

C.Z.U.: 634.11:631.82(478)

## INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR FOLIARE ASUPRA CREȘTERII SUPRAFETEI FOLIARE LA MĂR

V. BALAN, S. VĂMĂȘESCU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** In the period of 2008 – 2010, it was studied the influence of foliar fertilization on the development of foliar surface and yield of apple trees. The investigation included the varieties Golden Delicious, Idared and Florina of 8 years old, grafted on M26 rootstock, planted on a distance of 4x2 m and used as fertilizer 46% Urea in concentrations from 0,4% to 1,2% in different stages of fruit development, Poly-Feed (NPK 19:19:19 + Mn, Mo, Fe, Cu, Mg, Zn) of 0,1% and CaCl<sub>2</sub> of 0,5% to 0,7% concentration.

The leaf surface varied depending on the variety and concentration of foliar fertilizers (Urea 46%). The largest leaf surface - 15.5 m<sup>2</sup> - was obtained for the variety Golden Delicious in the group 4 where the spraying was performed with 46% Urea in concentrations of 0,6%, 0,9 %, 1.2% and the smallest was obtained in the control group where the leaf surface was of 11,3 m<sup>2</sup>.

**Key words:** Apple varieties, Foliar fertilizer, Intensive orchard, Leaf surface.

### ÎNTRUDUCERE

Fertilizarea foliară este metoda prin care se corectează cel mai rapid o deficiență de nutriție și poate fi utilizată în complex cu tratamentele fitosanitare. Ca urmare, îngrășămintele foliare pot influența creșterea lăstarilor, diferențierea mugurilor de rod, înfloritul și legarea fructelor, nivelul de productivitate și alte caracteristici ale plantelor (N. Ghena et al., 2004; V. Babuc, 2012; Gh. Cimpoeș, 2012). Culturile pomicele au nevoie de diferite cantități de nutrienți atât pentru creștere, cât și pentru fructificare pe întreaga perioadă de vegetație. De aceea, prezintă interes studierea suprafeței foliare în raport cu cerințele plantelor în diferite faze de vegetație.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile s-au efectuat în anii 2008- 2010 în livada de măr înființată în primăvara anului 2003 cu soiurile Golden Delicious, Florina și Idared, altoite pe portaltolul M26. Distanța de plantare a pomilor 4x2 m. Pomii au fost conduși după coroana fus subțire ameliorat.

Azotul se administrează sub formă de Uree 46% s.a., (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO, consumându-se câte 1000 l soluție la hectar, în concentrație respectivă. pH-ul soluției de stropire a fost slab acid-neutru. Poly-Feed folosit este un îngrășământ NPK 19:19:19 de înaltă calitate cu microelemente sub formă de chelați: Mn, Cu, Zn, Fe, Mo, Mg total solubil în apă, cu pH între 5-6, liber de clor, metale grele și alte elemente nocive. Calciu se administrează sub formă de clorură de calciu (CaCl<sub>2</sub>). Ca variantă martor au servit pomii stropiți cu apă (tab.1). Stropirea s-a efectuat dimineața când vântul este minim, iar temperatura este scăzută pe ambele părți ale frunzelor. Suprafața foliară la pomi s-a determinat la sfârșitul perioadei de vegetație la trei pomi reprezentativi din fiecare variantă după metoda descrisă de V. Balan (2009a), iar indicele foliar – după Gh. Cimpoeș, (2000).

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
<b>Uree 46% s.a. (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO</b>					
1	Când 75% din flori au căzut	apă	0,4	0,5	0,6
2	Când fructele au diametrul de 10-12 mm	apă	0,7	0,8	0,9
3	Când fructele au diametrul de 25-30 mm	apă	1,0	1,1	1,2
<b>Poly- Feed (NPK 19:19:19 + Mn, Cu, Zn, Fe, Mo, Mg)</b>					
4	Când fructele sunt în stadiu de pănguire	apă	0,1	0,1	0,1
<b>Clorura de calciu (CaCl<sub>2</sub>)</b>					
5	Cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor	apă	0,5	0,6	0,7

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Productivitatea fotosintetică a coronamentului este corelată în timp cu suprafața foliară receptivă de energie luminoasă, iar dinamica formării suprafeței de frunze la pomi în perioada de vegetație este corelată cu intensitatea creșterii lăstarilor și a rozetelor din frunze, care în numeroase cercetări a înregistrat valori de 20 -30 mii m<sup>2</sup>/ha (V. Balan, 2009b; V. Balan, S. Vămășescu, 2011; Gh. Cîmpoieș, 2012; V. Babuc, 2012).

Din analiza datelor experimentale (tab. 2) rezultă că suprafața foliară la un pom, la toate variantele luate în studiu, se mărește odată cu vârsta pomilor. Spre exemplu, la pomii din soiul Golden Delicious suprafața foliară în anul 2008 a fost de 11,35–15,51 m<sup>2</sup>/pom, în anul 2009 – 13,35– 16,49 m<sup>2</sup>/pom și în anul 2010 - 17,16–21,78 m<sup>2</sup>/pom. Ritmul de creștere a suprafeței foliare în varianta martor a fost în anul 2009, comparativ cu anul 2008, cu 17,6% mai mare, iar în anul 2010 suprafața foliară sa mărit, comparativ cu anul 2009 cu 28,5%. Aceasta din urmă situație se poate explica prin aceea că pomii în vârstă de 7-8 ani încă nu au un potențial satisfăcător de creștere, continuă sporirea ramurilor de garnisire și se intensifică formarea ramurilor de rod.

Tabelul 2. Suprafața foliară la un pom în funcție de soi și concentrația îngrășămintelor foliare, m<sup>2</sup>/pom. (Portaltoiul M26, distanța de plantare 4x2m, S.A. „Zubrești“, 2008-2010)

Varianta	Anul		
	2008	2009	2010
<b>Soiul Golden Delicious</b>			
V1 martor	11,35	13,35	17,16
V2	12,08**	13,91*	19,88**
V3	14,19**	13,97*	21,16**
V4	15,51**	16,49**	21,78**
DL <sub>0,05</sub>	0,53	1,76	0,63
<b>Soiul Idared</b>			
V1 martor	7,43	12,16	17,00
V2	8,37*	14,16**	20,20**
V3	9,05*	17,13**	22,79**
V4	10,98**	16,69**	24,61**
DL <sub>0,05</sub>	2,14	0,69	1,07
<b>Soiul Florina</b>			
V1 martor	10,15	14,63	20,97
V2	13,07**	15,09*	21,87*
V3	13,35**	15,66*	24,57**
V4	13,64**	15,86*	27,05**
DL <sub>0,05</sub>	1,49	1,68	1,11

Notă: DL: \* - la nivelul martorului; \*\* - depășește esențial martorul.

Suprafața foliară realizată în 3 ani de vegetație este în funcție și de soiul pomologic. În anul 2008 suprafața foliară la soiul Idared este semnificativ mai mică, comparativ cu acest indice la soiurile Golden Delicious și Florina. În anii 2009-2010 soiurile luate în studiu nu se deosebesc semnificativ după suprafața foliară la un pom.

Suprafața foliară a pomilor s-a diferențiat și în funcție de fertilizarea foliară. La soiul Golden Delicious suprafața foliară a înregistrat cele mai mari valori la pomii cu fertilizare extraradiculară unde s-a aplicat soluție de uree 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 în concentrație de 0,1%, când fructele sunt în stare de pânguire și de clorură de calciu în concentrație de 0,6% (V3) și 0,7% (V4) cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor. La soiul Idared și Florina suprafața foliară a înregistrat

aceeași diferențiere ca în cazul soiului Golden Delicious. Cele mai mari valori ale suprafeței de frunze le-au avut pomii în cazul utilizării soluției de Uree 46 % N în concentrație de 0,5%, 0,8%, 1,1% (V3) și de 0,6%, 0,9%, 1,2% (V4).

Dacă se compară dozele de îngrășăminte minerale utilizate în perioada de vegetație în cadrul aceluiași soi și fenofază, se observă, că fertilizarea extraradiculară cu uree în concentrație de 0,6%, 0,9%, 1,2% a asigurat o suprafață de frunze mai mare decât fertilizarea în concentrație de 0,5%, 0,8%, 1,1%. De aici reiese, ca suprafața foliară în plantațiile pomicole este direct proporțională cu mărimea dozei de azot utilizat extraradicular.

Pentru o sumară descifrare a suprafeței foliare în funcție de soi și concentrația îngrășămintelor minerale utilizate foliar se propune concomitent de analizat acest indice și la o unitate de suprafață și de indicat mărimea indicelui foliar pe rândul de pomi și între rânduri, adică pentru suprafața acoperită și neacoperită (F1) și cea acoperită (F2) de proiecția ansamblului vegetativ (Gh. Cimpoieș, 2002; V. Balan, 2009b).

Din analiza datelor prezentate (fig. 1) rezultă că suprafața foliară la hectar se schimbă pe ani în funcție de soi și doza de îngrășămintă foliare. În anul 2008 la soiul Golden Delicious cea mai mică suprafață foliară s-a înregistrat în varianta martor cu 14,13 mii m<sup>2</sup>/ha, iar cea mai mare în varianta 4 cu 19,39 mii m<sup>2</sup>/ha. La soiul Idared, ca și la soiul Golden Delicious, cea mai mică suprafață foliară la un hectar s-a înregistrat în varianta martor cu 10,29 mii m<sup>2</sup>/ha, iar cea mai mare în varianta 4 cu 13,73 mii m<sup>2</sup>/ha. La soiul Florina diferența dintre variantele luate în studiu este mult mai accentuată în comparație cu soiurile Golden Delicious și Idared. În varianta martor s-a înregistrat 12,69 mii m<sup>2</sup>/ha, iar în variantele cu fertilizare foliară, suprafața de frunze la un hectar, față de varianta martor, a constituit 16,34 mii m<sup>2</sup>/ha, în varianta 2 fiind în creștere cu 3,65 mii m<sup>2</sup>/ha. Cea mai mare suprafață foliară s-a înregistrat în varianta 4 cu 17,05 mii m<sup>2</sup>/ha sau cu 4,36 mii m<sup>2</sup>/ha mai mult decât în varianta martor.

În anul 2009, la soiul Golden Delicious, suprafața foliară la un hectar a înregistrat în varianta martor 16,69 mii m<sup>2</sup>/ha. Odată cu mărirea concentrației îngrășămintelor foliare s-a mărit și suprafața foliară atingând maximumul de 20,61 m<sup>2</sup>/ha în varianta 4, unde s-a utilizat în perioada de vegetație, Uree 46% N în concentrație de la 0,6% la 1,2%. La soiul Idared suprafața foliară la un hectar în anul 2009, față de anul 2008, a crescut semnificativ, indicând în varianta martor valoarea de 15,20 mii m<sup>2</sup>/ha. În variantele cu fertilizare extraradiculară acest indice a constituit de la 17,70 în varianta 2 până la 20,86 mii m<sup>2</sup>/ha în varianta 4. La soiul Florina, în anul 2009, suprafața foliară la hectar în varianta 2 (18,86 mm<sup>2</sup>/ha) este la nivelul martorului, iar în varianta 3 și 4 suprafața foliară depășește esențial martorul.

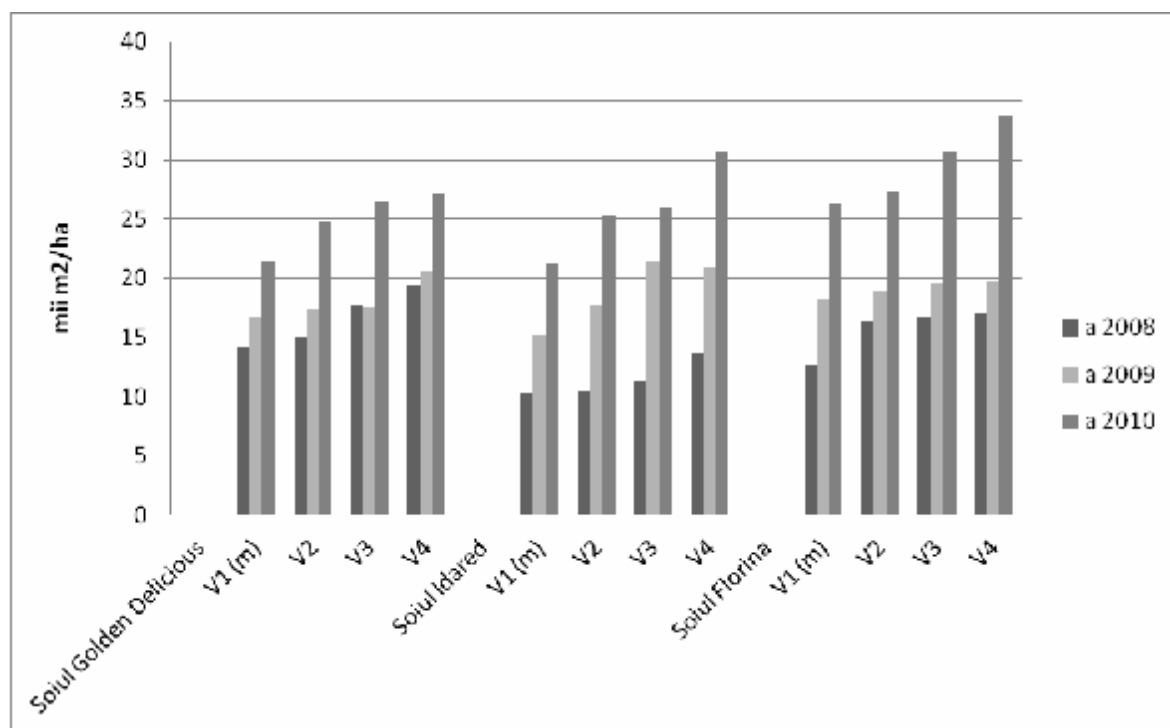


Figura 1. Suprafața foliară la hectar în funcție de soi și îngrășămintă foliare

În anul 3 de utilizare a îngrășămintelor foliare (2010) la soiul Golden Delicious observăm o diferență semnificativă între variante. Ca și în anii precedenți (2008, 2009) s-a înregistrat cea mai mică suprafață foliară 21,45 mii m<sup>2</sup>/ha în varianta martor și cea mai mare în varianta 4 cu 27,23 mii m<sup>2</sup>/ha. La soiul Idared în anul 2010 suprafața foliară a constituit 21,25–30,76 mii m<sup>2</sup>/ha. Cea mai mare suprafață foliară (30,76 mii m<sup>2</sup>/ha) s-a înregistrat în varianta 4, unde concentrația a fost de 0,6%; 0,9%; 1,2%, urmată de varianta 2, unde s-au înregistrat 25,25 mii m<sup>2</sup>/ha. La soiul Florina suprafața foliară pe variante luate în studiu depășește semnificativ martorul. În anul 2010 în varianta martor, unde s-au aplicat stropiri doar cu apă, suprafața foliară a constituit 26,21 mii m<sup>2</sup>/ha, în timp ce în celelalte variante aceasta a fost de 27,34–33,81 mii m<sup>2</sup>/ha.

Un alt indicator studiat este indicele foliar (F). În rezultatul cercetărilor efectuate (tab. 3) s-a constatat, că evoluția indicelui la toate soiurile studiate a fost în creștere pe parcursul anilor 2008-2010. Aceasta se datorează faptului, că soiurile Golden Delicious, Idared și Florina se află în perioada de creștere și fructificare. Indicii foliar la soiurile luate în studiu variază de la 1,42 până la 3,38, fiind influențat de vârsta pomilor, particularitățile biologice ale soiului și de concentrația diferită de Uree 46% N aplicată.

Tabelul 3. Indicele foliar în funcție de soi și concentrația îngrășămintelor. (Portaltoiul M26, Distanța de plantare 4x2m, S.A. „Zubrești“, 2008 -2010)

Varianta	Anul					
	2008		2009		2010	
	F1*	F2**	F1	F2	F1	F2
<b>Soiul Golden Delicious</b>						
V1 martor	1,42	2,18	1,67	3,71	2,14	4,10
V2	1,51	2,51	1,74	3,73	2,50	4,91
V3	1,77	2,44	1,75	3,58	2,64	4,84
V4	1,94	2,52	2,10	3,22	2,72	4,73
<b>Soiul Idared</b>						
V1 martor	1,10	1,80	1,52	3,38	2,12	4,71
V2	1,10	1,63	1,77	3,54	2,52	5,30
V3	1,13	1,80	2,14	4,07	2,61	5,35
V4	1,31	1,74	2,15	3,58	3,10	5,90
<b>Soiul Florina</b>						
V1 martor	1,27	2,82	1,83	3,25	2,62	4,19
V2	1,63	3,52	1,89	3,28	2,73	4,07
V3	1,67	3,34	1,96	3,13	3,10	4,59
V4	1,71	3,25	1,98	3,17	3,38	4,22

Notă: F1\* - indicele foliar pentru suprafața acoperită și neacoperită de proiecția ansamblului vegetativ.

F2\*\* - indicele foliar pentru suprafața acoperită de proiecția ansamblului vegetativ.

La soiul Golden Delicious în anii de studiu indicele foliar a crescut concomitent cu doza de fertilizare și oscilează de la 1,42 la 1,94 în anul 2008, atingând la valori de 2,14–2,72 în anul 2010. La soiul Idared, în funcție de îngrășămintele foliare aplicate, la sfârșitul perioadei de cercetare indicele foliar atinge valoarea de 3,10. Indicele foliar pentru suprafața acoperită și neacoperită de proiecția ansamblului vegetativ constituie 1,42–2,72 la soiul Golden Delicious, 1,10 – 3,10 la soiul Idared și 1,27– 3,38 la soiul Florina.

În funcție de concentrația îngrășămintelor foliare indicele foliar pentru suprafața acoperită și neacoperită de proiecția ansamblului vegetativ se modifică analogic suprafeței foliare la hectar. Variantele studiate se pot clasifica în următoarele ordine crescândă după valorile indicelui foliar: V1, V2, V3, V4. De exemplu, dacă la soiul Florina indicele foliar la pomii tratați cu apă (V1) constituie 1,27 -2,62, atunci valoarea acestuia la pomii cu fertilizare extraradiculară în concentrație de 0,5%, 0,8%, 1,1% (V3) și 0,6%, 0,9%, 1,2% (V4) în diferite fenofaze de vegetație, a fost, respectiv 1,6 –3,10 și 1,71–3,38.

Indicele foliar pentru suprafața acoperită de proiecția ansamblului vegetativ se schimbă în funcție

de vârsta pomilor, vigoarea soiului și concentrația îngrășămintelor foliare. Astfel, dacă indicele foliar la soiul Golden Delicious, a fost în anul 6 după plantarea pomilor 2,18–2,52, atunci valoarea acestui indice în anul 8 a fost de 4,10 – 4,73. Această regularitate s-a înregistrat și la soiurile Idared și Florina, însă menționăm faptul că ritmul de creștere a indicelui foliar la soiul Florina în primii 5 ani după plantarea pomilor este mai mare față de soiurile Golden Delicious și Idared. De exemplu, în anul 6 după plantarea pomilor, indicele foliar la soiul Florina a fost de 2,82–3,52, iar la soiurile Golden Delicious și Idared, respectiv de 2,18–2,52 și 1,63–1,80. Această diferență se reduce odată cu vârsta pomilor și în anul 8 după plantarea pomilor în livadă indicele foliar a fost de 4,10–4,91 la soiul Golden Delicious, 4,71–5,90 la soiul Idared și 4,07–4,59 la soiul Florina. Aceasta se explică prin faptul, că pomii în anul 8 după plantare, prin tăierea de întreținere și fructificare, se mențin la parametrii preconizați de distanța de plantare și forma de coroană.

După suprafața de frunze realizată în anul 8 după plantarea pomilor (21,25–33,81 mii m<sup>2</sup>/ha) și indicele foliar (4,10–5,90) pentru suprafața ocupată de ansamblul vegetativ livada poate fi considerată ca agrofitecnoz de productivitate mijlocie (Gh. Cimpoieș, 2000).

## CONCLUZII

Suprafața foliară în perioada de creștere și rodire a pomilor de măr s-a dovedit a fi în strânsă legătură cu particularitățile biologice ale soiului, constituind 14,19–27,23 mii m<sup>2</sup>/ha la soiul Golden Delicious, 10,29–30,76 mii m<sup>2</sup>/ha la soiul Idared și 12,69–33,81 mii m<sup>2</sup>/ha la soiul Florina.

Fertilizarea extraradiculară cu micro- și macroelemente este un procedeu foarte important al sistemului de fertilizare, contribuind semnificativ la sporirea suprafeței foliare a plantației. Suprafața foliară a înregistrat cele mai mari valori la pomii cu fertilizare extraradiculară unde se aplică soluție de uree 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 în concentrație de 0,1% când fructele sunt în stare de pârguire și de clorură de calciu (CaCl<sub>2</sub>) în concentrație de 0,6% (V3) și 0,7% (V4) cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor.

## BIBLIOGRAFIE

1. Babuc, V. Pomicultura. Chișinău, 2012. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
2. Balan, V. Metoda de determinare a suprafeței foilare la măr. In: Știința agricolă, 2009, nr. 2, pp. 35- 39.
3. Balan, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. In: Akademos, 2009, nr. 4 (15), pp. 82-90. ISSN1857-0461.
4. Balan, V., Vămășescu, S. Apple foliar surfaces în function of foliar fertilizer application. București, 2011, p. 342- 346.
5. Cimpoieș, Gh. Conducerea și tăierea pomilor. Chișinău: Știința, 2000, 272 p.
6. Cimpoieș, Gh. Cultura mărului. Chișinău: Bons Offices, 2012, 382 p.
7. Ghena, N., Braniște, N., Stănică, F. Pomicultura generală. București: Matrix Rom, 2004, 562 p.

Data prezentării articolului - 06.04.2012