

DOI: 10.55505/SA.2023.1.04  
UDC: 631.11:631.811.98



## EFICIENȚA RĂRIRII CHIMICE ÎN DIFERITĂ DOZĂ DE TRATARE LA SOIUL GALA MUST CU PRODUSE PE BAZĂ DE NAD, ANA ȘI BA

Oleg CALESTRU<sup>1</sup>, ORCID: 0009-0008-1004-5276

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova;  
Correspondență: Oleg Calestru - e-mail: [oleg.calestru@gmail.com](mailto:oleg.calestru@gmail.com)

**Abstract.** The researches were carried out in the period 2014-2017 in the intensive apple orchard of the enterprise „Codru ST” Ltd. founded in 2006. The efficiency of chemical fruit thinning was studied in Gala Must variety grafted on M9 rootstock. The following active substances were applied: 1. naphthalene-acetamide NAD (Geramid-New), 2. naphthylacetic acid ANA (Dirager) and 3. benzyladenine BA (Gerba 4LG), using different doses and thinning periods. During the research the following indicators were studied: the number and average weight of fruits, the yield per tree and per unit area, and the average fruit diameter. On average, over the years 2014-2017, the highest number of fruits in the crown of apple trees was obtained using the growth regulators Dirager (131.2 pcs/tree) and Geramid-New (128 pcs/tree), while the variants treated with Gerba 4LG recorded the highest yield per tree 18.01 kg/tree and the highest average fruit diameter 74.1 mm. The average fruit weight as a quality indicator varied greatly over the studied years. This indicator largely correlated with the number of fruits in the tree crown and weather conditions in the year of reference. It was established that the treatments with Geramid-New in a dose of 1.2 l/ha when 80% of the petals have fallen + 2-3 days, with Dirager in a dose of 0.3 l/ha when the diameter of the central fruit is 8-9 mm and with Gerba 4LG in a dose of 2.5 l/ha when the fruit diameter is 10-15 mm have a significant effect on the studied indicators.

**Key words:** Apple; Chemical fruit thinning; Growth regulators; Fruit; Average weight; Diameter; Crop yield.

**Rezumat.** Cercetările s-au desfășurat în perioada anilor 2014-2017 în livada intensivă de măr a întreprinderii SRL „Codru ST” fondată în anul 2006. S-a studiat eficiența răririi chimice a fructelor la soiul Gala Must altoit pe portaltoiul M9. Ca substanțe active în cercetare au fost aplicate: 1. naftilacetamidă NAD (Geramid-New), 2. acid naftilacetic ANA (Dirager) și 3. benziladenină BA (Gerba 4LG), folosind diferite doze și perioade de rărire. Pe parcursul cercetărilor au fost studiați indicatorii: numărul și greutatea medie a fructelor, producția pe pom și la o unitate de suprafață și diametrul mediu al fructelor. În medie pe anii 2014-2017 cel mai mare număr de fructe în coroana pomilor de măr a fost obținut în cazul tratării cu regulatorii de creștere Dirager (131,2 buc/pom) și Geramid-New (128 buc/pom), iar în variantele tratate cu Gerba 4LG s-a înregistrat cea mai mare producție de la un pom (18.01 kg/pom) și cel mai mare diametru mediu al fructului (74.1 mm). Greutatea medie a unui fruct ca indicator al calității a variat mult pe anii luați în studiu. Acest indicator în mare măsură este corelat cu numărul de fructe în coroana pomilor și condițiile meteorologice din anul de referință. S-a stabilit că, tratamentele cu Geramid-New 1,2 l/ha când 80% din petale au căzut + 2-3 zile, Dirager 0,3 l/ha când diametrul fructului central este de 8-9 mm și Gerba 4LG în doză de 2,5 l/ha când diametrul fructului constituie 10-15 mm au un efect semnificativ asupra indicatorilor studiați.

**Cuvinte-cheie:** Măr; Rărire chimică a fructelor; Regulatori de creștere; Fruct; Greutate medie; Diametru; Producție.

## INTRODUCERE

În ultimul deceniu clonele soiului Gala, atât la nivel mondial, cât și în Republica Moldova, sunt cele mai cultivate soiuri de măr de culoare roșie (Babuc et al., 2013; Balan et al., 2019; Bucarciuc, 2022; Cimpoieș, 2012; Peșteanu, 2015c; Peșteanu & Calestru, 2020). Soiul Gala Must înflorește abundent și regulat pe toate tipurile de ramuri de rod, formând recolte înalte, dar în unii ani se înregistrează o calitate inferioară (Ambrozic Turk & Stopar, 2010; Peșteanu, 2013a; Peșteanu, 2015c; Peșteanu & Calestru, 2020). Pentru a exclude acest fenomen negativ, se recomandă de intervenit prin normarea încărcăturii de rod prin diverse metode de rărire, (manuală, chimică) cu diferiți regulatori de creștere și în diverse doze de tratare (Greene, 2002; Dorrighoni & Lezzer, 2007; Ilie et al., 2016; Peșteanu, 2013b; Peșteanu, 2015a; 2015d; Peșteanu & Calestru, 2015; Peșteanu & Calestru, 2017).

De aceea, la etapa inițială, în plantațiile de măr, normarea încărcăturii de rod a pomilor se efectuează prin metoda chimică și apoi, după necesitate, poate fi corectat numărul de fructe prin metoda manuală în funcție de gradul de dezvoltare și starea fiziologică a plantelor (Vămășescu & Balan, 2014; Dennis, 2000; Peșteanu, 2017; Stopar, 2000).

Răirile chimice a organelor reproductive la clonele provenite de la soiul Gala Delicious este studiată de mulți cercetători, dar să fie luate în investigație diferite faze de tratare cu diferiți regulatori de creștere nu s-a efectuat până acum (Peșteanu & Calestru, 2020).

Pentru soluționarea acestei probleme, este necesar de a studia utilizarea diferitor regulatori de creștere a căror substanță activă sunt produsele pe bază de NAD, ANA și BA, care permit de a efectua tratări de la căderea petalelor și până când fructul central din inflorescență are 15 mm diametru (Greene, 2002; Hiroshi et al., 2018; Peșteanu, 2013a, 2013b; Peșteanu, 2015b, 2015d; Peșteanu & Calestru, 2020).

## MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în perioada anilor 2014-2017, în livada intensivă de măr a întreprinderii SRL "Codru-ST", plantată în preajma satului Păulești, raionul Călărași. Plantația a fost fondată în toamna anului 2006, cu pomii de un an, sub formă de vargă.

Ca material biologic a fost luat soiul Gala Must altoit pe portaltoiul M9, coroana condusă după sistemul fus subțire ameliorat, distanța de plantare 3,5x1,2 m.

Pentru determinarea eficienței răririi fructelor la pomii de măr din soiul Gala Must au fost utilizați regulatori de creștere pe bază de NAD, ANA și BA, produși de compania "L.Gobbi" SRL, Italia și s-a realizat următoarea experiență (Tabelul 1).

Cercetările s-au efectuat după metodele generale de îndeplinire a experiențelor cu speciile pomicole atât în câmp, cât și în laborator.

Tratarea pomilor s-a făcut cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt, de dimineață, la temperatura de +18°C. Cantitatea de soluție la un pom a constituit 0,42 litri, reieșind din numărul de pomi la o unitate de suprafață și cantitatea de apă recomandată de 1000 l/ha.

**Tabelul 1.** Schema experienței privind metoda de rărire și doza de tratare a pomilor de măr cu regulatori de creștere

Variantele experienței	Ingredient activ	Doza de tratare, l/ha	Modul de aplicare
Fără rărire (m)	-	-	-
Rărire manuală	-	-	Rărire manuală după căderea fiziologică, când fructul central atinge 15-20 mm în diametru
Geramid New	NAD (44,8 g/l)	1,2	Prin stropire, la căderea a 80% de petale +2-3 zile, când fructul central atinge 4-7 mm în diametru
		1,5	
		2,0	
Dirager	ANA (37g/l)	0,2	Prin stropire, când fructul central atinge 8-9 mm în diametru
		0,3	
		0,4	
Gerba 4 LG	6BA (41g/l)	2,0	Prin stropire, când fructul central atinge 10-15 mm în diametru
		2,5	
		3,0	

Evidențele pentru determinarea numărului de fructe, a greutateii medii a unui fruct, a producției la un pom, la o unitate de suprafață și diametrul fructelor s-a efectuat în perioada recoltării. Rezultatele au fost raportate la varianta martor.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Numărul de fructe în cadrul unui pom rezultă din ponderea de flori, coeficientul de legare, modul de normare a încărcăturii de rod și doza aplicată în cadrul fiecărui regulator de creștere în parte.

Datele prezentate în tabelul 2 scot în evidență, că numărul de fructe din coroana pomilor de măr au fost în corelație directă cu factorii luați în studiu. Un număr mai mare de fructe la pomii din soiul Gala Must a fost înregistrat pe variantele în studiu în anii 2014 și 2016, unde mediile au constituit 130,4 și, respectiv, 132,3 buc/pom. În anul 2017 numărul de fructe a fost cel mai mic din perioada cercetărilor (97,7 buc/pom), datorită unui număr mai mare de fructe în anul precedent și condițiilor nefavorabile în perioada de diferențiere a mugurilor de rod, ceea ce în final a influențat și indicele mediu multianual (145,7 buc/pom). Anul 2015 se caracterizează printr-un număr mediu de fructe (106,3 buc/pom).

Studiind în continuare cum a variat numărul de fructe pe parcursul cercetărilor, un decalaj mai destabilizat a fost înscris în varianta martor, unde indicele în studiu, în anii 2014 și 2015, a înregistrat cele mai mari valori, 231 și, respectiv, 244 buc/pom, iar în anii 2015 și 2016 cele mai mici, 65 și, respectiv, 43 buc/pom. În varianta respectivă și numărul de fructe pe parcursul cercetărilor a înregistrat cea mai mare valoare, constituind 145,7 buc/pom. În funcție de numărul de fructe obținut în coroana pomilor din varianta martor putem menționa că soiul Gala Must nu este predispus completamente la fructificare alternativă, când în coroana pomilor s-au înregistrat producții de 48,54 și 51,45 t/ha (Tabelul 5).

În anii 2015 și 2017 diferența dintre anii luați în studiu în funcție de numărul de fructe la un pom scoate în evidență valori mai mici ale indicelui în studiu, având la bază numărul mai mare de fructe din anii precedenți (2014, 2016).

**Tabelul 2. Influența regulatorilor de creștere și dozei de tratare asupra numărului de fructe din coroana pomilor de măr din soiul Gala Must, buc/pom**

Variantele experienței	Doza tratării (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Fără rărire (m)	-	231	65	244	43	145,7
Rărire manuală	-	110	112	108	110	110,0
Geramid New	1,2	116	110	114	99	109,7
	1,5	123	117	120	102	115,5
	2,0	137	130	140	105	128,0
Dirager	0,2	130	121	127	108	121,5
	0,3	115	110	118	98	110,2
	0,4	140	131	136	118	131,2
Gerba 4LG	2,0	130	103	133	107	118,2
	2,5	108	91	114	95	102,0
	3,0	95	80	101	90	91,5
Media	-	130,4	106,4	132,3	97,7	

Numărul de fructe la un pom de măr de soiul Gala Must diferă semnificativ și în funcție de modul de normare a încărcăturii de rod pe durata cercetărilor. În varianta fără rărire numărul de fructe la un pom după media multianuală a înregistrat valori mai mari (145,7 buc/pom), în comparație cu varianta rărire manuală (110,0 buc/pom). Numărul de fructe în varianta rărire manuală a fost constant pe parcursul cercetărilor și nu a variat esențial față de valoarea medie multianuală, deoarece scopul a fost de a menține în coroană 110-115 buc/pom.

Reglatorii de creștere utilizați la răirirea chimică a organelor reproductive pe parcursul cercetărilor au avut aportul lor asupra numărului mediu de fructe în cadrul coroanei pomilor de măr. Un număr mai mare de fructe în coroana pomilor de măr a fost înscris în cazul tratării cu regulatorul de creștere Dirager (110,2-131,2 buc/pom) în comparație cu produsul Geramid New (109,7-128,0 buc/pom), unde normarea încărcăturii de rod se declanșează imediat după căderea petalelor. Cel mai mic număr de fructe în coroana pomilor de măr a fost obținut în cadrul utilizării regulatorului de creștere Gerba 4 LG (91,5-118,2 buc/pom). Numărul diferit de fructe din cadrul pomilor de măr din soiul Gala Must se explică prin acțiunea fiecărei substanțe active în mod specific asupra blocării dezvoltării semințelor din camera seminală a fructelor, abscizia lor și condițiile climaterice care au fost înregistrate în perioada tratării.

Deoarece este cunoscut că soiul Gala Must face parte din soiurile la care mai dificil se răresc chimic organele reproductive, s-au luat în studiu și diverse doze de tratare, inclusiv cele recomandate pentru cultura mărului în Republica Moldova.

Dacă, spre exemplu, numărul de fructe în medie pe anii 2014-2017 în varianta tratată cu produsul Geramid New 1,2 l/ha a fost de 109,7 buc/pom, o valoare aproximativă cu varianta rărire manuală, atunci în cazul variantei Geramid New 1,5 l/ha valoarea acestui indice a constituit 115,5 buc/pom. Majorarea dozei de tratare a produsului Geramid New la 2,0 l/ha a influențat esențial numărul de fructe în cadrul pomilor, unde indicele în studiu a constituit 128,0 buc/pom.

Aceasta se explică prin faptul că în cadrul unor soiuri de măr, utilizarea dozelor mai mici de produs poate avea o reacție negativă asupra numărului de fructe obținut în

coroana pomilor, o influență mai scăzută asupra normării încărcăturii de rod. La astfel de rezultate, în condițiile anului 2018 în cadrul soiului Gala Buckeye în Republica Moldova, au ajuns A. Peșteanu și O. Calestru (2020).

Valori mai mari în cadrul variantelor unde s-a administrat produsul Dirager au fost obținute în varianta tratată cu doza 0,4 l/ha (131,2 buc/pom). În varianta Dirager 0,3 l/ha, indicele în studiu s-a diminuat (110,2 buc/pom), pe când în cazul variantei Dirager 0,2 l/ha numărul de fructe din coroana pomilor pe parcursul a 4 ani a fost de 121,5 buc/pom, sau o majorare față de varianta precedentă cu 10,2%.

În cazul variantelor tratate cu regulatorul de creștere Gerba 4 LG înregistrăm o influență mai esențială asupra indicelui luat în studiu, comparativ cu variantele tratate cu produsele Geramid New și Dirager. Cel mai mic număr de fructe la un pom în varianta Gerba 4 LG a fost obținut în cazul tratării cu doza de 3,0 l/ha (91,5 buc/pom), apoi valori mai mari ale indicelui în studiu au fost înscrise în varianta cu doza 2,5 l/ha (102,0 buc/pom). Un număr mai mare de fructe în cazul variantelor tratate cu produsul Gerba 4 LG a fost înscris în cazul administrării dozei de 2,0 l/ha (118,2 buc/pom), care a fost aproximativ la nivelul variantelor Geramid New 1,5 l/ha și Dirager 0,2 l/ha.

Greutatea medie a unui fruct, ca indicator al calității (Tabelul 3), a variat mult în decursul anilor luați în studiu în cadrul pomilor din soiul Gala Must. Cea mai mare greutate medie a unui fruct s-a înregistrat în anul 2017 (172,0 g), iar cea mai mică în 2016 (136,4 g). Pe parcursul anilor 2014 și 2015 greutatea medie a unui fruct a înregistrat valori medii constituind 143,1 și, respectiv, 162,2 g. Acest indicator în mare măsură este corelat cu numărul de fructe obținut în cadrul unui pom și condițiile meteorologice din anul de referință. De asemenea, greutatea medie a unui fruct în perioada respectivă s-a diminuat esențial din considerentul numărului mare de fructe în varianta martor, acolo unde indicele în studiu a înregistrat cele mai mici valori.

**Tabelul 3.** Influența regulatorilor de creștere și a dozei de tratare asupra greutății medii a unui fruct din coroana pomilor de măr din soiul Gala Must, g

Variantele experienței	Doza tratării (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Fără rărire (m)	-	88,3	190,1	86,3	192,1	139,2
Rărire manuală	-	158,1	154,2	149,8	157,1	154,8
Geramid New	1,2	154,6	166,4	151,6	178,8	162,8
	1,5	146,5	150,6	141,9	173,2	153,0
	2,0	122,2	127,3	117,2	151,8	129,6
Dirager	0,2	136,4	149,3	137,5	166,7	147,5
	0,3	152,1	163,0	153,6	175,3	161,0
	0,4	129,0	137,3	125,9	161,5	138,4
Gerba 4LG	2,0	138,7	173,1	132,0	168,4	153,0
	2,5	165,3	183,3	144,6	183,7	169,2
	3,0	182,5	189,3	159,9	183,7	178,8
Media	-	143,1	162,2	136,4	172,0	

Greutatea medie a unui fruct se schimbă și sub influența metodei de normare a încărcăturii de rod. Valori mai mici ale indicelui dat s-au înregistrat în variantele Geramid New 2,0 l/ha (129,6 g), Dirager 0,4 l/ha (138,4 g) și fără rărire (139,2 g) comparativ cu cele-

lalte variante (147,5-178,8 g). Decalajul esențial între variantele cu o greutate medie mai mică, se explică prin numărul diferit de fructe și reacția regulatorului de creștere asupra soiului luat în studiu pe parcursul anilor de cercetare. O greutate medie mai mică a unui fruct a fost obținută în varianta martor în anii 2014 și 2016 constituind 88,3 și, respectiv, 86,3 g, și diametral opus – fructele cu valori de greutate foarte mari înregistrate în anul 2015 (190,1 g) și 2017 (192,1 g). Acest fenomen a fost înregistrat în urma unei alternanțe parțiale de fructificare, care la soiul Gala Must nu este atât de accentuată ca la pomii din alte soiuri. În cadrul variantei cu rărire manuală înregistrăm o greutate medie (154,8 g), care are valori echilibrate pe parcursul cercetărilor.

Produsele utilizate la răirirea chimică a fructelor au influențat și ele asupra indicelui în studiu în mod diferențiat, înregistrând greutăți medii ale unui fruct în funcție de substanța activă utilizată la tratare și de doza administrată.

Comparând greutatea medie a unui fruct în funcție de regulatorii de creștere utilizați la răirirea chimică, s-a constatat, că în rezultatul tratării pomilor cu produsul Geramid New 1,2 l/ha s-a înregistrat o valoare de 162,8 g, adică o majorare, comparativ cu varianta rărire manuală, cu 17,0%. În cadrul variantei Geramid New 1,5 l/ha, indicele studiat a fost la nivelul variantei rărire manuală 153,0 g, iar cu majorarea dozei la 2,0 l/ha au fost înscrise cele mai mici valori (129,6 g). Majorarea greutății medii a fructelor este corelată cu cantitatea de produs administrată în cadrul fiecărui pom pe variantele studiate.

În cazul variantelor cu utilizarea produsul Dirager, greutatea medie a unui fruct la diferite rate de tratament prezintă interes pentru pomicultura modernă. Astfel, dacă greutatea medie a unui fruct în varianta Dirager 0,2 l/ha a fost de 147,5 g, atunci la pomii tratați cu doza 0,3 l/ha, indicele din studiu a crescut până la 161,0 g. La majorarea în continuare a cantității de produs la o unitate de suprafață (Dirager 0,4 l/ha), înregistrăm valori mai mici ale indicelui luat în studiu (138,4 g).

Regulatorul de creștere Gerba 4 LG a avut o acțiune mai vizibilă asupra greutății medii a unui fruct, înregistrând valori mai mici în varianta tratată cu doza 2,0 l/ha (153,0 g), apoi în ordine crescândă s-a plasat varianta cu doza 2,5 l/ha (169,2 g), iar fructe cu valori mai mari s-au înregistrat în varianta cu doza 3,0 l/ha (178,8 g).

Producția de fructe este principalul indice prin care se poate aprecia eficiența elementelor tehnologice aplicate la cultura mărului. Producția de fructe la măr este o caracteristică complexă, care depinde de modul de gestionare a încărcăturii de fructe, cantitatea de produs aplicată la răirirea chimică și modul în care aceste elemente tehnologice au interacționat cu factorii de mediu (Peșteanu & Calestru, 2017; Peșteanu & Calestru, 2020).

Datele din tabelul 4 arată că factorii menționați mai sus au avut un impact esențial asupra producției de fructe în cadrul unui pom.

Producția de fructe în cadrul unui pom este corelată de numărul de fructe înscris în coroana pomilor de măr și de greutatea medie a unui fruct. O producție mai mare de fructe în coroana pomilor de măr cu diferite metode de gestionare a încărcăturii de fructe a fost obținută în anul 2014, în comparație cu anii 2015 și 2016. În anul 2017, acest indice a înregistrat valori mai mici din cauza factorilor menționați anterior.

Metoda de normare a încărcăturii de rod pe parcursul cercetării a influențat indicele studiat, înregistrându-se valori mai mari în varianta Dirager 0,4 l/ha cu 18,06 kg/pom, iar valori mai mici în varianta martor, fără rărire (15,53 kg/pom). Dacă în varianta precedentă decalajul în timpul cercetării privind producția de fructe nu a fost suficient de mare, atunci în varianta martor se înregistrează valori mai mici ale indicatorului dat în anii 2015 (12,41 kg/pom) și 2017 (8,26 kg/pom) ca și în cazul numărului de fructe.

**Tabelul 4.** Influența regulatorilor de creștere și a dozei de tratare asupra producției de fructe în coroana pomilor de măr din soiul Gala Must, kg/pom

Variantele experienței	Doza tratării (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Fără rărire (m)	-	20,39	12,41	21,05	8,26	15,53
Rărire manuală	-	17,39	17,27	16,18	17,28	17,03
Geramid New	1,2	17,93	18,30	17,28	17,70	17,80
	1,5	18,01	17,62	17,03	17,67	17,58
	2,0	16,74	16,55	16,41	15,94	16,41
Dirager	0,2	17,73	18,06	17,46	18,00	17,81
	0,3	17,49	17,93	18,12	17,18	17,68
	0,4	18,06	17,99	17,12	19,06	18,06
Gerba 4LG	2,0	18,03	17,83	17,55	18,02	17,86
	2,5	17,85	16,68	16,48	17,45	17,11
	3,0	17,33	15,14	16,15	16,53	16,29
Media	-	17,90	16,89	17,35	16,64	

O valoare aproximativă cu răirirea manuală (17,03 kg/pom) a fost înregistrată în varianta tratată cu regulatorul de creștere Gerba 4 LG 2,5 l/ha - 17,11 kg/pom.

Producția de fructe în cadrul unui pom în celelalte variante a înregistrat valori mai mici, sau neînsemnat mai mari în comparație cu varianta rărire manuală.

Producția de fructe în coroana pomilor de măr a fost corelată și de doza de produs administrată în perioada de rărire chimică.

În cadrul pomilor din soiul Gala Must s-au obținut producții mai mari de mere în cadrul variantei Geramid New 1,2 l/ha (17,80 kg/pom) și Geramid New 1,5 l/ha (17,58 kg/pom). Majorarea dozei de produs administrat la 2,0 l/ha, a diminuat producția de fructe obținută în cadrul unui pom, comparativ cu variantele anterioare, cu 7,8 și, respectiv, 6,7%.

În cadrul variantelor tratate cu Dirager 0,2 l/ha, producția de fructe în cadrul unui pom a înregistrat valori neînsemnat mai mari comparativ cu variantele Dirager 0,3 l/ha și Dirager 0,4 l/ha.

Tratamentele efectuate cu regulatorul de creștere Gerba 4 LG au redus mai esențial producția de fructe din cadrul unui pom, comparativ cu produsele Geramid New și Dirager. Producția în cadrul unui pom din soiul Gala Must a variat între 16,29 și 17,86 kg/pom. Valoarea acestui indice pentru varianta Gerba 4 LG 2,0 l/ha a fost mai mare (17,86 kg/pom) decât în cazul variantei Gerba 4 LG 2,5 l/ha (17,11 kg/pom). În cazul variantei Gerba 4 LG 3,0 l/ha, producția în cadrul unui pom a înregistrat valori mai mici (16,29 kg/pom), adică cu o scădere de 8,8% în comparație cu varianta Gerba 4 LG 2,0 l/ha.

Producția de fructe pe o unitate de suprafață nu a fost foarte diferită față de cea obținută în cadrul unui pom. În medie pe anii de fructificare, cea mai mare producție de fructe a fost obținută în anul 2014 (42,87 t/ha), scăzând apoi în anii 2016 (41,40 t/ha), 2015 (40,25 t/ha) și valori mai mici ale acestui indice s-au înregistrat în anul 2017 (39,63 t/ha) (Tabelul 5).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat în mod diferit producția de fructe pe o unitate de suprafață. Astfel, dacă, în medie, în anii de fructificare 2014-2017 la pomii din soiul Gala Must în varianta tratată cu produsul Geramid New 1,2 l/ha, producția de fructe a fost de 42,38 t/ha, în varianta martor, fără rărire, valoarea indicelui

studiat a constituit 36,97 t/ha. Teoretic, ar persista ipoteza că producții de fructe mai mari ar trebui să se înregistreze în varianta martor, fără rărire, însă în baza studiilor efectuate înregistrăm rezultate diametral opuse, ceea ce se explică prin fructificare parțial alternativă a pomilor din soiul dat în anii 2015 și 2017.

**Tabelul 5.** Influența regulatorilor de creștere și a dozei de tratare asupra producției de fructe în plantația de măr din soiul Gala Must, t/ha

Variantele experienței	Doza tratării (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Fără rărire (m)	-	48,55	29,55	50,12	19,67	36,97
Rărire manuală	-	41,41	41,12	38,52	41,14	40,55
Geramid New	1,2	42,69	43,57	41,14	42,14	42,38
	1,5	42,88	41,95	40,55	42,07	41,86
	2,0	39,86	39,40	39,07	37,95	39,07
Dirager	0,2	44,90	43,00	42,62	42,86	43,34
	0,3	41,64	42,69	43,14	40,91	42,10
	0,4	43,00	42,83	40,76	45,38	43,00
Gerba 4LG	2,0	42,93	42,85	41,79	42,90	42,62
	2,5	42,50	39,72	39,24	41,55	40,75
	3,0	41,26	36,05	38,45	39,36	38,78
Media	-	42,87	40,25	41,40	39,63	

Studiul efectuat în continuare scoate în evidență că valori identice ale indicelui luat în studiu cu varianta rărire manuală (40,55 t/ha) au fost înregistrate în varianta tratată cu produsul Gerba 4 LG 2,5 l/ha (40,75 t/ha). În celelalte variante acest indice a fost mai mic, sau mai mare în comparație cu varianta rărire manuală. Doza de produs utilizată la răirirea chimică în cazul regulatorilor de creștere luați în studiu a avut o influență directă asupra producției de fructe. Dacă, de exemplu, producția de fructe în cazul tratării pomilor cu regulatorul de creștere Geramid New 1,2 l/ha a fost de 42,38 t/ha, atunci valoarea acestui indice în cazul variantei Geramid New 1,5 l/ha – 41,86 t/ha. Odată cu majorarea dozei de tratare, valoarea indicelui în studiu scade, înregistrând în varianta Geramid New 2,0 l/ha producție de 39,07 t/ha.

Dacă în cazul variantelor tratate cu regulatorul de creștere Geramid New, randamentul a fost de 39,07 – 42,38 t/ha, atunci în cadrul variantelor tratate cu produsul Dirager n-a fost înscrisă o oarecare legitate asupra normării organelor de rod în plantația de măr din soiul Gala Must, constituind 42,10 – 43,34 t/ha, însă luând în considerație diametrul mediu al fructelor, valori mai mari au fost înscrise în varianta Dirager 0,3 l/ha. Producții neînsemnat mai mari de fructe pe unitate de suprafață s-au înregistrat în varianta Dirager 0,2 l/ha (43,34 t/ha), apoi în descreștere se plasează varianta Dirager 0,4 l/ha (43,00 t/ha), și ultima poziție revine variantei Dirager 0,3 l/ha (42,10 t/ha), unde gradul de rărire a fost mai înalt. Influența regulatorului de creștere Dirager, atunci când fructul central a atins 8-9 mm diametrul, a avut o influență mai elocventă asupra indicelui studiat.

Produsul Gerba 4 LG a avut și el aportul său asupra producției de fructe pe variantele luate în studiu. Astfel, producția medie de fructe pe parcursul anilor 2014-2017



la pomii de măr din soiul Gala Must în varianta Gerba 4 LG 2,0 l/ha a fost de 42,62 t/ha, în varianta Gerba 4 LG 2,5 l/ha a constituit 40,75 t/ha, adică o scădere cu 4,4% față de varianta anterioară. Legitatea menționată anterior este valabilă și pentru varianta tratată cu regulatorul de creștere Gerba 4 LG 3,0 l/ha, unde producția de fructe a scăzut cu 9,0% față de varianta Gerba 4 LG 2,0 l/ha și cu 4,8% comparativ cu varianta Gerba 4 LG 2,5 l/ha. Temperatura mai ridicată de 250C pe parcursul a 4-5 zile în anul 2015, după tratament, a influențat gradul de rărire a fructelor la soiul Gala Must, fiind la nivel cu media multianuală (Gerba 4 LG 2,0 l/ha), sau mai mici.

Datele obținute ne permit să evidențiem că producții mai mari la răirea chimică a organelor de rod s-au înregistrat în varianta Geramid New 1,2 l/ha, în varianta Dirager 0,2 l/ha și la aplicarea produsului Gerba 4 LG în varianta tratată cu 2,5 l/ha.

Calitatea fructelor este o caracteristică deosebit de importantă atunci când se înregistrează producții aproximativ identice pe o unitate de suprafață și este necesar de a lua decizii privind influența produsului sau a dozei de tratare, ce se caracterizează prin diverse caracteristici morfologice, organoleptice, tehnologice, biochimice și, în final, prin valoarea alimentară.

Analizând diametrul fructelor, criteriu luat la clasificarea fructelor pe categorii de calitate, pe parcursul cercetărilor și variantele luate în studiu (Tabelul 6), înregistrăm că indicele în cauză este influențat de metoda de normare a încărcăturii de fructe, de produsele utilizate pentru răirea chimică și doza administrată în cadrul fiecărui produs.

**Tabelul 6.** Influența regulatorilor de creștere și a dozei de tratare asupra calității exprimată prin diametrul mediu al fructelor la soiul Gala Must, mm

Variantele experienței	Doza tratării, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Fără rărire m)	-	58,4	77,0	59,0	77,3	67,9
Rărire manuală	-	72,0	71,5	71,8	72,1	71,8
Geramid New	1,2	72,6	74,0	72,3	76,5	73,8
	1,5	71,0	72,0	69,7	75,7	72,1
	2,0	65,3	66,2	64,4	73,2	67,3
Dirager	0,2	68,2	71,3	68,9	74,8	70,8
	0,3	71,3	73,4	72,7	75,1	73,1
	0,4	67,9	69,0	66,6	72,1	68,9
Gerba 4LG	2,0	66,2	72,7	67,3	72,7	69,7
	2,5	71,9	74,9	70,0	74,0	72,7
	3,0	73,9	76,7	71,9	74,0	74,1
Media	-	69,0	72,6	68,6	74,3	

Valori mai mici ale diametrului fructelor în perioada anilor 2014-2017 în variantele luate în cercetate au fost înscrise în anul cu producții mai mari, adică anul 2016 (68,6 mm), și anul 2014 (69,0 mm).

Cel mai mare diametru mediu al fructelor pe variantele luate în studiu a fost obținut în anul 2017 (74,3 mm), în timp ce în anul 2015 indicele studiat a înregistrat valori medii (72,6 mm). Valorile privind diametrul mediu al fructelor pe parcursul cercetărilor este considerat optimal pentru soiul Gala Must.

Metoda de normare a încărcăturii de rod influențează și ea asupra diametrului mediu al unui fruct. Valori mai mici ale indicelui dat s-a înregistrat în varianta martor fără rărire (67,9 mm) și în variantele Geramid New, 2,0 l/ha (67,3 mm), Dirager, 0,4 l/ha (68,9 mm) și Gerba 4 LG, 2,0 l/ha (69,7 mm). În celelalte variante, unde s-a efectuat rărire chimică, acest indice a evoluat pe parcursul anilor de cercetare, când înregistrăm o corelație mai rațională a diametrului mediu al fructelor, indicele în studiu fiind mai mare de 70 mm.

Varianta tratată cu Geramid New 2,0 l/ha și Dirager 0,4 l/ha a înregistrat valori identice cu varianta martor. Regulatorul de creștere Gerba 4 LG, care se caracterizează printr-un grad mai mare de rărire a organelor de rod, a indus o creștere mai mare asupra indicelui în studiu.

De asemenea, diametrul mediu al unui fruct se modifică sub influența dozei de produs aplicată pe variantele în studiu. Studiul efectuat a scos în evidență, că majorarea dozei de produs la tratarea cu Geramid New și Dirager a atras după sine micșorarea diametrului mediu al unui fruct. Dacă, de exemplu, în varianta Geramid New 1,2 l/ha diametrul mediu al unui fruct a fost de 73,8 mm, atunci, cu majorarea dozei la 1,5 l/ha, a constituit 72,1 mm, iar în varianta Geramid New 2,0 l/ha – 67,3 mm. În cazul tratamentelor cu produsul Dirager diametrul mai mare a fost înscris în varianta cu doza 0,3 l/ha (73,1 mm), însă la aplicarea produsului Gerba 4 LG, înregistrăm că odată cu majorarea dozei de produs sporește indicele în studiu. Valori maxime privind indicele în studiu fiind înscrise în varianta Gerba 4 LG 3,0 l/ha (74,1 mm).

În general, se constată că numărul de fructe pe pom, greutatea medie a fructelor, producția de fructe pe pom și pe unitatea de suprafață, precum și diametrul mediu al unui fruct sunt corelate de metoda de rărire a încărcăturii de rod, regulatorul de creștere și doza administrată, precum și de condițiile meteorologice din timpul perioadei de tratament, înainte și după aplicare.

## CONCLUZII

Regulatorii de creștere pe bază de NAD, ANA și BA, în diferite doze, influențează în mod special asupra numărului de fructe, asupra greutateii medii a acestora, asupra diametrului fructelor și productivității plantației de măr.

Pentru o reglare mai eficientă a încărcăturii de fructe în cadrul pomilor din soiul Gala Must prin metoda chimică și pentru a exclude influența fenomenelor climatice, este necesar ca la normarea încărcăturii de rod să se utilizeze 1 - 2 regulatori de creștere, în funcție de modul de acțiune și perioada de aplicare, pentru a putea elabora o strategie de rărire a fructelor.

Pentru soiul Gala Must s-au înregistrat producții mai mari și de o calitate competitivă la tratarea cu produsul Geramid New 1,2 l/ha la căderea a cca. 80% din petalele plus 2-3 zile. În cazul în care condițiile meteorologice nu sunt favorabile pentru tratamentul cu produsul Geramid New în această perioadă, mai târziu poate fi aplicat regulatorul de creștere Dirager 0,3 l/ha, când fructul central din inflorescență are 8-9 mm în diametru. În cazul când numărul de organe de rod din coroana pomilor este mare, se recomandă de tratat cu Gerba 4 LG 2,5 l/ha, când dimensiunea fructului central din inflorescență are 10-15 mm în diametru.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. AMBROZIC TURK, B., STOPAR, M. (2010). Effect of 6-benzyladenine application time on apple thinning of cv. 'Golden Delicious' and cv. 'Idared'. In: Acta Agriculturae Slovenica, vol. 95 (1), pp. 69-73. Available: <https://www.researchgate.net/publication/289943227>
2. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E., CUMPANICI, A. (2013). Producerea merelor: Manual tehnologic. Chișinău. 240 p. ISBN 978-9975-80-590-2.
3. 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.
4. BUCARCIUC, V. (2022). Ameliorarea mărului. Chișinău, 456 p. ISBN 978-9975-164-70-2.
5. CIMPOIEȘ, Gh. (2012). Cultura mărului. Chișinău: Editura „Bons Offices”, 380 p. ISBN 978-9975-80-547-6.
6. DENNIS, F.G. (2000). The history of fruit thinning. In: Plant Growth Regulation, vol. 31, pp. 1-16. <http://doi.org/10.1023/A:1006330009160>
7. DORRIGONI, A., LEZZER, P. (2007). Chemical thinning of apple with new compounds. In: Erwerbs-obstbau, vol. 49 (3), pp. 93-96. <http://doi.org/10.1007/s10341-007-0038-8>
8. GREENE, D.W. (2002). Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. In: Hortscience, vol. 37 (3), pp. 477-480. <http://doi.org/10.21273/HORTSCI.37.3.477>
9. HIROSHI, I. et al. (2018). A model for representing the relationships among crop load, timing of thinning, flower bud formation, and fruit weight in apples. In: Scientia Horticulturae, vol. 242, pp. 181-187. <http://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.08.001>
10. ILIE, A., HOZA, D., OLTENACU, V. (2016). A brief overview of hand and chemical thinning of apple fruit. In: Scientific Papers. Series B, Horticulture, vol. 60, pp. 59-64. ISSN 2285-5653.
11. PEȘTEANU, A. (2013a). Efficiency of Fruitlet Thinning Apple „Golden Reinders” by use Naphthylacetamide Acid (NAD). In: Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, vol. 70, no. 1, pp. 180-186. ISSN 1843-5254.
12. PEȘTEANU, A. (2013b). Fruit thinning by using NAA agent on the Jonagored apple variety. In: Analele universității din Craiova, vol. XVIII (LIV), pp. 267-272. ISSN 1453 - 1275.
13. PEȘTEANU, A. (2015a). Efficiency of fruitlet thinning apple „Golden Reinders” by use NAD and Ethephon. In: Analele universității din Craiova, Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului, vol. XX (LV), pp. 125-131. ISSN 1453 - 1275.
14. PEȘTEANU, A. (2015b). Effect of thinning "Idared" apple variety using NAD and Ethephon. In: Lucrări științifice. Seria horticultură, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad". Iași, vol. 58, nr. 1, pp. 237-243. ISSN 1454 - 7376.
15. PEȘTEANU, A. (2015c). The influence of thinning agent on base of 6-BA and NAA on productivity and fruit quality of "Gala Must" variety. In: Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, vol. 72 (1), pp. 151-156. <http://doi.org/10.15835/buas-vmcn-hort:10496>
16. PEȘTEANU, A. (2015d). Normarea încărcăturii de rod la soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărire a fructelor. In: Lucrări științifice, UASM. Chișinău: CE UASM, vol. 42 (I): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 109-115. ISBN 978-9975-64-269-9.
17. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. (2015). Eficiența răririi fructelor de măr de soiul Renet Simirenko prin utilizarea produselor pe bază de NAD, ANA și BA. In: Lucrări științifice, UASM. Chișinău: CE UASM, vol. 42 (I): Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 121-125. ISBN 978-9975-64-269-9.
18. PEȘTEANU, A. (2017). Influence of growth regulators on productivity of plantation and quality of apple fruits. In: Annals of the University of Craiova. Biology, horticulture, food products processing technology, environmental engineering, vol. 22(57), pp. 215-220. ISSN 1453-1275.
19. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. (2017). Reglarea încărcăturii de rod la pomii de măr de soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărire. In: Știința Agricolă, nr. 2, pp. 37-42. ISSN 1857-0003.
20. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. (2020). Eficacitatea normării încărcăturii de rod la unele soiuri de măr în perioada precoce de dezvoltare a organelor reproductive. In: Știința agricolă, nr. 1, pp. 46-54. 10.5281/ZENODO.3884002

21. STOPAR, M. (2000). Comparison of the most frequently used apple thinning compounds for the thinning of 'Jonagold', 'Elstar' and 'Golden delicious' apples. In: Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, pp. 89-94. ISSN 1408-340X.
22. VĂMĂȘESCU, S., BALAN, V. (2014) Thinning and foliar fertilization influence on the yield of Idared apple cultivar. In: Scientific Papers. Series B, Horticulture, vol. 58, pp. 107-110. ISSN 2285-5653.

#### **Conflict of Interests**

No competing interests were disclosed.

#### **Paper history**

Received 5 May 2023; Accepted 7 June 2023

© 2023 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).