7 % (V4) cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Angelis, V., Sánchez, E., Tognetti, J. - Timing of nitrogen fertilization influences color and anthocyanin content of apple (*Malus domestica* Borkh. cv 'Royal Gala') fruits. Journal

- International Journal of Fruit Science, 2011, Vol. 11, No. 4, pp. 364-375 ISSN 1553-8362
2. Babuc, V. Pomicultura. Chişinău, 2013: Tipografia Centrală, 662 p.
 3. Balan, V. 2009 - Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producţiei de fructe. Academos, Chişinău, nr. 4 (15), p. 82-90.
 4. Balan, V., Vămăşescu, S. Apple foliar surfaces în function of foliar fertilizer application. Bucureşti, 2012, p. 342- 346.
 5. Cimpoieş, Gh. Cultura mărului. Chişinău, 2013, Bonus Offices, 382 p.
 6. Ghena, N., Branişte, N., Stănică, F. Pomicultura generală. Bucureşti, 2004, Matrix Rom, 562 p.
8 Klein, I. Nitrogen pool enrichment in fruit trees for specific target requirement. Institute of Horticulture, Bet Dagan, Israel. Journal Acta Horticulturae, 2012 No. 594 pp. 131-137 ISSN 0567-7572 ISBN 90-6605-826-9
 7. Robinson, T., Lopez, S. Crop load affects 'Honeycrisp' fruit quality more than nitrogen, potassium, or irrigation. Journal Acta Horticulturae, 2012, No. 940 pp. 529-537. ISSN 0567-7572 ISBN 978-90-66056-85-5 USA.
 8. Stampar, F., Hudina, M., Usenik, V., Sturm, K., Veberic, R., Veber, G. Experience with foliar nutrition in apple orchard. Ljubljana, Slovenia. Journal Acta Horticulturae 2002, No. 594, pp. 547-552, ISSN 0567-7572, ISBN 90-6605-826-9
 9. Wargo, J. M., Merwin, I. A., Watkins, C. B. Fruit size, yield, and market value of 'GoldRush' apple are affected by amount, timing and method of nitrogen fertilization. USA. Journal Hort Technology, 2003 Vol. 13, No. 1, pp. 153-161, ISSN 1063-0198.

C.Z.U.: 634.11:631.08:631.84:631.8.022.3

FERTILIZAREA ŞI NORMAREA FRUCTELORDE MĂR CA MOD DE CREŞTERE A RECOLTEI DE FRUCTE.

FRUIT FERTILIZATION AND THINNING AS INCREASE GROWING FRUIT

VĂMĂŞESCU S.

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Summary: Investigations were carried out in 2009-2014 in apple orchard planted in spring 2003, with the planting scheme 4x2 m. The trees are driven by improved thin spindle-shaped crown. He studied fertilization with Urea 46% N in concentration from 0.4% to 1.2% in different stages of fruit development as well as by the fruit thinning chemical, manual and mixed Golden Delicious variety, rootstock grafted on M26. In the years (2013-2014) harvest fruit from a tree fell variant V1 to 22.2 kg / tree to 5.1 kg / tree. The yield variants with fertilization constitute 23.5 kg / tree variant V5 to 33.6 kg / tree V13 variant. In embodiments where only applied load normalization with fruit, fruit harvest is from 24.2 kg / tree V3 version in 2013 to 46.2 kg / tree variant V2 2014.

Keywords: apple tree, rootstock, urea, variety, yield buds.

Abstract: Investigațiile au fost efectuate în anul 2009-2014 în livada de măr plantată în primăvara anului 2003, cu schema de plantare 4x2 m. Pomii sunt conduși după forma de coroana fus subțire ameliorat. S-a studiat fertilizarea cu Uree 46%N în concentrație de la 0,4% la 1,2% în diferite stadii de dezvoltare a fructelor cât și normarea lor prin răirirea chimică, manuală și mixtă la soiul Golden Delicious, altoite pe portaltoiul M26. În anii (2013-2014) recolta de fructe la un pom s-a diminuat în varianta V1 de la 22,2 kg/pom la 5,1 kg/pom. Recolta în variantele cu fertilizare constituie de la 23.5 kg/pom în varianta V5 la 33,6 kg/pom în varianta V13. În variantele unde s-a aplicat doar normarea încărcăturii cu rod, recolta de fructe constituie de la 24,2 kg/pom în varianta V3 în anul 2013 la 46,2 kg/pom în varianta V2 în anul 2014.

Cuvinte –cheie: soi, normarea încărcăturii, portaltoi, răritori chimici.