

## INFLUENȚA PRODUSELOR PE BAZĂ DE GA<sub>4+7</sub> ASUPRA GRADULUI DE LEGARE ȘI CALITĂȚII FRUCTELOR DE MĂR DIN SOIUL GOLDEN DELICIOUS

A. PEȘTEANU<sup>1</sup>, A. CUMPANICĂ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea Agrară de Stat din Moldova

<sup>2</sup>Universitatea Tehnică din Moldova

**ABSTRACT.** The experimental orchard was placed in the “Accesal Group” Ltd., founded in 2009. The study subject was Golden Delicious apple variety grafted on M 26. The trees were trained as slender spindles. The distance of plantation is 4.0 x 2.0 m. The studied gibberellic acid was GA<sub>4+7</sub>, product Gerlagib LG and Gibbera, SL. To study the influence of the treatment on fructification and quality of Golden Delicious apple variety, four variants were experimented: 1. Control, no treatment; 2. Gerlagib LG, 0.5 l/ha; Gibbera, SL, 0.25 l/ha; Gibbera, SL, 0.50 l/ha. It was demonstrated, that products Gerlagib LG and Gibbera, SL in dose 0.5 l/ha may be included in the technologic system to stimulate fruit formation, productivity and quality of fruits, up to 3 times, starting from petal fall stage and continuing intervals of 7-10 days.

**KEYWORDS:** Apple, gibberellic acid, russeting, yield, quality.

### INTRODUCERE

Giberelinele joacă un rol important în reglarea procesului de creștere și dezvoltare a plantelor, îndeplinesc multe funcții și sunt din ce în ce mai utilizate cu succes în pomicultura durabilă (Babuc, V. et al. 2013, Neamțu, G., Irimie, Fl. 1991).

Acidul giberelic GA<sub>4+7</sub> se formează în cantități mari în mugurii apicali și în frunzele tinere din muguri, în flori și semințe în timpul formării lor, în țesuturile meristematice ale rădăcinilor (Chen, Y. et al. 2020, Curry, E. 2012). Conținutul de giberelină din fructe și semințe, în special cele imature, este de 2 ori mai mare decât în alte organe vegetative (Neamțu, G., Irimie, Fl. 1991).

Acest lucru va duce la o creștere a numărului de ovare și fructe (Пештяну, А., Кумпанич, А. (2021a, 2021b), o creștere a proceselor de dezvoltare, prevenirea rugozității (Curry, E. 2012, Peșteanu, A. 2018), crăparea și decolorarea fructelor (Knoche, M. 2011), o creștere a randamentului și a calității producției în plantațiile de mere din soiul Golden Delicious (Peșteanu, A. 2015) prin prelucrarea cu această substanță activă.

Apariția rugozității pe mere din grupul Golden Delicious este rezultatul interacțiunii dintre structurile epidermei, mai mult sau mai puțin sensibile la tulburările din fruct, care este o cauză predispozantă a diversității și a factorilor de mediu. Acestea includ umiditate ridicată, precipitații atmosferice în perioada de creștere intensivă a fructelor, temperaturi scăzute noaptea sau tratamente fitosanitare cu abateri de la recomandările în vigoare (Chen, Y. et al. 2020, Knoche, M. 2011).

### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anului 2020, în livada intensivă de măr fondată, în preajma satului Pepeni, raionul Sângerei, în primăvara anului 2009 la întreprinderea S.R.L. ”Accesal Grup”, cu pomi sub formă de vargă.

Obiectul de studiu a experienței a fost soiul de măr Golden Delicious altoit pe portaltoiul de vigoare medie M26. Coroana a fost condusă după sistemul fus obișnuit cu creștere liberă. Distanța de plantare 4,0 x 2,0 m.

Pentru a studia influența acidului giberelinic GA<sub>4+7</sub> asupra gradului de legare a ovarelor, fructificării și calității fructelor din soiul Golden Delicious, au fost experimentate patru variante: 1. Martor, fără tratament; 2. Gerlagib LG, 0,5 l/ha; Gibbera, SL, 0,25 l/h; Gibbera, SL, 0,50 l/h.

Cantitatea de soluție la un pom la tratarea cu reglatorul de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL a constituit 0,8 litri. Amplasarea parcelelor s-a făcut în blocuri, fiecare variantă având 4 repetiții. Fiecare repetiție era constituită din 7 pomi. La hotare între parcelele și repetițiile experimentale s-au

lăsat câte 1 pom netratat pentru a evita suprapunerea unor variante sau repetiții în timpul efectuării tratamentelor.

Cercetările au fost efectuate în condiții de câmp și de laborator după metoda acceptată de îndeplinire a experiențelor la culturile pomicele cu reglatorii de creștere.

Principalele rezultate obținute au fost prelucrate statistic prin metoda analizei dispersionale (Доспехов, Б.А. 1985).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute arată că nu au fost observate abateri semnificative față de numărul planificat de inflorescențe în variantele studiate. Numărul înregistrat de inflorescențe pe pomii luate în cercetare demonstrează că plantele se dezvoltă uniform și se pot efectua experimente pentru a studia influența acidului giberelinic GA<sub>4+7</sub> asupra indicatorilor studiați (tab.1).

Numărul de flori a fost direct proporțional cu numărul de inflorescențe formate în coroana pomilor și a variat între 1755 și 1800 buc.

**Tabelul 1.** Influența reglatorilor de creștere asupra numărului de inflorescențe, flori, fructe și procentul lor de legare în coroana pomilor de măr din soiul Golden Delicious

Varianta	Numărului de inflorescențe, buc/pom	Numărului de flori, buc/pom	Numărului de fructe, buc/pom	Gradul de legare, %
Martor, fără tratament	355	1775	167	9,4
Gerlagib LG, 0,5 l/ha	358	1790	187	10,5
Gibbera, SL, 0,25 l/ha	360	1800	175	9,7
Gibbera, SL, 0,5 l/ha	351	1755	185	10,5

Un număr mai mic de fructe în coroana pomilor a fost observat în varianta martor - 167 buc/pom, comparativ cu variantele tratate cu reglatori de creștere - 175-187 buc/pom, adică s-a observat o creștere de 4,8 - 12,0% a indicelui în studiu..

Studiind separat efectul reglatorului de creștere asupra numărului de fructe formate în coroana pomilor, se poate observa că valori mai mici ale indicatorului studiat au fost înregistrate atunci când plantele au fost tratate cu produsul Gibbera, SL cu doza 0,25 l/ha - 175 buc/pom.

Un număr de fructe mai mare în coroana pomilor a fost obținut în varianta tratată cu preparatul Gerlagib LG cu doza 0,5 l/ha - 187 buc/pom și varianta Gibbera, SL cu doza 0,5 l/ha - 185 buc/pom.

Studiu efectuat pentru a determina gradul de legare a florilor ne demonstrează că în varianta martor indicele studiat a constituit 9,4%, iar în variantele tratate cu reglatori de creștere a variat de la 9,7 până la 10,5%. Această creștere a gradului de legare a florilor a permis obținerea unui număr mai mare de fructe comparativ cu varianta martor.

Cel mai mare grad de legare a florilor a fost obținut în varianta tratată cu produsele Gerlagib LG și Gibbera, SL cu doza 0,5 l/ha, unde acest indicator a înregistrat 10,5%. În varianta tratată cu produsul Gibbera, SL cu doza 0,25 l/ha, gradul de legare a florilor a constituit 9,7%, adică s-a înregistrat valoarea medie dintre variantele anterioare și varianta martor.

Studiul efectuat privind utilizarea reglatorului de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL s-a demonstrat, că preparatul în cauză influențează asupra, greutateii medii a unui fruct și producției în întregime.

Greutatea medie a fructelor din variantele studiate a suferit modificări nesemnificative și a depins de numărul fructelor de pe pom și de doza preparatului utilizat pentru pulverizare.

Așa cum s-a prezentat mai sus, cel mai mare număr de fructe a fost obținut în varianta standard tratată cu produsul Gerlagib LG cu doza 0,5 l/ha - 187 buc/pom și în varianta Gibbera, SL la o doză de 0,5 l/ha - 185 buc/pom comparativ cu alte variante.

**Tabelul 2.** Efectul regulatorilor de creștere asupra greutateii medii a fructelor și productivității plantației de măr din soiul Golden Delicious

Varianta	Numărului de fructe, buc/pom	Greutatea medie, g	Producția de fructe		În % comparativ cu martorul
			kg/pom	t/ha	
Martor, fără tratament	167	170,1	28,4	35,5	-
Gerlagib LG, 0,5 l/ha	187	168,1	31,4	39,3	110,7
Gibbera, SL, 0,25 l/ha	175	171,7	30,0	37,5	105,6
Gibbera, SL, 0,5 l/ha	185	167,5	31,0	38,8	109,3
LDS 0,05	8,3	7,4	1,48	1,91	-

Aceste rezultate demonstrează, că produsele pe bază de acid gibberelic GA<sub>4+7</sub> cresc greutatea medie a fructelor și randamentul plantației. Baza acestei ipoteze o constituie datele obținute în varianta martor, unde, cu numărul de 167 fructe pe pom, greutatea medie a fructelor a fost de 170,1 g, adică ușor mai mică ca în varianta tratată cu produsul Gibbera, SL în doză de 0,25 l/ha.

Deoarece în varianta martor s-a înregistrat cel mai mic număr de fructe în pom, respectiv, în această variantă, s-a obținut un randament mai mic atât pe pom (28,4 kg/pom), cât și pe unitate de suprafață (35,5 t/ha).

Când pomii au fost tratați cu produsul Gibbera, SL în doză 0,25 l/ha, randamentul înregistrat a fost mai mic comparativ cu variantele 2 și 4, dar mai mare comparativ cu varianta martor. Productivitatea înscrisă pentru această variantă a fost de 30,0 kg pe pom și pe hectar - 37,5 tone.

În variantele tratate cu produsele Gerlagib LG și Gibbera, SL în doză 0,5 l/ha, datorită numărului mai mare de fructe pe pom și a greutateii medii neînsemnat mai mici a fructelor, care este, de asemenea, confirmată și statistic, productivitatea a crescut cât pe pom, atât și la unitate de suprafață. Dacă productivitatea unui pom și la o unitate de suprafață în varianta tratată cu Gerlagib LG la o doză de 0,5 l/ha a fost de 31,4 kg/pom și 39,3 t/ha, atunci în versiunea Gibbera, SL, în doză 0,5 l/ha, s-a observat o diminuare cu 1,3%, constituind 31,0 kg/pom și, respectiv, 38,8 t/ha.

Datele investigațiilor efectuate pe parcursul cercetării (tab. 3), ne demonstrează, că fermitatea pulpei merelor la data efectuării recoltării pe variantele în studiu a fost cuprinsă între 7,5-7,8 kg/cm<sup>2</sup>. Aceasta, ne demonstrează, că fermitatea respectivă este optimală pentru recoltarea fructelor din soiul Golden Delicious și plasarea la păstrare pe termen lung.

Studiind în continuare cum se schimbă fermitatea fructelor din soiul Golden Delicious sub influența regulatorilor de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL, înregistrăm, că produsele respective, al cărui ingredient activ este acidul gibberelonic GA<sub>4+7</sub>, majorează fermitatea fructelor.

Studiind efectul dozei de tratament asupra indicatorului studiat, se poate observa că o creștere a cantității de regulator de creștere Gibbera, SL de la 0,25 la 0,5 l/ha sporește fermitatea fructelor cu 0,2 kg/cm<sup>2</sup>.

Conținutul de substanțe solubile este caracteristic soiului și poate fi utilizat pentru a determina timpul optim de recoltare. Odată cu apropierea perioadei de recoltare, rata de acumulare a substanței uscate solubile scade.

**Tabelul 3.** Influența regulatorilor de creștere asupra indicilor de maturare a fructelor de măr de soiul Golden Delicious

Varianta	Fermitatea, kg/cm <sup>2</sup>	Substanțe uscate solubile, %	Indicele de hidroliză (1-10)
Martor, fără tratament	7,5	12,1	5,1
Gerlagib LG, 0,5 l/ha	7,8	11,8	4,8
Gibbera, SL, 0,25 l/ha	7,6	12,0	5,0
Gibbera, SL, 0,5 l/ha	7,8	11,8	4,9

Studiile arată că cantitatea de substanțe uscate solubile la fructele din soiul Golden Delicious în variantele studiate a fost de 11,8 - 12,1%. Cea mai mare cantitate de substanțe uscate solubile a fost

observată în varianta martor - 12,1%. Utilizarea regulatorilor de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL a micșorat indicatorul studiat până la 11,8 - 12,0%.

Studiul efectuat în continuare, demonstrează că indicele de hidroliză a fructelor pe variantele cercetate variază de la 4,8 la 5,1. Cel mai mare indice de hidroliză a amidonului de 5,1 a fost înregistrat în varianta martor, iar la pomii tratați cu regulatorii de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL a variat de la 1,8 până la 5,0.

Majorarea dozei de regulator de creștere Gibbera, SL până la 0,5 l/ha inhibată maturarea fructelor, iar indicele de hidroliză a amidonului scade cu 0,2 comparativ cu martorul și cu 0,1 cu, varianta Gibbera, SL cu doza 0,25 l/ha. Această corelație a fost înregistrată și în varianta tratată cu regulatorul de creștere Gerlagib LG cu doza 0,5 l/ha, unde indicatorul studiat a scăzut cu 0,3 în comparație cu varianta martor.

Presiunea internă din interiorul fructului în timpul divizării celulelor epidermale este mare, care imprimă formarea pe cuticulă a unor fisuri, care ulterior se transformă în rugozitate.

Studiile efectuate demonstrează că ponderea fructelor fără rugozitate conform variantelor luate în studiu a constituit 27,4-88,4%. Cea mai mică proporție de fructe fără rugozitate a fost înscrisă în varianta martor - 27,4%. În variantele tratate cu regulatorii de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL s-a observat o creștere a ponderii de mere fără rugozitate (tab. 4).

**Tabelul 4.** Influența regulatorilor de creștere asupra ponderii fructelor în funcție de gradul de afectiune de rugozitate, %

Varianta	Fără rugozitate	Până la 20%	Până la 50%	Fructe necondiționate
Martor, fără tratament	27,4	50,4	16,3	3,0
Gerlagib LG, 0,5 l/ha	88,4	7,3	4,3	-
Gibbera, SL, 0,25 l/ha	60,3	30,1	9,6	-
Gibbera, SL, 0,5 l/ha	87,1	8,0	4,9	-

În varianta tratată cu Gerlagib LG cu doza 0,5 l/ha, proporția fructelor fără rugozitate a fost de 88,4%, valori mai mari cu 61,0% comparativ cu varianta martor, iar în varianta tratată cu produsul Gibbera, SL cu doza 0,5 l/ha, merele fără rugozitate au constituit 87,1%.

Ponderea merelor fără rugozitate în varianta tratată cu Gibbera, SL cu doza 0,25 l/ha, a constituit 60,3%, ceea ce reprezintă cu 32,9% mai mult decât la varianta martor și cu 26,8-28,1% mai puțin în raport cu variantele tratate cu Gerlagib LG și Gibbera, SL cu doza 0,5 l/ha.

Această legătură se atribuie și asupra grupei de fructe, a căror suprafață este acoperită cu rugozitate de la 20% până la 50%. Aceste fructe aparțin categoriei II de calitate. Tratamentele cu regulatorul de creștere Gibbera, SL cu doza 0,25 l/ha a adus la diminuarea indicatorului studiat la 9,6%, în varianta Gibbera SL în doză de 0,5 l/ha - 4,9%, iar în varianta Gerlagib LG în doză 0,5 l/ha - până la 4,3%. Fructele de calitate scăzută au fost înregistrate doar în varianta martor, a cărei pondere a constituit 3,0%.

## CONCLUZII

Variantele tratate cu regulatorii de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL au înregistrat un grad de legare a florilor, care a variat de la 9,7 până la 10,5%. Această creștere a gradului de legare a ovarelor a permis obținerea unui număr mai mare de fructe comparativ cu varianta martor.

Greutatea medie a fructelor din variantele studiate a suferit modificări nesemnificative și a depins de numărul fructelor de pe pom și de doza preparatului utilizat pentru pulverizare.

În varianta martor cu cel mai mic număr de fructe în pom s-a obținut și un randament mai mic atât pe pom (28,4 kg/pom), cât și pe unitate de suprafață (35,5 t/ha). Variantele tratate cu Gerlagib LG și Gibbera, SL în doză 0,5 l/ha, ar sporit productivitatea atât pe pom, atât și la unitate de suprafață.

Regulatorii de creștere Gerlagib LG și Gibbera, SL, pe bază de acid giberelinic GA<sub>4+7</sub> pot fi incluși în lanțul tehnologic pentru sporirea gradului de legare a fructelor, intensificării creșterii lor și prevenirii formării rugozității pe fructele soiului Golden Delicious, în doza 0,5 l/ha, aplicat de 3 ori

prin stropire. Primul tratament de efectuat la sfârșitul înflorii, iar următoarele 2 tratamente la interval de 7-10 zile după precedentul.

#### REFERINȚE BIBLIOGRAFIE

1. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E., CUMPANICI, A. (2013). Producerea merelor. Chișinău. 240 p.
2. CHEN, Y., STRAUBE, J., KHANAL, B P., KNOCHE, M., DEBENER, Th. (2020). Russetting in apple is initiated after exposure to moisture ends. I. Histological Evidence. Plants (Basel). 9(10): 1293.
3. CURRY, E. (2012). Increase in epidermal planar cell density accompanies decreased russetting of 'Golden Delicious' apples treated with gibberellin A<sub>4+7</sub>. *HortScience*, vol. 47 (2), p. 232–237.
4. KNOCHE, M., KHANAL, B.P., STOPAR, M. (2011). Russetting and micro cracking of Golden Delicious apple fruit concomitantly decline due to gibberellin A<sub>4+7</sub> application. *Journal of American Society for Horticultural Science*, vol. 136, p. 159–164.
5. NEAMȚU, G., IRIMIE, FL. (1991). Fitoregulatori de creștere. București, p. 181-233.
6. PEȘTEANU, A. (2015). Effect of Application with Gibberellin GA<sub>4+7</sub> on russetting of Golden Delicious apples. *Buletin of USAMV Cluj Napoca*, vol. 72(2), p. 395-401.
7. PEȘTEANU, A. (2018). Influența acidului giberelinic GA<sub>4+7</sub> asupra fructificării și calității fructelor de măr de soiul Golden Delicious. În: *Știința agricolă*, nr. 2, p. 43-49.
8. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.
9. ПЕШТЯНУ, А., КУМПАНИЧ, А. (2021a). Влияние регуляторов роста на стимулирование плодообразования, продуктивности и качество плодов яблок сорта Голден Делишес Международная научно-практическая конференция «Наука, образование, культура», Комрат, с. 245-250.
10. ПЕШТЯНУ, А., КУМПАНИЧ, А. (2021b). Инновационные методы стимулирования плодообразования, роста, продуктивности и качества плодов яблок сорта Голден Делишес. Международный научный форум «Каспий 2021: пути устойчивого развития». Астрахань, с. 310-315.