

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**Cu titlul de manuscris
C.Z.U: 634.11:631.542.14(043.2)**

CALESTRU OLEG

**RECOLTA ȘI CALITATEA FRUCTELOR ÎN FUNCȚIE DE NORMAREA
ÎNCĂRCĂTURII DE ROD LA POMII DE MĂR**

SPECIALITATEA 411.06 - POMICULTURĂ

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

**Peșteanu Ananie,
dr., conf. univ.**

Autor

Calestru Oleg

CHIȘINĂU 2023

© CALESTRU OLEG, 2023

CUPRINS

ADNOTĂRI	5
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	10
LISTA ABREVIERILOR	11
INTRODUCERE	12
1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIUL NORMĂRII ÎNCĂRCĂTURII DE ROD ȘI CĂDERII PREMATURE A FRUCTELOR LA POMII DE MĂR	19
1.1. Bazele biologice ale formării organelor generative la măr	
1.2. Metode, substanțe active și doze de aplicare admise la normarea încărcăturii de rod după legarea fructelor	25
1.3. Măsuri de prevenire a căderii premature a fructelor la pomii de măr	39
1.4. Concluzii la capitolul 1	45
2. MATERIAL, METODE ȘI CONDIȚII DE CERCETARE	47
2.1. Materialul biologic utilizat în experiențe	47
2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor	49
2.3. Metode de cercetare	51
2.4. Condiții de cercetare	53
2.5. Concluzii la capitolul 2	56
3. EFECTUL NORMĂRII ÎNCĂRCĂTURII DE ROD ASUPRA CREȘTERII, ACTIVITĂȚII FOTOSINTETICE, PRODUCTIVITĂȚII ȘI EFICIENȚEI ECONOMICE	57
3.1. Indicatorii fitometrici ai pomilor și a activității fotosintetice a plantației de măr	57
3.1.1. Parametrii bioconstructivi ai pomilor	57
3.1.2. Suprafața foliară a plantației	68
3.1.3. Structura plantației	72
3.2. Indicatorii principali ai fructificării	75
3.2.1. Numărul organelor de rod	75
3.2.2. Producția de fructe	86
3.2.3. Productivitatea specifică a pomilor	93
3.2.4. Calitatea fructelor	99
3.3. Eficiența economică a producerii fructelor	114
3.4. Concluzii la capitolul 3	116

4. EFECTUL REGULATORULUI DE CREȘTERE OBSTHORMON 24A ASUPRA CĂDERII PREMATURE A FRUCTELOR ȘI EFICIENȚEI ECONOMICE	120
4.1. Producția de fructe	120
4.2. Calitatea fructelor	131
4.3. Eficiența economică de producere a fructelor	137
4.4. Concluzii la capitolul 4	140
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	141
BIBLIOGRAFIE	145
ANEXE	168
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	190
CV-ul candidatului	191

ADNOTARE

Calestru Oleg „Recolta și calitatea fructelor în funcție de normarea încărcăturii de rod la pomii de măr”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2023.

Teza este expusă pe 144 de pagini, include introducerea, 4 capitole, concluzii generale și recomandări practice, 25 tabele, 12 figuri, 270 titluri bibliografice, 5 anexe. Rezultatele obținute sunt publicate în 7 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: soi; măr, regulator de creștere; încărcătură de rod; cădere prematură; recoltă; calitatea fructelor.

Scopul lucrării: constă în sporirea productivității plantațiilor de măr și eficienței economice de producere a fructelor, prin argumentarea agrobiologică și economică a celor mai adecvate metode de normare a încărcăturii de rod și de prevenire a căderii premature a fructelor.

Obiectivele cercetării: stabilirea parametrilor bioconstructivi ai pomilor de măr și caracteristicile fitometrice de bază ale structurii plantației în funcție de soi și metoda normării încărcăturii de rod; stabilirea produselor și dozei optime de aplicare asupra normării încărcăturii de rod; determinarea dozei și perioadei optime de aplicare a produsului Obsthormon 24a pentru prevenirea căderii premature a fructelor; determinarea reacției soiurilor de măr tratate cu regulatori de creștere asupra normării încărcăturii de rod și căderii premature a fructelor, productivității și calității fructelor; evaluarea economică a plantației de măr în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, doza de tratare și gradul căderii premature a fructelor.

Noutatea și originalitatea științifică: s-au obținut date experimentale noi privind argumentarea din punct de vedere agrobiologic și economic a necesității utilizării regulatorilor de creștere (NAD, ANA, BA), dozei și perioadei de aplicare pentru normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor la unele soiuri de măr altoite pe portaltoiul M9, în zona centrală a țării, pentru a obține producții durabile și de calitate competitivă.

Rezultatul obținut constă în fundamentarea științifică a influenței regulatorilor de creștere (NAD, ANA, BA), dozei și perioadei de aplicare, asupra normării încărcăturii de rod și prevenirii căderii premature a fructelor. Datele obținute, pot servi drept suport metodologic la îngrijirea recoltei, normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor, sporirea productivității plantației, calității și eficienței economice de producere la cultura mărului. Rezultatele înregistrate, au permis recomandarea pentru producere a dozei de tratare a pomilor, privind normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor.

Semnificația teoretică constă în completarea bazei de date științifice, privind reacția soiurilor de măr, altoite pe portaltoiul M9, la normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor, în vederea obținerii unor recolte de mere superioare cantitativ și calitativ. Rezultatele înscrise în lucrare, pot constitui baza unor concepte teoretice și metodologice pentru desăvârșirea unor elemente tehnologice noi la cultivarea mărului, pentru obținerea recoltelor înalte, constante și de calitate superioară.

Valoarea aplicativă: la soiurile cu o pondere mai mare în structura producției globale de mere a țării, a fost recomandată pentru producere, metodologia normării încărcăturii de rod și de prevenire a căderii premature a fructelor pentru a asigura producții înalte, constante și competitive în rândul consumatorilor.

Implementarea rezultatelor științifice: rezultatele principale ale investigațiilor au fost prezentate în cadrul seminarelor practice republicane și zonale în domeniu. Rezultatele obținute privind normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor au fost implementate în cadrul întreprinderilor APEF „Moldova Fruct” - SRL „Codru ST”, SRL „FarmProd”, SRL „Agrodenidan”, SRL „Vardan Agro”, SRL „Viorix-Agro” și GȚ „Scutaru Victor”.

ANNOTATION

Calestru Oleg „Yield and fruit quality depending on the fruit load control on the apple trees”, PhD Thesis in Agricultural Sciences, Chişinău, 2023.

The thesis structure includes 144 page of the basic text, introduction, 4 charts, general conclusions, and recommendations for production, 25 tables, 12 figures, 270 bibliographic titles, 5 annexes. The obtained results have been published in 7 scientific papers.

Keywords: variety; apple; growth regulator; fruit load; premature drop; harvest; fruit quality.

The aim of the paper: to increase the productivity of apple orchards and the economic efficiency of fruit production by arguing agrobiological and economic the most suitable methods of optimization the fruit load and preventing premature fruit drop, to obtain high apple yield in terms of quantity and quality.

Research objectives: to determine bioconstructive parameters of apple trees and basic phytometric characteristics of plantation structure, according to variety and method of fruit load control; to determine optimal dose and timing of application of growth regulators; to determine the optimal dose and period of application of the Obsthormon 24a product to prevent premature fruit drop, productivity and fruit quality; economic evaluation of apple plantation according to the method of fruit load control and degree of premature fruit drop.

Scientific novelty and originality: new experimental data were obtained on the agrobiological and economic argumentation of the necessity of using growth regulators (NAD, ANA, BA), dose and treatment timing on fruit load control and prevention of premature fruit drop in apple varieties grafted on M9 rootstock, in the central area of the country, to obtain sustainable and competitive quality productions.

The obtained results are the scientific substantiation of the influence of growth regulators (NAD, ANA, BA), dose and treatment timing on fruit load control and prevention of premature fruit drop (crop care) in the main apple varieties grown in the country. The obtained data can be used as methodological support for crop care, fruit load control and prevention of premature fruit drop, increasing orchard productivity, quality and economic efficiency in apple production. The results recorded led to providing recommendation for the production regarding the treatment dose in the main apple varieties grown in the country on fruit load control and prevention of premature fruit drop.

The theoretical significance is to complete the scientific database, with the response of apple varieties grafted on the M9 rootstock to fruit load control and prevention of premature fruit drop, in order to produce high apple yield in terms of quantity and quality. The results of the work can form the basis of theoretical and methodological concepts for the development of new technological elements in apple cultivation for the production of high and annual yield with superior fruit quality.

Application value: on varieties with a higher share of the overall apple production in the country, the methodology of fruit load control and prevention of premature fruit drop has been recommended for production, to ensure high, constant and competitive yields among consumers.

Implementation of scientific results: the main results of the investigations, were presented in the republican and zonal practical seminars in the field. The obtained results on fruit load control and prevention of premature fruit drop, were implemented within the companies of APEF „Moldova Fruct” - SRL „Codru ST”, SRL „FarmProd”, SRL „Agrodenidan”, SRL „Vardan Agro”, SRL „Viorix-Agro” and GȚ „Scutaru Victor”.

АННОТАЦИЯ

Калестру Олег „Урожайность и качество плодов в зависимости от нормирования деревьев яблони нагрузки плодами”, Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, Кишинев, 2023.

Работа изложена на 144 страницах и состоит из введения, 4 четырех глав, выводов и практических рекомендаций, содержит 25 таблиц, 12 рисунков, списка литературы из 270 источников, 5 приложений. Результаты исследований опубликованы в 7 научных работах.

Ключевые слова: сорт; яблоня; регулятор роста; нагрузка плодами; преждевременное опадение; урожай; качество плодов.

Цель работы: повышение продуктивности насаждений яблони и экономической эффективности производства плодов аргументацией агробиологических и экономических наиболее адекватных методов регулирования нагрузки деревьев плодами и предотвращения преждевременного опадания с целью высоких урожаев качественных плодов.

Задачи исследований: Определить биоструктурные параметры кроны деревьев и основные фитометрические характеристики структуры насаждений в зависимости от сорта и способа нормирования нагрузки урожайности; определить оптимальную дозу и сроки обработки деревьев регуляторами роста; определить влияние дозы и сроков внесения препарата Obsthormon 24a на преждевременное опадение плодов; выявить реакцию сортов яблони обработанных регуляторами роста на завязывание и преждевременное опадение плодов, продуктивность и качество плодов; определить экономическую оценку насаждений яблони в зависимости от степени завязывания и преждевременного опадения плодов.

Научная новизна и оригинальность: получены новые экспериментальные данные по агробиологической и экономической обоснованию необходимости использования регуляторов роста (NAD, ANA, BA), доз и сроков применения с целью регулирования нагрузки деревьев плодами и предотвращения преждевременного их опадения у сортов яблони, привитых на подвое M9 в центральной зоне страны для получения стабильной и конкурентоспособной качественной продукции.

Полученные результаты являются научным обоснованием влияния регуляторов роста (NAD, ANA, BA), доз и сроков применения на регулирование нагрузки деревьев плодов и предотвращения преждевременного их опадения у основных сортов яблони, выращиваемых в стране. Полученные данные могут быть использованы в качестве практического руководства по уходу за урожаем, регулирования нагрузки плодами и предотвращения их преждевременного опадения, повышения продуктивности насаждений, качества и экономической эффективности производства при уходах яблони. На основании полученных результатов производству рекомендованы оптимальные дозы внесения на основных сортах яблони, выращиваемых в стране, с целью нормирования деревьев плодами и предотвращению преждевременного их опадения.

Теоретическая значимость заключается в пополнении научной базы данных о реакции сортов яблони, привитых на подвое M9, на химическое нормирование плодовой нагрузки и предотвращение преждевременного опадения плодов с целью получения высоких и качественных урожаев яблони. Результаты работы могут лечь в основу теоретических и методологических концепций по разработке новых технологических приемов в возделывании яблони для получения высоких, ежегодных и конкурентоспособных урожаев.

Прикладное значение: на сортах с высокой долей в общем производстве яблок в стране рекомендована к производству методика химического нормирования нагрузки плодами и предупреждения преждевременного их опадения с целью обеспечения высоких, стабильных и конкурентоспособных среди потребителей урожаев.

Внедрение научных результатов: основные результаты исследований были представлены на республиканских и зональных практических семинарах по плодоводству. Рекомендации по регулированию урожая и предотвращению преждевременного опадения плодов внедрены на предприятиях APEF „Moldova Fruct” - SRL „Codru ST”, SRL „FarmProd”, SRL „Agrodenidan”, SRL „Vardan Agro”, SRL „Viorix-Agro” и ГТ „Scutaru Victor”.

LISTA TABELELOR

n/o	Titlul	Pag.
1	Tabelul 2.1. Schema experiențelor privind metoda de rărire și doza de tratare la pomii de măr	50
2	Tabelul 3.1. Diametrul trunchiului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, mm, SRL „Codru ST”	62
3	Tabelul 3.2. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, cm ² /pom, SRL „Codru ST”	64
4	Tabelul 3.3. Lungimea medie a ramurilor anuale în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, cm, SRL „Codru ST”	66
5	Tabelul 3.4. Suprafața foliară a pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m ² /pom, SRL „Codru ST”	69
6	Tabelul 3.5. Numărul de flori în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/pom, SRL „Codru ST”	76
7	Tabelul 3.6. Legarea fructelor în coroană în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, %, SRL „Codru ST”	79
8	Tabelul 3.7. Numărul de fructe la un pom, în funcție de soi și modul de normare a încărcăturii de rod, buc/pom, SRL „Codru ST”	82
9	Tabelul 3.8. Numărul de fructe raportat la suprafața secțiunii transversale a trunchiului, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/cm ² , SRL „Codru ST”	84
10	Tabelul 3.9. Producția de fructe în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/pom, SRL „Codru ST”	87
11	Tabelul 3.10. Producția de fructe în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, t/ha, SRL „Codru ST”	91
12	Tabelul 3.11. Productivitatea proiecției coroanei în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/ m ² , SRL „Codru ST”	94
13	Tabelul 3.12. Volumul productiv al coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m ³ /pom, SRL „Codru ST”	96
14	Tabelul 3.13. Productivitatea pomilor raportată la secțiunea transversală a trunchiului, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/cm ² , SRL „Codru ST”	98
15	Tabelul 3.14. Greutatea medie a unui fruct în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, g, SRL „Codru ST”	100
16	Tabelul 3.15. Diametrul fructelor, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, mm, SRL „Codru ST”	103
17	Tabelul 3.16. Distribuirea fructelor după diametru în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”	105
18	Tabelul 3.17. Calitatea comercială a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”	108
19	Tabelul 3.18. Eficiența economică a producerii fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), SRL „Codru ST”	115
20	Tabelul 4.1. Influența produsului Obsthormon 24a asupra numărului de fructe în perioada pre recoltare în funcție de soi și doză, buc/pom, SRL „Codru ST”	120
21	Tabelul 4.2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii căderii premature a fructelor în perioada pre recoltare, în funcție de soi și doză, %, SRL „Codru ST”	123
22	Tabelul 4.3. Influența produsului Obsthormon 24a asupra greutateii medii a unui fruct în perioada căderii premature, în funcție de soi și doză, g, SRL „Codru ST”	125
23	Tabelul 4.4. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a producției de fructe în funcție de soi și doză, kg/pom, SRL „Codru ST”	127

24	Tabelul 4.5. Influența produsului Obsthormon 24a asupra fermității fructelor în diverse perioade, în funcție de soi și doză, kg/cm², SRL „Codru ST”	132
25	Tabelul 4.6. Influența produsului Obsthormon 24a asupra eficienței economice de producere a fructelor în perioada recoltării, în funcție de soi și doză (media 2016-2017), SRL „Codru ST”	138

LISTA FIGURILOR

n/o	Titlul	pag
1	Figura 3.1. Înălțimea pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”	58
2	Figura 3.2. Diametrul coroanei perpendicular direcției rândului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”	60
3	Figura 3.3. Indicele foliar în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), SRL „Codru ST”	71
4	Figura 3.4. Suprafața proiecției coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m ² /pom, SRL „Codru ST”	73
5	Figura 3.5. Volumul productiv al coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m ³ /pom, SRL „Codru ST”	74
6	Figura 3.6. Numărul de fructe raportat la suprafața secțiunii transversale a trunchiului, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/cm ² , SRL „Codru ST”	85
7	Figura 3.7. Fermitatea fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), kg/cm ² , SRL „Codru ST”	109
8	Figura 3.8. Substanța uscată solubilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”	112
9	Figura 3.9. Aciditatea titrabilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”	113
10	Figura 4.1. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a producției de fructe, în funcție de soi și doză (2016-2017), t/ha, SRL „Codru ST”	130
11	Figura 4.2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii substanței uscate solubile în fructe, în perioada recoltării, în funcție de soi și doză, (media 2016-2017), %, SRL „Codru ST”	134
12	Figura 4.3. Influența produsului Obsthormon 24a asupra acidității titrabile a fructelor în perioada recoltării în funcție de soi și doză, (media 2016-2017), %, SRL „Codru ST”	136

LISTA ABREVIERILOR

a. – anul

ANA – acid naftilacetic

ANOVA – metodă statistică de analiză a variației

ANSA – Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor

AVG – aminoethoxyvinylglycine

BA – benziladenină

C – carbon

C/N – raport carbon/azot

CE – Comisia Europeană

Ctifl – Interprofessional Technical Center for Fruit and Vegetables (France)

CV – curriculum vitae

GA – giberelină

K – caliu

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

N – azot

n/a – neaplicabil

NAD – acid naftilacetamidă

P – fosfor

ppm - părți per milion

SRL – societate cu răspundere limitată

SSTT – suprafața secțiunii transversale a trunchiului

SUS – substanța uscată solubilă

UASM – Universitatea Agrară de Stat din Moldova

UTM – Universitatea Tehnică a Moldovei

WAPA – World Apple and Pear Association

% – procent

* – mențiune

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate

Direcția strategică de dezvoltare a pomiculturii constă în exploatarea eficientă a plantațiilor cu potențial neepuizat și înlocuirea lor succesivă cu plantații cu sortiment modern, tehnologii avansate, care asigură intrare timpurie pe rod, productivitate înaltă de fructe competitive, solicitate de consumatori [10].

În conformitate cu Programul de dezvoltare a horticulturii pentru anii 2021-2025 și planul de acțiuni privind implementarea acestuia, suprafața totală a plantațiilor de specii sămânțoase către anul 2025 v-a constitui 48,11 mii ha, din care 41,44 mii ha pe rod, producția globală planificată 887,3 mii tone și un randament de 21,41 t/ha. Din producția globală, 531,1 mii tone vor fi destinate pentru export, 234,4 mii tone pentru prelucrare și 120,6 mii tone pentru piața locală [268].

Un rol deosebit de important în intensificarea pomiculturii revine culturii mărului, care la momentul actual, ocupă în țara noastră, primul loc între speciile pomicele. Mărului îi va reveni către anul 2025, în jur de 36,0% din patrimoniul pomicol al țării, cu o pondere de peste 70% din producția globală de fructe [40; 56; 268].

Pe plan european, în ultimul deceniu, cultura mărului a suportat mari transformări privind sortimentul de soiuri și portaltoaie, structuri de plantație, atingând astăzi performanțe remarcabile în tehnologia de cultivare și producții de 60-70 t/ha de fructe de calitate superioară.

Către anul 2022, în Europa, ponderea cea mai mare a producției de fructe a revenit soiurilor Golden Delicious (16,1%), Gala Delicious (13,0%), Idared (6,5%) și clonelor sale, care au constituit 34,6% din sortimentul cultivat la măr [258].

Prioritatea de bază în plantațiile moderne de măr constă în gestionarea încărcăturii de rod, pentru a îmbunătăți calitatea fructelor, exprimată prin mărime și culoare [10; 17; 51; 63; 90; 139]. Normarea încărcăturii de rod reduce producția totală, majorează ponderea fructelor mari față de cele mici, care la rândul lor au valoare economică mai mare [15; 56; 70; 119; 189], favorizează gradul de înflorire pentru vegetația următoare, în special la soiurile care se caracterizează prin fructificare periodică [71; 102; 179]. Decalajul dintre producția înregistrată și veniturile furnizate în urma obținerii unei calități inferioare a fructelor și a fructificării periodice, a impus pomiculturii de a adopta și implementa în practică procedeul de normare a încărcăturii de rod prin diferite metode, ca parte componentă a lanțului tehnologic de producere a fructelor.

În pomicultura durabilă, normarea încărcăturii de rod la cultura mărului se realizează prin aplicarea diferitor tipuri de tăiere în perioada de repaus [10; 56; 57; 67; 72; 112], prin rărirea manuală a fructelor după căderea fiziologică din iunie [19; 140; 176], rărirea mecanică a florilor [203; 238] și rărirea chimică a florilor și a fructelor [16; 20; 30; 51; 90; 108; 140; 176; 179; 188;

212; 223; 226].

Rărirea manuală a fructelor permite de a păstra câte un fruct într-o inflorescență [29; 164; 179], însă acest procedeu tehnologic necesită o perioadă de timp mai îndelungată, manoperă suplimentară [10; 56; 74], iar în unii ani influențează numai asupra calității fructelor, ceea ce nu se poate spune despre diferențierea mugurilor de rod [56; 164].

Rărirea chimică, este un procedeu tehnologic aplicat pe scară largă în producerea de fructe la nivel mondial [108; 128; 133; 187; 194; 211], dar trebuie să fie completată cu diferite elemente tehnologice a cultivării mărului (irigare, fertilizare, protecție fitosanitară) pentru a înregistra un echilibrul fiziologic între creștere și fructificare în cadrul pomilor, a spori mărimea fructelor și a numărului de muguri floriferi diferențiați pentru anul următor de producere [10; 20; 21; 57; 63; 93].

În prezent, în pomicultura modernă, la rărirea organelor de rod după căderea petalelor, se aplică regulatori de creștere pe bază de acid naftilacetic (ANA), naftilacetamidă (NAD) și benziladenină (BA), care influențează asupra metabolismului plantelor și intensifică abscizia fructelor [16; 49; 51; 70; 163; 165]. Influența regulatorilor de creștere asupra metabolismului plantelor, fiind destinați pentru normarea încărcăturii de rod, adesea sunt specifici fiecărui soi, condițiilor de mediu din perioada efectuării tratamentelor, stării fiziologice ale plantelor [102; 235], iar unele substanțe active utilizate neadecvat pot produce fitotoxicitate [105], pot bloca creșterea fructelor în diametru, astfel multe din ele rămânând ca fructe „pygma” [125].

Regulatorii de creștere utilizați pentru rărirea chimică a fructelor, sunt eficienți atunci când sunt aplicați în funcție de caracteristicile lor și modul de comportament a soiurilor față de aceste produse, de la căderea petalelor [51; 179; 223; 225], până la stadiul de dezvoltare de 15 mm în diametru a fructului central din inflorescență [51; 90; 108; 140; 178; 188; 213], care precede perioada de cădere naturală a fructelor [102].

La momentul actual, în Registrul de Stat a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților din Republica Moldova, sunt înregistrați 4 regulatori de creștere: Geramid New, Dirager, Cerone 480 SL și Dira-Max LG pentru normarea încărcăturii de rod, de la căderea petalelor până când fructul central din inflorescență are 15 mm în diametru [260]. Acești regulatori de creștere sunt recomandați în doze standard, fără a lua în considerație reacția soiurilor la fiecare substanță activă, doza de aplicare, încărcătura de rod, condițiile climaterice în următoarele zile după tratament, ceea ce frecvent duce în eroare producătorii de fructe când efectuează rărirea chimică [49; 51; 176].

Argumentarea practică și desăvârșirea unor elemente tehnice la normarea încărcăturii de rod, regulatorii de creștere noi, dozele și perioadele de aplicare, la soiurile cu pondere majoră de producere, cu destinație export, constituie prerogativa de bază a investigațiilor, a căror obiectiv

este obținerea producției înalte, constante și de calitate competitivă, în livezile intensive de măr din țară.

Fructele rămase în coroana pomilor după normarea încărcăturii de rod au dezvoltare uniformă, greutate medie specifică soiului [13; 18; 29; 51; 170; 222], dar frecvent se caracterizează prin maturare mai precoce comparativ cu termenul stabilit, inducând fenomenul de cădere prematură a fructelor [167; 168].

Căderea prematură a fructelor începe cu aproximativ patru săptămâni înainte de declanșarea recoltării, datorită absciziei fructelor, care este influențată de soi, indicii de dezvoltare și mediu [42; 56; 109; 167]. Dezechilibrul dintre auxină, un hormon vegetal și etilena din plantă, sunt precursorii absciziei. Epuizarea auxinei face ca zona de abscizie să fie sensibilă la etilenă. Modificările metabolice conduc la schimbări de reglementare care favorizează degradarea peretelui celular, implicând enzimele hidrolitice, poligalacturonaza și celuloza în acest proces [42; 244].

Producția de mere trebuie să fie destinată pentru piața de fructe proaspete, ce aduce valoare adăugată, care necesită recoltare la maturitatea optimă pentru a menține calitatea fructelor în perioada post recoltare [109; 151]. Căderea fructelor înainte de recoltare are loc atunci când pomicultorii așteaptă ca fructele să ajungă la maturitatea de recoltare, iar recolta este redusă în unii ani până la 30-50% [33; 56; 103]. Fructele imature nu trebuie recoltate pentru a evita fenomenul corespunzător, deoarece nu acumulează culoarea și aroma specifică soiului [27; 237].

Căderea fructelor înainte de recoltare, prin desprindere din pom, la începutul fazei de maturare, este înregistrată la multe soiuri de măr, care se caracterizează prin diferit grad de severitate a căderii, specific fiecărui soi în parte [120; 167; 247].

Strategia de reducere a căderii premature a fructelor are menirea să contribuie la menținerea productivității culturii, o componentă importantă a succesului economic al unei livezi [37]. În funcție de condițiile climaterice, soi, gradul de nutriție a plantelor etc., pierderile de producție se accentuează cu orice întârziere a recoltării [47; 103].

În pomicultura modernă există un interes comercial în ceea ce privește utilizarea de hormoni exogeni pentru a modifica abscizia fructelor înainte de recoltare. Regulatorii de creștere aplicați prin tratare foliară la cultura mărului, întârzie căderea prematură a fructelor și eficacitatea acestor tratamente depinde adesea de particularitățile biologice ale soiului, momentul și dozele de aplicare [50; 52; 103].

Pe lângă reducerea căderii fructelor, întârzierea maturității poate contribui la gestionarea mai rațională a procesului de recoltare prin lărgirea perioadei de colectare a anumitor soiuri sau prin prelungirea perioadei dintre recoltări în cazul soiurilor cu recoltare eșalonată. Forța de muncă

poate fi utilizată mai eficient, o perioadă de recoltare mai lungă asigură flexibilitate în gestionarea sezonului de colectare a fructelor [47; 48; 218].

Acidul naftilacetic este substanța activă înregistrată în Republica Moldova, recomandat pentru a stopa și întârzia căderea prematură a fructelor, și de a reduce pierderile cauzate de acest fenomen în urma inhibării dezechilibrului hormonal determinat de carența în auxine din plantă [50; 52; 167; 168]. Acest fenomen nu permite formarea stratului de suber separator în zona de inserție a pedunculului de ramură și ameliorează ligamentul între aceste două elemente din coroana pomului [10; 42; 56].

Rezultatele studiilor efectuate în diverse zone pomicole au demonstrat eficacitatea utilizării produselor pe bază de ANA pe soiul Red Chief, Red Delicious [148], Golden Supreme, Golden Delicious [45], Gala Must, Golden Reinders și Idared [51; 167; 168] privind căderea prematură a fructelor. Concentrația, perioada de tratare și particularitățile biologice ale soiului pot influența căderea prematură a fructelor [2; 138; 192; 240].

În acest context, desăvârșirea metodelor de normare a încărcăturii de rod și de prevenire a căderii premature a fructelor prin intermediul regulatorilor de creștere, în doze de tratare care ar contribui la sporirea productivității plantației, prezintă o problemă științifică actuală de o importanță majoră pentru pomicultura durabilă.

Scopul lucrării: constă în sporirea productivității plantațiilor de măr și eficienței economice de producere a fructelor prin argumentarea agrobiologică și economică a celor mai adecvate metode de normare a încărcăturii de rod și de prevenire a căderii premature a fructelor.

Obiectivele cercetării:

- studierea parametrilor bioconstructivi ai pomilor de măr și caracteristicile fitometrice de bază ale structurii plantației, în funcție de soi și metoda normării încărcăturii de rod;
- stabilirea acțiunii regulatorilor de creștere și dozei optime asupra normării încărcăturii de rod;
- determinarea dozei de Obsthormon 24a și frecvenței optime de aplicare la căderea prematură a fructelor;
- determinarea reacției soiurilor de măr tratate cu regulatori de creștere, asupra normării încărcăturii de rod, căderii premature, productivității și calității fructelor;
- evaluarea economică a plantației de măr în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor.

Ipoteza de cercetare: presupune că, în baza conceptului teoretic înaintat, privind utilizarea regulatorilor de creștere, cu diferite substanțe active, doze de tratare, perioade de aplicare, la

soiurile de măr cu pondere prioritară la producerea globală în plantațiile comerciale, poate oferi posibilitatea de a elabora metodologia de normare a încărcăturii de rod și preîntâmpinare a căderii premature a fructelor, pentru a menține echilibrul fiziologic între creștere și fructificare, obținerea producției durabile, înalte cu destinație prioritară pentru export.

Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese: a avut la bază utilizarea în pomicultură, în condiții concrete de producere, a regulatorilor de creștere (NAD, ANA, BA) destinați pentru normarea încărcăturii de rod și (ANA) prevenirea căderii premature a fructelor, în sistemul intensiv de cultură a mărului. Cercetările au fost efectuate în anii 2014-2017, în condiții de câmp, în plantația de măr a întreprinderii SRL „Codru-ST” și de laborator, în laboratorul “Tehnologia păstrării și prelucrării produselor agricole”, Facultatea Horticultură, UASM. În calitate de material biologic au servit pomii de măr din soiurile Gala Must, Golden Reinders Delicious și Idared, altoiți pe portaltoiul M9. În baza analizei literaturii de specialitate și datelor existente, au fost formulate ipotezele de lucru referitor la normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor în plantațiile intensive de măr.

Conform scopului și obiectivelor trasate, în vederea demonstrării ipotezei de cercetare preconizate, s-a recurs la metode clasice și moderne de cercetare utilizate în pomicultură: descrieri morfologice, evaluări biometrie, analize fiziologice și biochimice, observația, experimentul. La interpretarea rezultatelor științifice s-au utilizat metodele de analiză, comparația, sinteza, inducția, deducția, ilustrarea grafică și tabelară a materialelor colectate, care apoi au fost sistematizate și analizate, utilizând metode matematice, statistice și cu verificare ulterioară a teoriei în producere.

Datele experimentale au fost prelucrate statistic, prin metoda analizei dispersionale și calcularea diferențelor limită. Analiza și prelucrarea statistică a materialului s-au efectuat conform metodelor contemporane de identificare și interpretare a rezultatelor obținute prin utilizarea programului STATGRAFICS 18.0 iar prezentarea grafică a materialului a fost executată cu utilizarea programelor Microsoft Excel.

Noutatea și originalitatea științifică: s-au obținut date experimentale noi despre creșterea și fructificarea pomilor de măr, altoiți pe portaltoiul M9, în sistemul intensiv de cultură în funcție de substanța activă a produselor utilizate, doza și perioada de aplicare a acestora, destinate pentru normarea încărcăturii de rod și prevenirea căderii premature a fructelor în zona centrală a Republicii Moldova; argumentarea din punct de vedere agrobiologic și economic a necesității utilizării regulatorilor de creștere pe bază de NAD, ANA, BA în diferite doze și perioade de aplicare la normarea încărcăturii de rod și preîntâmpinarea căderii premature a fructelor, pentru a obține producții durabile și de calitate competitivă.

Aprobarea rezultatelor cercetării. Rezultatele principale ale investigațiilor au fost

examine și aprobate în dările de seamă anuale la Catedra de pomicultură și la Consiliul Științific al Facultății de Horticultură a UASM, 2014-2017; Simpozionul Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 75 de ani de la fondarea Facultății de Horticultură a UASM, 2015, Republica Moldova; Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor UTM, 5-7 aprilie 2023; Simpozionul Științific Internațional ”Research, Innovation and Technology Transfer in the Horticulture, Ferestre and Biotehnologie Fildes”, 25-26 mai, 2023, Timișoara, România; Conferința Internațională "Agriculture for Life, Life for Agriculture", 8-10 iunie, 2023, București, România.

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetării și problemele abordate în teză au fost publicate în 7 lucrări științifice, inclusiv 5 articole în reviste științifice, 4 articole în culegeri la manifestări științifice naționale și internaționale.

Sumarul capitolelor tezei. Lucrarea este expusă pe 144 pagini dactilografiate și include: adnotare în limbile română, engleză și rusă, introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări, bibliografie cu 270 surse și 5 anexe. Lucrarea este ilustrată cu 25 tabele și 12 figuri.

În Introducere este argumentată actualitatea temei, elucidată situația actuală în domeniu și importanța temei abordate, scopul și obiectivele cercetării, ipoteza de cercetare, sinteza metodologiei și justificarea metodelor de cercetare alese, noutatea și originalitatea științifică, valoarea aplicativă a rezultatelor obținute și sumarul compartimentelor tezei.

În Capitolul 1. Analiza situației în domeniul normării încărcăturii de rod și căderii premature a fructelor la pomii de măr, conține o sinteză a materialelor științifice expuse în literatura de specialitate la tema tezei privind bazele biologice ale formării organelor generative la măr, concepțiile fiziologice ale inducției florale, cum influențează factorii de mediu, cei agrotehnici și regulatorii de creștere de diferită origine asupra procesului de diferențiere a mugurilor de rod pentru a exclude fenomenul alternanței de fructificare. Prezintă informații și analiză a situației de ultimă oră privind răirirea chimică la cultura măr, substanțe active și doze de aplicare care pot fi utilizate la normarea încărcăturii de rod după căderea petalelor, pentru a obține producții înalte, constante și de calitate competitivă pentru diverse piețe de export. Sunt descrise măsurile de prevenire a căderii premature a fructelor la pomii de măr pentru ca producția obținută să fie destinată pentru piața de fructe proaspete și să imprime valoare adăugată produsului finit.

În Capitolul 2. Material, metode și condiții de cercetare descrie materialul de cercetare, principiile de organizare și amplasare a experiențelor, metodele de cercetare, condițiile de mediu în care s-au efectuat cercetările. Sunt descrise metodele de analiză și apreciere a principalilor indicatori fitometrici ai pomilor, suprafața foliară și indicele ei, ai fructificării, calității fructelor și eficienței economice, care pe larg sunt folosiți în programele de cercetare la culturile pomicole,

având la bază o intercalare a metodelor clasice cu cele moderne. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic prin metoda analizei dispersionale cu calcularea diferenței de limită, prin aplicarea programelor MS Office și STATGRAPHICS 18.

În Capitolul 3. Efectul normării încărcăturii de rod asupra creșterii, activității fotosintetice, productivității și eficienței economice, sunt prezentate rezultatele cercetărilor cu referire la parametrii bioconstructivi ai pomilor, suprafața foliară și indicele ei, structura plantației, numărul organelor de rod și gradul de legare a fructelor, productivitatea specifică a pomilor, producția și calitatea fructelor, estimarea eficienței economice a producerii lor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, produsele utilizate la rărire și doza de tratare pentru a obține fructe competitive pe piață.

În Capitolul 4. Efectul regulatorului de creștere Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor și eficienței economice sunt descrise rezultatele științifice privind folosirea produsului Obsthormon 24a, considerat de perspectivă privind preîntâmpinarea căderii premature a fructelor în perioada pre recoltare în plantațiile de măr, care asigură o pondere semnificativă de fructe păstrate în coroana pomilor, greutate medie mai echilibrată, ceea ce duce la obținerea unor producții înalte, constante și de calitate competitivă și eficiență economică a producerii fructelor.

În Capitolul Concluzii generale și recomandări se prezintă analiza, sinteza și avantajele rezultatelor experimentale obținute și recomandări practice pentru implementarea în producere.

În bibliografie sunt prezentate sursele bibliografice, care conțin informații ample analizate și citate în teză.

Anexele prezintă acte care certifică implementarea investigațiilor în producere, certificate de participare la diverse simpozioane și conferințe științifice naționale și internaționale, declarația de proprie răspundere și CV-ul autorului.

Îmi exprim profunda recunoștință conducătorului tezei **PEȘTEANU Ananie**, doctor, conferențiar universitar, și întregului colectiv al Departamentului de Horticultură și Silvicultură al UTM, care prin activitatea lor, au contribuit la acumularea informației prezentate.

1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIUL NORMĂRII ÎNCĂRCĂTURII DE ROD ȘI CĂDERII PREMATURE A FRUCTELOR LA POMII DE MĂR

1.1. Bazele biologice ale formării organelor generative la măr

Mărul, este specia ce crește favorabil în zona temperată și care trece în perioada de iarnă printr-o stare de "repaus", care necesită o perioadă de răcire înainte ca meristemul să poată răspunde la creșterea temperaturilor în primăvară [1; 114]. Primăvara, când temperaturile devin suficient de înalte, pentru a susține creșterea, mugurii încep vegetația ce produc creșteri vegetative și organe reproductive. Mugurii vegetativi dau naștere lăstarilor, rozetelor cu frunze, în timp ce mugurii micști, formează creșteri anuale și o inflorescență din 5-6 flori [1].

Lăstarii care provin din mugurii vegetativi, se alungesc considerabil datorită extinderii internodurilor și a producerii de frunze noi. Lăstarii își pot înceta creșterea în orice moment în timpul sezonului, iar în jurul punctului de creștere se formează un mugure terminal. Acest moment, cunoscut sub numele de încetarea creșterii lăstarilor, are loc în general la mijlocul verii [9; 14; 56], dar poate varia considerabil în funcție de vârsta pomilor, de condițiile de cultură, de climă și de soi [88].

Formarea rodului la pomi decurge în mod succesiv și se eșalonează pe doi ani, separați de o perioadă de repaus [14; 93], în sensul că diferențierea mugurilor floriferi începe în anul care precede fructificarea. Ținând seama că în ciclul unui an se dezvoltă fructele din mugurii anului precedent și în același timp se formează mugurii pentru rodul anului următor, procesul rodirii pomilor poate fi judecat separat în timp. Aceasta are loc cu atât mai mult cu cât procesul diferențierii mugurilor floriferi este în strânsă dependență de entitatea de fructe existentă pe pom [42; 93].

Mărul își începe ciclul reproductiv de 2 ani cu procesul de inducție a mugurilor floral care se declanșează îndată după înflorire și durează pe parcursul perioadei de creștere activă, când se produce modificarea evoluției anumitor meristeme, un semnal care declanșează dezvoltarea mugurelui floral [38; 114; 117]. Inducția mugurilor floral se pare că este sub reglementarea complexă a unor factori interni (specie și hormoni) și externi (condițiile de mediu și practicile de management) [38].

Florile, la cultura de măr se formează predominant în mugurii terminali ai lăstarilor scurți, așa numiții pinteni [91; 131]. Primele modificări structurale vizibile ale meristemului se înscriu atunci când apare o bombare și o lărgire pronunțată a apexului mugurelui [89; 114; 131]. Astfel devine posibilă transformarea mugurelui vegetativ în mugure de rod.

Deocamdată, la măr, schimbările fiziologice care au loc în timpul inducției florale sunt slab studiate [14; 147]. Cu toate acestea, ea nu implică modificarea vizibilă a meristemului, ci doar schimbări la nivel (cito)biochimic sau genetic [28; 38; 141].

Numeroase lucrări experimentale privind aplicarea diverselor tratamente în diferite momente ale sezonului, au arătat că inducția florală are loc de la începutul sezonului, adică din perioada de înflorire și până la câteva săptămâni după înflorirea completă [38; 217]. Nu este încă clar în ce măsură inducția este un proces reversibil, dar în general se presupune că, odată ce un meristem a ajuns în faza de diferențiere, acesta este ireversibil angajat să producă flori [38; 88].

După Balan V. et al. (2001), practica pomicolă cunoaște trei concepții fiziologice ale inducției florale: teoria substanțelor de nutriție, teoria hormonală și teoria genetică [14].

Teoria substanțelor de nutriție propusă de Muller Thurgau (1898) (citată de Balan V. et al. (2001)), a demonstrat importanța acumulării în țesuturi a materiei organice pentru formarea mugurilor de rod. Ulterior, s-a evidențiat că inducția florală este controlată de raportul dintre substanțele hidrocarbonate și cele minerale (C/N), adică să existe un raport favorabil al carbonului și glucidelor.

Fiziologul german Klebs G., a scos în evidență faptul că atunci când absorbția elementelor minerale din sol este intensă iar asimilația clorofiliană redusă și raportul C/N se schimbă în favoarea azotului, planta crește mai mult vegetativ și nu produce rod. În cazul când asimilația clorofiliană se mărește, iar absorbția rădăcinilor scade, planta trece la formarea mugurilor de rod, pentru că raportul C/N se schimbă în favoarea carbonului.

Ca urmare a teoriei înaintate de Klebs G., pomii rodesc mai rațional când se taie o parte din rădăcini, pentru că se micșorează accesul de sevă brută, la fel ca și în urma efectuării inciziilor inelare, pentru că acestea rețin substanțe hidrocarbonate în ramuri. Aceste fenomene se mai observă când folosim portaltori nanifianți, deoarece se consumă mai puține materii minerale, și atunci când se orizontalizează ramurile pentru sporirea gradului de captare a luminii și a avea o asimilație mai intensă [93; 154].

În plus, în afară de C și N, fosforul (P) și potasiul (K) joacă, de asemenea, un rol important la înflorirea și fructificarea plantelor. Dezechilibrul nutrițional este, de asemenea, o cauză importantă a înfloritului culturilor și a căderii fructelor [14; 56].

Cercetările întreprinse de Ursulenko P. K. (citată de Ghena N. et al. (2004)) au scos în evidență că în timp ce numărul de muguri înfloriți crește de la 20 până la 100% din numărul total de muguri, conținutul în azot albuminoid scade de la 75,1 la 54,1% din totalul substanțelor azotoase, cel aminic crește de la 17,2 la 36,1%, iar procentul de noi muguri diferențiați scade de la 28% la 10% și apoi la zero [93]. La momentul când azotul albuminoid atinge la 70-80% din

totalul substanțelor azotoase din pom, mugurii de rod se formează în proporție de circa 40% din totalul mugurilor, care este suficient pentru a se înregistra o recoltă normală, dar nu se vor forma decât atunci când fiecărui fruct îi vor reveni 50-70 de frunze [10; 42], când încărcătura cu muguri de rod va fi optimă pentru suprafața foliară din cadrul coroanei [57; 93].

Substanțele proteice, care reprezintă produsul final al asimilării azotului și care au un rol determinant asupra diferențierii mugurilor floriferi, se formează în plantă în prezența hidraților de carbon și al azotului. Cu cât cantitatea de substanțe hidrocarbonate în plantă va fi mai mare, cu atât sinteza substanțelor azotate până la proteine va fi mai puternică [14].

La măr, deși nu există prea multe îndoieli că sunt necesare suficiente substanțe nutritive și asimilați pentru formarea mugurilor florali [82], în general nu se presupune că o modificare a concentrației de asimilați la nivelul meristemului este suficientă pentru a declanșa inducția florală [28; 31].

Dacă materiile hidrocarbonate se formează în cantități suficiente, însă sunt utilizate pentru creșterea fructelor, atunci pomul este împiedicat să formeze muguri de rod și se înregistrează premize de fructificare alternativă [9; 14; 93].

Teoria substanțelor hormonale înaintată de Sachs J. (1977), prevede că mugurii florali iau naștere sub influența așa numitelor “substanțe florigene”. Frunzele sintetizează auxine, citochinine, și alți hormoni care datorită pigmentului fitocrom influențează inducția floriferă [62], comportându-se ca „substanțe florigene” [14].

Frunzele, ca element producător de substanță organică, condiționează raportul dintre mugurii vegetativi și cei de rod, pe când numărul mare de fructe, inhibă acest proces prin prezența semințelor, care secretă cantități mari de acid giberelic. Aceste gibereline inhibatoare, se formează în embrioni, imediat după legare, de aceea normarea precoce a încărcăturii de rod favorizează inducția florală [61; 69].

Se cunoaște de asemenea că inducția florală, începe numai după ce pe axul vegetativ s-a format un anumit număr de primordii într-un anumit interval de timp [14].

Hormonii și regulatorii de creștere sintetici joacă un anumit rol de reglementare a inducției florale [113]. Dintre hormoni, giberelina (GA) a fost cel mai frecvent asociată cu inhibarea formării mugurilor florali la măr. Neamțu G. și Irimie Fl. (1991) au demonstrat, că aplicarea regulatorilor pe bază de GA inhibă formarea mugurilor florali la măr prin stimularea creșterii lăstarilor. Rezultate identice privind inhibarea formării mugurilor florali au fost obținute de Greene D. W. (1989), fără a avea un efect important asupra procesului de creștere [104; 160].

Lăstarii în creștere activă și fructele tinere cu semințe, sunt surse bogate de GA și ambele pot inhiba formarea mugurilor florali la măr. Aplicarea regulatorilor de creștere de tip inhibitor, ca

prohexadionul de calciu [160; 169] și paclobutrazolul, frânează biosinteza acidului gibberelinic și favorizează, formarea bobocilor florali la măr. Aceasta sugerează, că inducerea înfloritului poate necesita niveluri scăzute de GA endogen [190].

Experiențele efectuate de Peșteanu A. și Marandici Șt. cu regulatori de creștere pe bază de prohexadion de calciu, au demonstrat că substanța activă studiată influențează asupra lungimii medii și însumate a ramurilor anuale, micșorează gradul de tăiere și schimbă structura coronamentului, unde predomină formațiunile anuale scurte (pintenii inelați, țepușe) în coroană în defavoarea nuieleșelor, mlădițelor și burselor de rod, se înregistrează înflorire și fructificare anuală [146; 160; 180; 182].

Citochininele au interferență cu promovarea formării mugurilor florali. Benziladenina (BA) favorizează înflorirea mărului atât în anul administrării [190], cât și în anul următor [100; 110]. S-a demonstrat, că cea mai mare concentrație de citochinine emanată de sistemul radicular, a fost înregistrată în timpul înfloritului, când mugurii sunt cei mai receptivi la inducție, iar ulterior nivelul lor scade treptat către luna august.

Luckwill L. C. (1974) și Hoad G. V. (1984) au înaintat ipoteza că un echilibru între citochinine, ca promotor floral, și GA, ca inhibitor floral, este esențial pentru formarea mugurilor florali. La sfârșitul sezonului, când nivelurile endogene de GA sunt scăzute, nivelurile ridicate de citochinine au posibilitatea de a promova formarea mugurilor florali prin asigurarea unei activități meristematice suficiente pentru diferențierea elementelor florii [118; 144].

Etilena, îmbunătățește procesul de formare a mugurilor florali, deși efectul poate fi explicat indirect prin reducerea creșterii lăstarilor sau prin rărirea sporită a fructelor [156; 227].

În condițiile Republicii Moldova, majoritatea soiurilor de măr altoite pe portaltoaietele M9 și MM106, la o recoltă de 45-50 t/ha, înregistrează un grad scăzut de diferențiere a mugurilor de rod și o fructificare parțială, ori completamente periodică în următorii ani [51; 177]. Cercetările întreprinse de Peșteanu A. (2018) evidențiază, că regulatorul de creștere Cerone 480 SL, a cărui substanță activă este Etefon, administrat în doza de 0,3 l/ha, la 3-4 săptămâni după înflorire, a influențat pozitiv asupra inhibării creșterilor anuale, a sporit numărul de formațiuni de rod prin intermediul pintenilor inelați, și țepușelor, însă a diminuat ponderea nuieleșelor și burselor de rod [177].

Teoria genetică, constă în faptul că inducția florală este controlată hormonal, iar sinteza acestora este controlată genetic de gene specifice înfloririi.

Formarea mugurelui floral continuă până în toamnă, odată cu dezvoltarea primordiilor inflorescenței și se finalizează în primăvara următoare, cu puțin timp înainte ca mugurii să intre în vegetație, cu formarea sacilor polenici și a ovulelor [217; 233].

O constrângere majoră a obținerii unor recolte constante anual la măr, este rodirea alternativă a plantațiilor [127]. Aceasta se caracterizează prin producții mari de fructe de dimensiuni mici în anul de referință și recolte scăzute de fructe supradimensionate în anul ulterior [9; 14; 57; 234]. Se presupune, că suprapunerea competitivă a formării mugurilor florali pentru sezonul următor și creșterea fructelor în sezonul curent este motivul fiziologic al acestui comportament la măr [69; 131; 186].

Multiplele cercetări au stabilit că la pomii de măr există o corelație antagonistă între creșterea lăstarilor și gradul de înflorire [88]. Tratamentele care stimulează creșterea vegetativă reduc frecvent înflorirea, și vice-versa, măsurile agrotehnice ce reduc vigoarea de creștere sporesc acest proces [88; 156; 182]. Încetarea timpurie a creșterii lăstarilor favorizează diferențierea florală într-un moment în care nivelurile de citochinină sunt încă suficient de ridicate [143]. Cu toate acestea, în ciuda asocierii lor frecvente, înflorirea poate fi afectată fără un efect simultan asupra creșterii, ceea ce sugerează că fiecare proces de dezvoltare trebuie să fie controlat independent [88].

Există o concurență puternică între toate centrele de creștere din pom. Fructificarea, inhibă atât creșterea lăstarilor, cât și a rădăcinilor. În schimb, creșterea excesivă a lăstarilor în perioada de dezvoltare a fructelor, poate provoca abscizia fructelor [88]. Tăierea rădăcinilor sau creșterea redusă a sistemului radicular poate fi benefică pentru formarea mugurilor florali [92], acest procedeu fiind legat de reducerea concomitentă a creșterii lăstarilor.

Cercetările efectuate de Karpov G. K. scot în evidență faptul că mugurii florali se formează mai devreme la soiurile mai puțin pretențioase față de căldură, decât la cele cu cerințe mai mari, ajungând la concluzia că diferențierea părților florale are loc la o temperatură mult mai scăzută, de cca. 10-12°C, decât creșterea lăstarilor.

Înflorirea, este favorizată de niveluri ridicate de lumină în comparație cu nivelurile scăzute și de temperaturi moderat scăzute mai degrabă decât de temperaturi ridicate [113]. O umiditate relativ scăzută a aerului și condițiile care conduc la stresul de umiditate favorizează, înflorirea [83; 113]. Modul în care este prezentat efectul factorilor de mediu este încă în mare parte necunoscut, dar este adesea asociat cu modificarea creșterii lăstarilor.

Jucov N. G. (citată de Ghena N. et al. (2004)) menționează, că pentru formarea mugurilor florali este necesară o intensă fertilizare minerală și apoi organică [93]. Cantități foarte mari de substanță organică sunt necesare la formarea organelor vegetative: lăstari, frunze, rădăcini, însă paralel, pe pom se desfășoară faza înfloririi și legării fructelor, care necesită de asemenea un consum sporit de substanțe plastice. Aparatul foliar este în acest moment incomplet dezvoltat și în plantă predomină procesul de hidroliză. Hidrații de carbon și proteinele existente sunt folosite în

procesul de creștere a noilor organe în formare. Cu cât lipsa de hrană se va resimți mai mult în plantă în aceste faze, cu atât mai greu se vor dezvolta pomii în fazele ulterioare și mai dificil se va schimba raportul consumului, în favoarea acumulării [56].

Începând din faza încetinirii creșterii lăstarilor și până când pomul trece în perioada de repaus relativ, consumul de substanțe necesare procesului de creștere se reduce, fapt care permite acumularea hidraților de carbon. În perioada respectivă, aparatul foliar atinge suprafața maximă și sintetizează cu toată intensitatea [42].

Procesul de acumulare și consum al substanțelor este puternic influențat și de nivelul agrotehnic implementat în plantație [14; 63; 103].

În condițiile aprovizionării bune a pomului cu substanțe plastice și apă, prezenței unui aparat foliar bogat și sănătos, se creează în plantă condiții favorabile de acumulare a hidraților de carbon, care permit sinteza azotului până la proteine. Concomitent, trebuie de luat în considerație și consumul necesar parcurgerii fazelor de fructificare până la maturarea fructelor [9; 56; 93].

Cantitatea mare de fructe legate pe pom, atrage după sine acumularea mai redusă a hidraților de carbon, deci diminuează posibilitatea formării proteinelor și în ultimă fază a mugurilor florali și vice versa, în absența totală a fructelor la pomi se creează condiții deosebite pentru sintetizarea substanțelor proteice, ce asigură diferențierea unui număr exagerat de muguri de rod [9; 14; 57; 182].

Cercetările întreprinse de Dolomite I. A. (citată de Ghena N. et al. (2004)) au stabilit influența condițiilor favorabile din plantă asupra dezvoltării mugurilor florali numai în cazurile când celulele meristemice ale punctelor de creștere se află în stare de diviziune. Adicional s-a stabilit, că periodicitatea de rodire la măr se datorează în general insuficienței apei sau azotului în sol în timpul verii [93].

Procesul de diferențiere a mugurilor florali se declanșează în a doua jumătate a verii, începând cu mugurii rozetelor și se finalizează cu cei purtați de lăstarii crescuți în timpul verii. Desăvârșirea formării organelor sexuale, respectiv a staminelor și pistilului, are loc în toamnă târziu sau chiar în primăvara următoare [14; 93].

Cercetările efectuate de Serghei L. I. și Dolomite I. A. (anul) evidențiază că dezvoltarea staminelor și a pistilului, până la formarea lor completă, are loc în timpul iernii la temperaturi scăzute, însă nu mai joase de 8-10°C. La temperaturi mai mari de 10°C, procesul de creștere și diferențiere a staminelor și pistilului se stopează. În momentul când mugurele florifer este gata pentru înflorire, planta trece printr-o perioadă când necesită temperaturi mai mari de 10°C [93].

Cunoașterea etapelor de formare a organelor de rod în coroana pomilor, ca și procesele biochimice ce se petrec în plantă în perioada respectivă, prezintă o importanță deosebită în

stabilirea agrotehnicii diferențiate (tăiere, fertilizare, normare a încărcăturii de rod), gradului de încărcare cu muguri de rod, pentru obținerea unor recolte înalte și constante în plantația de măr gestionată și competitive în rândul consumatorilor.

1.2. Metode, substanțe active și doze de aplicare admise la normarea încărcăturii de rod după căderea petalelor

Mărul este specia a cărei îi este caracteristic o înflorire abundentă și roadă mare de calitate inferioară într-un an, iar în anul ulterior, se înregistrează producții foarte scăzute, iar în cadrul unor soiuri mai predispuse la fructificare periodică, chiar poate lipsi [9; 14; 56; 93].

Calitatea fructelor de măr a fost întotdeauna un factor critic la determinarea valorii de piață a produsului. Dimensiunea potențială a unui fruct de măr este determinată la începutul sezonului, iar creșterea se desfășoară ulterior într-un ritm relativ uniform [87; 102]. Prin urmare, rărirea fructelor are o importanță primordială și fiind întotdeauna luată în considerare pentru a produce fructe de dimensiuni cerute de consumatori, de calitate competitivă, uniforme și cu randament regulat [107; 122].

Multiplele cercetări efectuate la nivel internațional de către Basak, A. (2004) [26], Bound, S.A. (2006) [36], Buban, T. (2000) [39], Dennis, F.G. (2002) [71], Fruk, M. et al. (2017) [90], Greene, D.W. et al. (2013c) [108], Radivojević, D. et al. (2012) [188], iar în Republica Moldova de către Balan, V. (2010; 2011; 2013a; 2014; 2019) [15; 16; 17; 20; 21], Peșteanu, A. (2013c; 2015e; 2017; 2020b) [165; 174; 176; 179], Vămășescu, S. (2011; 2013; 2014; 2018a) [222; 223; 224; 225], Bîlici, I. (2020a; 2020b) [29; 30], Calestru, O. (2015; 2017; 2020b) [49; 176; 179] și Balan, P. (2020b; 2022) [12; 13], privind normarea încărcăturii de rod prin diverse metode, au stabilit, că utilizarea regulatorilor de creștere la rărirea fructelor constituie unul din elementele tehnologice principale care atenuază alternanța de fructificare și permite pomicultorilor de a obține producții înalte cantitativ, constante și de calitate superioară [10; 56; 106; 155].

Frecvent, intervenția asupra fructelor la normarea încărcăturii de rod se efectuează pe o perioadă mai lungă de timp, de la căderea petalelor, când fructul central din inflorescență are 3-4 mm, până la 20-22 mm în diametru. Acest procedeu agrotehnic poate fi efectuat prin metoda manuală [164; 224] sau prin utilizarea diferitor regulatori de creștere sintetizați chimic, care diminuează costurile de manoperă și permite de a obține un randament economic mai înalt [16; 21; 29; 90; 140; 174; 188; 212; 225].

Rărirea manuală a fructelor la pomii de măr este considerată cea mai sigură și mai eficientă metodă, prin care se asigură o rărire uniformă a fructelor, prin care se lasă pe pom un număr optim de fructe, se înregistrează cantitatea și calitatea dorită de producător, nu este poluantă și poate fi

justificată din punct de vedere economic prin asigurarea unui preț de vânzare mai înalt datorită calității superioare ale fructelor. În același timp, această metodă prezintă și un șir de dezavantaje, cel mai esențial fiind faptul că metoda respectivă solicită un volum mare de forță de muncă (cca. 20-40 zile/om/ha) într-o perioadă scurtă de timp, productivitatea căreia este redusă [10; 56; 164].

Rărirea manuală, efectuată la 75 de zile după înflorire, la 50-60% de fructe din coroană n-a avut nici o influență pozitivă asupra gradului de înflorire pentru anul următor, ameliorând semnificativ doar mărimea, culoarea și gustul fructelor [56; 95], iar cea efectuată după perioada de inițiere a inducției ontogene (30-40 de zile după înflorire) a afectat numai încărcarea cu rod a culturii [236]. Din această cauză, rărirea manuală este utilizată pentru a corecta încărcătura cu rod și pentru a îmbunătăți dimensiunea fructelor, mai degrabă decât pentru a influența asupra diferențierii mugurilor de rod [10; 56; 93; 164].

Rărirea manuală se recomandă de efectuat după căderea fiziologică a fructelor din iunie, când ele au 10-15 mm în diametru [10; 56; 164], sau în limita a 40 zile de la înflorirea primelor flori [10; 56].

Deoarece rărirea manuală este energofagă și costisitoare, aceasta nu a devenit o practică generală în gestionarea plantațiilor de măr [10; 56; 93; 164; 208], pe când rărirea chimică este un procedeu ușor de îndeplinit [21; 30; 70; 140; 174; 176; 179].

Rărirea chimică a fructelor este o activitate de gestionare a încărcăturii de rod în cadrul plantației, care se face în toate țările cultivate de mere din lume, pentru a crește dimensiunea lor, pentru a spori calitatea fructelor și pentru a asigura o înflorire optimă și o recoltă profitabilă în anul următor [11; 13; 16; 108; 119; 140; 174; 178; 212].

Produsele destinate pentru rărirea chimică pot fi reprezentate prin diverse substanțe active, dar aplicarea regulatorilor de creștere specializați pentru normarea încărcăturii de rod, sunt de preferință în această privință [191]. Modul de acțiune al produselor sintetizate pe cale chimică poate fi variat, cum ar fi etefonul, care în mod normal, acționează și modifică starea hormonală a fructelor, pe când auxina și citochinina, își exercită efectul său asupra întregii plante, nu doar asupra florilor sau a fructelor [22; 59; 231].

Aplicarea produselor de rărire chimică a fructelor, reduce efectul de fructificare alternativă și este eficientă din punct de vedere al costurilor, în comparație cu rărirea manuală. Cu toate acestea, administrarea produselor pentru rărirea chimică într-o perioadă nejustificată de aplicare și o doză necorespunzătoare, sau fără a cunoaște răspunsul soiului, duce adesea la reducerea productivității plantației [154; 212], calității fructelor [45; 148; 149], creșterii excesive a fructelor [119; 123], formării rugozității pe măr la unele soiuri [34; 128; 154], deformării și colorării mai slabe a pielii [45; 231], acumulării unei concentrații mai mici de calciu în fructe [80] și o păstrare

mai anevoioasă în perioada post recoltare.

În ultimii 50 de ani, în plantațiile comerciale de măr, cu scopul normării încărcăturii de rod, se utilizează substanțe active destinate pentru perioada post-înflorire, atunci când o mare parte din petale au căzut. Producătorii au tendința de a amâna rădirea fructelor pentru o perioadă cât mai tardivă, pentru a avea mai multă informație care le va permite a aprecia încărcătura de rod din pom și gradul de rădire necesar [10; 56; 93; 164].

Practica răririi post-înflorire, care are loc în general în stadiul când fructele centrale au 3-18 mm în diametru, este folosită pentru a promova reînflorirea, precum și pentru a regla încărcătura de rod în plantația de măr [87; 102].

Actualmente, în pomicultura practică, pentru reglarea încărcăturii de rod, după căderea petalelor, prin metoda chimică, pe scară largă se utilizează produse sintetizate pe cale chimică cu efect de auxină, citochinină, etefon [10] și metamitron [181].

În practica pomicolă mondială, se utilizează substanțe active din grupa regulatorilor de creștere (auxine) având la bază acidul naftilacetamidă (Geramid New (NAD 4,0%); Diramid (NAD 8%); Amid-Thin W (NAD 8,4%)) [51; 163; 165] și acidul naftilacetic (Dirager (ANA 3,3%); Obsthormon (ANA 7,5%); Brafix (ANA 2%); PoMaxa (ANA 3,5%), Fruitone L (ANA 3,1%), Refine 3.5 WSG (ANA 3,5%)) [51; 163]. Din grupa citochininelor, se folosesc produse având la bază benziladenina (Gerba 4 LG, (BA 4%); Gerbathin 2 LG (BA 2%); Maxcel (BA 1,9%), Exilis 9,5 SC (BA 9,51%)) [51; 171; 178], iar din grupa generatorilor de etilenă, acidul 2 – cloroetilfosforic (Etephon 480 SL; Cerone 480SL)) [174]. În ultima perioadă de timp se bucură de succes și amestecurile dintre BA și ANA (Dira-Max (BA 4,0% + ANA 0,4%); (Bioprzerzedzac 060SL (ANA 1% + BA 5%)) [10; 178].

În prezent, în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și fertilizanților din Republica Moldova, sunt înregistrați, cu menționarea recomandărilor generale de utilizare, regulatorii de creștere: Geramid-New (NAD, 44,8 g/l) [261] atunci când 80% din petale au căzut + 2-3 zile în doza 1,5 l/ha; Dirager (ANA, 37 g/l) [262] la diametrul fructului central de 8-9 mm, în doza 0,3 l/ha; Dira-Max LG (BA+ANA, 41+4,1 g/l) [263], la diametrul fructului central de 10-15 mm, în doza 2,5 l/ha; Cerone 480SL (etefon, 480 g/l) [264], la diametrul fructului central de 8-12 mm cu norma de consum a preparatului de 0,3-0,4 l/ha; Brevis (metamitron, 150 g/kg) [265] la diametrul fructului central de 6-16 mm, în doza de 1,1-2,2 kg/ha.

Creșterea și dezvoltarea fructelor în perioada favorabilă pentru rădire este dinamică și continuă. Există momente specifice în timpul acestui proces de dezvoltare, când fructele pot fi deosebit de vulnerabile la substanțele active cu mod specific de acțiune, în timp ce în alte circumstanțe, toate produsele destinate răririi fructelor au eficiența scontată. Fiecare perioadă din

timpul procesului de dezvoltare a fructelor, oferă oportunități de rărire, astfel pot fi concepute strategii pentru a rări în anumite momente de timp, când eficiența acestui procedeu va fi maximă [102; 194].

Produsele pe bază de auxină, reduc activitatea din plantă, în deosebi a fructelor mai mici în diametru [106], prin limitarea posibilității de asimilare [150; 200] datorită reducerii cantității de carbohidrați sintetizați de frunze [65; 202; 206], ceea ce în final induce căderea fructelor slab dezvoltate [44; 130; 208]. Fructele mai mici din inflorescențe, sunt blocate pe o perioadă de una-două săptămâni după tratare, în funcție de condițiile meteorologice și particularitățile biologice ale soiului. Produsele pe bază de auxine au o eficacitate mai amplă la normarea încărcăturii de rod, atunci când după tratare se preconizează condiții de iluminare scăzută [43; 44; 46; 249].

Eliminarea precoce a unui număr optim de organe reproductive, în cazul unei densități mai mari de inflorescențe în coroana pomilor, creează condiții mai favorabile de dezvoltare a celor rămase [51; 94; 124; 129] și a diferențierii unui număr optim de muguri de rod pentru anul următor [10; 230].

Acidul naftilacetamidă (NAD) este o substanță activă de tip hormonal, care absorbită în plantă acționează ca o auxină ce induce direct formarea stratului de abscizie între pedunculul fructului și formațiunea de rod și care are un spectru mai mare de rărire și este mai puțin selectiv decât ANA. Efectul de rărire, nu este la fel de rapid sau influent ca la alte substanțe active și există un risc mai mic de rărire excesivă cu acest produs, dar totodată, este eliminat din coroana pomilor un număr suficient de fructe pentru a obține recolte constante și calitative [10; 85; 102; 163].

NAD este o substanță activă care poate fi utilizată la normarea încărcăturii de rod la măr, prin stropire imediat după căderea petalelor [10; 29; 85; 102; 163] și în deosebi pentru soiurile cu maturare timpurie și cele care înregistrează fitotoxicitate evidentă pe frunze după aplicarea produselor pe bază de ANA [102].

Unii autori, propun ca NAD să se aplice atunci când 80% din petale au căzut + 2-3 zile și poate fi utilizat până la 5 zile după sfârșitul înflorii depline [163], adică când fructul central din inflorescență nu are mai mult de 7 mm în diametru [172; 174].

Această substanță activă, este utilizată mai frecvent, când se prognozează temperaturi mai scăzute și precipitații atmosferice în perioada de după căderea petalelor.

Datorită dependenței sale de condițiile climatice, ANA nu este utilizat pe scară largă în zonele cu climă variabilă, dar NAD este considerat ca fiind unul din cel mai fiabil ingredient activ, deoarece soiurile posedă o sensibilitate diferită la această substanță activă, dar și concentrațiile recomandate variază între ele [51; 176]. În cadrul fiecărui soi, reacția tratării pomilor cu NAD variază de la un an la altul, plus la aceasta o influență directă are și gradul de fructificare din anul

precedent [10; 85; 102].

Acidul naftilacetamidă are un spectru mai mare de rărire și mai puțin selectiv decât ANA. NAD este recomandat de a fi aplicat în doze de până la 100 ppm, dar rezultate mai eficiente se obțin când este administrat în concentrație de la 35 până la 50 ppm [85]. Cercetările efectuate cu NAD au scos în evidență că această substanță activă este mult mai sigură în utilizare decât ANA, iar în urma administrării acestei substanțe active n-au fost înregistrate simptome de fitotoxicitate pe frunze [102].

Tratările cu NAD induc formarea de fructe pygma, în special, când după aplicare se atestă temperaturi mai ridicate [163; 172], iar acest fenomen mai frecvent poate fi înregistrat la soiul Golden Delicious și clonele sale, Elitar, etc. [229].

Produsele pe bază de NAD nu pot fi folosite la pomii din grupa soiurilor Red Delicious și clonele sale [231], Fuji [177; 210], deoarece acestea induc formarea unui număr mare de fructe mici - „pygma”, care pot rămâne în coroana pomilor și după recoltare [177; 210; 235].

În condițiile Braziliei, soiurile Gala și Golden Delicious au reacționat diferit asupra răririi chimice cu produsele pe bază de NAD 50 mg l⁻¹ la 5 zile și ANA 15 mg l⁻¹ la 10 zile după înflorirea completă. Din eficiența economică înscrisă, răirirea chimică a înregistrat rezultate bune la ambele soiuri. Doar la soiul "Gala", răirirea chimică cu NAD la 5 zile după înflorirea completă a fost mai puțin profitabilă comparativ cu răirirea manuală [78].

Cercetările efectuate în Republica Moldova de Peșteanu A. [172], cu produsul Geramid New, a cărei substanță activă este NAD, la soiul Golden Reinders, au permis să se ajungă la concluzia că o normare mai rațională a încărcăturii de rod a fructelor, a fost înregistrată când produsul în cauză a fost aplicat de două ori a câte 100 ml/hl în comparație cu o singură aplicație de 150 ml/hl, constituind 121 și, respectiv 141 buc/pom. Prima tratare a fost efectuată atunci când 80% din petale au căzut + 2-3 zile, iar a doua când fructul central din inflorescență avea 6 mm în diametru. Însă studiind diametrul fructelor, s-a înregistrat că în varianta Geramid New 100+100 ml/hl s-a obținut 40,8% din fructe cu diametrul mai mic de 70 mm, în comparație cu o singura aplicare cu 150 ml/hl, unde indicele menționat a constituit 29,3%. Efectul pozitiv al produsului Geramid New în doza 1,5 l/ha la normarea încărcăturii de rod în condițiile Republicii Moldova, a fost înscris și în cercetările efectuate de Bîlici I. cu soiul Golden Reinders [29] și soiul Idared [174].

În cadrul cercetărilor efectuate de Calestru O. (2023) cu produsul Geramid New cu dozele 1,2, 1,5 și 2,0 l/ha, în cadrul pomilor din soiul Idared, a fost stabilit că producția mai înaltă și de calitate competitivă, este obținută la norma de 1,2 l/ha. Totodată, în cadrul soiului Gala Must, majorarea dozei a dus la diminuarea gradului de rărire și obținerea unei greutăți medii mai mici,

iar la pomii din soiul Idared, s-a înregistrat o rărire excesivă și obținerea fructelor cu diametrul excesiv de mare [51].

Aceasta ne demonstrează că, cantitatea de produs administrat în concentrația care poate avea efect pozitiv asupra răririi, la un grup concret de soiuri, diminuează numărul de fructe din coroană, dar concomitent inhibă procesul de dezvoltare a lor și depreciază calitatea producției obținute.

În general, NAD este un regulator de creștere insuficient utilizat în producere, din cauza lipsei de cercetări mai ample, referitor la modul de influență a acestei substanțe active asupra producției de fructe la normarea încărcăturii de rod, la diverse soiuri.

Acidul naftilacetic (ANA) este unul din regulatorii de creștere de tip hormonal, care în prezent este cel mai utilizat în pomicultura practică ca un regulator de creștere de uz general pentru normarea încărcăturii de rod la măr, pentru soiurile care sunt dificil de rărit [124; 231].

Efectul tratării, la normarea încărcăturii de rod cu ANA, nu prezintă acțiune rapidă, adică rezultat imediat. Această substanță activă, este absorbită de macro structura vegetativă a pomilor unde sub influența auxinei, se modifică mecanismul de cădere normală a fructelor.

La baza mecanismului care explică acțiunea de rărire a fructelor cu substanțe pe bază de ANA, este inhibarea creșterii embrionului, întârzierea absciziei, creșterea concurenței între fructe pentru nutrienți, inhibarea transportului în floem către fruct, sintezei și transportului de auxină către semințe, ce atrage în final după sine stimularea biosintezei de etilenă și mărirea numărului de fructe care vor fi avortate. Fructele care vor cădea, în cele din urmă își încetează creșterea la scurt timp după tratament, și prin urmare nu ar trebui să atragă nutrienți de la fructele cu diametrul mai mare din cadrul inflorescențelor.

Abscizia, la fructele cu un diametru mai mic din cadrul inflorescențelor, mai slab dezvoltate, sub influența de ANA, apare la aproximativ două săptămâni de la aplicare, ca mai apoi, în rezultatul concurenței pentru hrană, fructele respective să înregistreze o cădere mai amplă, în comparație cu cea înregistrată în perioada căderii fiziologice din iunie [142].

Produsele sintetizate chimic pentru rărire, pot interfera cu translocarea substanțelor nutritive de la frunze la fructe, sau a substanțelor endogene formate în partea bazală a pedunculului. Cantitatea de auxină recuperată din fructele mici este permanent mai mică decât cea de fructele mari. Reducerea transportului de auxină, a constituit principalul factor responsabil pentru acțiunea asupra răririi fructelor. În țesuturile vegetale producția de etilenă este stimulată ca urmare a aplicării de auxină, iar abscizia ar putea fi indusă datorită creșterii concentrației de etilenă [217].

Altă ipoteză înaintată de Bangerth F. (2000) și Dennis F. G. (2002) explică că ANA promovează căderea fructelor cu diametru mai mic datorită reducerii disponibilității

carbohidraților pentru fructul în curs de dezvoltare [22; 71; 199; 231], fie prin interferența cu procesul de fotosinteza, fie prin transferarea redusă a metaboliților, inclusiv a substanțelor fotosintetice sintetizate, de la frunze către fruct [219; 248]. Reducerea nivelului de carbohidrați, aparent stimulează căderea fructelor de măr în rezultatul sporirii producției de etilenă [209; 243].

Cercetătorul englez Luckwel L. C. (1953) în studiul efectuat, a ajuns la concluzia că tratarea cu ANA după înflorire, blochează formarea semințelor din camera seminală a fructelor, care apoi sunt predispuse la cădere. Fructele formate în cadrul formațiunilor de rod mai slab dezvoltate sau umbrite, au în componența sa mai puține semințe și sunt mai predispuse unui grad mai mare de rărire, în comparație cu cele formate pe lemn mai viguros și bine iluminat [142].

Forshey C. G. (1987) recomandă de a administra ANA la concentrații cuprinse între 2 până la 20 ppm, iar Keserovic Z. et al. (2016) consideră mai eficiente concentrațiile de ANA cuprinse între 5 și 20 ppm. Eficacitatea ANA la normarea încărcăturii de rod este direct proporțională cu concentrația administrată la rărirea fructelor [85; 128]. Totuși, o eficacitate mai elocventă la normarea încărcăturii de rod, se obține atunci când concentrația soluției variază de la 5 până la 12 ppm [209].

Concentrații mai mici, pot avea un efect mai moderat de rărire, în timp ce cantitățile mai mari pot spori gradul de rărire sau reduce mărimea fructelor, chiar dacă încărcătura este substanțial redusă [51; 176]. Concentrațiile mari mai pot duce la obținerea de fructe pygma și fitotoxicitate severă pe frunze [84; 98]. În unele zone pomicole, doza mare de aplicare a ANA atrage după sine blocarea dezvoltării fructelor în diametru, răsucirea și căderea frunzelor [84].

Cercetările întreprinse în diferite zone pomicole au scos în evidență că pentru a îmbunătăți absorbția și acțiunea regulatorilor de creștere la rărirea chimică a fructelor, tratamentele trebuie efectuate cu concentrații mai reduse [24; 77; 117; 230]. Aceasta înregistrează o influență favorabilă asupra răririi fructelor [201], dar concomitent se poate exclude fitotoxicitatea pe frunze [200].

Stopar M. et al. (1997) afirmă că, tratarea cu ANA (2-5 mg/l) a inhibat asimilarea carbonului cu până la 25% pentru o perioadă de până la 48 ore la pomii din soiurile Red Delicious și Empire, care mai apoi, într-o măsură mai lentă a continuat pentru o perioadă de timp de până la 2 săptămâni [209].

Cercetările întreprinse de Ebert A. (1987), au scos în evidență că o creștere a diametrului fructelor la soiurile de măr poate fi obținută printr-un tratament la 5 zile după înflorirea deplină, comparativ cu unul mai tardiv, după 15 zile [77].

Pe când Donoho jr C. W. (1968) consideră, că un criteriu forte la stabilirea mai rațională a perioadei optime de normare a încărcăturii cu fructe și a gradului de rărire, poate fi axat pe diametrul mediu a lor în cadrul inflorescențelor, pe lemn de diferită vârstă și formațiuni fructifere

[73]. Când dimensiunea fructelor este folosită ca reper pentru stabilirea momentului optim de aplicare a produselor pe bază de ANA, indicele mediu a fructelor centrale din inflorescență trebuie să aibă 7 - 12 mm în diametru [102].

Unii cercetători consideră, că cel mai eficient moment de aplicare a ANA pentru rărirea chimică este atunci când fructul central din inflorescență este cuprins între 7-9 până la 11-13 mm în diametru [102; 165].

Producții mai înalte și de calitate competitivă, au fost obținute de Keserovic Z. et al., (2016) și Radivojevici D. et al., (2014), atunci când fructele au fost rărite cu o concentrație de $20 \mu\text{l-l}^{-1}$ de ANA, la atingerea fructului central din inflorescență a 6-8 mm în diametru [128; 189].

Cercetările întreprinse de Fruk M. et al., (2017), în Croația în cadrul soiului Braeburn, au obținut rezultate mai elocvente atunci când pomii au fost tratați cu $20 \mu\text{l-l}^{-1}$ de ANA, când fructul central avea 6-8 mm în diametru. Producții de fructe comercializabile de măr din soiul dat au fost obținute și atunci când pomii au fost tratați de două ori a câte $10 \mu\text{l-l}^{-1}$ de ANA în perioada de plină înflorire și când fructele aveau 6-8 mm în diametru. Aceste rezultate, arată că există un efect cumulativ al concentrației de ANA care este necesar pentru obținerea unei producții mari de mere competitive din soiul Braeburn [90].

Rezultate similare au fost înregistrate în cadrul cercetărilor efectuate de Peșteanu A. (2013) în Republica Moldova la soiul Jonagored altoit pe portaltoiul M9 [165].

Un singur tratament cu ANA în concentrația $10 \mu\text{l-l}^{-1}$ s-a dovedit a fi cel mai rațional raport pentru rărirea chimică în cadrul pomilor din soiul Granny Smith, atunci când a fost administrat după căderea petalelor. O concentrație mai mare pentru soiul dat poate avea chiar efect negativ atât asupra randamentului, cât și calității fructelor [90].

În livezile moderne, ANA are un dezavantaj - nu poate influența permanent asupra mărimii fructelor. ANA este de obicei aplicat mai tardiv, dar de asemenea, are efect pozitiv asupra normării încărcăturii de rod și atunci când este utilizat în timpul căderii petalelor [125; 126].

Ponderea fructelor rărite și dezvoltarea lor poate fi corelată cu particularitățile biologice ale soiului și concentrația produsului utilizat la tratare. Numărul fructelor rărite a crescut odată cu majorarea dozei de tratare cu ANA, iar la unele soiuri s-a înregistrat blocarea dezvoltării fructelor și au fost obținute producții net inferioare în comparație cu alte soiuri [176].

În unele cazuri, efectul produselor pe bază de ANA este dificil de prezis, ceea ce duce uneori la o cădere excesivă a fructelor sau la o rărire insuficientă, care sunt costisitoare pentru producătorii de mere. Această impreviziune reflectă cunoașterea incompletă a modului de acțiune al ANA în promovarea absciziei fructelor [248].

Rărirea organelor de rod, a dus la creșterea masei de fructe, care poate compensa reducerea

numărului acestora pe pom [162], deși unii autori raportează producții reduse ca urmare a răririi [45; 149; 154]. Tratarea cu produse pe bază de ANA (doza 6, 8 și 10 $\mu\text{l-l}^{-1}$), și BA (doza 50, 100 și 150 $\mu\text{l-l}^{-1}$), au avut efect pozitiv asupra calității și potențialului de rodire la soiurile Braeburn și Camspur în Serbia. S-a constatat, că produsele utilizate s-au dovedit a fi eficiente în reducerea productivității plantației la soiurile luate în studiu.

Tratările cu produse pe bază de ANA constituie un procedeu tehnologic necesar de început din faze precoce, până ca pomii să înceapă a fructifica periodic. Cu toate acestea, mai multe aplicații cu produse pe bază de ANA după înflorire, au efecte florigene pozitive la măr, care contribuie la obținerea recoltelor anuale și excluderea rodirii alternative [152]. Aceasta face posibil ca ANA să devină un instrument util în menținerea unei producții anual constante la cultura mărului.

Eficacitatea răririi cu produsele pe bază de ANA este inconsecventă și dificil de a fi prezis un oarecare rezultat semnificativ în funcție de particularitățile biologice ale soiului, factorii de mediu de până și după tratare [128; 199]. Aceasta este corelată și de cantitatea de produs administrată la o unitate de suprafață [102; 214; 231], care poate duce la o cădere excesivă a fructelor sau o rărire insuficientă, care ulterior poate cauza costuri de producție mai mari pentru cultivator, pentru efectuarea corecției manuale a încărcăturii de rod. Astfel de aspecte problematice imprevizibile scot în evidență înțelegerea inadecvată în ceea ce privește modul de acțiune în promovarea absciziei fructelor.

Cercetările efectuate de Fruk M. et al., (2017) în Croația, la pomii din soiul Braeburn, plantat la distanța 3×1 m și altoiți pe portaltoiul M9, folosind produsul Dirager (ANA) în trei concentrații diferite (10, 15 și 20 $\mu\text{l-l}^{-1}$), aplicate în perioada de înflorire deplină și atunci când fructele centrale din inflorescență au avut 6-8 mm în diametru, au demonstrat o eficiență înaltă a rezultatelor obținute. O posibilă explicație pentru greutatea redusă a fructelor ar fi efectul negativ al concentrației ridicate de ANA asupra creșterii fructelor [155]. Concentrații mai mari au fost necesare pentru a obține o pondere mai mare a fructelor cu diametrul peste 70 mm [158]. Acest lucru confirmă faptul că ANA este un produs eficient pentru rărire, după căderea petalelor [106], inclusiv și la soiul Braeburn [154]. Concentrațiile mai mari de ANA sunt necesare pentru a obține un efect mai semnificativ la soiurile care reacționează pozitiv la doze sporite și nu înregistrează formarea fructelor pygma.

Condițiile climatice favorabile după rărire, induc o bună aprovizionare a fructelor cu carbohidrați și o rezistență mai mare a lor la tratarea cu ANA [132; 133; 195; 199].

Răirirea organelor de rod a dus la creșterea greutateii medii a fructelor, ceea ce se poate compensa prin reducerea numărului de fructe pe pom [128; 154], deși în unele studii unii autori

au raportat efecte inverse [212] și chiar creșterea randamentului ca urmare a răririi [213].

După părerea unor cercetători, un dezavantaj al produselor pe bază de ANA ar putea fi, efectul său negativ asupra creșterii fructelor, deoarece este posibil ca aplicarea ANA să nu mărească dimensiunea fructelor, chiar dacă a avut loc un răspuns de rărire mai substanțial [139; 212]. Unele cercetări indică faptul că aplicațiile târzii sau concentrațiile mai mari a ANA, au tendința de a reduce dimensiunea fructelor.

Rezultate negative au fost înscrise și în cazul soiului Fuji, când s-a administrat substanța activă ANA, în doza 5-15 ppm la 14 zile de la înflorirea deplină, unde s-a înregistrat respectiv, o blocare mai puternică a dezvoltării în diametru a fructelor, formând un număr mai mare de fructe de tip "pygma" [86; 137; 177; 216].

Studiul efectuat, denotă că la normarea încărcăturii de rod în cadrul fiecărui soi cu produse pe bază de ANA, pot fi înregistrate și unele divergențe de la regulile de bază, de aceea, pentru efectuarea în continuare a tratamentelor, sunt necesare investigații suplimentare, îndeosebi a condițiilor de tratare, concentrației administrate și termenilor de aplicare.

Benziladenina (BA) este o citokinină sintetică, a cărei substanță activă este recomandată frecvent pomicultorilor la normarea încărcăturii de rod a fructelor, în deosebi, de când a fost interzis spre utilizare în UE, insecticidul Carbaryl, care avea o acțiune benefică la răirirea chimică [99; 106].

Benziladenina (BA) este utilizată pe parcursul unei perioade scurte de timp, în raport cu produsele pe bază de ANA, și, prin urmare, mecanismul său de acțiune are un studiu mai restrâns. Aplicarea de BA, stimulează producția de etilenă atât în frunze, cât și la fructe, iar rata de evoluție crește odată cu concentrația aplicată de produs. Cu toate acestea, chiar dacă în unele cazuri cantitatea de etilenă produsă în urma tratării cu BA poate fi mai mare decât cea indusă de produsele pe bază de ANA, gradul de rărire a organelor de rod poate înregistra valori mai mici.

Acțiunea produselor pe bază de BA constă în faptul că ele pot stimula creșterea vegetativă, care influențează direct asupra reducerii exportului de auxină în fructe, ceea ce induce la sporirea gradului de rărire a fructelor [23; 24]. Acest fenomen a fost confirmat și de alți cercetători, unde pomii tratați cu BA au înregistrat dezvoltare intensivă a creșterilor vegetative, neafectând procesele de asimilare a substanțelor plastice [39; 209].

BA acționează nu numai ca o substanță activă destinată normării încărcăturii de rod la cultura măr, dar în același timp are și acțiune directă asupra intensificării diviziunii celulare din fructe [239; 243]. Fructele obținute în rezultatul tratării cu produse pe bază de BA, au greutate medie mai mare [139], fermitate mai înaltă în comparație cu alte substanțe active utilizate la normarea încărcăturii de rod [101]. BA este o substanță activă nouă, care după aplicare reduce

încărcătura cu fructe, crește mărimea lor, influențează pozitiv asupra gradului de diferențiere a mugurilor de rod, măbind numărul de flori obținute pentru anul următor [102].

BA reduce acumularea zahărului în fructe atunci când este aplicat pe acestea, dar nu și atunci când s-a administrat pe frunze. Procesul de fotosinteză poate fi inhibat cu 10-15% când concentrația de BA este de 50 sau 100 mg L⁻¹, iar nivelul de carbohidrați din frunze, de asemenea se reduce.

În plantațiile de măr se poate interveni asupra normării încărcăturii de rod cu produse pe bază de BA din momentul când fructele au 7-15 mm în diametru, dar se înregistrează o eficacitate mai elocventă atunci când fructul central din inflorescență are valori de 10-12 mm în diametru.

Greene D. W. (2002) consideră, că cea mai favorabilă perioadă de aplicare a produselor pe bază de BA la normarea încărcăturii de rod este când fructele centrale au 10 mm în diametru [23; 102], deși Bound S. A. et al., (1993), Elfving D. C. și Cline R. A. (1993), au ajuns la concluzia că BA este activă și atunci când este aplicată pe fructe cu diametre mai mari (14-16 mm), adică la o perioadă de câteva săptămâni după înflorirea deplină [34; 35; 79].

În experimentul realizat de Dussi M. C. et al. (2006) în cadrul soiului Royal Gala, s-a constatat că o singură aplicare cu BA de 100 ppm, la un diametru al fructului de 8 mm, a fost mai eficientă privind rădirea fructelor și creșterea greutateii lor, în timp ce aplicarea eșalonată cu același produs cu concentrații de 50 ppm când fructele aveau 5 și 8 mm în diametru, nu a determinat o normare adecvată a organelor de rod, deși s-a înregistrat o creștere semnificativă a fructelor [76].

Rezultatele înregistrate de Elfving D. C. (1994) pe parcursul a mai multor ani de studiu au scos în evidență, că pentru măr concentrația de 25 ppm de BA nu are efect pozitiv asupra normării încărcăturii de rod. Pentru soiurile care se atribuie la grupa cu rădire ușoară, este suficient de aplicat concentrația de 50-75 ppm, iar pentru cele cu rădire mai dificilă, doza eficientă se consideră 75-100 ppm. În cazul soiurilor Elstar și grupa Red Delicious, considerate ca fiind dificile de rărit, concentrația poate fi mărită până la 150 ppm [81].

În cercetările efectuate de Greene D. W. și Costa G. (2013), privind interacțiunea produselor pe bază de BA la unele soiuri pe parcursul mai multor ani de studiu, rezultate mai eficiente au fost obținute când la rădirea fructelor de măr au fost administrate concentrații de la 50 până la 100 ppm, iar în alți ani, rezultate mai elocvente au fost obținute când concentrația a variat de la 50 la 150 ppm [97; 106].

În cazul cercetărilor efectuate de Stopar M. și Zadavec P. (2003), în cadrul soiului Elstar, produsele pe bază de BA au avut un grad de rădire mai mare, la administrarea dozei de 200 ppm când fructele centrale din inflorescență aveau 10 mm în diametru [211]. La rezultate similare au

ajuns în cercetările sale Petri J. L. et al., (2013), când tratările cu substanța activă BA în concentrație mai mare a fost utilizată la normarea încărcăturii de rod la pomii din soiurile Fuji Suprema și Lisgala [183].

Cercetările efectuate pe parcursul a mai multor ani, au demonstrat că concentrația mare de BA diminuează gradul de colorare la soiurile roșii [99], majorează ponderea fructelor cu formă asimetrică [26; 99], și în funcție de condițiile climaterice înregistrate în perioada aplicării, se înregistrează un grad diferit de rărire [51] și se intensifică activitatea creșterilor vegetative [26; 100]. În alte cercetări, au fost elucidate aspecte pozitive ale substanței active BA la cultura de măr prin majorarea dimensiunii fructelor obținute în urma diviziunii celulare [79; 81], diferențierii unui număr mai mare de muguri de rod pentru anul viitor [100; 101] și sporirea fermității fructelor [26].

În cercetările sale, Fruck M. (2017) a ajuns la concluzia, că produsele pe bază de BA par a avea un efect mai eficace asupra normării încărcăturii de rod decât cele pe bază de ANA, deoarece această substanță activă poate fi utilizată la o gamă mai largă de soiuri [90].

Multiplele cercetări efectuate în SUA (Universitatea din Massachusetts) de Greene D. W. et al. (1994; 1995) [100; 101], având ca bază diametrul fructului central din inflorescență, au permis elaborarea strategiei de normare a încărcăturii de rod la măr în perioada post înflorire, divizând procesul de rărire chimică a fructelor în 4 faze:

Prima fază, reprezintă perioada de cădere a petalelor, până când fructul central din inflorescență are 5 mm în diametru. Peșteanu A. (2013) consideră că fenofaza respectivă în condițiile climaterice ale Republicii Moldova se declanșează de la căderea a cca. 80% din petale plus 2 zile și poate dura până când fructul central din inflorescență are 7 mm în diametru.

În momentul respectiv, există deja informații despre gradul de înflorire, calcule prealabile despre potențiala recoltă, și prin faptul că în rezultatul aplicării precoce a produselor de rărire chimică, rezultă fructe mai mari la recoltare [10] și înflorire abundentă în anul următor [100; 101]. Pentru această etapă se recomandă utilizarea acidului naftilacetamidă [10; 172] și a acidului naftilacetic [101].

Efectul procesului de rărire în acest moment depinde mai puțin de condițiile meteorologice, comparativ cu alte perioade de aplicare.

Deoarece în fază precoce ANA frecvent poate provoca fitotoxicitate severă a frunzelor, la soiurile susceptibile, se recomandă de utilizat în perioada respectivă NAD. Eficacitatea răririi la această etapă nu este una evidentă și efectul tratamentelor poate fi înregistrat peste o anumită perioadă de timp [10].

Faza a doua, este considerată când fructele centrale din inflorescență au de la 7 până la 15 mm în diametru, adică de la 7 până la 21 de zile după înflorire. Este cea mai recomandată perioadă

pentru a efectua răirirea chimică a fructelor, în care majoritatea produselor destinate normării încărcăturii de rod sunt eficiente. În această perioadă, lăstarii și fructele cresc rapid și există o competiție activă între aceștia pentru carbohidrații disponibili. Cele mai eficiente substanțe active la această etapă sunt ANA, reducând cantitatea de zahăr translocată din frunze și diminuând asimilarea de CO₂ din frunze, și BA, la utilizarea căruia are loc reducerea fotosintetică netă. În această etapă se mai recomandă de utilizat și amestecurile acestor substanțe active.

Prin urmare, eficacitatea înaltă a răirii cu produsele sus-menționate, se datorează în special efectului de reducere a carbohidraților disponibili, intensificând astfel competiția între organele concurente, inclusiv dezvoltarea fructelor. Practica pomicolă ne demonstrează că perioada respectivă este una favorabilă răirii chimice în special datorită condițiilor climatice favorabile. Totodată, la această etapă, posibilitatea corectării anumitor greșeli de răire efectuate anterior, este mică. De asemenea există posibilitatea obținerii de fructe pygma la anumite soiuri [10].

În cazul când fructele centrale din inflorescență pot avea 14 până la 18 mm în diametru se consideră faza a treia. Există o percepție generală că aceasta este ultima fază în care pot fi aplicate produse sintetizate chimic pentru normarea încărcăturii de rod. Mai multe cercetări menționează că produsele destinate răirii chimice își reduc eficacitatea pe măsură ce dimensiunea fructelor crește până la stadiul de 14-18 mm în diametru. Utilizarea cu succes a ANA și BA la această etapă de dezvoltare este în general limitată, îndeosebi în anii în care vremea a fost însorită și rece, iar fructele nu au fost supuse stresului.

Când fructele ating douăzeci de milimetri și mai mult în diametru, este ultima fază când pomicultorii pot efectua normarea încărcăturii de rod, iar un efect adecvat în perioada respectivă, îl pot avea numai produsele pe bază de etefon [102]. Totodată, cercetările efectuate indică faptul că la această etapă de dezvoltare a fructelor, la anumite concentrații, poate fi obținut efectul de răire dorit dar poate și eșua, și există probabilitatea ca unele soiuri să avanseze coacerea și să se stimuleze căderea prematură a fructelor.

Intensitatea răirii chimice depinde de foarte mulți factori, dintre care cei mai importanți fiind soiul, vigoarea pomului, fenofaza la care se aplică tratamentul, tipul substanței active utilizate, doza și modul de aplicare, sistemul de cultură și condițiile meteorologice în timpul și mai ales după tratare etc. [13; 93; 176].

Substanțele cu efect de auxină au o acțiune de răire mai moderată și de aceea se recomandă a fi folosite în perioadele ploioase și în zonele cu temperaturi mai scăzute târzii, acestea favorizează absorbția substanțelor măbind intensitatea răirii chimice.

Dacă, în perioada tratărilor cu acidul naftilacetamidă (NAD) înregistrăm temperaturi mai scăzute comparativ cu cea recomandată, tratările se încep când fructul central are 5 mm în

diametru, iar în perioada mai caldă când constituie 7 mm. Nu se recomandă de utilizat preparatele pe bază de NAD dacă diametrul fructului central este mai mare de 8 mm [10].

Cei mai importanți factori de mediu care influențează penetrarea foliară a produsului destinat răririi chimice sunt: temperatura, umiditatea și perioada de uscare a macrostructurii vegetale unde a căzut soluția. S-a constatat că, cu cât este mai lungă perioada de uscare a picăturilor de soluție, cu atât este mai mare gradul de penetrare a produsului [96]. Temperaturile calde și umiditatea scăzută, conduc la diminuarea gradului de penetrare a produsului în urma condițiilor de uscare rapidă. Condiții de uscare lentă în plantație se înregistrează noaptea, când temperatura este mai scăzută, iar umiditatea de 60-65%, dar nu sub nivelul minim recomandat pentru regulatorii de creștere utilizați.

Expunerea la lumină a inflorescențelor diminuează gradul de rărire chimică, însă zonele umbrite ale coroanei pot fi ușor supra rărite.

Condițiile meteorologice de după aplicarea produselor destinate răririi chimice, influențează eficacitatea tratamentului și amploarea căderii fructelor. Temperaturile calde intensifică competiția într-un moment în care cererea metabolică este cea mai mare în pom. Dacă după răirirea chimică, urmează vreme rece, rezultatele înregistrate în urma răririi sunt frecvent neconsiderabile. Mai rațional este ca să se aștepte 2 sau 3 zile până când se preconizează temperaturi calde, după aplicare, decât să se aplice regulatorul de creștere când predomină condițiile răcoroase imediat după tratare [102; 235]. Temperaturile calde pe timp de noapte, pot fi chiar mai importante decât temperatura pe parcursul zilei în favorizarea unui efect pozitiv la rărire [102; 204].

Vremea înnorată pe parcursul a câtorva zile în perioada de înflorire, în care radiația solară este redusă la 10-15% din întreaga cantitate de iluminare [44; 46; 136], atât și plasa antigrindină întinsă în plantație [10] poate intensifica căderea din iunie. Prin urmare, pentru a evita răirirea excesivă, este recomandată amânarea acestui procedeu agrotehnic, în cazul în care pomii au fost expuși la câteva zile de umbrire, sau utilizarea unor produse din grupa auxinelor într-o doză mai redusă.

O recoltă excesivă reduce vigoarea pomilor în sezonul următor și în același timp crește susceptibilitatea la rărire [86].

Condițiile meteorologice, de asemenea determină în mare măsură lungimea timpului de rărire. Dacă vremea după înflorire rămâne relativ rece și însorită, creșterea fructelor este lentă, iar fructele în curs de dezvoltare sunt supuse unui stres redus, astfel încât răirirea poate fi efectuată pe o perioadă mai lungă de timp. În schimb, dacă temperaturile sunt ridicate după înflorire, creșterea fructelor este rapidă, ele sunt stresate de concurența cu alte fructe și lăstari în creștere, astfel perioada de timp în care se poate interveni prin răirirea chimică este scurtată [102].

Condițiile climaterice nu pot fi controlate, iar o prognoză precisă a vremii de obicei nu poate fi făcută pentru mai mult de 2-3 zile. Producătorii de mere, pentru perioada de normare a încărcăturii de rod post înflorire, trebuie să aibă în dotare mai multe produse pentru răirea chimică cu diferită substanță activă, aceasta fiind o strategie corectă, ceea ce face posibilă aplicarea lor în funcție de soi, doză, perioadă de aplicare în condiții meteorologice mai favorabile de utilizare.

1.3. Măsuri de prevenire a căderii premature a fructelor la pomii de măr

Producția pomicolă trebuie să fie destinată pentru piața de fructe proaspete ceea ce imprimă valoare adăugată, care totodată necesită recoltare la maturitate optimă pentru a menține calitatea fructelor în timpul depozitării și transportării pe termen lung [109; 151; 193].

Pe parcursul dezvoltării fructelor, în acestea se produc un spectru larg de fenomene care determină căderea lor. Pot fi semnalate cel puțin două tipuri mai importante de cădere a fructelor: căderea fiziologică și căderea prematură [9; 14; 121; 187].

Căderea fructelor care se înregistrează în plantațiile de măr în anumite etape de dezvoltare, reprezintă o provocare pentru producători. În zona temperată, prima perioadă de cădere a fructelor imature în faza de diviziune celulară, are loc la 5-6 săptămâni după înflorirea completă, denumită căderea din iunie [14; 60; 61]. A doua perioadă, numită căderea fructelor înainte de recoltare, începe cu aproximativ 4 săptămâni înainte de a se declanșa acest procedeu tehnologic și poate dura chiar și pe parcursul perioadei de recoltare [9; 14; 57; 167].

Căderea prematură a fructelor înainte de recoltare, care se înregistrează înainte ca fructele să obțină culoarea, maturitatea sau mărimea optimă, provoacă pierderi economice mari producătorilor de mere. Excluderea căderii premature a fructelor în perioada pre recoltă și recoltare este un instrument util de gestionare a recoltei, pe care producătorii de mere trebuie să îl ia în considerare în fiecare an [9; 57; 135; 193].

Există multiple motive potențiale pentru care merele pot cădea prematur, iar unele soiuri sunt mai predispuse la acest fenomen decât altele. Soiurile de măr cu peduncul scurt se pot împinge fizic de pe formațiunea de rod de care sunt atașate sau de alte mere din inflorescență, pe măsură ce mărimea fructelor crește mai aproape de recoltare. Vânturile puternice și seceta, sunt cauze comune ale căderii premature a fructelor înainte de recoltare [50; 57; 168].

Căderea prematură a fructelor la măr, este cauzată de o creștere bruscă a conținutului de etilenă endogenă la nivelul zonei de abscizie, formată între peduncul și ramura de rod [42; 57; 168].

Căderea în perioada pre recoltă și recoltare a fructelor se înregistrează cu aproximativ 3-4 săptămâni înainte de momentul recoltării și poate invoca pierderi de producții în unii ani de 40

până la 60% [3; 25; 66; 109; 167], și de calitate inferioară, deoarece, fructele nu au culoarea și aroma specifică soiului [27; 237].

Acest fenomen, se manifestă în perioada pre recoltă și de recoltare a fructelor, în urma dezechilibrului hormonal determinat de carența în auxine [104; 206; 216]. Căderea în perioada pre recoltă și recoltare a fructelor poate fi accentuată de stres, secetă, atac de boli sau dăunători, umiditate exagerată după o secetă prelungită, lipsa de hrană etc. [3; 37; 42; 167]. Zilele neobișnuit de calde și nopțile călduroase chiar înainte și în timpul perioadei de recoltare vor accentua căderea fructelor [3; 4; 130].

Pomii cu un conținut excesiv de azot de la sfârșitul sezonului de vegetație, cu deficiențe de magneziu sau bor și cu o roadă mai mare sunt mai predispuși la căderea prematură a fructelor [3; 4; 42].

Conform unor studii efectuate de Robinson T. L. et al., (2013) s-a ajuns la concluzia că nutriția, condițiile climatice, tipul de sol și sănătatea pomilor sunt factori care influențează esențial căderea fructelor înainte de recoltare [195].

Cauzele care fac ca fructele să cadă prematur sunt și de ordin fiziologic. Desprinderea ușoară a fructelor în perioada pre recoltare, se datorează unor schimbări în straturile de celule ce leagă pedunculul de ramura de rod. Acest strat este format din celule parenchimatoase mici cu lignificare relativ redusă a pereților celulari, susținute de lamele mediane, care conțin pictat de calciu și magneziu. Legătura este asigurată de acțiunea încrucișată a acestor două metale bivalente [4].

La maturitate, o acțiune specifică a enzimei metilestiraza de pectină, înlocuiește calciul din structură cu grupări metalice monovalente, ceea ce nu mai asigură legarea încrucișată, provocând dizolvarea membranei mediane și a unei părți din pereții celulari. Fructele sunt menținute, din acest moment, numai prin vasele libero-lemnoase și fiind slab prinse, la o ușoară agitare a ramurii, fructul cade [42; 66; 103].

La unele soiuri de măr, procesul menționat mai sus, se petrece înainte de vreme și fructele cad prematur. El este favorizat de etilena generată chiar de fructele din coroană, în cursul maturizării. Etilena activează atât enzimele care provoacă desprinderea, cât și pe cele care provoacă maturarea. Deși aceste două funcții ale etilenei par a fi incidente, ele nu sunt identice, întrucât interacțiunile hormonale și ale etilenei diferă în cele două procese [116; 134; 232].

Altă ipoteză a mecanismului care induce abscizia fructelor în perioada pre recoltare, este necunoscută, dar ar putea fi legată cu epuizarea factorilor metabolici furnizați de xilem. Funcționalitatea țesuturilor xilemice la măr, scade pe parcursul sezonului de creștere pentru mai multe soiuri în mod diferit [75; 134; 157]. Această întrerupere a fluxului xilemic, reduce

transportul de substanțe nutritive către fruct, ceea ce determină procesul de abscizie. Conform ipotezei date, soiurile ce se caracterizează printr-o rezistență relativ scăzută a funcției xilemului, precum soiul Braeburn, este mai predispus la căderea prematură a fructelor, comparativ cu soiul Granny Smith, caracterizat printr-o funcție xilemică mai mare [75].

Pentru prevenirea căderii premature a fructelor există o serie de metode care se bazează pe aplicarea întregului complex de măsuri agrotehnice, cât și pe tratamentul pomilor cu substanțe stimulative de creștere [57; 103; 167].

Experiența pomicolă cunoaște mai mulți regulatori de creștere, care aplicați independent sau combinat și în mai multe treceri, în livezile de măr reduc la minim căderea înainte de recoltare, de exemplu: aminoaminoetoxi-vinilglicina (AVG, ReTain) și acidul naftilacetic (ANA). AVG întârzie maturitatea și căderea fructelor prin inhibarea producției de etilenă, în timp ce ANA scade abscizia pedunculului fructului dar poate avansa maturitatea după aplicații repetate [104; 138]. În acest sens, rezultate satisfăcătoare au fost obținute în România prin aplicarea, cu o lună înaintea recoltării, a produsului românesc Norchim, în concentrație de 2000 ppm [121].

Acidul naftilacetic (ANA) (Obsthormon 24a; Fruitone L; Pomaxa; Refine etc.) este o auxină sintetică care joacă un rol foarte important în controlul absciziei fructelor [161] ce întârzie distrugerea celulelor din zona respectivă și controlează căderea prematură a fructelor [52; 103; 148]. Un beneficiu esențial al ANA este faptul că acționează rapid, deoarece încetarea căderii fructelor poate fi observată deja în 2-3 zile de la aplicare. ANA poate fi administrat în combinație cu produsele de uz fitosanitar și nu întârzie maturarea fructelor. Când ANA este aplicat la temperaturi mai mari de 30°C în doză de 10 ppm, maturarea poate fi accelerată datorită faptului că ANA induce producția de etilenă din fructe. O aplicare divizată de 10 ppm de ANA asigură controlul căderii premature a fructelor timp de 10-14 zile de la prima aplicare. În cazul în care în perioada de vară se efectuează tratări cu ANA pentru a spori gradul de diferențiere a mugurilor de rod pentru anul ulterior, adică începutul lunii iulie, se poate lua în considerare acest tratament când se elaborează strategia de utilizare a ANA în perioada de cădere prematură a fructelor înainte de recoltare. Plus la aceasta, dacă procesul de diferențiere a mugurilor de rod pentru anul ulterior derulează normal, ANA poate fi aplicat la intervale săptămânale, începând cu patru săptămâni înainte de data recoltării normale, la o doză de 5 ppm per săptămână. Aplicarea poate fi inclusă în tratamentele de protecție înainte de recoltare [269].

Odată declanșate, procesele de desprindere, adică de dizolvare a pereților de pectină care țin fructul pe ramură, acestea sunt ireversibile [103; 134].

Tratarea pomilor cu ANA se folosește de mulți ani în țările cu pomicultură avansată [54; 104; 198; 248], precum și în Republica Moldova [50; 167; 168], procedeu care întârzie

desprinderea provocată de etilena emanată, dar care în același timp grăbește maturarea fructelor. ANA inhibă acțiunea enzimelor care dizolvă membranele mediane. Odată ce pectajii s-au dizolvat, stropirile cu regulatori de creștere nu mai sunt efective. Acest fenomen foarte important de reducere a căderii premature a fructelor realizat prin stropiri cu ANA trebuie efectuat numai înainte de dizolvarea pectajilor și în acest mod se întârzie căderea cu 2-4 săptămâni, fără însă a se întârzia maturarea fructelor [33; 53].

Regulatorii de creștere pe bază de ANA sunt niște substanțe care acționează asupra fiziologiei plantei, pentru a modifica dezvoltarea și de a reduce abscizia fructelor, care ar trebui să le mențină în pom pe parcursul a încă 3 săptămâni după perioada optimă de recoltare [193; 168]. Aceasta permite de a majora greutatea medie și culoarea fructelor, precum și producția globală cu până la 20% [48].

Acidul naftilacetic (ANA) fiind o auxină sintetică, de tip hormonal, trebuie de aplicat în condiții care favorizează o bună absorbție foliară, deoarece produsul este sistemic doar cu acțiune locală [93; 168; 198; 240; 248]. Tratamentul respectiv constă în pulverizarea fină a fructelor, creînd posibilitatea ca acestea să se acopere cu soluție pe întreaga suprafață și pe peduncul.

Tratarea cu produse pe bază de acid naftilacetic (ANA) reține formarea stratului de suber în zona de abscizie, legătura dintre pedunculul fructelor și formațiunile de rod este mai bună, ceea ce permite de a controla căderea pre recoltă [54; 199; 244]. Eficiența tratamentelor întreprinse cu auxine, pentru a reduce căderea fructelor înainte de recoltare, a fost demonstrată și în multiple cercetări efectuate în diverse zone pomicole [148; 240].

Volumul mai mare de apă încetinește, de asemenea, timpul de uscare, ceea ce permite o absorbție sporită. Temperatura aerului influențează, de asemenea, rata de absorbție, iar intervalul optim de temperatură la tratare trebuie să fie de 21-24°C și condiții favorabile de a avea o umiditate ridicată. Rata de absorbție este afectată negativ în cazul în care frunzele au fost afectate de insecte, boli sau îngheț și când produsul este aplicat la temperaturi sub 16°C. ANA poate avansa maturarea, în special la concentrații de peste 10 ppm și când este aplicat la temperaturi ridicate (>30°C), ceea ce duce la pierderea fermității fructelor în perioada post recoltare [138].

Aplicarea acidului naftilacetic (ANA) întârzie căderea prematură a fructelor de măr, dar concomitent se înregistrează o maturare mai rapidă a merelor. Efecte secundare ale tratamentelor cu regulatori de creștere se observă după toate tratările cu hormoni, fructele par a fi mai mature decât cele nestropite și adesea are loc înmuiera interioară [63]. Prin urmare, nu doar ponderea fructelor căzute prematur este factorul decisiv în determinarea momentului optim de recoltare, dar este esențială și asigurarea unei recolte de înaltă calitate.

ANA acționează rapid, iar încetarea căderii fructelor poate fi observată în 2-3 zile de la

aplicare [167; 242]. Căderea prematură a fructelor poate fi controlată timp de 10-14 zile cu o singură aplicare de ANA la 10-20 ppm [193; 168; 242]. O aplicare divizată de ANA asigură controlul căderii pre recoltă timp de 10-14 zile de la prima aplicare [167; 168; 245]. Cu toate acestea, înmuiera fructelor este, de obicei, cu un grad mai sporit în cazul a două aplicări de ANA, sau când se înregistrează vreme caldă după prima aplicare [148; 196].

Căderea prematură a fructelor este un fenomen care se produce pe parcursul unei lungi perioade de timp. La soiurile cu maturare târzie, în toamnă, căderea fructelor se poate manifesta în lunile iulie - septembrie, până la maturarea fructelor [33].

Neamțu Ga. și Florin I. (1991), studiind rolul auxinelor în metabolismul plantelor pomicole, au constatat că ele frânează căderea fructelor și sunt implicate în relațiile dintre diferite organe și țesuturi. Căderea fructelor se produce în perioadele în care conținutul auxinelor endogene în plante scade foarte mult. La măr, asemenea perioade se înregistrează în luna iunie și înainte de maturarea completă, când căderea fructelor este mai accentuată. În general, tratamentele cu auxine, duc la o întârziere a îmbătrânirii țesuturilor vegetale, datorită menținerii unui nivel ridicat de acizi nucleici și de proteine în plantă [160]. Stropirea pomilor de măr cu auxine, în doză de 100 g/ha, cu o lună înainte de recoltare, a evitat într-o proporție însemnată căderea prematură a fructelor [160].

În Republica Moldova, pentru căderea prematură a fructelor înainte de recoltare este înregistrat produsul Obsthormon 24a al firmei „L. Gobi SRL”, Italia, cu un conținut de substanță activă de 84 g/l de ANA. Produsul este recomandat pentru soiurile cu maturare de vară până la soiul Gala și clonele sale în doza de 300-375 ml/ha, cu 10-20 zile până la recoltare. Pentru soiurile cu epoca de coacere de toamnă și iarnă, a căror maturare este după soiul Gala și clonele sale, doza recomandată este de 500 ml/ha cu 10 zile până la recoltare [167; 168; 266].

Fiecare soi de măr, este predispus în modul său în ceea ce privește tendința de cădere a fructelor înainte de recoltare [3; 57; 136; 167].

Căderea prematură a merelor înainte de recoltare, în care fructele sunt aruncate din pom la începutul fazei de maturare, poate fi înregistrată la mai multe soiuri de măr, dar cu un grad diferit de manifestare, specific fiecărui soi, care pot fi clasificate în funcție de predispunerea lor la cădere ca: mai puțin predispuse la cădere, cu cădere intermediară și cădere mai accentuată [120].

Cercetările întreprinse de Larson J. (2022) la stațiunea Experimentală din Carolina de Nord, SUA, a ajuns la concluzia că soiurile Honeycrisp, Red Delicious, Golden Delicious, Rome Beauty etc., sunt atribuite la grupa celor cu un grad mai mare la căderea prematură a fructelor în comparație cu soiurile Gala și Fuji, care sunt caracterizate ca soiuri mai rezistente la acest fenomen. Soiurile din grupa Gala, se evidențiază printr-o producție mai scăzută de etilenă, în comparație cu

soiurile Red Delicious și Jonagored considerate ca soiuri cu nivel mai ridicat de producere a etilenei [136; 270].

Cercetările efectuate de Robinson T. L. et al. (2010) și Yuan Li (2008), atunci când ANA a fost utilizat la soiul Bisbee Delicious, au înregistrat întârzierea căderii premature a fructelor, dar nu și în cazul tratării pomilor din soiul McIntosh. Cimpoieș Gh. (2018), menționează că în condițiile Republicii Moldova la soiul Parmen Auriu, acest fenomen este mai accentuat iar la soiul Calvil de Zăpadă mai redus [57; 193; 246].

Rezultatele obținute de Peșteanu A. (2014) în Republica Moldova, au evidențiat că dintre soiurile Gala Must și Golden Reinders, mai predispus la căderea prematură a fructelor înainte de recoltare este soiul Golden Reinders, unde ponderea fructelor căzute în varianta martor, netratată cu produsul Obsthormon 24a, a constituit 17,9% în comparație cu 14,1%, înregistrată în cadrul pomilor din soiul Gala Must. Tratamentele efectuate cu produsul Obsthormon 24a, au diminuat ponderea fructelor căzute din coroană înainte de recoltare, constituind la soiul Gala Must 1,2% la tratarea cu doza 375 ml/ha, iar la soiul Golden Reinders tratat cu 500 ml/ha, indicele dat a înregistrat 3,1% [167; 168].

Recoltarea merelor înainte de maturitatea preconizată în încercarea de a evita căderea prematură a lor poate fi nedorită, deoarece ele sunt adesea inferioare celor mature din punct de vedere al gustului și al culorii [27; 237].

Regulatorii de creștere influențează sistemele metabolice ale plantelor pentru a regla maturarea și căderea prematură a fructelor. Pe lângă reducerea căderii fructelor, întârzierea maturității poate contribui la gestionarea mai rațională a recoltării, prin majorarea perioadei de recoltare a anumitor soiuri sau prin prelungirea perioadei dintre recoltări, în cazul soiurilor cu colectare eșalonată. Forța de muncă poate fi utilizată mai eficient, iar o perioadă de recoltare mai lungă, asigură flexibilitate în gestionarea sezonului de recoltare [47; 48; 218].

Conform rezultatelor obținute de Arseneault M.H. și Cline J.A. (2018), s-a constatat că valori mai înalte privind prevenirea căderii fructelor la măr s-au obținut în cazul aplicării a cel puțin 2 stropiri cu soluții de acid naftilacetic, în doză de 0,002%. Ei recomandă ca primul tratament de efectuat cu cel puțin 2 săptămâni înainte de maturitatea de recoltare, ceea ce corespunde cu momentul când fructele au atins mărimea naturală și încetează de a mai crește, adică la intrarea în pârgă, iar o parte din ele încep să cadă. Apoi, la un interval de 10 zile de la prima stropire, în anii cu precipitații scăzute sau chiar la 7-8 zile în anii ploioși, se aplică al doilea tratament de prevenire a căderii fructelor [4].

ANA are efecte notabile în ceea ce privește intensificarea procesului de maturare a fructelor, ceea ce duce la o mai mare colorare a pieluței la soiurile roșii, la înmuierea pulpei și la

descompunerea amidonului, permițând în același timp, ca mărul să rămână în pom, reducând astfel căderea fructelor. Deoarece momentul optim, recomandat pentru aplicarea ANA, este cât mai aproape de debutul căderii fructelor, ANA este considerat mai degrabă un regulator de creștere de salvare, deoarece este utilizat pentru a stopa căderea merelor mature din cauza unor circumstanțe neprevăzute.

Conform cercetărilor efectuate de Rongcai Y. și Carbaugh, D. H. (2007) ce țin de calitatea fructelor, s-a stabilit că aplicarea a două tratamente, la 3 săptămâni și o săptămână până la recoltare, cu acid alfa-naftilacetic în doza 20 mg L⁻¹ a influențat mai esențial asupra fermității fructelor, indicelui de maturare, cantității de substanțe uscate solubile și gradului de colorare, în comparație cu un singur tratament efectuat cu 3 săptămâni înainte de recoltare [196]. Legitatea asemănătoare privind influența ANA asupra maturării mai progresive a fructelor și diminuării neînsemnate a indicilor de calitate a fost înregistrată și în cadrul altor cercetări [116; 215].

Investigațiile efectuate de Calestru O. (2023) în Republica Moldova, în cadrul soiului Idared, la tratarea eşalonată cu produsul Obsthormon 24a în doza 200+300 ml/ha a înregistrat rezultate similare cu variantele unde s-a aplicat o singură stropire în doza 300 ml/ha cu 15 zile înainte de recoltare, în comparație cu doza 500 ml/ha, unde indicii de calitate au fost mai mari, decât în cazul dozelor precedente, adică fructele erau mai maturate [50].

Obiectivul acestui studiu, a fost de a determina efectul tratamentelor cu ANA în funcție de soi, doză și perioada de aplicare asupra gradului de cădere prematură a fructelor înainte de recoltare și indicilor de calitate a fructelor, la două soiuri de măr destinate pentru păstrare pe o perioadă mai îndelungată de timp.

1.4. Concluzii la capitolul I

În urma analizei ample a surselor bibliografice, a fost elucidată situația privind formarea organelor generative la măr, posibilitatea de a interveni cu diverse metode agrotehnice pentru a exclude fenomenul alternanței de fructificare și care sunt cauzele acesteia, de asemenea a fost efectuată o amplă caracteristică a metodelor de normare a încărcăturii de rod după căderea petalelor, pentru a evidenția ipoteza de cercetare din care au reieșit scopul și obiectivele lucrării. În funcție de particularitățile biologice ale soiurilor, au fost alese substanțele active și doza de aplicare, pentru a atinge acele obiective schițate privind normarea încărcăturii de rod și a obține producții înalte, constante și de calitate competitivă. Au fost studiate etapele declanșării căderii premature a fructelor la pomii de măr, soiurile mai receptive la acest fenomen, cauzele declanșării acestuia și posibilitatea de a interveni pentru a păstra o pondere mai mare de fructe în coroana pomilor, până la recoltare.

Pe baza literaturii analizate, au fost caracterizate etapele formării organelor generative la măr și etapa optimă pentru a interveni prin diferite metode asupra normării încărcăturii de rod, și care sunt reglatorii de creștere care pot preîntâmpina căderea prematură a fructelor la pomii de măr, obiectivul final fiind obținerea producțiilor calitative și competitive de fructe.

A fost studiat gradul de influență a diferitor substanțe active, utilizate la normarea încărcăturii de rod și la căderea prematură a fructelor, la pomii de măr, având scopul a nu periclita producția pentru anul ulterior și a înregistra calitatea scontată a fructelor.

S-au evidențiat reglatorii de creștere înscriși în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și fertilizanților din Republica Moldova, Geramid-New (NAD, 44,8 g/l), Dirager (ANA, 37 g/l), Dira-Max LG (BA+ANA, 41+4,1 g/l), Cerone 480SL (etefon, 480 g/l) și Brevis (metamitron, 150 g/kg), dozele recomandate și perioadele de aplicare pentru a norma încărcătura de rod, neluând în considerare gradul de acțiune a produsului asupra fiecărui soi în parte.

În acest context, a fost trasată importanța studiului, îndeplinindu-se o parte componentă a scopului acestei lucrări, care constă în argumentarea științifică a determinării metodei optime de normare a încărcăturii de rod, produsului și dozei de tratare, pentru fiecare grupă de soiuri, precum și a frecvenței de aplicare, în cazul reglatorilor de creștere destinați preîntâmpinării căderii premature a fructelor la pomii de măr.

2. MATERIAL, METODEDE ȘI CONDIȚII DE CERCETARE

2.1. Materialul biologic utilizat în experiențe

Soiul **Gala Must** este o mutație de la soiul Gala, cu fructele mai colorate, depistată în Noua Zeelandă la Hastings de către N. Fulford [10; 40].

Pomul este de vigoare mijlocie, cu coroana larg piramidală spre sferică. Fructifică pe pinteni, burse, vetre de rod și ramuri de doi ani, tipul III de fructificare, intră pe rod precoce. Pomii înfloresc în termeni mijlocii [10; 40; 58].

Fructul are mărime mijlocie, de formă tronconică, pielița fină, netedă, galbenă-verzuie, cu culoare acoperitoare roșie - portocalie. Pulpa este de culoare gălbuie, fină, succulentă, crocantă, dulce, cu gust foarte bun. Fructele se maturează în decada a 3-a a lunii august, începutul lunii septembrie [10; 40].

Pomii, la supraîncărcare cu rod fructifică periodic, de aceea necesită rădirea florilor și a fructelor. Fructele sunt rezistente la manipulare și transport [10; 40].

Soiul **Golden Delicious Reinders** reprezintă o mutație de la soiul Golden Delicious [10; 40] depistată în Olanda de către Reinder M. H. la Helden – Panningen în anul 1962 [40; 58].

Pomul este de vigoare mijlocie spre mare, șarpantele au unghi mare de ramificare. Fructifică pe pinteni, țepușe, burse, vetre de rod și ramuri de doi ani, tipul III de fructificare, intră pe rod precoce. Pomii înfloresc în termeni mijlociu de târziu [40; 58].

Fructul are mărime mijlocie spre mare, de formă tronconică, variabilă, cu pieliță subțire, fină, netedă, cu puncte subcuticulare, de culoare galben-verzuie. Fructele expuse la soare se acoperă cu o rumeneală slabă portocalie [50]. Pulpa are culoare albă sau pal-gălbuie, succulentă, crocantă, cu gust foarte bun. Fructele se coc în decada a 3-a a lunii septembrie începutul lunii octombrie [10; 40].

Pomii, la supraîncărcare cu rod trec la fructificarea strict periodică, merele pierd în mărime și calitate, de aceea necesită rădirea florilor și a fructelor. Fructele sunt rezistente la manipulare și transport [10; 40].

Soiul **Idared** a fost obținut de către L. Verner la Stațiunea Agricolă Experimentală Idaho de la hibridarea soiurilor Jonathan x Wagner în anul 1942 în localitatea Moscova, statul Idaho, SUA [9; 10; 14; 40; 56; 58].

Pomul are vigoare de creștere mijlocie spre mare, coroană larg-piramidală spre sferică și mijlociu de deasă. Fructifică pe pinteni, țepușe, burse, vetre de rod și ramuri de doi ani, tipul II de fructificare, intră pe rod precoce. Pomii înfloresc în termeni timpurii [40; 58].

Fructul are mărime mare spre mijlociu, de formă de la globulos-aplatizată până la conic-

globuloasă [14; 58], pielea netedă, subțire, destul de tare, de culoare verde-gălbuie, acoperită cu un roșu striat [40]. Pulpa este de culoare albă-crem, fină, crocantă, succulentă, dulce-acidulată cu gust bun. Fructele se coc în decada a 3-a a lunii septembrie, începutul lunii octombrie [10; 14; 40; 57; 58].

Pomii la supraîncărcare cu rod trec la fructificarea strict periodică, necesită rădirea florilor și a fructelor. Fructele sunt rezistente la manipulare și transport [10; 14; 40; 57].

Portaltoiul **M9** este principalul biotip cu creștere slabă, recomandat în țară la fondarea plantațiilor intensive de măr, conduse după fus zvelt ameliorat [10; 56]. Înălțimea pomilor, altoiți pe acest portaltai, este de circa 2,5-3,0 m [9]. Pomii se caracterizează prin fructificare precoce, rodire anuală, imprimă fructelor mărime [9; 14; 56; 93].

Are afinitate bună cu toate soiurile [9; 14; 56; 57]. Pomii posedă un sistem radicular superficial, nu asigură ancoraj bun în sol și necesită sistem de susținere. Pomii au rezistență slabă la ger și secetă [9; 14; 56; 63]. Pomii sunt foarte exigenți față de fertilitatea, umiditatea, permeabilitatea solului și foarte sensibili la excesul de umiditate în spațiul amplasării sistemului radicular [9].

Pomii tineri se dezvoltă relativ intens, însă, odată cu intrarea pe rod, ritmul de creștere devine mai lent [9; 93]. La vârsta de 14-15 ani, capacitatea de rodire a pomilor scade [56], perioada optimă de exploatare a unei livezi este de 15-18 ani [10].

Coroana **fus zvelt ameliorat** se recomandă pentru soiurile de măr de tipul II și III de fructificare altoite pe portaltaiul M9 [9; 33; 56; 57]. Corona este constituită dintr-un ax bine dezvoltat, pe care sunt inserate 3-4 șarpante cu lungimea de 40-45 cm, dispuse sub formă de etaj rărit, radial, la interval de 10-12 cm de la 50 cm înălțime de la suprafața solului și cu unghiuri de înclinare de circa 60° față de verticală [9; 14; 33; 63]. Șarpantele și axul mai sus de etajul inferior, sunt garnisite cu macrostructură vegetativă și microstructură roditoare la intervale de circa 20 cm una de alta, cu unghiuri aproape de orizontală și subordonate între ele pe înălțimea coroanei [9; 14; 57; 93].

În perioada de fructificare, ramurile de semischelet se reînnoiesc o dată la 3-4 ani prin tăieri la cep de înlocuire cu o ramură laterală slabă, la o formațiune de rod sau numai cu muguri dorminzi [9; 56]. În scopul echilibrării pe verticală a creșterilor de renovare, în partea inferioară ramurile se scurtează lăsând cepuri de 8-12 cm lungime, diminuând treptat către partea superioară a axului până la 3-4 cm [9].

La necesitate, ramurile de 2-3 ani se scurtează pentru a se norma încărcătura lor cu formațiuni de rod [7; 56], iar prin tăieri de producție se urmărește menținerea coroanei în parametrii planificați [7; 56].

2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor

Experiențele care stau la baza tezei de doctorat au fost organizate în perioada anilor 2014-2017, în cadrul plantației de producere ce aparține întreprinderii SRL „Codru ST”, amplasată în preajma satului Păulești, raionul Călărași. Livada a fost înființată în primăvara anului 2006 cu pomi cu vârsta de un an (vergi) din soiurile Gala Must, Golden Delicious Reinders și Idared altoite pe portaltoiul M9. Coroana pomilor a fost condusă după sistemul fus zvelt ameliorat. Distanța de plantare 3,5x1,2 m.

În cadrul cercetărilor, au fost organizate două experiențe, în care s-a studiat influența regulatorilor de creștere asupra normării încărcăturii de rod și a căderii pre recoltă a fructelor din coroana pomilor, la soiurile Gala Must, Golden Delicious Reinders și Idared, pentru a scoate în evidență producția obținută, cantitatea, calitatea și eficiența economică de producere.

Experiența 1. Influența regulatorilor de creștere la normarea încărcăturii de rod, pentru sporirea productivității și calității fructelor de măr. În baza analizei de specialitate și a regulatorilor de creștere din dotare, a fost elaborată o experiență cu următoarea schemă.

Soiurile:

- Gala Must;
- Golden Delicious Reinders;
- Idared.

Metoda de rărire (tab. 2.1).

Doza de tratare (tab. 2.1).

În conformitate cu schema experienței (tab. 2.1), în varianta D1(m), nu a fost efectuată nici o intervenție asupra organelor de rod din coroana pomilor.

În varianta D2(rm), s-a efectuat răirirea manuală după căderea fiziologică din iunie, când fructul central din inflorescență atingea 15-20 mm în diametru. În funcție de particularitățile biologice ale soiului, vârstă, nivel agrotehnic, s-a stabilit potențialul optim de fructe în cadrul unui pom, ce a constituit circa 110 buc. În inflorescență, preponderent s-a lăsat câte un fruct, distanța dintre ele constituind 15-20 cm. În procesul răririi manuale s-au eliminat prioritar fructele deformate, mici, bolnave, gemene, slab iluminate și apoi la necesitate și unele dintre cele normale.

În variantele D3(1,2)-D11(3,0), în conformitate cu schema experienței (tab. 2.1.), s-au efectuat tratamente cu regulatori de creștere în dozele planificate.

Tratarea pomilor s-a efectuat cu stropitoarea portabilă, în orele de dimineață, fără vânt, la temperatura de +18-25°C, ce permite ca gradul de absorbție a produselor de către plantă să fie mai echilibrat și să nu se înregistreze o normare mai excesivă a încărcăturii de rod.

Tabelul 2.1. Schema experiențelor privind metoda de rărire și doza de tratare la pomii de măr

Metoda de rărire	Ingredient activ	Doza, l/ha,	Modul de aplicare
Fără rărire (m)	n/a	D1(m)	n/a
Rărire manuală (rm)	n/a	D2(rm)	Rărire manuală după căderea fiziologică, când fructul central atinge în diametru 15-20 mm
Geramid New	NAD (44,8 g/l)	D3(1,2)	Prin stropire, la căderea a 80% de petale +2-3 zile, când fructul central atinge în diametru 4-7 mm
		D4(1,5)	
		D5(2,0)	
Dirager	ANA (37g/l)	D6(0,2)	Prin stropire, când fructul central atinge în diametru 8-12 mm
		D7(0,3)	
		D8(0,4)	
Gerba 4 LG	6BA (41g/l)	D9(2,0)	Prin stropire, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm
		D10(2,5)	
		D11(3,0)	

Experiența 2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor în perioada pre recoltare.

Pentru acest obiectiv, pe parcursul anilor 2016-2017 a fost elaborată o experiență unde s-a studiat produsul Obsthormon 24a utilizat la soiurile de măr Gala Must și Idared, și schema de tratare cu 7 variante (V1-V7), după cum urmează:

Doza de tratare:

V1 – Martor, netratat;

V2 – Obsthormon 24a – 200 ml/ha;

V3 – Obsthormon 24a – 300 ml/ha;

V4 – Obsthormon 24a – 400 ml/ha;

V5 – Obsthormon 24a – 500 ml/ha;

V6 – Obsthormon 24a – 200+200 ml/ha;

V7 – Obsthormon 24a – 200 +300 ml/ha.

În conformitate cu schema experiențelor, în variantele V2-V5 s-a efectuat câte un singur tratament cu produsul Obsthormon 24a cu 15 zile până la recoltare. În cadrul pomilor din soiul Gala Must tratarea s-a efectuat la data de 15.08.2016, iar la soiul Idared la data de 20.09.2016. În anul 2017, tratarea pomilor din soiurile studiate s-a efectuat la 12.08.2017, și respectiv, 17.09.2017. În variantele V6-V7 s-au efectuat câte două tratamente cu produsul Obsthormon 24a, primul, în prima decadă a lunii iulie (04.07.2016 și 07.07.2017), când în plantă ponderea auxinei este în insuficiență, iar următorul cu 15 zile până la recoltare în termenii descriși în variantele 2-5.

Tratarea pomilor s-a efectuat cu stropitoarea portabilă, în orele fără vânt, seara, când temperatura înregistra valori sub +25°C pentru o penetrare mai bună a produsului în pom și a fortificării ligamentului dintre peduncul și ramură.

În ambele experiențe, volumul 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. Pentru o aderență și o repartizare mai uniformă a soluției pe suprafața foliară, s-a adăugat surfactantul Silwet L – 77, raportul fiind 1 ml produs la 10 litri de apă.

Experiențele au fost organizate în 4 repetiții randomizate a câte 7 pomi în fiecare. La hotare între variante și repetițiile experimentale a fost lăsat câte 1 pom netratat, pentru a evita suprapunerea unor variante sau repetiții în timpul efectuării tratamentelor.

2.3. Metode de cercetare

Investigațiile s-au efectuat după metodele generale de îndeplinire a experiențelor cu speciile pomicole [252; 253; 254] atât în câmp, unde s-au petrecut evaluări biometrice, cât și în laborator, unde au fost efectuate analizele fiziologice și biochimice.

Investigațiile s-au efectuat în conformitate, cu utilaj verificat și metode standardizate, unde s-au studiat indicatorii principali ai creșterii și fructificării pomilor, recolta, producția specifică și calitatea fructelor, eficiența economică a producției de fructe.

Analizele biometrice au inclus determinarea parametrilor bioconstructivi ai pomilor la sfârșitul fiecărei perioade de vegetație, prin determinarea înălțimii și diametrului coroanei perpendicular ansamblului vegetativ, structurii coroanei, dezvoltarea tulpinii a fost exprimată prin diametrul trunchiului, care s-au studiat prin metode de măsurări și determinări la toți pomii din fiecare variantă pe repetiții la 40 cm de la sol. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului a fost calculată conform formulei matematice în vigoare.

Lungimea medie și însumată a ramurilor anuale s-a măsurat și determinat la sfârșitul fiecărei perioade de vegetație la 4 pomi model din fiecare variantă pe repetiții. Pomii model s-au stabilit în baza parametrilor medii de creștere, în special după diametrul trunchiului, indicator ce reflectă integral vigoarea de creștere și se recomandă ca indicator de bază în experimentele cu speciile pomicole [251].

Suprafața foliară s-a determinat anual, la sfârșitul perioadei de vegetație, prin metoda gravimetrică a frunzelor la 4 pomi reprezentativi din fiecare variantă, până la căderea lor, după metoda descrisă de Ничипорович А. А. и др. (1961) [255].

Indicele foliar a fost calculat, de asemenea, pe parcursul cercetărilor (2014-2017) ca raport dintre suprafața totală a frunzelor și suprafața livezii [55].

Caracteristicile fitometrice ale structurii plantației pomicole ca: valorificarea suprafeței proiecției coroanei și volumul productiv al coronamentului [55] s-au calculat în anii 2014-2017 în baza datelor obținute conform figurilor geometrice respective formate de ansamblul vegetativ.

Numărul florilor s-a determinat în timpul înfloritului la patru pomi reprezentativi din fiecare variantă.

Numărul fructelor căzute prematur sub coroană, s-a calculat în dinamică, la câte un pom model din repetiție, la interval de 5 zile începând cu ziua tratării.

Pentru stabilirea momentului optim al tratării cu ANA s-a monitorizat maturarea fructelor în baza hidrolizei amidonului, în baza căreia poate fi determinat în prealabil momentul declanșării căderii premature. Suplimentar, momentul optim de tratare poate fi determinat prin lovirea zilnică a ramurilor de schelet, metodă utilizată pentru a determina debutul căderii fructelor aproape de maturitate. Se folosește palma cu o mișcare scurtă și fermă, lovind mijlocul ramurii. Dacă media zilnică este de aproximativ două fructe căzute, se verifică din nou mai târziu în aceeași zi sau în dimineața următoare. Când în continuare mai cade, ca răspuns la lovirea ramurilor, un fruct, este momentul oportun de aplicare a ANA [259].

Producția de fructe s-a calculat prin înmulțirea numărului mediu de fructe la un pom cu masa medie a unui fruct. Numărul mediu de fructe pe un pom s-a determinat prin numărarea fructelor pe toți pomii de evidență din variantă, cu o lună înainte de recoltare. Masa medie a unui fruct s-a determinat în perioada recoltării, prin metoda de cântărire a unei probe de 100 de fructe din fiecare variantă. Recolta la o unitate de suprafață s-a calculat prin înmulțirea roadei unui pom cu numărul pomilor la hectar.

Productivitatea specifică a unui pom, s-a determinat după indicele care reprezintă numărul de fructe pe pom, în buc/pom și productivitatea în kg, raportată la un cm^2 de SSTT, productivitatea unui pom raportată la 1 m^2 de suprafață a proiecției coroanei și la 1 m^3 de volum a coroanei.

Fructele din patru pomi model din fiecare variantă, au fost distribuite pe diametru (<55; 56-60; 60,1-65; 65,1-70; 70,1-75; >75 mm) cu cântărirea ulterioară și determinarea ponderii lor pe fracții.

Calitatea comercială a fructelor s-a determinat în conformitate cu Regulamentul Comisiei Europene (CE) NR.85/2004 și HG NR. 929 din 2009 a Republicii Moldova [267; 269].

Fermitatea merelor s-a determinat cu ajutorul penetrometrului FT 327, care fixează rezistență opusă de pulpă la pătrunderea unui piston cu suprafața de 1 cm^2 . Evaluarea fermității s-a efectuat în conformitate cu Ghidul OECD.

Compoziția chimică a fructelor s-a determinat după conținutul de substanță uscată solubilă și acizi organici. Substanța uscată solubilă s-a determinat cu ajutorul refractometrului portabil

53000C, iar aciditatea titrabilă prin metoda de titrare cu o soluție de 0,1N de NaON exprimată în acid malic (%) [257].

Eficiență economică a producerii de fructe, s-a calculat prin evidența cheltuielilor pe fiecare variantă în parte, a calității fructelor, productivității, costului producției și a profitului înregistrat în documentele contabile [221].

Prelucrarea statistică a principalilor indicatori s-a efectuat prin metoda de analiză de dispersie monofactorială, descrisă de Доспехов Б. А. (1985) [252]. Rezultatele experimentale au fost prelucrate cu utilizarea pachetului de programe a testului ANOVA și STATGRAPHICS 18.0. Prezentarea grafică, tabelară și textuală a fost efectuată prin intermediul programelor Microsoft Office 2016.

2.4. Condiții de cercetare

Caracteristica solului. Lotul experimental este amplasat pe un teren în pantă cu înclinație Nord - Est de 3-4° și este reprezentat printr-un sol de tipul cernoziom levigat desfundat lutos pe lut.

Caracteristica morfologică a orizontului genetic ne scoate în evidență că adâncimea profilului humificat constituie 120 cm (A1.1). Pe profilul solului înregistrăm o textură relativ uniformă, a cărei densitate aparentă variază de la 1,42 până la 1,44 g/cm³. Culoarea se schimbă de la cenușie închisă în orizontul genetic A până la roșie brună în orizontul B. În orizontul C culoarea este galbenă. În cadrul profilului solului 0-85 cm (A-B2) întâlnim agregate structurale de la grăunțos-prăfos, grăunțos până la grăunțos-bulgăros, iar mai în adâncime se înregistrează o structură bulgăroasă.

Carbonații sunt levigați mai în profunzime, pe profilul solului. Este slab efervescent de la HCl 10% în stratul (BC), de la 85 cm adâncime până la puternic în orizontul C.

Conform caracteristicilor agrochimice, conținutul de humus pe orizonturile genetice ale solului se micșorează de la 3,26% la adâncimea 0-20 cm până la 2,40% în stratul 40-60 cm, unde sunt amplasate aproximativ 80% din rădăcinile pomilor de măr altoiți pe M9 [9; 56]. În orizontul 60-80 cm și conținutul de humus se diminuează până la 1,0%.

Reacția soluției solului este slab alcalină. Valorile pH înregistrează o ascendență pe profil de la 7,08 în stratul superior (0-20 cm), până la 7,97 în stratul inferior (100-120 cm) (A1.2).

În orizonturile până la 60 cm adâncime, conținutul de NO₃ constituie 1,16-0,98 mg/100g sol, de P₂O₅ mobil 3,20-2,12 mg/100g sol, iar de K₂O schimbabil 32-16 mg/100g sol.

Solul cu astfel de caracteristici morfologice și agrochimice prezentate se atribuie la clasa cu fertilitatea moderată și conform recomandărilor [220] este favorabil pentru cultivarea intensivă

a mărului.

Condițiile meteorologice. Lotul experimental se află în zona centrală a țării, în care se înregistrează multă lumină, căldură, în unii ani cu deficit de umiditate, iar în perioada de iarnă printr-o primejdie scăzută de îngheț. Înghețurile devreme de toamnă survin în perioada 10-15 octombrie, iar brumele târzii de primăvară până la 20 aprilie, care în unii ani influențează negativ asupra recoltei de măr [9].

Perioada de iradiere solară constituie 2200-2300 ore pe an. Intensitatea radiației fotosintetic active în lunile aprilie-septembrie constituie în jur de 1 cal/cm²min, ce depășește esențial indicele optimal (0,7-0,8 cal/cm²min) pentru procesul de fotosinteză la măr .

Temperatura medie multianuală (A1.3) este de +10,9°C, iar în perioada de vegetație +17,4°C, considerate optime pentru măr [9]. Iarna este relativ caldă, geruri mari cu temperatura mai joasă de -30°C se înregistrează rar. Perioada fără îngheț durează 275-280 zile, iar perioada caldă cu temperatura aerului mai înaltă de 10°C este de 180-185 zile.

Zona se caracterizează prin insuficiență de umiditate în sol și atmosferă în urma perioadelor secetoase din perioada de vegetație, iar a coeficientului hidrotermic 0,8-0,9. Suma precipitațiilor atmosferice multianuale (A1.4) constituie 479,7 mm, din care 311,7 mm cad în perioada de vegetație, care sunt distribuite neuniform, ce induce frecvent la situații de secetă acută în unele faze de dezvoltare a culturii mărului.

Umiditatea relativă a aerului multianuală (A1.5) este de 69,9%, iarna constituie 81,7-86,5%, în perioada de primăvară-vară diminuează la 54,3-67,5%, ca apoi în toamnă să se majoreze la 61,2-81,0%.

În anii efectuării cercetărilor (2014-2017), condițiile meteorologice au înregistrat și unele particularități (A1.3-1.5). Temperatura medie anuală a aerului în anul 2014 a fost mai mică față de media multianuală cu 0,5°C, însă în anii 2016-2017 s-au înregistrat valori identice. Excepție face anul 2015 când temperatura medie anuală a aerului a crescut cu 0,6°C față de media multianuală (A1.3). Din cele prezentate se confirmă datele din literatura de specialitate referitoare la creșterea temperaturii medii în ultimii ani [32]. Temperatura medie a aerului în medie pe parcursul perioadei de vegetație a înregistrat o diminuare a indicelui în studiu cu 1,0°C în anul 2014, iar în restul anilor de cercetare, a fost la nivelul temperaturii multianuale (a. 2015), sau neînsemnat mai scăzută (a. 2016-2017).

În ultima perioadă de timp, maximele absolute au ajuns la limita de 42,4°C, iar minimele absolute au trecut și ele sub pragul de manifestare de -32,0°C, înregistrând astfel cele mai mari amplitudini termice (74,4°C), ceea ce permite să se concluzioneze faptul, că ne aflăm în pragul unor schimbări climatice esențiale [32].

Pentru reușita pomiculturii în zona centrală a țării, precipitațiile atmosferice au un rol

important. Importanța precipitațiilor este redată atât de cantitatea acestora cât și de perioada când ele cad, și sub ce formă (A1.4).

Suma anuală a precipitațiilor atmosferice pe parcursul cercetărilor a depășit indicele mediu multianual. Precipitațiile atmosferice anuale din perioada cercetărilor au constituit 495,0-599,6 mm, dar ele sunt repartizate neuniform în cursul anului și cu variații neesențiale între ani. Valori mai mici a sumei precipitațiilor atmosferice anuale au fost înregistrate în anul 2014 (495,0 mm), iar mai mari în anul 2015 (599,6 mm), unde a fost cu 119,9 mm în creștere în comparație cu cele multianuale. Pe parcursul anilor 2016-2017, indicele în studiu a înregistrat valori medii, constituind, 548,8 mm și, respectiv, 510,0 mm.

Pe parcursul perioadei de cercetare, precipitații atmosferice mai reduse au căzut în lunile august și septembrie, ducând la instalarea secetei în perioada maturării fructelor. În aceste perioade cu deficit de precipitații atmosferice datorită aplicării irigații prin picurare pomii n-au fost afectați de secetă [56] și s-au obținut producții constante și calitative.

De asemenea, o insuficiență de precipitații atmosferice a fost înregistrată și în lunile de iarnă, când s-au înregistrat căderi reduse de zăpadă. Aceasta sugerează că pe viitor apare necesitatea de efectuat irigația de aprovizionare în livadă [56].

Cantitatea de precipitații căzute în acești ani în perioada de vegetație, a fost mai mare decât media multianuală. În anul 2016 acest indice a depășit media multianuală cu 99,7 mm.

Umiditatea relativă a aerului pe anii luați în studiu este în corelație cu temperatura medie a aerului și precipitațiile atmosferice căzute. Valori medii mai mici (A1.5) au fost înregistrate în anul 2014 (77,9%), iar mai mari în anul 2017 (84,1%), care diferă esențial de indicele mediu multianual.

Deși au fost înregistrate unele particularități pe parcursul efectuării cercetărilor, condițiile meteorologice pot fi apreciate ca tipice pentru zona centrală a țării și favorabile creșterii și fructificării mărului.

Agrotehnica. În plantația experimentală, au fost efectuate lucrări de întreținere a livezii în conformitate cu îndrumările agrotehnice pentru cultura mărului [10; 56; 57].

Solul pe intervalele dintre rânduri a fost înierbat artificial, cu ierburi graminee pe toate intervalele, care s-au cosit periodic, când atingeau 18-20 cm înălțime, masa tocată rămânând ca mulci pe loc. Pe fâșiile dintre pomi pe rând, cu lățimea 1,4-1,5 m, solul s-a menținut ca ogor erbicidat, conform recomandărilor în vigoare [9; 10; 56].

Pomii au fost expuși tăierii de fructificare în perioada de repaus, conform recomandărilor în vigoare pentru coroana fus zvelt ameliorat, menținând echilibrul fiziologic al macrostructurii vegetative prin tăieri de reînnoire o dată la 3-4 ani la cep de înlocuire cu o ramură laterală slabă, la o formațiune de rod sau numai cu muguri dorminzi [9; 57].

Sistemul de fertilizare anual a fost calculat sub recolta planificată în baza asigurării solului cu elemente minerale și diagnozei foliare, după metodologia elaborată de D. Davidescu și V. Davidescu pentru cultura măr [68].

Irigarea plantației s-a asigurat printr-un sistem prin picurare, iar udările s-au efectuat periodic, cu menținerea umidității solului la 75-80% din capacitate de câmp. De regulă, se efectua o udare cu durata de circa 4 ore la intervale de 3-4 zile [9; 10; 56].

Tratamentul contra bolilor și dăunătorilor s-a efectuat după necesitate, la avertizare, în conformitate cu recomandările ANSA Călărași și inspecțiilor efectuate de specialiștii întreprinderii în livadă.

2.5. Concluzii capitolul 2

Drept material biologic inclus în investigații, au servit pomii de măr din soiurile Gala Must, Golden Delicious Reinders și Idared, altoite pe portaltolul M9. Pomii din soiurile studiate, au fost plantați la distanța de 3,5 x 1,2 m iar coroana condusă după sistemul fus zvelt ameliorat, pe un sol de tip cernoziom levigat, desfundat lutos pe lut, tipic pentru zona de centru a țării.

Cercetările s-au desfășurat în livada întreprinderii SRL „Codru ST”, unde s-au efectuat măsurări fitometrice, fotosintetice și calcule pentru scoaterea în evidență a influenței reglatorilor de creștere asupra normării încărcăturii de rod și căderii premature a fructelor în perioada pre recoltă, cât și în laborator, unde au fost realizate determinări și analize fiziologice și biochimice.

Observațiile, evidențele și analizele au fost realizate conform metodologiei tradiționale, folosită în programele și metodele de cercetare a culturilor pomicole, având la bază o intercalare a metodelor clasice cu cele moderne. Influența reglatorilor de creștere asupra normării încărcăturii de rod și căderii premature a fructelor în perioada pre recoltă, a fost evaluată pentru identificarea dozei optime de tratare, la soiurile luate în studiu, cu realizarea echilibrului între productivitate și calitatea producției.

Condițiile meteorologice pe parcursul efectuării cercetărilor, au înregistrat unele particularități, dar în general au fost tipice pentru zona centrală a țării și favorabile creșterii și fructificării culturii mărului.

Datele experimentale au fost expuse prelucrării statistice prin metoda analizei dispersionale cu calcularea diferenței de limită după metodologia propusă de ДООПЕХОВ Б.А. cu aplicarea pachetului programelor ANOVA și STATGRAPHICS 18.0 și MS Office 2016.

3. Efectul normării încărcăturii de rod asupra creșterii, activității fotosintetice, productivității și eficienței economice

3.1. Indicatorii fitometrici ai pomilor și a activității fotosintetice a plantației de măr

3.1.1. Parametrii bioconstructivi ai pomilor

Indicii de creștere și dezvoltare a pomilor sunt studiați frecvent în pomicultura practică, deoarece ei în mare măsură, scot în evidență starea fiziologică și reacția pomilor la factorii abiotici [9; 56] și verigile tehnologice, care condiționează în mod diferit schimbările din plantă.

Indicii principali ce caracterizează creșterea și dezvoltarea pomilor sunt: parametrii bioconstructivi a coroanei, diametrul trunchiului, suprafața secțiunii transversale a trunchiului, lungimea medie și însumată a creșterilor anuale [10; 185].

Înălțimea pomilor. Constituie un indicator care este frecvent studiat în cercetările cu plantele pomicole, deoarece în funcție de valorile înregistrate influențează direct productivitatea tehnologică a plantației, adică modul cum se vor efectua lucrările de întreținere în livadă.

Înălțimea pomilor, se află în raport direct cu particularitățile biologice ale soiului, vârsta pomilor, condițiile meteorologice din perioada de referință și cantitatea de fructe rămasă în coroană după normarea încărcăturii de rod.

Datele experimentale obținute (A2.1) scot în evidență că înălțimea mai mică, pe parcursul cercetărilor, a fost înregistrată în cadrul pomilor din soiul Idared (276,3-291,8 cm) în comparație cu soiurile Golden Reinders și Gala Must, unde indicele în studiu a înregistrat valori similare, constituind 309,9-321,3 și respectiv 315,4-322,0 cm.

O oarecare legitate privind înălțimea pomilor la soiurile luate în studiu n-a fost înregistrată pe parcursul cercetărilor. Dezvoltarea pomilor în înălțime a fost în mare parte corelată de cantitatea de fructe rămasă în coroană după normarea încărcăturii de rod (tab. 3.7). Dacă, spre exemplu, în anul 2014 în cadrul soiurilor Gala Must și Golden Reinders, numărul de fructe a fost mai mare (130,4-144,8 buc/pom), respectiv și înălțimea pomilor a fost mai mică (309,9-315,4 cm) în comparație cu ceilalți ani de studiu. În cadrul pomilor din soiul Idared, cantitatea medie mai mare de fructe a fost înscrisă în anul 2016 (116,4 buc/pom), ceea ce a condus la diminuarea înălțimii pomilor (276,3 cm) .

Înălțimea pomilor este condiționată de modul de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza administrată. Valori medii mai mici a înălțimii pomilor, pe parcursul cercetărilor în cadrul soiurilor studiate, au fost înregistrate în varianta martor, fără rărire (280,0-311,2 cm). Pe parcursul cercetării, valori mai mici a indicelui studiat, s-au înregistrat în anii pari (2014 și 2016) când producția a înregistrat valori maxime și vice-versa, în anii 2015-2017, cu

producții mai mici (Gala Must, Idared) sau cu alternanță de fructificare (Golden Reinders), s-au obținut valori mai mari (A2.1).

Rărirea manuală a fructelor a condus la obținerea unor valori echilibrate a indicelui în studiu, cu unele devieri semnificative pe anii de cercetare în funcție de condițiile meteorologice înregistrate în perioada de referință.

Regulatorii de creștere utilizați pentru normarea încărcăturii de rod, au interacționat în mod diferit asupra înălțimii pomilor în cadrul soiurilor studiate. Variantele tratate cu produsul Geramid New, nu au înregistrat devieri esențiale asupra indicelui în studiu comparat cu varianta rărire manuală. Dacă, de exemplu la soiul Golden Reinders, în varianta rărire manuală, înălțimea coroanei a fost de 316,5 cm, în variantele unde s-a administrat produsul Geramid New – 315,0-317,3 cm. Legitatea descrisă pentru soiul Golden Reinders se referă și pentru soiurile Gala Must și Idared, unde încărcătura de fructe a fost similară cu varianta rărire manuală (fig. 3.1).

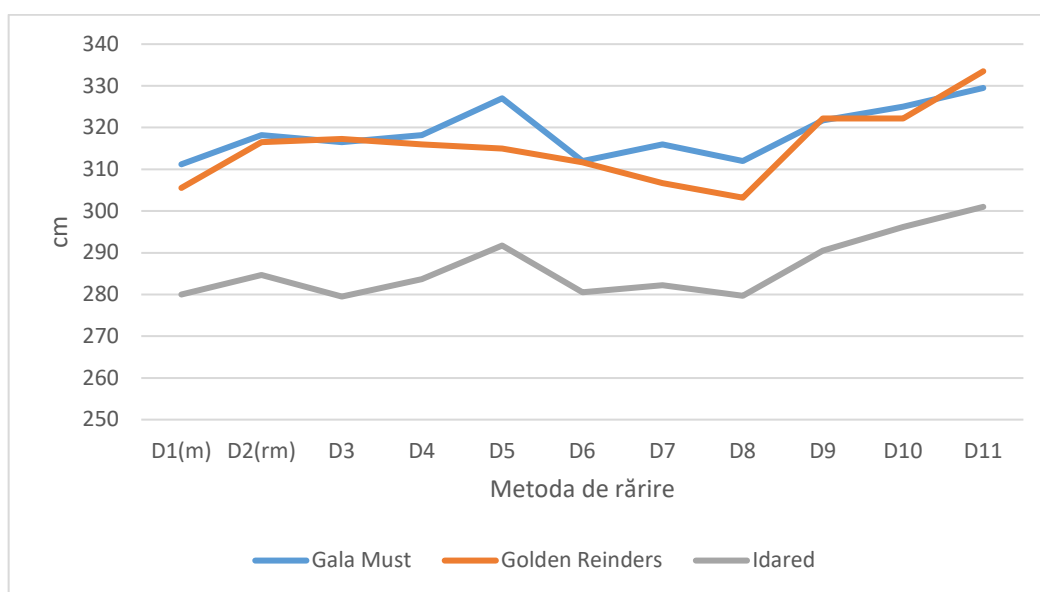


Figura 3.1. Înălțimea pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”

Produsul Dirager, a cărui substanță activă este acidul naftilacetic, a influențat asupra înălțimii pomilor pe parcursul cercetărilor. În mod mai evident această inhibare a dezvoltării coroanei în înălțime, a fost înregistrată în cadrul soiului Golden Reinders în comparație cu celelalte soiuri luate în studiu, unde indicele studiat pe parcursul cercetărilor, în variantele tratate cu produsul Dirager a constituit 303,2-311,7 cm, ori o diminuare cu 1,5-4,2% comparativ cu varianta rărire manuală.

Doza diferită a produsului Dirager administrat în cadrul soiului Golden Reinders a avut de

asemenea influență asupra indicelui în studiu. Majorarea dozei de tratare cu produsul Dirager, de la 0,2 până la 0,4 l/ha a diminuat înălțimea medie a pomilor, constituind 311,7, și respectiv 303,2 cm. Înălțimea pomilor înscrisă în varianta Dirager 0,3 l/ha și Dirager 0,4 l/ha nu a înregistrat diferențe semnificative comparativ cu varianta martor.

Variantele tratate cu produsul Gerba 4LG, o citochinină sintetică, au înregistrat o intensificare în dezvoltarea pomilor pe înălțime, în cadrul soiurilor studiate. Dacă, la soiul Gala Must în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG în diferite doze, indicele respectiv s-a majorat cu 3,5-11,3 cm comparativ cu varianta rărire manuală, atunci în cadrul soiurilor Golden Reinders și Idared înălțimea pomilor a fost mai mare cu 5,7-17,0 și respectiv 5,8-16,3 cm.

Majorarea dozei de produs Gerba 4LG la 2,5 și 3,0 l/ha a diminuat numărul de fructe din variantele tratate, ceea ce a atras după sine sporirea gradului de creștere a ramurilor și respectiv majorarea înălțimii pomilor.

Analiza datelor experimentale ne permit să evidențiem, că înălțimea pomilor variază pe anii de studiu în funcție de soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul administrat la răirirea chimică și doza aplicată.

Diametrul coroanei perpendicular direcției rândului. Un alt parametru important al coroanei este diametrul perpendicular direcției rândului, deoarece macrostructura vegetativă a pomilor s-a intersectat pe rând și a format un perete fructifer. Datele experimentale obținute (fig. 3.2; A2.3; A2.4) ne demonstrează că, diametrul coroanei a fost influențat de factorii luați în studiu.

Practic, toate soiurile studiate se caracterizează printr-o vigoare mijlocie a pomilor și o coroană larg piramidală spre sferică. O legitate evidentă a influenței diametrului coroanei pomilor a fost înregistrată pe parcursul anilor 2014-2017 la soiurile cercetate (A2.4). În cadrul soiului Gala Must, valori mai mari a indicelui în studiu au fost obținute în anii 2016 (171,4 cm) și 2017 (172,2 cm) în comparație cu anii 2014 și 2015, când diametrul coroanelor a constituit 164,6, și respectiv 169,6 cm. În cadrul soiului Golden Reinders, tendința anterior exprimată, este de asemenea valabilă, iar valorile obținute au înregistrat o creștere nesemnificativă, constituind 175,2; 173,4; 164,0, și respectiv 172,8 cm.

În cadrul soiului Idared, valori mai mari a diametrului coroanei au fost obținute în anii 2015 (155,5 cm), 2017 (165,6 cm) iar mai mici în 2016 (157,4 cm) și 2014 (151,5 cm).

Diferența dintre mărimea diametrului coroanelor la pomii din soiurile luate în studiu pe anii de cercetare, în unele variante este asigurată statistic, iar în altele nu, fiind corelată de producția de fructe obținută și condițiile meteorologice înregistrate în perioada anilor 2014-2017.

Totodată, menționăm că valoarea diametrului coroanei s-a modificat pe anii de studiu în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza de aplicare.

Astfel, în varianta martor, fără rărire, valori mai mici a diametrului coroanei pe parcursul cercetărilor, la toate soiurile studiate, au fost obținute în anii 2014 (150-155 cm) și 2016 (149-164 cm), când producția de fructe a fost maximă, parțial inhibând procesele de creștere. Pe când în anii 2015 și 2017, datorită formării unui număr mai mic de fructe la soiul Gala Must și soiul Idared, și alternanței de fructificare, înregistrată la pomii din soiul Golden Reinders, diametrul coroanei a constituit 174-183 cm, și respectiv 172-186 cm. Diferența dintre diametrul coroanelor în acești ani în varianta martor a constituit 24-28, și respectiv 23-24 cm, ce este confirmată și prin date statistice în variantele unde s-a efectuat răirirea manuală și chimică (A2.3).

Varianta cu rărire manuală se caracterizează prin valori mai constante atât în cadrul soiurilor studiate cât și în anii de cercetare, iar diferența dintre rezultatele obținute privind diametrul coroanelor, a depins mai mult de încărcătura cu fructe a pomilor.

În funcție de produsul utilizat la normarea încărcăturii de rod, se înregistrează o corelație în modificarea diametrului coroanei. În unii ani s-a observat o tendință de diminuare sau majorare a indicelui studiat în funcție de produsul administrat.

Variantele tratate cu produsul Geramid New au înregistrat o diferență nesemnificativă a diametrului coroanei, la toate soiurile studiate, în comparație cu varianta rărire manuală. Dacă media anuală în varianta cu rărire manuală, la soiurile luate în studiu, a fost de 162,5-171,7 cm, atunci în variantele tratate cu produsul Geramid New a constituit 169,5-172,5 cm (fig. 3.2).

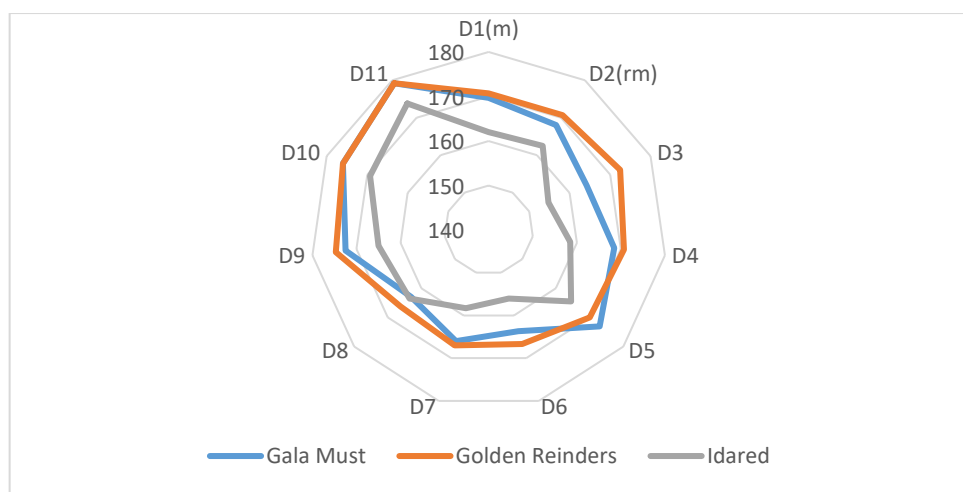


Figura 3.2. Diametrul coroanei perpendicular direcției rândului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”

Totodată, s-a constatat, că diametrul coroanei pomilor în variantele tratate cu produsul Dirager, pe anii de studiu, diferă de la valoarea înscrisă în varianta rărire manuală și celelalte variante tratate cu produsele Geramid New și Gerba 4LG. Deci, în variantele tratate cu produsul

Dirager în diferite doze de tratare, valori mai mici a diametrului coroanei, s-au obținut la pomii soiului Gala Must 163,0-166,0 cm, la soiul Golden Reinders – 166,2-167,0 cm, iar parametrii mai mici în cadrul soiului Idared – 164,0 -172,0 cm.

O diferență mai mare a ritmului de dezvoltare a coronelor în diametru, s-a constatat la toate soiurile studiate în rezultatul tratării cu produsul Gerba 4LG. Dacă, de exemplu, diametrul mediu pe parcursul cercetărilor la soiul Gala Must, în varianta martor a fost de 169,7 cm, atunci în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG s-a majorat cu 1,6-5,5%. Legitatea menționată s-a menținut și în cadrul celorlalte soiuri studiate, înregistrând în cadrul soiului Golden Reinders un spor de 2,3-4,9%, iar la soiul Idared cu 0,9-7,3%.

Doza de tratare modifică valoarea diametrului coroanei, care depinde în mare măsură de productivitatea obținută în cadrul variantelor studiate. Diametrul coroanei pomilor s-a majorat odată cu micșorarea producției de fructe, obținută în cadrul unui pom pe variantele luate în studiu. Deci dacă în cazul pomilor din soiul Gala Must, variantele Geramid New 1,2 l/ha, Geramid New 1,5 l/ha și Geramid New, 2,0 l/ha, producția medie multianuală a fost în descreștere și a constituit 42,38; 41,86 respectiv 39,07 t/ha, (tab. 3.10), atunci diametrul coronelor s-a majorat, înregistrând 164,2; 168,5 și respectiv 173,0 cm.

În cazul în care între variantele studiate nu există o diferență semnificativă între valorile obținute, aceasta se explică prin faptul că decalajul dintre producția obținută în variantele respective, de asemenea nu a fost semnificativă. Astfel, dacă la pomii din soiul Golden Reinders tratați cu produsul Dirager, diametrul mediu al coronelor a fost de 166,2-167,0 cm, atunci producția obținută la o unitate de suprafață a variat între 41,42 și 42,15 t/ha.

Analiza datelor experimentale ne permite să concluzionăm, că diametrul coronelor este corelat de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza de aplicare, totodată fiind în relație directă cu producția de fructe obținută.

Diametrul trunchiului. Este considerat unul dintre indicatorii cei mai importanți, care caracterizează modul de derulare a procesului de creștere și fructificare a pomilor [10; 250] și frecvent se operează cu acesta la stabilirea încărcăturii optime de rod în coroana pomilor [10; 19; 173].

Particularitățile biologice ale soiului influențează în mod separat diametrul trunchiului pomilor. La pomii din soiurile studiate, valori mai mari în anul 2017 au fost obținute în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders (86,3-90,6 mm). Soiurile Gala Must și Idared au înregistrat valori mai mici a diametrului trunchiului în comparație cu soiul precedent, constituind 82,7-86,5 mm, și respectiv 76,1-80,7 mm (tab. 3.1). Aceasta se explică prin proprietățile ereditare ale soiurilor luate în studiu.

Tabelul 3.1. Diametrul trunchiului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, mm, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii					Creșterea 2014-2017
		2014*	2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must							
Fără rărire (m)	n/a	67,7	70,6	75,6	79,2	85,2	17,5
Rărire manuală	n/a	68,5	72,3	75,7	80,4	84,0	15,5
Geramid New	1,2	67,8	71,4	75,1	80,3	83,6	15,8
	1,5	68,2	71,7	74,9	79,8	83,6	15,4
	2,0	68,5	72,6	76,5	81,8	86,5	13,9
Dirager	0,2	68,9	71,6	75,4	80,1	83,1	14,2
	0,3	68,3	72,5	76,6	81,1	85,1	16,8
	0,4	68,0	71,9	75,0	79,1	83,2	15,2
Gerba 4LG	2,0	68,1	72,0	75,5	79,7	82,7	14,6
	2,5	68,6	72,3	76,3	80,9	84,2	15,6
	3,0	67,8	71,7	75,8	80,2	85,4	17,6
DL 0,05	n/a	0,54	0,61	0,47	0,74	0,47	n/a
Soiul Golden Reinders							
Fără rărire (m)	n/a	69,6	71,8	80,1	82,8	90,6	21,0
Rărire manuală	n/a	70,0	74,0	77,8	83,1	87,4	17,4
Geramid New	1,2	69,0	73,5	77,7	83,0	87,5	18,5
	1,5	70,1	74,4	78,1	83,1	87,3	17,2
	2,0	69,6	73,7	77,6	82,4	86,3	16,7
Dirager	0,2	69,6	74,2	78,1	83,7	87,6	18,0
	0,3	70,2	74,7	78,7	84,5	88,5	18,3
	0,4	69,6	74,0	77,6	82,5	87,0	17,4
Gerba 4LG	2,0	68,6	73,4	77,9	83,5	88,0	19,4
	2,5	68,4	73,1	78,1	83,4	88,2	19,8
	3,0	68,1	72,8	77,5	82,7	87,2	19,1
DL 0,05	n/a	0,45	0,64	0,71	0,78	0,81	n/a
Soiul Idared							
Fără rărire (m)	n/a	63,0	65,0	68,5	71,3	76,1	13,1
Rărire manuală	n/a	63,5	66,6	69,4	73,1	77,5	14,0
Geramid New	1,2	63,7	66,7	68,9	72,2	76,8	13,5
	1,5	63,1	66,5	69,1	72,5	77,1	14,0
	2,0	64,0	67,5	70,0	74,0	78,8	14,8
Dirager	0,2	64,6	67,4	69,7	72,7	77,4	12,8
	0,3	63,3	66,7	69,5	77,9	77,2	13,9
	0,4	64,2	67,7	71,0	74,6	76,3	15,1
Gerba 4LG	2,0	63,0	66,3	69,1	72,8	77,4	14,4
	2,5	63,8	67,5	71,0	75,0	79,3	15,5
	3,0	62,9	67,0	70,8	75,4	80,7	17,8
DL 0,05	n/a	0,67	0,61	0,73	0,84	0,93	n/a

*Primăvara anului 2014

Datele experimentale ne demonstrează, că valoarea acestui indicator a fost influențată de

particularitățile biologice ale soiului și neînsemnat de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza aplicată.

Valorile diametrului trunchiului pomilor la soiurile studiate, au variat de la un an la altul și în funcție de produsul și doza de tratare utilizată pe variantele investigate. Diametrul trunchiului a înregistrat valori maxime în anul 2016, în varianta rărire manuală, în cadrul soiului Gala Must (4,7 mm) și soiului Golden Reinders (5,3 mm), iar la soiul Idared, în anul 2017 (4,4 mm). Valori mai mici a indicelui studiat la toate soiurile au fost obținute în anul 2015 (2,8-3,8 mm). Legitatea înscrisă în varianta cu rărire manuală este valabilă și pentru variantele unde normarea încărcăturii de rod s-a efectuat prin metoda chimică (A2.5).

Analizând creșterea diametrului trunchiului pe parcursul cercetărilor, în cadrul soiurilor și variantelor studiate, înregistrăm o dezvoltare mai mare a indicelui respectiv, în cadrul soiului Golden Reinders (16,7-21,0 mm), urmat de soiul Gala Must (13,9-17,6 mm) și soiul Idared (13,1-17,8 mm) (A2.6).

Analizând valorile dezvoltării trunchiului pomilor în funcție de produsul administrat la normarea încărcăturii de rod, s-a stabilit că o influență evidentă asupra indicelui respectiv s-a înregistrat în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG comparativ variantele unde s-au aplicat produsele cu Geramid New și Dirager. De exemplu, la pomii din soiul Idared din variantele tratate cu produsul Dirager, sporul de creștere a diametrului trunchiului pomilor pe parcursul a 4 ani a fost de 12,8 -15,1 mm, iar în variantele unde s-a aplicat produsul Gerba 4LG a constituit 14,4-17,8 mm, pe când în variantele tratate cu produsul Geramid New 13,5-14,8 mm.

Aplicarea diferitor doze de produs la normarea încărcăturii de rod, nu a evidențiat o oarecare tendință evidentă privind dezvoltarea diametrului trunchiului pomilor, în cadrul soiului Gala Must și Golden Reinders, care se consideră soiuri cu dificultate medie a normării încărcăturii de rod, în comparație cu soiul Idared, considerat mai predispus la răirirea chimică. Totodată, menționăm, că experimentele au fost efectuate pe pomii cu vârsta de 9-12 ani, când procesele de creștere sunt stabilizate și este destul de dificil de a înregistra o influență semnificativă a indicelui în studiu.

Analiza datelor experimentale pe anii de cercetare, ne permit să concluzionăm că o influență mai semnificativă asupra dezvoltării diametrului trunchiului la pomii de măr, a avut-o particularitățile biologice ale soiului și într-o măsură mai mică - metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răirirea chimică și doza aplicată.

Suprafața secțiunii transversale a trunchiului pomilor de măr. În pomicultura practică, de rând cu diametrul trunchiului, o importanță deosebită se atribuie suprafeței secțiunii transversale a trunchiului (SSTT), deoarece acesta este indicatorul frecvent utilizat la aprecierea normării

încărcăturii de rod.

Tabelul 3.2. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, cm²/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anul				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	39,13	44,87	49,24	56,98	47,55
Rărire manuală	n/a	41,03	44,98	50,74	55,39	48,04
Geramid New	1,2	40,02	44,27	50,62	54,86	47,44
	1,5	40,36	44,04	49,99	54,86	47,31
	2,0	41,38	45,94	52,53	58,74	49,64
Dirager	0,2	40,24	44,63	50,37	54,21	47,36
	0,3	41,26	46,06	51,63	56,85	48,95
	0,4	40,58	44,16	49,12	54,34	47,05
Gerba 4LG	2,0	40,69	44,75	49,86	53,69	47,25
	2,5	41,03	45,70	51,38	55,65	48,44
	3,0	40,36	45,10	50,49	57,25	45,63
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	40,47	50,37	53,82	64,44	52,27
Rărire manuală	n/a	42,99	47,51	54,21	59,96	51,17
Geramid New	1,2	42,41	47,39	54,08	60,10	51,00
	1,5	43,45	47,88	54,21	59,83	51,34
	2,0	42,64	47,27	53,30	58,46	50,42
Dirager	0,2	43,22	47,88	54,99	60,24	51,58
	0,3	43,80	48,62	56,05	61,48	52,49
	0,4	42,99	47,27	53,43	59,42	50,78
Gerba 4LG	2,0	42,29	47,64	54,73	60,79	51,36
	2,5	41,95	47,88	54,60	61,07	51,37
	3,0	41,60	47,15	53,69	59,69	50,53
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	33,17	36,83	39,91	45,46	38,84
Rărire manuală	n/a	34,82	37,81	41,95	47,15	40,43
Geramid New	1,2	34,92	37,27	40,92	46,30	39,85
	1,5	34,71	37,48	41,26	46,66	40,03
	2,0	35,77	38,47	42,99	48,74	41,49
Dirager	0,2	35,66	38,14	41,49	47,03	40,58
	0,3	34,92	37,92	47,64	46,78	41,82
	0,4	35,98	39,57	43,69	45,70	41,23
Gerba 4LG	2,0	34,51	37,48	41,60	47,03	40,15
	2,5	35,77	39,57	44,16	49,36	42,21
	3,0	35,24	39,35	44,63	51,12	42,58

SSTT se află în raport direct cu diametrul trunchiului pomilor înregistrat pe parcursul cercetărilor. Astfel, dacă de exemplu în anul 2017, ultimul an de cercetare, SSTT la pomii din soiul

Golden Reinders valoarea indicelui în studiu, în varianta rărire manuală, a fost de 59,96 cm²/pom, atunci la pomii din soiul Gala Must acesta a constituit 55,39 cm²/pom. Valori mai mici în cadrul variantei respective au fost înregistrate la pomii din soiul Idared - 47,15 cm²/pom, adică o diminuare cu 14,9-21,4% comparativ cu soiurile precedente.

Indiferent de soi, SSTT se majorează de la un an la altul, deoarece trunchiul pomilor odată cu vârsta se dezvoltă și înregistrează noi valori. Valori mai mici a SSTT pe parcursul cercetărilor la soiurile studiate s-au obținut în anul 2014 (33,1-43,80 cm²/pom), care în continuare sunt în creștere, înregistrând indicatori maximi în anul 2017 (45,46-64,44 cm²/pom). Diferența de creștere a SSTT pe parcursul a 4 ani de cercetare a constituit 37,0 - 47,1% (tab. 3.2).

Produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod au influențat în mod diferit asupra SSTT. Astfel, în anul 2017, o legitate evidentă a acțiunii produselor utilizate la normarea încărcăturii de rod asupra SSTT a fost obținută în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG în comparație cu produsele Geramid New și Dirager, care fac parte din clasa auxinelor. În cazul dat, eficiența răririi organelor reproductive este diferită în funcție de soi, corespunzător diametrul trunchiului a fost corelat de cantitatea de producție obținută, ceea ce în final s-a răsfrânt asupra SSTT.

Regulatorul de creștere Gerba 4LG, cu substanța activă benziladenina, o citochinină sintetică, destinat pentru normarea încărcăturii de rod pentru o gamă mai largă de soiuri, nu este atât de selectiv ca produsele pe bază de auxină. Majorarea dozei de tratare, rezultă într-un grad de rărire mai mare, producția rămasă în coroană se reduce, iar SSTT se majorează. Dacă, de exemplu, în anul 2017 în cadrul soiului Gala Must, producția de fructe obținută în varianta Gerba 4LG, 2,0 l/ha a constituit 18,02 kg/pom, în varianta Gerba 4LG, 2,5 l/ha – 17,45 kg/pom și în varianta Gerba 4LG 3,0 l/ha -16,53 kg/pom (tab. 3.9), indicele SSTT a fost în creștere înregistrând valori de 53,69; 55,65 și respectiv 57,27 cm²/pom. În cadrul celorlalte soiuri studiate, legitatea expusă anterior la fel este valabilă.

În urma analizei SSTT putem constata aceleași tendințe ca și la modificarea diametrului trunchiului în dependență de factorii luați în studiu.

Lungimea medie a ramurilor anuale. Constituie un indicator de bază, ce caracterizează starea fiziologică a pomilor la reacția verigilor tehnologice implementate în plantație.

Datele experimentale obținute (tab. 3.3) scot în evidență faptul, că factorii luați în studiu au influențat lungimea medie a ramurilor anuale. În primul rând menționăm, că indiferent de factorii studiați, lungimea medie a ramurilor anuale variază în funcție de particularitățile biologice ale soiului. Astfel, în 4 ani de cercetare, lungimea medie a ramurilor anuale la pomii din soiul Golden Reinders au înregistrat valori mai mari (43,4-46,4 m/pom), iar la soiurile Gala Must și Idared s-au obținut valori mai mici, constituind 37,0-44,0 cm, și respectiv, 32,9-42,0 cm. Această

diferență înregistrată privind lungimea medie a ramurilor anuale, se explică prin particularitățile biologice ale soiului.

Tabelul 3.3. Lungimea medie a ramurilor anuale în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, cm, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	36,3	50,4	37,1	52,3	44,0
Rărire manuală	n/a	41,7	37,4	43,5	38,8	40,3
Geramid New	1,2	40,8	35,1	39,7	38,0	38,4
	1,5	40,1	37,3	42,8	36,5	39,2
	2,0	44,3	41,3	44,6	41,0	42,8
Dirager	0,2	39,3	36,3	38,7	37,0	37,8
	0,3	41,0	35,1	38,2	37,5	37,9
	0,4	37,3	35,6	40,3	35,0	37,0
Gerba 4LG	2,0	41,0	38,7	43,3	40,0	40,7
	2,5	42,2	38,9	43,6	41,0	41,4
	3,0	44,7	42,9	45,8	42,3	43,9
DL 0,05	n/a	1,83	1,99	2,29	1,69	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	31,7	54,6	34,3	54,9	43,9
Rărire manuală	n/a	44,3	41,9	47,0	43,3	44,1
Geramid New	1,2	43,0	45,4	45,3	44,8	44,6
	1,5	43,7	42,4	45,7	43,2	43,7
	2,0	42,0	42,9	44,8	43,9	43,4
Dirager	0,2	42,9	45,3	45,6	45,3	44,8
	0,3	43,8	44,2	46,4	44,4	44,7
	0,4	45,1	42,7	46,2	43,5	44,4
Gerba 4LG	2,0	43,9	43,3	46,6	44,2	44,5
	2,5	44,1	45,1	47,8	45,0	45,5
	3,0	45,0	46,6	47,8	46,0	46,4
DL 0,05	n/a	2,16	1,92	1,89	2,29	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	29,3	38,1	27,0	39,7	33,5
Rărire manuală	n/a	35,7	33,4	37,1	35,1	35,3
Geramid New	1,2	33,8	30,6	33,2	34,1	32,9
	1,5	35,4	32,3	34,9	36,7	34,8
	2,0	37,4	36,9	38,6	38,4	37,8
Dirager	0,2	33,3	33,8	36,5	33,3	34,2
	0,3	35,5	34,5	36,0	36,7	35,7
	0,4	37,9	36,5	39,2	36,3	37,5
Gerba 4LG	2,0	36,9	35,1	37,6	36,5	36,5
	2,5	39,6	38,9	40,9	39,5	39,7
	3,0	42,0	40,6	42,1	43,2	42,0
DL 0,05	n/a	1,53	1,59	1,87	1,67	n/a

În anul nouă după plantare, procesele fiziologice din cadrul coroanei s-au stabilizat și asupra indicelui în studiu influențează producția de fructe obținută în urma normării încărcăturii de rod și condițiile meteorologice din perioada de creștere intensivă a lăstarilor.

Astfel, valori mai mari a lungimii medii ale ramurilor anuale în varianta rărire manuală au fost înregistrate la toți pomii din soiurile luate în studiu în anul 2016 (37,1-47,8 cm), an ce se caracterizează în lunile mai-iunie cu 207,6 mm precipitații atmosferice. Ulterior, valori mai mici a lungimii medii ale ramurilor anuale, în varianta cu rărire manuală, au fost înscrise în anul 2014, apoi în descreștere se plasează anul 2017, ce se caracterizează prin producții constante, dar printr-o cantitate mai redusă de precipitații atmosferice. Anul 2015, se caracterizează prin cele mai mici valori a indicelui în studiu, care a constituit 33,4-41,9 cm.

Pe parcursul cercetărilor, lungimea medie a ramurilor anuale s-a schimbat și sub influența metodei de normare încărcăturii de rod, produsul administrat și doza de aplicare în cadrul soiurilor luate în studiu.

În primul an de cercetare lungimea medie mai mică a ramurilor anuale a fost înregistrată în varianta martor, fără rărire. Astfel, numărul mare de fructe în comparație cu variantele unde s-a efectuat normarea încărcăturii de rod, au inhibat procesele fiziologice din pomi, ceea ce a atras după sine diminuarea indicelui respectiv. Dacă, de exemplu în 2014 în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders lungimea medie a ramurilor anuale a fost de 31,7 cm, atunci în varianta cu rărire manuală s-a înregistrat o creștere cu 39,7%. Acest decalaj mare dintre indicele studiat a indus la blocarea procesului de diferențiere a mugurilor pentru anul următor, în care s-a înregistrat fructificarea periodică și o intensificare a lungimii medii a ramurilor anuale până la 5-6 cm. Legitatea expusă anterior s-a înregistrat și pentru anii 2016-2017.

Produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod, în mod diferențiat influențează asupra lungimii medii a ramurilor anuale. Valori mai mici a indicelui în studiu au fost înscrise în cadrul variantelor tratate cu produsul Dirager, a cărei substanță activă este acidul naftilacetic, iar mai mare când s-a utilizat produsul Gerba 4LG. Variantele tratate cu produsul Geramid New au înregistrat valori similare cu varianta rărire manuală. Astfel, dacă în cadrul soiului Gala Must în variantele tratate cu produsul Dirager lungimea medie a ramurilor anuale a fost de 37,0-37,9 cm, atunci în variantele tratate cu produsele Geramid New și Gerba 4LG s-au înregistrat valori de 38,4-42,8, și respectiv 40,7-43,9 cm.

O influență semnificativă asupra lungimii medii a ramurilor anuale, a avut-o și doza de tratare. În cazul utilizării regulatorului de creștere Gerba 4LG, majorarea dozei de tratare, normează mai riguros producția de fructe din coroană și legitatea dată este valabilă pentru toate soiurile studiate. Produsele Geramid New și Dirager au acțiune selectivă în cadrul soiurilor Gala

Must și Golden Reinders iar odată cu mărirea dozei, o eficacitate mai evidentă la normarea încărcăturii de rod nu s-a înregistrat. Însă în cazul soiului Idared, soi mai ușor expus la normarea încărcăturii de rod, interdependența dintre doza aplicată și lungimea medie a ramurilor anuale este mai semnificativă. Analiza datelor experimentale ne permite să evidențiem că factorii studiați au influențat semnificativ valoarea lungimii medii a ramurilor anuale. Lungimea medie a ramurilor anuale este corelată de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rărire și doza aplicată la tratare.

3.1.2. Suprafața foliară a plantației

Suprafața foliară. Suprafața foliară este una din caracteristicile de bază a plantațiilor pomicole [6; 9; 145; 184], care are o contribuție esențială asupra potențialului productiv al acestora și care trebuie să tindă ca în termenii cei mai restrânși să înregistreze valori optime de 40-50 mii m²/ha și să fie menținută la acest nivel pe o perioadă cât mai mare de exploatare [9; 63].

Datele experimentale obținute (tab. 3.4) ne demonstrează, că factorii luați în studiu au influențat suprafața foliară a pomilor.

În primul rând, menționăm, că indiferent de soi, suprafața foliară pe parcursul cercetărilor s-a schimbat, dar nu atât de evident pe variantele studiate. Suprafața foliară în cadrul unui pom a fost corelată de lungimea însumată a ramurilor anuale. Astfel, în varianta cu rărire manuală pe parcursul cercetărilor, valori mai mari a suprafeței foliare la soiurile luate în studiu au fost obținute în anul 2016, constituind 10,83-12,60 m²/pom. Anul 2015, se caracterizează printr-o suprafață foliară mai mică la un pom (9,79-10,46 m²/pom), când seceta din perioada de creștere intensivă a lăstarilor a diminuat dezvoltarea lor și a influențat negativ asupra indicelui în studiu. Pe parcursul celorlalți ani de studiu au fost obținute rezultate medii privind suprafața foliară a unui pom.

Suprafața foliară a unui pom în perioada de cercetare variază și în funcție de soi. La pomii din soiul Idared acest indice a fost mai mic decât la cei din soiul Gala Must, iar valori mai mari a indicelui în studiu au fost obținute în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders. Dacă, de exemplu, suprafața foliară a unui pom din soiul Idared, în perioada anilor 2014-2017, în varianta rărire manuală, a constituit 9,79-10,83 m²/pom, atunci acest indice în cadrul pomilor din soiul Gala Must a fost de 10,46 -12,00 m²/pom. În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, indicele respectiv a înregistrat valori maxime, constituind o majorare cu 13,3-16,3% în comparație cu soiul Idared. Diferența înregistrată privind acest indice a fost în corelație directă cu particularitățile biologice ale soiului.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat esențial asupra suprafeței foliare a unui pom pe parcursul cercetărilor. Suprafața foliară mai mica a unui pom în cadrul soiurilor

studiate, a fost obținută în anii 2014 și 2016 în varianta martor, fără rărire, unde numărul de fructe a fost mai mare, lungimea însumată a ramurilor anuale mai mică și respectiv și indicele studiat s-a diminuat, constituind în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders 9,61 și 10,33 m²/pom.

Tabelul 3.4. Suprafața foliară a pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m²/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media
		2014	2015	2016	2017	2014-2017
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	9,49	12,85	9,78	13,35	11,36
Rărire manuală	n/a	11,21	10,46	12,00	10,95	11,15
Geramid New	1,2	10,84	9,95	11,21	10,62	10,65
	1,5	10,79	10,33	11,68	10,21	10,75
	2,0	11,63	10,96	11,88	11,17	11,41
Dirager	0,2	10,33	9,74	10,71	10,33	10,28
	0,3	11,05	9,79	10,54	10,50	10,47
	0,4	10,71	9,83	10,96	9,91	10,35
Gerba 4LG	2,0	11,06	10,42	11,51	10,92	10,98
	2,5	11,21	10,88	11,88	11,05	11,26
	3,0	11,55	11,42	12,30	11,38	11,66
DL 0,05	n/a	0,49	0,54	0,63	0,47	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	9,61	13,61	10,33	13,41	11,74
Rărire manuală	n/a	11,72	11,09	12,60	11,59	11,75
Geramid New	1,2	11,38	12,01	12,14	12,31	11,96
	1,5	11,55	11,21	12,22	11,59	11,64
	2,0	11,09	11,21	12,01	11,76	11,52
Dirager	0,2	11,34	11,97	12,18	12,14	11,91
	0,3	11,59	11,68	12,43	11,89	11,90
	0,4	11,52	11,30	12,18	11,63	11,66
Gerba 4LG	2,0	11,60	12,14	12,47	11,80	12,00
	2,5	11,73	12,03	12,91	11,98	12,16
	3,0	12,08	12,51	12,63	12,51	12,43
DL 0,05	n/a	0,57	0,50	0,45	0,61	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	8,44	11,0	7,90	11,46	9,70
Rărire manuală	n/a	10,29	9,79	10,83	10,12	10,25
Geramid New	1,2	9,74	8,94	9,58	9,99	9,56
	1,5	10,21	9,41	10,04	10,71	10,09
	2,0	10,96	10,79	11,30	10,96	11,00
Dirager	0,2	10,00	9,74	10,54	9,70	9,99
	0,3	10,46	10,08	10,54	10,58	10,41
	0,4	11,05	10,67	10,63	10,45	10,70
Gerba 4LG	2,0	10,63	10,12	10,84	10,37	10,49
	2,5	10,92	10,79	11,55	10,70	10,99
	3,0	11,59	11,05	11,88	11,63	11,54
DL 0,05	n/a	0,44	0,45	0,53	0,47	n/a

În anii ulterioari (2015 și 2017), după o fructificare abundentă, indicele în studiu a înregistrat

o creștere semnificativă în comparație cu anii precedenți, înregistrând o majorare cu 41,6, și respectiv, 29,8%. Această majorare semnificativă a suprafeței foliare a unui pom a rezultat în urma fructificării periodice în cadrul variantei martor, fără rărire. Legitatea expusă pentru soiul Golden Reinders este valabilă și pentru soiurile Idared și Gala Must însă influența nu a fost atât de semnificativă, datorită fructificării parțiale în perioada respectivă.

Suprafața foliară mai echilibrată, în cadrul unui pom, a fost obținută în varianta cu rărire manuală, unde prin intermediul normării încărcăturii de rod în coroană a fost păstrat un număr optim de fructe (110 buc/pom).

Variantele tratate cu regulatorii de creștere Geramid New, Dirager și Gerba 4LG, au influențat în mod separat asupra indicelui în studiu. Dacă, pe anii de cercetare înregistrăm o diferență mai semnificativă a suprafeței foliare în cadrul unui pom (tab. 3.3), atunci în cazul valorilor medii înscrise, suprafața foliară mai mare a fost obținută, în cadrul pomilor soiului Golden Reinders. În cazul soiului dat suprafața foliară la un pom în variantele tratate cu regulatorii de creștere studiați a fost de 11,52-12,43 m²/pom, pe când în varianta rărire manuală 11,75 m²/pom. Studiind influența regulatorilor de creștere, înregistrăm că în variantele tratate cu produsul Geramid New indicele respectiv a constituit 11,52-11,96 m²/pom, în cadrul variantelor Dirager -11,66-11,91 m²/pom și numai în variantele unde s-a aplicat produsul Gerba 4LG, indicele în studiu s-a majorat și a constituit 12,00-12,43 m²/pom (A2.8).

În cadrul pomilor din soiul Gala Must, media multianuală a suprafeței foliare la un pom, în cadrul variantelor tratate cu produsul Geramid New a constituit 10,65 -11,41 m²/pom, produsul Dirager - 10,28-10,47 m²/pom, iar aplicarea regulatorului de creștere Gerba 4LG - 10,98-11,66 m²/pom. Suprafața foliară în cadrul unui pom din soiul Idared a înregistrat o legitate similară determinată pentru soiul Gala Must, constituind, 9,56-11,0; 9,99-10,70, și respectiv, 10,49-11,54 m²/pom.

Analizând suprafața foliară a unui pom în funcție de doza aplicată, menționăm, că valoarea acestui indice pe parcursul cercetărilor în variantele cu rărire chimică a fructelor, se schimbă mai semnificativ, iar în cadrul altor variante influența n-a fost atât de semnificativă. Astfel, în anul 2014 suprafața foliară a pomilor din soiul Golden Reinders tratați cu produsul Dirager în diferite doze de aplicare n-a fost înregistrată o influență atât de semnificativă, variind de la 11,34 până la 11,52 m²/pom, pe când la tratarea cu produsul Gerba 4 LG în doza 2,0 l/ha indicele în studiu a constituit 11,60 m²/pom, în doza 2,5 l/ha - 11,73 și doza 3,0 l/ha -12,08 m²/pom. Legitatea acesta poate fi întâlnită și în cadrul altor ani de cercetare, soiuri și regulatori de creștere.

Deoarece numărul de pomi la unitate de suprafață, pe toate variantele luate în studiu, este același, suprafața foliară la 1 ha de livadă este în concordanță cu valorile înscrise în cadrul unui

pom (A2.9).

Analiza datelor obținute ne permit să concluzionăm, că suprafața foliară a fost influențată de particularitățile biologice ale soiului, modul de normare a încărcăturii de rod, precum și doza de tratare.

Indicele foliar, este pe larg se folosit în pomicultura modernă, și exprimă raportul dintre suprafața foliară a plantației la unitatea de suprafață a plantației ocupată de ea [55].

Cercetările efectuate (fig. 3.3; A2.10) scot în evidență, că indicele studiat este în corelație cu suprafața foliară a plantației și este influențat, de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de produs aplicată la o unitate de suprafață.

Indiferent de metoda de normare a încărcăturii de rod, indicele foliar a plantației este mai mare în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders. Astfel, dacă valoarea medie a indicelui foliar a plantației din soiul Golden Reinders pe parcursul anilor 2014-2017 (variantea rărire manuală) a fost de 2,80, atunci valoarea indicatorului respectiv în cadrul soiului Idared a constituit 2,44 (fig. 3.3).

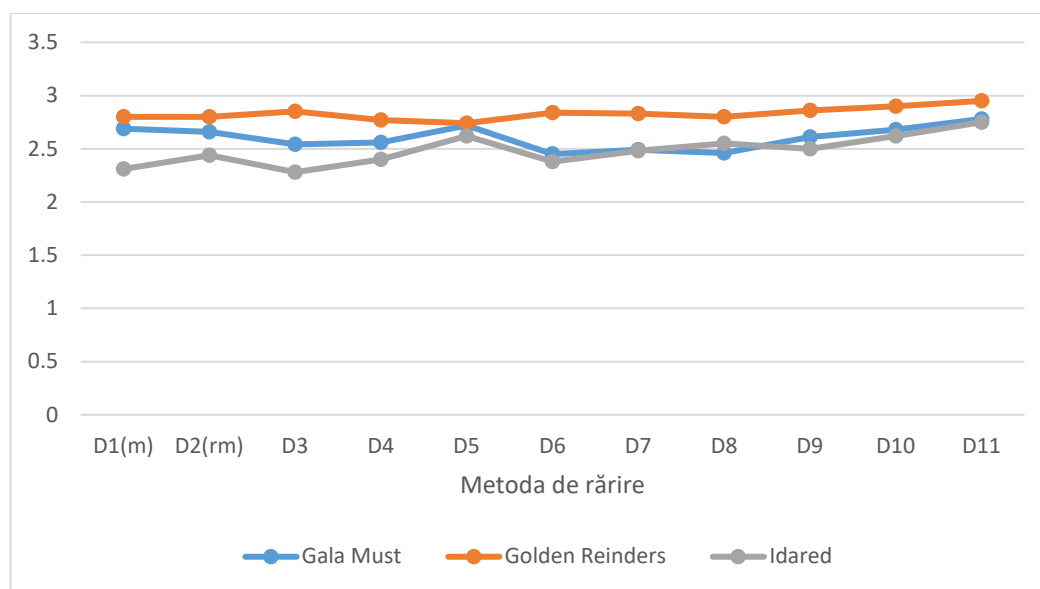


Figura 3.3. Indicele foliar în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), SRL „Codru ST”

Indicele foliar mai este influențat nesemnificativ pe unele variante și de metoda de normare încărcăturii de rod. Cele mai mari valori a indicelui foliar au fost înscrise în varianta martor, fără rărire, în anii 2015 (2,62-3,06) și 2017 (2,73-3,17), când și suprafața foliară a plantației a înregistrat valori maxime. Valori mai mici a indicelui dat au fost înscrise tot în varianta respectivă, numai că în anii 2014 (2,01-2,29) și 2016 (1,88-2,46). Valori mai echilibrate a indicelui foliar au fost obținute în varianta cu rărire manuală (2,40-2,80). În variantele cu rărire chimică a organelor de rod, indicele în cadrul unor doze de tratare a fost mai mic comparativ cu varianta de rărire manuală,

iar în altele mai mare (A2.10).

Dacă, de exemplu, în anul 2014 în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders tratați cu produsul Gerba 4LG, 2,0 l/ha, indicele în studiu a fost aproximativ ca în varianta cu rărire manuală (2,76) iar odată cu mărirea dozei de tratare, acesta a sporit până la 2,88. În cadrul soiului Idared, anul 2014, tratat cu produsul Geramid New 1,5 l/ha, indicele foliar a fost de 2,43, însă în cazul variantei Geramid New 1,2 l/ha și Geramid New, 2,0 l/ha, indicele studiat a constituit 2,32, și respectiv, 2,61.

În rezultatul analizei datelor experimentale concluzionăm, că indicele foliar a fost mai mare la pomii din soiul Golden Reinders, decât la soiurile Gala Must și Idared. Indicele foliar a înregistrat cele mai mari și mai mici valori în cazul variatei martor, fără rărire. În variantele cu rărire chimică, cu cât gradul de normare a încărcăturii de rod a fost mai mare, cu atât indicele foliar fost în creștere.

3.1.3. Structura plantației

Structura ansamblului vegetativ al plantației pomicole este unul din factorii determinativi ai productivității pomilor de măr, în deosebi când se preconizează a studia indicele menționat în contextul suprafeței proiecției coroanei și volumului productiv sub influența soiului, metodei de normare a încărcăturii de rod, produselor utilizate la răirirea chimică și doza aplicată la tratare.

Acoperirea suprafeței cu proiecția coroanei. Acest indicator la nivel optim, indică cota radiației solare, care revine spațiului foliar și determină acea cotă ce revine spațiului liber dintre coronamentul rândurilor de pomi care nu este utilizată în activitatea fotosintetică [9; 55].

Datele experimentale obținute (fig. 3.4; A2.11) ne arată, că factorii studiați, în mod diferențiat au influențat asupra suprafeței proiecției coroanei unui pom.

La soiurile luate în studiu, valorarea suprafeței proiecției coroanei, nu a înregistrat mari devieri pe anii de cercetare și pe variantele investigate (A2.11). Valori neînsemnat mai mari a indicelui studiat, la pomii din soiurile Gala Must și Golden Reinders, în variantele cu normarea încărcăturii de rod, s-au obținut în anul 2016, constituind 2,03-2,18, și respectiv, 2,09-2,22 m²/pom, iar în cadrul pomilor din soiul Idared în anul 2017 - 1,88-2,11 m²/pom.

Datele referitoare la influența soiului asupra suprafeței proiecției coroanei pomilor ne demonstrează, că valori mai mari a indicelui respectiv au fost obținute în cadrul pomilor soiului Golden Reinders (1,99-2,15 m²/pom) iar valori mai mici în cadrul pomilor din soiul Idared (1,86-2,09 m²/pom). Soiul Gala Must a înregistrat valori similare cu cele obținute în cadrul soiului Golden Reinders.

Valori mai mari ale suprafeței proiecției coroanelor pomilor, în funcție de metoda de

normare a încărcăturii de rod, au fost obținute în varianta martor, fără rărire, și variantele tratate cu produsul Gerba 4LG. În celelalte variante, cu rărire manuală și tratare cu produsele Geramid New și Dirager n-a fost înregistrată o oarecare legitate. Dacă, de exemplu, în cadrul variantei martor, fără rărire, în anul 2014, suprafața proiecției coroanei pomilor din soiul Gala Must a înregistrat valori mai mici cu 6,5% comparativ cu varianta rărire manuală, atunci în 2015 se înregistrează o majorare cu 7,4%. Legitatea aceasta a avut loc datorită decalajului mare de fructe din coroana pomilor, care a influențat asupra diametrului coroanelor perpendicular pe rând, și în final a atras după sine valori diferite a indicelui analizat. Valorile mai mari obținute în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG au la bază corelația menționată anterior.

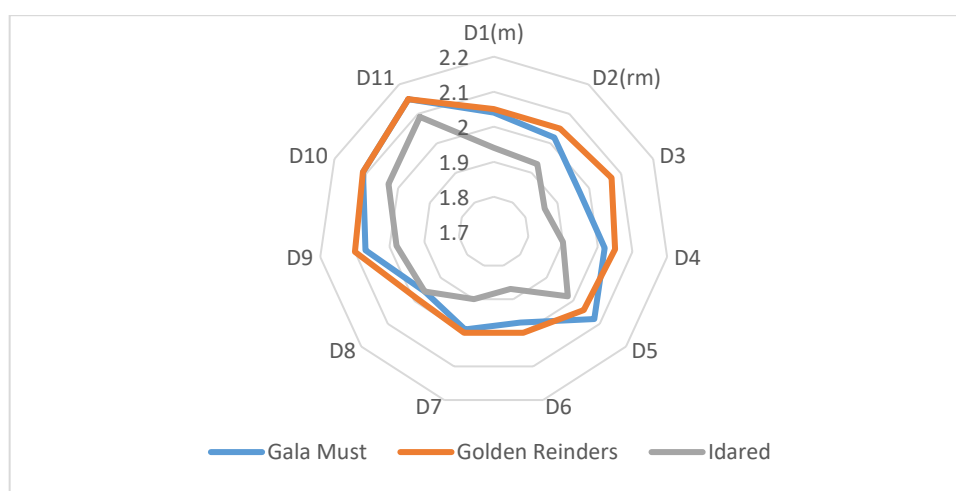


Figura 3.4. Suprafața proiecției coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m²/pom, SRL „Codru ST”

Studiind influența dozei de tratare, înregistrăm un raport semnificativ în cadrul produsului Gerba 4LG, când odată cu majorarea cantității de produs, gradul de rărire a sporit, obținând un număr mai redus de fructe pe pom, dezvoltare vegetativă mai intensă, lățime mai mare a coroanei și valori în creștere a suprafeței proiecției coroanei. Dacă, de exemplu, în cadrul pomilor din soiul Idared în varianta Gerba 4LG, 2,0 l/ha indicele în studiu a constituit 1,98 m²/pom, atunci în variantele Gerba 4LG, 2,5 l/ha și Gerba 4LG, 3,0 l/ha, au fost de 2,03, și respectiv 2,09 m²/pom.

Volumul productiv al coroanei. Reprezintă potențialul productiv al pomilor și în întregime a plantației [9; 56], care trebuie luat în considerație când se studiază acțiunea măsurilor agrotehnice implementate în producere.

Valorile volumului productiv al coroanelor, constituie raportul direct al suprafeței proiecției coroanelor și înălțimea pomilor, și a fost influențat de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răirirea chimică și doza de

aplicare.

La pomii din soiul Idared, pe parcursul cercetărilor (2014-2017), varianta cu rărire manuală a înregistrat cel mai mic volum productiv mediu al coroanei ($3,24 \text{ m}^3/\text{pom}$) în comparație cu soiurile Gala Must și Golden Reinders ($3,79\text{-}3,82 \text{ m}^3/\text{pom}$) (A2.12).

Pe anii de cercetare o legitate semnificativă pentru indicii în studiu n-a fost înregistrată. Astfel, în varianta cu rărire manuală, valori mai mari s-au înregistrat în cadrul pomilor din soiurile Gala Must ($3,88 \text{ m}^3/\text{pom}$) și Golden Reinders ($3,95 \text{ m}^3/\text{pom}$) în anul 2016, iar în cadrul pomilor din soiul Idared în anul 2015 - $3,45 \text{ m}^3/\text{pom}$.

Metoda de normare a încărcăturii de rod, a avut un impact separat asupra volumului productiv al coroanei. Cele mai mici valori în anii 2014 și 2016 în cadrul pomilor din soiul Gala Must au fost înscrise în varianta martor, fără rărire, o diminuare a volumului productiv a coroanelor cu 13,3, și respectiv 19,3% comparativ cu variantele cu rărire manuală. Legitatea descrisă s-a determinat și în cadrul celorlalte soiuri studiate.

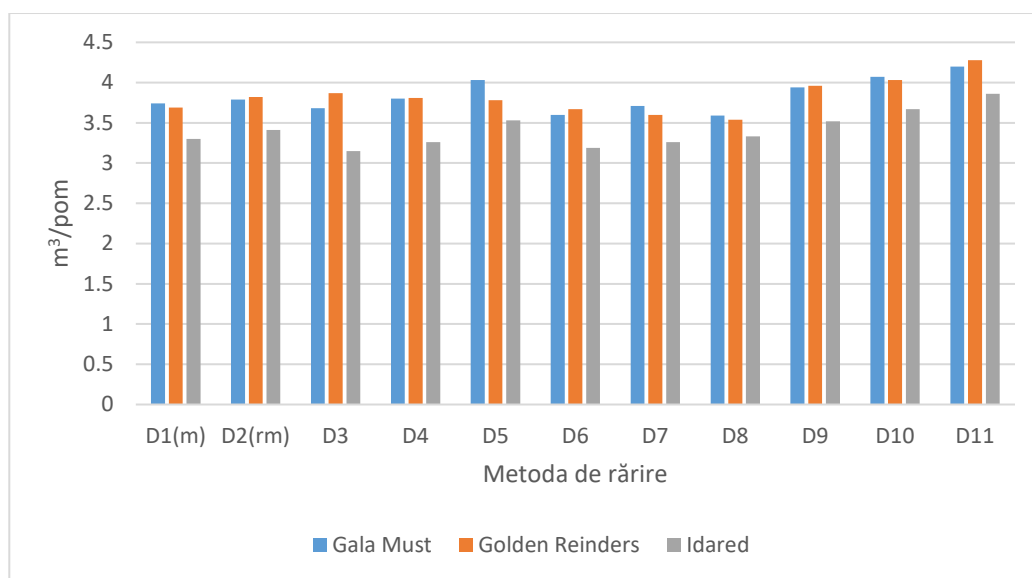


Figura 3.5. Volumul productiv al coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m^3/pom , SRL „Codru ST”

De menționat, că produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod au avut și ele aportul său asupra indicelui luat în studiu pe parcursul cercetărilor (2014-2017) (fig. 3.5). Astfel, valori mai mari a indicelui studiat la soiurile investigate au fost obținute în variantele tratate cu regulatorul de creștere Gerba 4LG ($3,35\text{-}4,28 \text{ m}^3/\text{pom}$) în comparație cu produsul Dirager, unde volumul productiv al coroanelor a constituit $3,02\text{-}3,71 \text{ m}^3/\text{pom}$, o diminuare a indicelui în studiu cu 9,9, și respectiv, 13,3%. În cazul acestor produse avem două substanțe active cu 2 poli opuși, produsul Gerba 4 LG o citochinină care accelerează procesele de creștere și la celălalt pol, produsul

Dirager, acidul naftilacetic ce inhibă dezvoltarea plantelor. Variantele, tratate cu produsul Geramid New au înregistrat valori medii (2,99-4,03 m³/pom) a volumului productiv al coroanelor.

În urma aplicării diferitor doze de tratare, indicele respectiv reacționează diferit. Cu majorarea dozei de tratare, la produsele luate în studiu, volumul productiv al coroanelor înregistrează valori mai mari în comparație cu variantele cu cantități mai reduse de produs.

O diferență de la regula descrisă mai sus, au demonstrat-o soiurile Gala Must și Golden Reinders, când s-au aplicat produsele Geramid New și Dirager, care au depins în mare măsură de parametrii bioconstructivi ai coroanelor înregistrați în cadrul acestor soiuri (A2.2; 2.3). Dacă, de exemplu, în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders volumul productiv al coroanelor în variantele tratate cu produsul Dirager, odată cu majorarea dozei de aplicare, indicele în studiu descrește de la 3,67 până la 3,54 m³/pom, atunci în variantele tratate cu Gerba 4LG se atestă o relație inversă, valorile înregistrate majorându-se de la 3,96 până la 4,28 m/pom.

Rezultatele obținute ne permit să concluzionăm, că suprafața proiecției coroanei unui pom și volumul productiv al coroanelor, au fost influențate mai semnificativ de particularitățile biologice ale soiului și metoda de normare a încărcăturii de rod, iar modul de acțiune al produselor utilizate la rărirea chimică a fost diferit și respectiv a fost influențat de substanța activă a regulatorului de creștere.

3.2. Indicatorii principali ai fructificării

3.2.1. Numărul organelor de rod

Numărul florilor și legarea fructelor. Cultura mărului, se caracterizează prin formarea în condiții adecvate de mediu și de cultură a unui număr foarte mare de flori, astfel creând premise pentru instalarea dezechilibrului dintre creștere și fructificare. Echilibrul fiziologic favorabil dintre creștere și fructificare se menține prin diferite sisteme de conducere și tăiere a pomilor [8; 56; 57], precum și prin diverse metode de normare a încărcăturii de rod [10; 19; 51; 179].

Investigațiile efectuate pe parcursul cercetărilor (tab. 3.5), ne demonstrează că numărul de flori a fost influențat de vârsta pomilor, particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de tratare.

În primul rând s-a înregistrat, că la pomii de măr din soiurile studiate, odată cu vârsta, indiferent de factorii analizați, numărul florilor se modifică. Numărul acestora la soiurile luate în studiu se micșorează în anul 12 după plantare (a. 2017) în comparație cu ceilalți ani. Aceasta a avut loc deoarece începând cu anul 2013 în plantația unde s-au făcut cercetările, au fost rărite fructele prin metoda chimică cu produsul Dirager 0,3 l/ha. Înregistrând un decalaj semnificativ pe unele soiuri în gradul de normare a încărcăturii de rod, s-a efectuat corecția manuală a fructelor în

perioada căderii din iunie, în așa mod ca să rămână în coroana pomilor în jur de 110 buc.

Această observație, a servit ca bază pentru înaintarea ipotezei de cercetare la soiurile din sectorul respectiv a întreprinderii SRL „Codru ST”, pentru a executa experimente pentru a stabili influența metodei de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza aplicată.

Tabelul 3.5. Numărul de flori în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media
		2014	2015	2016	2017	2014-2017
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	1665	400	1680	335	1020
Rărire manuală	n/a	1585	1305	1225	1155	1318
Geramid New	1,2	1605	1150	1325	1070	1287
	1,5	1570	1140	1175	990	1219
	2,0	1600	1020	1125	1020	1191
Dirager	0,2	1585	1100	1100	995	1195
	0,3	1555	1180	1375	1085	1298
	0,4	1615	1035	1150	970	1193
Gerba 4LG	2,0	1660	1075	1385	1075	1299
	2,5	1620	1335	1400	1100	1363
	3,0	1560	1380	1515	1220	1418
DL 0,05	n/a	71,7	57,1	73,4	43,4	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	1465	0	1700	0	1582
Rărire manuală	n/a	1435	1335	1270	1170	1302
Geramid New	1,2	1475	1105	1150	945	1169
	1,5	1500	1215	1125	1140	1245
	2,0	1445	1280	1240	1115	1270
Dirager	0,2	1465	1075	1190	970	1175
	0,3	1505	1185	1150	1035	1219
	0,4	1445	1360	1235	1165	1301
Gerba 4LG	2,0	1485	1200	1315	1005	1251
	2,5	1425	1300	1400	1205	1332
	3,0	1400	1365	1435	1265	1366
DL 0,05	n/a	73,7	52,0	48,4	56,1	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	1425	500	1625	475	1006
Rărire manuală	n/a	1400	1210	1375	1150	1284
Geramid New	1,2	1450	1130	1180	1285	1261
	1,5	1390	1250	1270	1190	1275
	2,0	1470	1350	1579	1300	1442
Dirager	0,2	1465	1190	1340	1075	1268
	0,3	1405	1370	1455	1200	1358
	0,4	1440	1350	1400	1315	1376
Gerba 4LG	2,0	1470	1305	1425	1225	1356
	2,5	1405	1380	1435	1350	1392
	3,0	1480	1350	1370	1320	1380
DL 0,05	n/a	60,8	55,5	71,2	53,4	n/a

Datorită normării echilibrate a organelor de rod în coroana pomilor în anul 2013, în primăvara anului 2014 s-a înregistrat o înflorire omogenă, ce este demonstrată și prin datele statistice. Dacă, de exemplu, în cadrul pomilor din soiul Gala Must numărul florilor pe variantele luate în studiu a constituit 1555-1665 buc/pom, atunci pe cei din soiurile Golden Reinders și Idared, indicele studiat a fost de 1400-1500, și respectiv 1390-1480 buc/pom.

Numărul mai mare de flori, în varianta cu rărire manuală, a fost obținut în cadrul pomilor din soiul Gala Must (1318 buc/pom), urmat de soiul Golden Reinders (1302 buc/pom) și soiul Idared (1284 buc/pom).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat asupra indicelui luat în studiu. Adică numărul diferit de fructe înregistrat în anul 2014 (tab. 3.7) și-a pus amprenta asupra gradului de diferențiere a mugurilor floriferi pentru anul 2015. Valori mai mici a numărului de flori au fost înregistrate în variantele cu un număr mai mare de fructe din coroana pomilor, adică în cazul produselor predispuse la o normare mai lejeră a încărcăturii de rod. De asemenea, numărul florilor a fost corelat și de particularitățile biologice ale soiului, variind semnificativ pe variantele cu diferite metode de normare a încărcăturii de rod, în anul 2015. Deci, de exemplu, în cadrul soiurilor Gala Must și Idared s-a înregistrat un număr redus de flori în cadrul variantei martor, (400, 500 buc/pom), adică observăm o alternanță de fructificare parțială, atunci la cei din soiul Golden Reinders a fost înregistrată alternanță deplină de fructificare. În anul 2016, în varianta martor, numărul de flori a fost net superior (1625-1700 buc/pom) comparativ cu varianta cu rărire manuală și variantele unde s-a efectuat normarea încărcăturii de rod prin metoda chimică.

În cadrul variantelor unde s-a studiat efectul produselor utilizate la normarea încărcăturii de rod, în cadrul soiurilor studiate, un efect mai semnificativ asupra numărului de flori s-a obținut în coroana pomilor din variantele tratate cu regulatorul de creștere Gerba 4LG în comparație cu produsele Geramid New și Dirager. Acest rezultat se explică prin gradul mai mare de rărire a organelor de rod a produsului Gerba 4 LG.

Comparând numărul de flori pe variantele luate în studiu, pe parcursul cercetărilor (anexa 3.1), în varianta cu rărire manuală, înregistrăm că particularitățile biologice ale soiului au avut aportul său asupra indicelui studiat. Dacă, de exemplu, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, varianta Geramid New, 1,2 l/ha s-a obținut un număr de flori de 1287 buc/pom, sau cu 2,4% mai puține ca în varianta rărire manuală, atunci în varianta Dirager, 0,3 l/ha și Gerba 4LG, 2,0 l/ha indicele studiat a constituit 1298, și respectiv 1299 buc/pom. În cazul celorlalte doze de tratare, se observă o influență semnificativă, a indicelui studiat, numărul de flori fiind mai mic decât în variantele precedente (1191-1219 buc/pom), excepție făcând variantele Gerba 4LG, 2,5 l/ha (1363

buc/pom) și Gerba 4LG, 3,0 l/ha (1418 buc/pom). Diferența pe variante este confirmată și de date statistice.

Pomii din soiul Golden Reinders, diferă după metoda de interacțiune cu produsele luate în studiu și doza de regulator de creștere administrată. Număr de flori similar variantei cu rărire manuală a fost înregistrat în cadrul variantelor Geramid New, 2,0 l/ha (1270 buc/pom), Dirager, 0,4 l/ha (1301 buc/pom) și Gerba 4LG, 2,5 l/ha (1332 buc/pom), iar în restul variantelor indicele studiat a înregistrat valori mai mici (1169-1251 buc/pom), cu excepția variantei Gerba 4LG, 3,0 l/ha, unde numărul de flori a constituit 1366 buc/pom.

Un număr mai rațional de flori în coroana pomilor din soiul Idared a fost obținut în variantele tratate cu produsele Geramid New, 1,2 l/ha (1261 buc/pom), Dirager, 0,2 l/ha (1268 buc/pom) și Gerba 4LG, 2,0 l/ha (1356 buc/pom). În restul variantelor studiate, unde s-au utilizat la tratare doze mai mari, gradul de rărire a fructelor a sporit, înregistrând o diferențiere a unui număr mai mare de muguri floriferi.

În rezultatul analizei datelor experimentale putem concluziona că vârsta pomilor, particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de aplicare a regulatorilor de creștere au influențat asupra numărului de flori obținute.

Legarea fructelor, s-au coeficientul de fertilitate a florilor, în cea mai mare parte, depind de condițiile de mediu pe parcursul polenizării, de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de tratare cu regulatorii de creștere (fig. 3.6).

Condițiile de mediu pe parcursul cercetărilor au fost favorabile în perioada înfloritului și legării fructelor, plus la acesta în plantația de măr a fost administrat produsul Wuxal Bor în trei perioade câte 3 l/ha, până la înflorire, la început de cădere a petalelor și la 2 săptămâni de la tratamentul precedent pentru a spori valoarea acestui indicator [198].

Un procent mai mare de legare a fructelor, a fost înregistrat la pomii din soiul Golden Reinders în comparație cu celelalte soiuri studiate. Astfel, în anul 2016, pomii din soiul Golden Reinders, varianta martor, au legat 16,76%, iar cei din soiurile Gala Must și Idared 14,5% și respectiv 15,88% fructe.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat semnificativ procentul de legare a fructelor. Valori mai mari a indicelui în studiu s-au înregistrat în varianta martor, la toate soiurile luate în studiu, unde nu s-au intervenit asupra organelor reproductive cu nici o metodă de normare a încărcăturii de rod.

Varianta rărire manuală, pe parcursul cercetărilor (2014-2017), la soiurile luate în studiu, a înregistrat valori echilibrate a procesului de legare a fructelor (8,52-8,80%), care a fost în parametri optimali a acestui indice (7-10%) pentru a înregistra producții constante [9; 14; 56; 63].

În cazul variantelor cu normarea încărcăturii de rod prin metoda chimică, datorită acțiunii produsului utilizat și dozei de tratare, înregistrăm valori mai mari sau mai mici a gradului de legare a fructelor.

Tabelul 3.6. Legarea fructelor în coroană în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, %, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza tratării (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	13,87	16,25	14,52	12,83	14,36
Rărire manuală	n/a	6,94	8,58	8,82	9,56	8,48
Geramid New	1,2	7,22	9,56	8,43	9,25	8,62
	1,5	7,83	10,26	10,21	10,30	9,65
	2,0	8,56	12,74	12,44	10,29	11,00
Dirager	0,2	8,20	11,00	9,82	10,85	9,97
	0,3	7,39	9,32	8,58	9,03	8,58
	0,4	8,66	12,65	10,26	12,16	10,93
Gerba 4LG	2,0	7,83	9,58	9,60	9,95	9,24
	2,5	7,10	6,81	8,14	8,63	7,67
	3,0	6,09	5,79	6,67	7,37	6,48
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	20,95	0	16,76	0	18,85
Rărire manuală	n/a	7,80	8,23	8,90	9,14	8,52
Geramid New	1,2	10,44	9,29	12,43	13,54	11,43
	1,5	9,00	10,45	10,22	9,56	9,81
	2,0	8,03	8,80	9,19	9,06	8,77
Dirager	0,2	10,85	12,09	11,76	12,37	11,77
	0,3	9,30	10,46	11,39	11,01	10,54
	0,4	7,68	8,38	9,47	9,10	8,66
Gerba 4LG	2,0	9,36	8,83	10,19	9,54	9,48
	2,5	8,07	6,92	7,85	8,88	7,93
	3,0	7,21	6,08	7,46	7,75	7,13
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	14,71	17,40	15,88	15,36	15,83
Rărire manuală	n/a	7,85	9,34	8,44	9,56	8,80
Geramid New	1,2	8,88	12,03	9,32	9,10	9,83
	1,5	1,91	9,36	8,90	7,47	6,91
	2,0	6,39	6,44	5,71	6,15	6,17
Dirager	0,2	7,92	9,49	9,25	9,30	8,99
	0,3	6,76	6,71	6,94	6,67	6,77
	0,4	5,14	5,70	6,07	5,01	5,48
Gerba 4LG	2,0	6,53	7,66	7,30	7,26	7,19
	2,5	4,90	5,36	5,57	5,26	5,27
	3,0	3,64	4,88	5,11	3,86	4,37

Astfel, pe parcursul cercetărilor (2014-2017), în cadrul pomilor din soiul Gala Must valori similare cu varianta rărire manuală, au fost obținute în variantele Geramid New 1,2 l/ha (8,62%),

Dirager 0,3 l/ha (8,58%) și Gerba 4LG 2,5 l/ha (9,24%). Majorarea dozei de tratare în cazul produselor Geramid New, la 2,0 l/ha și Dirager, la 0,4 l/ha, au sporit gradul de legare în urma unei abscizii mai slabe a fructelor, iar în variantele unde s-a aplicat produsul Gerba 4LG, 3,0 l/ha, au dus la o diminuare semnificativă.

Produsele studiate pentru normarea încărcăturii de rod, au acționat în mod diferit asupra procesului de legare a fructelor din cadrul pomilor soiului Golden Reinders. Valori mai echilibrate a indicelui menționat, au fost obținute în variantele Geramid New, 2,0 l/ha (8,77%), Dirager, 0,4 l/ha (8,66%) și Gerba 4LG, 2,5 l/ha (7,93%). În cadrul pomilor de soiul Golden Reinders, la tratarea cu doze mai mici de produs Geramid New și Dirager, procentul de legare a fructelor a fost mai mare decât cel considerat optimal, din cauza acțiunii specifice a acestor regulatori de creștere asupra normării încărcăturii de rod a soiului în cauză.

Pentru soiul Idared, considerat ușor de rărit, tratarea în doze mai mici a înregistrat valorile scontate, pe când majorarea dozei, a diminuat semnificativ procentul de legare a fructelor. Dacă, de exemplu, în cadrul soiului dat, în varianta Geramid New, 1,2 l/ha procentul de legare a fructelor a fost de 9,3%, o majorare cu 11,7% comparativ cu varianta, rărire manuală, atunci în varianta Dirager, 0,2 l/ha a fost la nivelul variantei respective (8,99%). Majorarea dozei de tratare la produsele menționate anterior a atras după sine o diminuare a indicelui analizat până la 6,17, și respectiv, 5,48%. În cazul variantelor tratate cu produsul Gerba 4LG, toate dozele aplicate au influențat considerabil procentul de legare a fructelor (4,37-7,19%).

În rezultatul analizei datelor experimentale, putem concluziona că gradul de legare a fructelor a fost corelat de particularitățile biologice ale soiului, modul de normare a încărcăturii de rod produsul și doza de aplicare.

Numărul de fructe. Numărul fructelor în coroana unui pom, determină producția obținută în plantație și depinde în mare măsură de particularitățile biologice ale soiului [40], metoda de normare a încărcăturii de rod [21; 176; 222], produsul utilizat la răirirea chimică [29; 179] și doza de aplicare [51; 102; 164; 176].

Datele experimentale obținute (tab. 3.7; A2.13), ne demonstrează că numărul de fructe a fost influențat semnificativ de factorii studiați.

Numărul de fructe la un pom variază semnificativ în funcție de anul de cercetare pe soiurile luate în studiu. O legitate identică, pentru soiurile luate în studiu, privind numărul de fructe, n-a fost înregistrată. În cadrul pomilor din soiul Gala Must, un număr mai mare de fructe a fost obținut în anul 2014 (130,4 buc/pom) și în anul 2016 (132,3 buc/pom) în comparație cu anii 2015 și 2017 când indicele în cauză a constituit 106,4 și respectiv, 97,7 buc/pom (A2.13). Legitatea descrisă pentru soiul anterior, este valabilă și pentru soiul Idared, numărul de fructe a constituind 116,4;

105,1; 96,5, și respectiv 85,2 buc/pom. În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, valori mai mari a indicelui respectiv au fost înregistrate în anul 2014 (144,8 buc/pom), apoi în descreștere se plasează anul 2016 (137,3 buc/pom), anul 2015 (111,9 buc/pom) și anul 2017 (110,5 buc/pom). Datele obținute denotă faptul că numărul de fructe din cadrul pomilor soiurilor studiate, pe parcursul cercetărilor a fost determinat de numărul de flori în coroană și gradul de legare a acestora (tab.3.5; 3.6).

Numărul de fructe, este determinat și de particularitățile biologice ale soiului. Astfel, un număr mai mare de fructe pe parcursul cercetărilor (2014-2017) a fost obținut la pomii din soiul Golden Reinders (83-307 buc/pom), iar cel mai mic la pomii din soiul Idared (51-258 buc/pom). În cadrul pomilor din soiul Gala Must au fost înscrise valori medii (80-244 buc/pom).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat numărul de fructe înregistrat în cadrul variantelor studiate (tab.3.7). Un număr mai mare de fructe a fost obținut în varianta martor, fără rărire, în anii 2014 și 2016. Dacă, de exemplu în anii respectivi, indicele studiat la pomii din soiul Gala Must a constituit 231, și respectiv, 244 buc/pom, atunci în cadrul soiurilor Golden Reinders și Idared a fost de 307; 285, și respectiv 210; 258 buc/pom. Prezintă interes numărul de fructe obținut în varianta respectivă și în anii ulterioari, adică după perioadele ce au înregistrat valori maxime ale indicelui în studiu. Astfel, în anii 2015 și 2017, în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders nu au fost înregistrate fructe, deoarece numărul mare de fructe din anul precedent a blocat procesul de diferențiere a mugurilor de rod pentru anul ulterior, rezultând fructificarea alternativă totală. În cadrul pomilor din soiurile Gala Must și Idared legitatea expusă pentru soiul Golden Reinders a fost de asemenea confirmată, doar înregistrându-se un număr mai mic de fructe în coroană (alternanță parțială de fructificare). Pomii din soiurile respective, au format 43-65, și respectiv, 73-87 buc/pom, în anii de după ce au înregistrat un număr mare de fructe. Aceasta ne demonstrează, că soiurile Gala Must și Idared, sunt mai puțin predispuse fenomenului de fructificare periodică, comparativ cu soiul Golden Reinders, soi predispus pentru la acest fenomen.

Un număr optim de fructe în cadrul coroanei, s-a obținut când s-a efectuat normarea încărcăturii de rod la toate soiurile luate în studiu și pe toată perioada cercetării, anume în varianta cu rărire manuală. Numărul de fructe a fost optimal, deoarece obiectivul de bază a fost ca după răirirea fructelor, în pom să se păstreze 110 buc. Valorile medii obținute pe parcursul cercetărilor la soiurile luate în studiu au constituit 110,0-112,5 buc/pom (tab. 3.7).

Normarea încărcăturii de rod a fructelor prin metoda chimică a influențat în mod diferit asupra numărului de fructe obținut în coroana pomilor. Astfel, dacă în cadrul pomilor din soiul Gala Must, cel mai mic număr de fructe a fost obținut în anul 2017 în varianta Gerba 4LG 3,0 l/ha (90 buc/pom), atunci valori mai mari a acestui indicator s-au înregistrat în anul 2016 în varianta

Geramid New 2,0 l/ha (140 buc/pom) și anul 2014 varianta Dirager 0,4 l/ha (140 buc/pom).

Tabelul 3.7. Numărul de fructe la un pom, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	231	65	244	43	145,7
Rărire manuală	n/a	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
DL 0,05	n/a	6,03	4,63	7,61	4,21	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	307	0	285	0	148,0
Rărire manuală	n/a	112	110	113	107	110,5
Geramid New	1,2	154	124	143	128	137,3
	1,5	135	127	115	109	121,5
	2,0	116	107	114	101	109,5
Dirager	0,2	159	130	140	120	137,3
	0,3	140	124	131	114	127,3
	0,4	111	114	117	106	112,0
Gerba 4LG	2,0	139	106	135	115	123,8
	2,5	115	94	110	107	106,5
	3,0	101	83	107	98	97,3
DL 0,05	n/a	7,79	5,98	5,40	5,61	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	210	87	258	73	157,0
Rărire manuală	n/a	110	113	116	110	112,2
Geramid New	1,2	128	136	140	117	130,2
	1,5	110	117	113	89	107,2
	2,0	94	87	90	80	87,7
Dirager	0,2	116	113	124	101	113,5
	0,3	95	92	101	80	92,0
	0,4	74	77	85	76	78,0
Gerba 4LG	2,0	96	100	104	89	97,2
	2,5	69	74	80	71	73,5
	3,0	54	66	70	51	60,2
DL 0,05	n/a	4,75	3,64	6,38	3,89	n/a

În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, legitatea expusă anterior se menține iar numărul de fructe din coroană variind de la 83 buc/pom, în anul 2015, varianta Gerba 4LG 3,0 l/ha, până la 159 buc/pom, în anul 2014, varianta Dirager 0,2 l/ha.

În afară de metoda de normare a încărcăturii de rod, asupra numărului de fructe din coroană influențează și produsul utilizat la rădirea chimică. O influență mai elocventă asupra numărului de fructe la soiurile studiate a fost obținută în cadrul variantelor tratate cu produsul Gerba 4LG în comparație cu regulatorii de creștere Geramid New și Dirager. Dacă, de exemplu pe parcursul cercetărilor (2014-2017), în cadrul pomilor din soiul Gala Must, un număr mai mic de fructe în cadrul variantelor cu rădire chimică a fost obținut în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG (91,5-118,2 buc/pom), atunci valori mai mari se obțin la tratarea cu regulatorul de creștere Geramid New (109,7-128,0 buc/pom) și Dirager (110,2-131,2 buc/pom). Legitatea expusă anterior se menține și în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, unde indicele în studiu a constituit 97,3-123,8; 109,5-137,3, și respectiv, 112,0-137,3 buc/pom. În cadrul pomilor din soiul Idared un grad mai mare de rădire a fost obținut când pomii au fost tratați cu produsul Gerba 4LG (60,2-97,2 buc/pom), valori medii la utilizarea regulatorului de creștere Dirager (78,0-113,5 buc/pom), iar la aplicarea produsului Geramid New numărul de fructe a fost cel mai mare (87,7-130,2 buc/pom).

Prezintă interes pentru cercetare și influența dozei asupra numărului de fructe rămase în coroana pomilor, după tratare. Astfel, rezultatele obținute denotă faptul că în cadrul pomilor din soiurile Golden Reinders și Idared, ipoteza că majorarea dozei de tratare conduce la diminuarea numărului de fructe, corespunde teoriei privind normarea încărcăturii de rod. La astfel de rezultate în cercetările sale, în Republica Moldova, au ajuns Peșteanu A. și Calestru O., în cadrul soiului Golden Reinders [176] și în cadrul soiului Idared [50]. În cadrul soiului Gala Must un număr mai mic de fructe a fost obținut în varianta tratată cu produsul Dirager 0,3 l/ha (110,2 buc), care a fost echivalent cu varianta rădire manuală.

Analiza datelor experimentale ne permit să concluzionăm că metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la tratare și doza aplicată, au influențat pozitiv asupra numărului de fructe în cadrul soiurilor luate în studiu.

Numărul fructelor pe pom raportat la SSTT. Acest indice este pe larg utilizat în pomicultura practică pentru a norma încărcătura optimă de rod în coroană.

Rezultatele experimentale obținute (tab. 3.8), ne demonstrează, că numărul de fructe raportat la SSTT a pomului a depins de diametrul trunchiului la soiurile luate în studiu, modul de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rădirea chimică și doza de aplicare.

Odată cu înaintarea în vârstă a pomilor, SSTT se majorează, dar producția de fructe înregistrează unele devieri cu tendințe spre micșorare sau creștere, însă nu atât de evidente ca să

influențeze semnificativ indicele în studiu.

Tabelul 3.8. Numărul de fructe raportat la suprafața secțiunii transversale a trunchiului, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/cm², SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	5,90	1,45	4,96	0,75	3,27
Rărire manuală	n/a	2,68	2,49	2,13	1,99	2,32
Geramid New	1,2	2,90	2,48	2,25	1,80	2,36
	1,5	3,05	2,66	2,40	1,86	2,49
	2,0	3,31	2,83	2,67	1,79	2,65
Dirager	0,2	3,23	2,71	2,52	1,99	2,61
	0,3	2,79	2,39	2,29	1,72	2,30
	0,4	3,45	2,97	2,77	2,17	2,84
Gerba 4LG	2,0	3,19	2,30	2,67	1,99	2,54
	2,5	2,63	1,99	2,22	1,71	2,14
	3,0	2,35	1,77	2,54	1,57	2,06
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	7,59	0	5,30	0	3,22
Rărire manuală	n/a	2,61	2,32	2,08	1,78	2,20
Geramid New	1,2	3,63	2,62	2,64	2,13	2,76
	1,5	3,11	2,65	2,12	1,82	2,43
	2,0	2,72	2,26	2,14	1,73	2,21
Dirager	0,2	3,68	2,72	2,55	1,99	2,73
	0,3	3,20	2,55	2,34	1,85	2,48
	0,4	2,58	2,41	2,19	1,78	2,24
Gerba 4LG	2,0	3,29	2,23	2,47	1,89	2,47
	2,5	2,74	1,96	2,01	1,75	2,12
	3,0	2,43	1,76	1,99	1,64	1,96
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	6,33	2,36	6,46	1,61	4,19
Rărire manuală	n/a	3,16	2,99	2,77	2,33	2,81
Geramid New	1,2	3,67	3,65	3,42	2,53	3,32
	1,5	3,17	3,12	2,74	1,91	2,73
	2,0	2,63	2,26	2,09	1,64	2,16
Dirager	0,2	3,25	2,96	2,99	2,15	2,84
	0,3	2,72	2,43	2,12	1,71	2,24
	0,4	2,06	1,95	1,95	1,66	1,90
Gerba 4LG	2,0	2,78	2,67	2,50	1,89	2,46
	2,5	1,93	1,87	1,81	1,44	1,76
	3,0	1,53	1,68	1,57	1,00	1,44

Astfel, dacă de exemplu, în cadrul pomilor din soiul Gala Must în anul 2014, în varianta rărire manuală, numărul de fructe raportat la SSTT a constituit 2,68 buc/cm², iar în anii ulterioari

de cercetare, indicele în studiu este în descreștere, constituind 2,49, 2,13, și respectiv 1,99 buc/cm². Legitatea în cauză este înregistrată și în cadrul celorlalte soiuri luate în studiu. Particularitățile biologice ale soiului, influențează asupra numărului de fructe raportate la 1cm² de SSTT. Astfel, dacă la pomii din soiul Golden Reinders a fost obținut în medie în varianta rărire manuală, pe parcursul cercetărilor (2014-2017) un umăr mai mic de fructe raportate la 1 cm² de SSTT (2,20 buc/cm²), atunci în cadrul pomilor din soiul Idared, indicele în cauză a înregistrat valori maxime (2,81 buc/cm²), o majorare cu 27,7%. În cadrul pomilor din soiul Gala Must, indicele studiat a înregistrat valori medii (2,32 buc/cm²).

Metoda de normare a încărcăturii de rod, influențează semnificativ numărul de fructe format la 1 cm² de SSTT. Un număr mai mare de fructe format la 1 cm² de SSTT a fost înregistrat în varianta martor, fără rărire, în anii 2014 și 2016, la toate soiurile luate în studiu. Acesta se explică prin numărul mare de fructe obținut în coroană în varianta respectivă, variind la soiurile studiate de la 4,96 buc/cm² (Gala Must, anul 2016) până la 7,59 buc/cm² (Golden Reinders, anul 2014).

Rărirea manuală, pe parcursul cercetărilor, a înregistrat un număr mai echilibrat de fructe raportat la 1 cm² de SSTT (2,20-2,81 buc/cm²), pe când în cadrul variantelor cu rărire chimică, indicele respectiv, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, a fost de 2,06-2,84 buc/cm², la pomii din soiul Golden Reinders de 1,96-2,76 buc/cm², iar la pomii din soiul Idared de 1,44-3,32 buc/cm². Numărul mai mic de fructe obținut la 1 cm² de SSTT se explică printr-o normare mai severă a încărcăturii de rod, iar valorile mai mari, atestă faptul că produsele și dozele aplicate au avut o influență mai scăzută asupra acestui procedeu tehnologic.

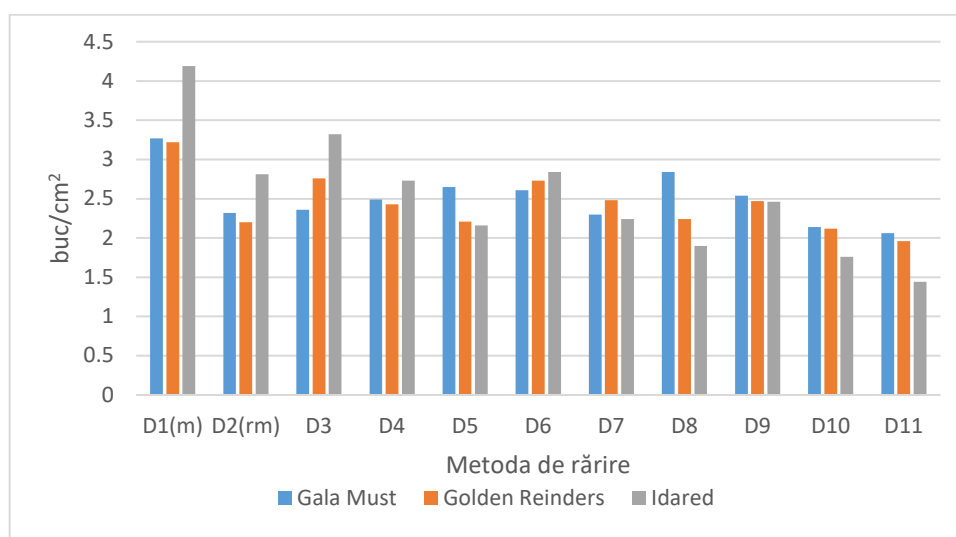


Figura 3.6. Numărul de fructe raportat la suprafața secțiunii transversale a trunchiului, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, buc/cm², SRL „Codru ST”

Produsele utilizate pentru normarea încărcăturii de rod, de asemenea și-au adus aportul asupra indicelui dat. Fiecare produs, în funcție de doza administrată, a influențat individual asupra numărului de fructe la 1 cm² de SSTT. În cadrul pomilor din soiul Gala Must, indicele în studiu în cadrul variantei Geramid New 1,2 l/ha a fost de 2,36 buc/cm² iar în varianta rărire manuală, a constituit 2,32 buc/cm². Majorarea dozei de tratare a produsului Geramid New până la 2,0 l/ha a majorat indicele analizat până la 2,65 buc/cm², diminuând greutatea medie a unui fruct (tab. 3.14) în comparație cu variantele precedente. Valori apropiate a indicelui dat la soiul Gala Must au fost obținute și în cazul tratării cu produsul Dirager 0,3 l/ha (2,30 buc/cm²) și Gerba 4LG 2,5 l/ha (2,14 buc/cm²). În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, valori similare cu varianta rărire manuală s-au obținut în variantele Geramid New 2,0 l/ha (2,21 buc/cm²), Dirager 0,4 l/ha (2,24 buc/cm²) și Gerba 4LG 2,5 l/ha (2,12 buc/cm²). Pentru pomii din soiul Idared valori optime a numărului de fructe la 1 cm² de SSTT, s-au obținut când produsul Geramid New a fost administrat în doza 1,5 l/ha (2,73 buc/cm²) și Dirager 0,2 l/ha (2,84 buc/cm²). Varianta tratată cu regulatorul de creștere Gerba 4LG 2,0 l/ha, a diminuat indicele în studiat până la 2,46 buc/cm², ceea ce denotă o diminuare a producției, considerată economică în cadrul acestei variante.

Analiza datelor experimentale ne permite să concluzionăm, că numărul de fructe obținut la 1 cm² de SSTT este determinat de vârsta plantației, soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rărirea chimică și doza aplicată.

3.2.2. Producția de fructe

Unul din indicatorii principali în baza căruia se apreciază eficiența diferitor măsuri agrotehnice întreprinse în plantația pomicolă este producția de fructe [10; 14; 56; 63; 111].

Producția de fructe obținută în plantația de măr constituie o caracteristică destul de complexă, care este influențată de particularitățile biologice ale soiului [10; 56; 64; 67; 176; 205], metoda de normare a încărcăturii de rod [176], produsul utilizat la rărirea chimică, doza aplicării acestuia [51] și de interacțiunea acestora cu factorii de mediu [56].

Datele experimentale obținute (tab. 3.9) scot în evidență, că factorii studiați au influențat producția de fructe care se află în raport direct cu numărul de fructe (tab. 3.8) și greutatea medie a unui fruct (tab. 3.14) în cadrul unui pom.

Pomii luați în cercetare se aflau în perioada de plină fructificare și careva dezechilibre fiziologice pe durata investigațiilor, nu au fost înregistrate precum și o oarecare legitate identică pentru toate soiurile. La soiul Gala Must cele mai mari producții în cadrul unui pom, în perioada respectivă, au fost obținute în varianta martor în anul 2014 (20,39 kg/pom) și în anul 2016 (21,05

kg/pom). Anii 2015 și 2017 se caracterizează prin producții medii. Recolta în cadrul unui pom din soiul Golden Reinders, în varianta cu rărire manuală, a înregistrat valori mai mari în anii 2015 și 2017, când indicele în studiu în varianta martor a constituit 18,41, și respectiv 18,31 kg/pom, recolta medie fiind obținută în anul 2014 (17,95 kg/om), iar rezultatele mai scăzute s-au obținut în anul 2016 (16,38 kg/pom).

Tabelul 3.9. Producția de fructe în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	20,39	12,41	21,05	8,26	15,53
Rărire manuală	n/a	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
DL 0,05	n/a	0,80	0,85	0,96	0,71	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	24,59	0	22,82	0	11,85
Rărire manuală	n/a	17,95	18,41	16,38	18,33	17,77
Geramid New	1,2	18,51	16,08	16,97	17,72	17,32
	1,5	18,18	18,41	16,83	18,33	17,94
	2,0	18,95	18,23	17,19	18,13	18,13
Dirager	0,2	18,57	16,56	16,90	17,55	17,40
	0,3	18,24	17,09	16,62	17,82	17,44
	0,4	17,65	17,91	16,88	18,37	17,70
Gerba 4LG	2,0	18,32	17,95	16,94	18,43	17,91
	2,5	18,31	17,14	16,38	18,55	17,60
	3,0	18,02	15,63	16,41	17,68	16,94
DL 0,05	n/a	0,95	0,74	0,72	0,91	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	21,82	16,50	24,64	16,06	19,75
Rărire manuală	n/a	19,00	19,10	19,43	18,92	19,11
Geramid New	1,2	20,14	21,17	21,18	19,83	20,58
	1,5	19,17	19,83	21,00	17,09	19,27
	2,0	18,40	17,35	17,57	16,10	17,35
Dirager	0,2	19,56	19,31	19,63	19,36	19,46
	0,3	18,81	17,80	19,35	16,41	18,09
	0,4	16,08	16,56	16,97	16,44	16,51
Gerba 4LG	2,0	18,66	19,23	20,18	17,41	18,87
	2,5	15,68	16,47	16,61	15,50	16,06
	3,0	12,44	15,05	15,87	11,84	13,80
DL 0,05	n/a	0,77	0,81	0,98	0,76	n/a

Soiul Idared, caracterizat prin înregistrarea producțiilor constante, pentru varianta cu rărire manuală, valori mai mari a indicelui analizat, a înregistrat în anul 2016 (19,43 kg/pom), în ceilalți ani de cercetare producția de fructe în cadrul unui pom constituind 18,92-19,10 kg/pom.

Producția de fructe pe parcursul cercetărilor a fost influențată și de particularitățile biologice ale soiului. Producția de fructe în varianta cu rărire manuală a fructelor, a înregistrat valori mai mari la pomii din soiul Idared (19,11 kg/pom). În continuare valori mai mici a producției de fructe au fost obținute în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders (17,77 kg/pom), o diminuare cu 7,6% comparativ cu soiul anterior, iar cele mai mici valori au fost obținute în cadrul pomilor din soiul Gala Must (17,03 kg/pom), o diminuare cu 10,9 % comparativ cu soiul Idared și cu 4,4% decât în cazul soiului Golden Reinders.

Această tendință observată pentru producția de fructe, pe anii cercetării, se explică prin potențialul individual de fructificare al fiecărui soi.

Indiferent de soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, a contribuit considerabil la sporirea producției de fructe, comparativ cu varianta martor, fără rărire, ceea ce este confirmat și prin date statistice. La soiul Gala Must producția de fructe obținută în varianta martor, în anul 2014, a fost de 20,39 kg/pom, iar valoarea acesteia în cazul răririi manuale a fructelor a prezentat o scădere cu 17,3% comparativ cu varianta precedentă. Diferența respectivă a influențat asupra diferențierii un număr mai mic de muguri floriferi și obținerea unei producții mai mici în anul 2015 (12,41 kg/pom), cu 28,2% comparativ cu varianta rărire manuală. Legitatea în cauză se observă și în următorii doi ani (2016, 2017), inclusiv și în cadrul soiului Idared, unde diferența dintre variantele menționate anterior a constituit 12,9, și respectiv 9,1%.

La pomii din soiul Golden Reinders, recolta obținută în varianta martor, a fost mai mare decât la celelalte soiuri, constituind în anul 2014 - 24,59 kg/pom, iar în anul 2016 - 22,82 kg/pom. Producția mare de fructe înregistrată în anul 2014 în cadrul soiului Golden Reinders, a influențat negativ asupra procesului de diferențiere a mugurilor de rod pentru anul 2015, când a fost înregistrat fenomenul de alternanță de fructificare. Pomii din soiul Golden Reinders, se caracterizează printr-o predispoziție sporită la fructificarea periodică și este dificil de a controla acest fenomen, chiar și prin intermediul unui complex mai amplu de factori agrotehnici, unica soluție fiind normarea încărcăturii de rod [40; 176].

Producția de fructe înregistrată pe parcursul cercetărilor în varianta cu rărire manuală, a fost cea mai echilibrată, deoarece în coroana pomilor s-a lăsat un număr optimal de fructe pentru a obține un echilibru fiziologic între creștere și fructificare.

În cadrul variantelor tratate cu regulatorii de creștere studiați și doze de aplicare diferite, înregistrăm că producția de fructe în unele variante a fost mai mare comparativ cu varianta rărire

manuală, iar în altele indicele studiat a înregistrat valori mai mici.

Astfel cea mai mare producție medie, pe parcursul cercetărilor, în cadrul soiurilor luate în studiu, a fost înregistrată în cadrul variantelor tratate cu regulatorul de creștere Geramid New, considerat o auxină cu un grad mai redus de normare a încărcăturii rod. Dacă, în cazul pomilor din soiul Golden Reinders, în variantele tratate cu produsul Geramid New, producția de fructe a fost de 17,32-18,13 kg/pom, atunci în variantele tratate cu regulatorul de creștere Dirager a constituit 17,40-17,70 kg/pom (tab. 3.9). În cazul variantelor unde s-a aplicat produsul Gerba 4LG, producția de fructe a înregistrat valori mai mici decât în cazul produselor precedente.

O regulă mai evidentă a influenței regulatorului de creștere asupra producției de fructe prin normarea încărcăturii de rod, a fost obținută în cazul soiului Idared. Dacă, de exemplu în variantele tratate cu produsul Geramid New, producția de fructe a fost de 17,35-20,58 kg/pom, atunci în variantele tratate cu regulatorul de creștere Dirager aceasta a constituit 16,51-19,46 kg/pom. La administrarea produsului Gerba 4LG, indicele respectiv s-a diminuat mai evident în comparație cu variantele anterioare, constituind 13,80-18,87 kg/pom.

Doza de aplicare a produsului a influențat semnificativ asupra producției de fructe pe anii de cercetare și soiurile cercetate. În funcție de regulatorii de creștere utilizați la rădirea chimică, în unii ani înregistrăm o influență semnificativă iar în alți ani aceasta nu se manifestă.

În cadrul soiului Golden Reinders, anul 2016, în variantele tratate cu produsul Dirager cu diferite doze, producția de fructe a constituit 16,62-16,90 kg/pom, chiar dacă numărul de fructe a variat de la 117-140 buc/pom, iar în anul 2017 în cadrul aceleași variante de tratare, indicele a sporit. Astfel, în varianta Dirager 0,2 l/ha producția de fructe a constituit 17,55 kg/pom, în varianta Dirager 0,3 l/ha 17,82 kg/pom, iar în varianta Dirager 0,4 l/ha 18,37 kg/pom.

În general, producția medie de fructe pe parcursul cercetărilor (2014-2017) se raportează la doza de tratare, cu devieri ne semnificative în cadrul unor soiuri și produse aplicate. Majorarea dozei de produs aplicat, în unele variante a influențat semnificativ, iar în altele neînsemnat asupra producției de fructe obținută în cadrul unui pom. Aceste excepții, s-au obținut în variantele tratate cu produsul Dirager în doza 0,3 l/ha în cadrul soiului Gala Must (17,68 kg/pom) și în cadrul soiului Golden Reinders în variantele Dirager 0,2 l/ha și Dirager 0,3 l/ha, când producția de fructe a fost practic identică, constituind 17,40, și respectiv 17,44 kg/pom.

O influență mai semnificativă a dozei de aplicare, pe parcursul cercetărilor, a fost înregistrată în variantele din pomii soiului Idared, unde producția de fructe scade semnificativ odată cu mărirea dozei de aplicare, în comparație cu celelalte soiuri luate în studiu. Dacă, de exemplu, în cazul pomilor din soiul Idared, variantele tratate cu produsul Gerba 4LG 2,0 l/ha, valoarea indicelui în studiu a constituit 18,87 kg/pom, atunci în varianta Gerba 4LG 2,5 l/ha a

diminuat cu 14,9%, iar în varianta Gerba 4LG 3,0 l/ha cu 26,9%. Aceleași doze de tratare utilizate în cadrul soiului Golden Reinders au diminuat producția de fructe cu 1,7%, și respectiv, 5,4% comparativ cu varianta Gerba 4LG 2,0 l/ha. Legitatea descrisă pentru soiul Golden Reinders, este valabilă și pentru soiul Gala Must.

Rezultatele obținute, în funcție de produsele utilizate și doza de aplicare, ne permit să constatăm că soiurile studiate, au grad diferit de normare a încărcăturii de rod, ceea ce în final influențează în mod separat asupra producției de fructe.

Condițiile meteorologice de după efectuarea tratamentului, temperatura sporită, de peste +25°C, în cazul produselor pe bază de citochinină (Gerba 4LG) sporesc efectul răririi chimice și corespunzător aceasta se răsfrânge asupra producției de fructe. Astfel, în anul 2015, după tratamentul efectuat cu produsul Gerba 4LG, producția de fructe s-a diminuat semnificativ în comparație cu restul regulatorilor de creștere studiați. Dacă, de exemplu, în cadrul soiului Idared în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG, indicele în studiu a constituit 19,23-15,05 kg/pom, atunci la tratarea cu Dirager producția de fructe a fost de 19,31-16,56 kg/pom.

Producția de fructe la o unitate de suprafață, înregistrează aceiași legitate care a fost obținută și în cadrul unui pom (tab. 3.9), deoarece numărul de pomi la o unitate de suprafață, în cadrul plantației, este același.

Producții mai mari de fructe la o unitate de suprafață a fost obținută în cadrul pomilor din soiul Idared, care pe parcursul cercetărilor, în varianta cu rărire manuală, a variat de la 45,04 t/ha până la 46,26 t/ha. Acest fapt, ne demonstrează o variabilitate scăzută a nivelului producției de fructe pe anii de cercetare, deoarece soiul Idared se consideră o varietate cu producții constante, în special în perioada de plină fructificare (tab. 3.10).

În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, la rărirea manuală, producția de fructe a înregistrat diferențe mai consistente, variind de la 39,00 t/ha până la 43,83 t/ha, sau o diferență de 12,4% în comparație pe anii de studiu. Valori mai mari a producției de fructe în cadrul acestui soi și variante, s-au înregistrat în anul 2015, iar valori mai mici în anul 2016. Soiul Gala Must, a înregistrat aici cele mai mici valori a producției de fructe în comparație cu celelalte soiuri luate în studiu (38,52-41,41 t/ha).

Varianta fără rărire, la soiurile cercetate, a influențat în mod individual asupra indicelui studiat. Producții mai mari de fructe la o unitate de suprafață, au fost obținute în anii 2014 și 2016, unde au constituit 48,55-58,55, și respectiv 50,12-58,66 t/ha.

O producție mai înaltă de fructe, atunci când nu s-a efectuat rărirea, la soiul Golden Reinders, a atras după sine ani cu fructificare periodică, iar pentru pomii din soiurile Idared și Gala Must, valori mai mici a indicelui respectiv. Astfel, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, în anul

2014, producția de fructe a fost de 48,55 t/ha iar în anul 2015 a constituit 29,55 t/ha, adică o diminuare de 39,1%.

Tabelul 3.10. Producția de fructe în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, t/ha, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	48,55	29,55	50,12	19,67	36,97
Rărire manuală	n/a	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
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	58,55	0	54,33	0	28,22
Rărire manuală	n/a	42,74	43,83	39,00	43,64	42,30
Geramid New	1,2	44,07	38,29	40,40	42,19	41,24
	1,5	43,29	43,43	40,07	43,64	42,61
	2,0	45,12	43,41	40,93	43,17	43,16
Dirager	0,2	44,21	39,43	40,24	41,79	41,42
	0,3	43,23	40,69	39,57	42,43	41,48
	0,4	42,02	42,64	40,19	43,74	42,15
Gerba 4LG	2,0	43,62	42,74	40,30	43,88	42,64
	2,5	43,60	40,81	39,00	44,17	41,90
	3,0	42,90	37,22	39,07	42,10	40,32
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	51,95	39,28	58,66	38,23	47,03
Rărire manuală	n/a	45,24	45,47	46,26	45,04	45,50
Geramid New	1,2	47,95	50,40	51,90	47,21	49,36
	1,5	45,64	47,21	50,43	40,69	45,99
	2,0	43,80	41,31	41,83	38,33	41,32
Dirager	0,2	46,57	45,98	46,73	46,73	46,50
	0,3	44,78	42,38	46,07	39,07	43,07
	0,4	38,28	39,42	40,40	39,14	39,31
Gerba 4LG	2,0	44,42	45,78	48,04	41,45	44,92
	2,5	37,33	39,21	39,54	36,90	38,25
	3,0	29,61	35,83	37,78	28,19	32,85

Producția de fructe obținută în anul 2017 în cadrul soiului dat a scăzut esențial, diferența

constituind 60,8%. Legitatea descrisă anterior, este valabilă și pentru soiul Idared, dar diminuarea producției a fost mai mică în anii de după perioada cu valori foarte înalte, constituind 24,4 și respectiv 34,8%. Rezultatele descrise anterior ne atestă faptul, că pomii din soiurile Gala Must și Idared se consideră mai puțin predispuși la alternanța de fructificare în comparație cu soiul Golden Reinders, considerat soi cu alternanță de fructificare evidențiată.

Produsele aplicate la normarea încărcăturii de rod au influențat diferit asupra producției de fructe la soiurile luate în studiu. În cadrul soiului Idared, produsul pe bază de citochinină (Gerba 4LG) a avut un grad mai mare de rărire în comparație cu produsele Dirager și Geramid New. Astfel, în medie pe anii de cercetare, producția de fructe la pomii din soiul Idared, în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG a fost de 32,85-44,95 t/ha, atunci în variantele tratate cu produsul Dirager - 46,50-39,31 t/ha, pe când în cadrul variantelor unde s-a aplicat produsul Geramid New - 49,36-41,50 t/ha.

În afară de metoda de normare a încărcăturii de rod și produsul administrat la tratare, în cadrul soiurilor luate în studiu a influențat și doza de tratare. O influență mai semnificativă a dozei de tratare pe parcursul cercetărilor asupra producției de fructe la o unitate de suprafață, a fost înscrisă în cadrul pomilor din soiul Idared. De exemplu, la tratarea pomilor în varianta Geramid New 1,2 l/ha, producția de fructe a constituit 49,36 t/ha, atunci în variantele Geramid New 1,5 l/ha și Geramid New 2,0 l/ha producția a fost de 45,99 și respectiv 41,32 t/ha. Tendința expusă anterior, rămâne valabilă și pentru variantele tratate cu produsele Dirager și Gerba 4LG, diferența dintre variante constituind 15,9 și respectiv 16,9%. În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, în variantele tratate cu produsul Dirager, odată cu majorarea dozei de la 0,2 l/ha până la 0,4 l/ha s-a majorat producția (42,15 t/ha). Legitatea descrisă, a fost înregistrată și în cadrul variantelor tratate cu produsul Geramid New, majorarea constituind 4,7%.

În medie pe anii de cercetare (2014-2017), la Gala Must observăm că producția de fructe în variantele tratate cu produsele Gerba 4LG și Geramid New sunt în corelație cu legitatea descrisă anterior privind doza de tratare. În cazul produsului Dirager valori mai mari a indicelui în studiu s-au înregistrat în variantele Dirager 0,2 l/ha (43,34 t/ha) și Dirager 0,4 l/ha (43,00 t/ha) în comparație cu varianta Dirager 0,3 l/ha (42,01 t/ha).

Luând ca bază producția de fructe obținută în varianta cu rărire manuală, în comparație cu normarea încărcăturii de rod prin răirirea chimică, putem menționa că valori mai apropiate în cadrul soiului Gala Must au fost obținute în variantele Geramid New 1,5 l/ha (41,86 t/ha), Dirager 0,3 l/ha (42,10 t/ha) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (42,62 t/ha). În cadrul soiului Golden Reinders, producții mai echilibrate au fost obținute în variantele Geramid New 1,5 l/ha (42,61 t/ha), Dirager 0,4 l/ha (42,15 t/ha) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (42,64 t/ha). Producții mai aproape de varianta cu rărire manuală

la soiul Idared a fost obținută în variantele Geramid New 1,5 l/ha (45,99 t/ha), Dirager 0,2 l/ha 46,50 t/ha) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (44,92 t/ha).

Analiza datelor experimentale ne permit să concluzionăm, că în funcție de particularitățile biologice ale soiului, au fost stabilite produsele cu doza optimă care trebuie aplicată la normarea încărcăturii de rod, pentru a avea producții înalte, constante și de calitate competitivă.

3.2.3. Productivitatea specifică a pomilor

Productivitatea specifică a pomului reprezintă producția de fructe raportată la suprafața proiecției coroanei, volumului coroanei și suprafeței secțiunii transversale a trunchiului [5; 55].

Productivitatea pomilor raportată la proiecția coroanei. Valorile absolute ale acestui indicator conțin informația despre gradul de utilizare a suprafeței proiecției, care trebuie să fie în favoarea producției de fructe [256].

Producția de fructe, raportată la suprafața proiecției coroanei, caracterizează valorificarea potențialului de producție al pomului, în special al structurii lui, în favoarea fructificării.

Datele experimentale obținute (tab. 3.11) ne demonstrează, că valorile absolute ale acestui indicator la soiurile luate în studiu, depind de factorii la care se raportează nemijlocit.

Productivitatea raportată la proiecția coroanei, este corelată și de particularitățile biologice ale soiului. Astfel, valori mai mari a indicelui analizat, pe parcursul cercetărilor (2014-2017), în varianta rărire manuală, a fost obținut la pomii din soiul Idared (9,91 kg/m²), iar valori mai mici la pomii din soiul Gala Must (8,44 buc/pom). În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders indicele respectiv a înregistrat valori medii (8,66 kg/m²).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat valoarea producției obținute la 1 m² a proiecției coroanei în cadrul variantelor studiate. Valori mai mari au fost obținute în varianta martor, fără rărire, în anii 2014 și 2016. Astfel, dacă în anii respectivi, indicele studiat, la pomii din soiul Gala Must a constituit 10,96, și respectiv, 11,07 kg/m², atunci în cadrul soiurilor Golden Reinders și Idared a fost de 13,66; 11,58, și respectiv 11,92; 13,84 kg/m².

Prezintă un interes deosebit și valoarea obținută în varianta respectivă în anii ulterioari, după ce au fost înregistrate rezultate maxime a indicelui respectiv. Astfel că, în anii 2015 și 2017, producții mult mai mici au fost înregistrate în cadrul pomilor din soiurile Gala Must și Idared, unde valoarea obținută la 1 m² de proiecție a coroanei a fost de 5,71; 3,72, și respectiv, 7,89; 7,80 kg/m².

Normarea încărcăturii de rod prin metoda chimică, în unele variante a înregistrat valori mai mari ca în varianta rărire manuală, iar în altele valori similare, s-au chiar și mai mici. Spre exemplu, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, o productivitate mai mică decât în varianta cu rărire manuală a fructelor a fost obținută în varianta Geramid New 2,0 l/ha (7,89 kg/m²), varianta Gerba 4LG 2,5

l/ha (8,10 kg/m²) și varianta Gerba 4LG 2,0 l/ha (7,58 kg/m²), variantele unde s-au aplicat doze mai mari. Producții similare cu varianta rărire manuală au fost obținute în varianta Geramid New 1,5 l/ha (8,69 kg/m²), varianta Dirager 0,3 l/ha (8,87 kg/m²) și varianta Gerba 4LG 2,0 l/ha (8,62 kg/m²).

Tabelul 3.11. Productivitatea proiecției coroanei în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/m², SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	10,96	5,71	11,07	3,72	7,86
Rărire manuală	n/a	8,78	8,54	7,97	8,47	8,44
Geramid New	1,2	9,14	9,78	8,47	8,76	9,03
	1,5	9,18	8,63	8,10	8,87	8,69
	2,0	8,28	7,91	7,74	7,66	7,89
Dirager	0,2	9,33	9,12	8,73	9,09	9,06
	0,3	9,06	9,01	8,92	8,50	8,87
	0,4	9,60	9,08	8,56	9,72	9,24
Gerba 4LG	2,0	8,75	8,74	8,39	8,62	8,62
	2,5	8,58	7,98	7,77	8,07	8,10
	3,0	8,21	7,14	7,40	7,58	7,58
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	13,66	0	11,58	0	12,62
Rărire manuală	n/a	8,88	9,02	7,83	8,94	8,66
Geramid New	1,2	9,39	7,65	8,04	8,43	8,37
	1,5	9,13	8,98	8,01	8,94	8,76
	2,0	9,81	8,93	8,10	8,80	8,91
Dirager	0,2	9,77	8,19	8,24	8,60	8,70
	0,3	9,40	8,46	8,14	8,82	8,70
	0,4	9,19	9,00	8,11	9,23	8,88
Gerba 4LG	2,0	8,98	8,58	7,87	8,73	8,54
	2,5	8,93	8,08	7,44	8,91	8,34
	3,0	8,62	7,26	7,39	8,22	7,87
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	11,92	7,89	13,84	7,80	10,36
Rărire manuală	n/a	9,79	10,05	10,33	9,46	9,90
Geramid New	1,2	10,82	11,26	11,76	10,55	11,09
	1,5	9,93	10,44	11,54	8,81	10,18
	2,0	9,20	8,76	9,20	8,01	8,79
Dirager	0,2	10,75	10,06	10,78	10,08	10,41
	0,3	10,06	9,13	10,57	8,42	9,54
	0,4	8,12	8,28	8,79	8,47	8,41
Gerba 4LG	2,0	9,47	9,57	10,40	8,70	9,53
	2,5	7,80	8,03	8,30	7,56	7,92
	3,0	5,95	7,17	7,78	5,61	6,62

În cadrul soiului Golden Reinders, considerat un soi mai dificil de rărit, producții mai mari de fructe la 1 m² de proiecție a coroanei, au fost obținute în cadrul variantelor cu doze mai mari de tratare: Geramid New 2,0 l/ha (8,91 kg/m²), Dirager 0,4 l/ha (8,88 kg/m²) și doar în cadrul produsului Gerba 4LG, un efect mai evident s-a înregistrat când doza aplicată a constituit 2,0 l/ha (8,54 kg/pom).

În cadrul soiului Idared, majorarea dozei a atras după sine valori mai mici a indicelui în studiu, respectiv, Geramid New 1,2 l/ha (11,10 kg/m²), Dirager 0,2 l/ha (10,42 kg/m²) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (8,42 kg/m²).

Analizând productivitatea raportată la proiecția coroanei, putem menționa că indicele studiat este corelat de particularitățile biologice ale soiului, modul de normare a încărcăturii de rod și doza aplicată.

Productivitatea pomilor raportată la volumul coroanei. Un alt indice important, este productivitatea specifică a pomilor, raportată la volumul coroanei (tab. 3.12).

Deoarece pomii din soiurile studiate se află în perioada de plină fructificare o deviere mai mare între valorile indicelui studiat, s-au înregistrat în cadrul pomilor din soiul Idared comparativ cu celelalte soiuri. Dacă, de exemplu, în varianta cu rărire manuală, din cadrul pomilor din soiul Gala Must, pe parcursul cercetărilor, producția de fructe a constituit 4,45-4,75 kg/m³, atunci în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, indicele cercetat a variat de la 4,14 kg/m³ în anul 2016 până la 4,86 kg/m³ în anul 2017.

În cadrul soiului Idared valorile mai mici a producției de fructe, a fost înscrisă în anul 2015 (5,54 kg/m³), iar mai mare în anul 2016 (6,38 kg/m³). Pe parcursul celorlalți ani producția de fructe la 1 m³ de coroană a fost medie (5,65; 5,99 kg/m³). Legitatea înregistrată la pomii din soiul Idared se explică faptul că roada în cadrul soiului dat a fost mai înaltă, iar volumul coroanei mai mic în comparație cu celelalte soiuri luate în studiu.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat asupra acestui indice, înregistrând valori maxime în cadrul variantei martor, la toate soiurile studiate. Ca și în cadrul indicatorului precedent, valori mai mari a producției la 1 m³ de coroană, au fost obținute în anii 2014 (6,31-8,16 kg/m³) și anul 2016 (6,48-8,96 kg/m³).

Răirerea manuală, a fructelor a înregistrat valori mai echilibrate pe parcursul cercetărilor, constituind în cadrul pomilor din soiul Gala Must 4,56 kg/m³, la soiul Golden Reinders 4,64 kg/m³, iar parametrii mai mari a indicelui dat au fost obținuți la pomii din soiul Idared (5,93 kg/m³).

Produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod, au avut impact în mod direct ori indirect asupra indicelui studiat, în cadrul soiurilor investigate. Astfel, dacă în variantele tratate cu diferite doze din produsele Geramid New și Dirager, în cadrul soiurilor Gala Must și Golden Reinders, n-

au fost înscrise diferențe semnificative între variante (4,07-5,09 kg/m³), comparativ cu varianta rărire manuală, iar la utilizarea produsului Gerba 4LG, indicele studiat a înregistrat valori mai mici (3,81-4,54 kg/m³) față de variantele precedente.

Tabelul 3.12. Volumul productiv al coroanei în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/m³, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	6,31	2,94	6,48	1,93	4,42
Rărire manuală	n/a	4,75	4,59	4,45	4,47	4,56
Geramid New	1,2	4,89	5,28	4,74	4,72	4,90
	1,5	4,92	4,60	4,37	4,80	4,67
	2,0	4,33	4,05	4,03	3,90	4,07
Dirager	0,2	5,18	4,97	4,90	4,87	4,98
	0,3	4,89	4,83	4,78	4,49	4,74
	0,4	5,48	5,02	4,81	5,08	5,09
Gerba 4LG	2,0	4,56	4,61	4,45	4,56	4,54
	2,5	4,47	4,11	4,11	4,18	4,21
	3,0	4,17	3,71	3,54	3,82	3,81
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	8,16	0	7,04	0	7,60
Rărire manuală	n/a	4,78	4,80	4,14	4,86	4,64
Geramid New	1,2	5,15	4,02	4,25	4,52	4,48
	1,5	4,94	4,80	4,23	4,86	4,70
	2,0	5,42	4,72	4,25	4,83	4,80
Dirager	0,2	5,49	4,38	4,42	4,71	4,75
	0,3	5,34	4,59	4,52	4,92	4,84
	0,4	5,31	5,01	4,45	5,27	5,01
Gerba 4LG	2,0	4,74	4,41	4,09	4,87	4,52
	2,5	4,70	4,12	3,83	4,88	4,38
	3,0	4,39	3,61	3,70	4,16	3,96
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	7,55	4,87	8,96	4,56	6,49
Rărire manuală	n/a	5,94	5,54	6,58	5,65	5,93
Geramid New	1,2	6,63	6,99	7,62	6,38	6,9
	1,5	5,93	6,48	7,37	5,24	6,26
	2,0	5,35	5,07	5,65	4,68	5,19
Dirager	0,2	6,52	6,19	6,99	6,11	6,45
	0,3	6,05	5,67	6,70	5,05	5,87
	0,4	4,83	5,22	5,66	5,24	5,24
Gerba 4LG	2,0	5,41	5,69	6,51	5,03	5,66
	2,5	4,43	4,68	5,03	4,30	4,61
	3,0	3,31	4,12	4,63	3,08	3,78

În cadrul pomilor din soiul Idared, producția de fructe la 1 m³ de coroană s-a schimbat mai semnificativ pe parcursul anilor de cercetare, produsele administrate și doza de tratare. Astfel, în medie pe anii de cercetare (2014-2017), producția de fructe la 1 m³ de coroană, în cadrul soiului

Idared, în varianta Geramid New 1,2 l/ha a constituit 6,90 kg/m³, iar în varianta Dirager 0,2 l/ha - 6,45 kg/m³, iar la aplicarea produsului Gerba 4LG 2,0 l/ha, indicele dat a înregistrat valori mai mici - 5,66 kg/m³. Valorile obținute, ne indică impactul produselor utilizate pentru rărire chimică, asupra gradului de normare a încărcăturii de rod. Majorarea dozei, în cadrul produselor luate în studiu, a scos în evidență o diminuare a producției de fructe la 1 m³ de coroană.

Producția de fructe raportată la 1 m³ de coroană, este corelată de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul și doza de aplicare.

Productivitatea pomilor raportată la secțiunea transversală a trunchiului. În prezent, la nivel mondial, în pomicultura practică, la normarea încărcăturii de rod, prezintă interes productivitatea pomilor raportată la suprafața secțiunii transversale a trunchiului [10; 95; 154].

Datele experimentale obținute (tab. 3.13) ne demonstrează, că producția de fructe raportată la 1 cm² de SSTT se află în raport cu vârsta pomilor, modul de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rărirea chimică și doza de aplicare.

Cu înaintarea în vârstă a pomilor, valorile SSTT cresc, dar producția de fructe pe ani înregistrează devieri nesemnificative. Astfel, în cadrul pomilor din soiul Idared, în anul 2014, în varianta rărire manuală, SSTT a constituit 0,55 kg/cm², în ulteriorii ani de cercetare indicele în studiu este în descreștere constituind 0,51; 0,46, și respectiv 0,40 kg/pom. Legitatea în cauză este valabilă și pentru celelalte soiuri.

Particularitățile biologice ale soiului și-au adus aportul esențial asupra producției de fructe raportată la 1 cm² de SSTT. Dacă, de exemplu la pomii din soiul Golden Reinders, varianta cu rărire manuală a fructelor a obținut în medie pe parcursul cercetărilor (2014-2017) valori mai mici a producției de fructe raportate la 1 cm² de SSTT (0,35 kg/cm²), atunci în cadrul pomilor din soiul Idared, indicele în cauză a înregistrat o producție maximă (0,48 kg/cm²), o creștere cu 37,1%. În cadrul pomilor din soiul Gala Must, indicele studiat a fost mai aproape de valoarea înscrisă de pomii din soiul Golden Reinders (0,36 kg/cm²).

Metoda de normare a încărcăturii de rod, de asemenea influențează producția de fructe formate la 1 cm² de SSTT. Valori mai mari a producției de fructe formată la 1 cm² de SSTT au fost obținute în varianta martor, fără rărire, în anii 2014 și 2016, la toate soiurile luate în studiu. Aceste valori înalte, se explică prin producția obținută în coroană, în varianta respectivă, în anii de referință, variind de la 0,42 kg/cm² la soiul Golden Reinders în anul 2016, până la 0,61 kg/cm² la soiul Idared în anul 2014.

Varianta cu rărirea manuală a fructelor, pe parcursul cercetărilor, înregistrează producții de fructe raportate la 1 cm² de SSTT de 0,35-0,48 kg/cm², pe când în cadrul variantelor unde s-a efectuat rărirea chimică, indicele în studiu variază. Spre exemplu, în cadrul pomilor din soiul

Golden Reinders acest indice a fost de 0,34-0,37 kg/cm² iar la pomii din soiul Gala Must de 0,34-0,39 kg/cm². Valori mai mari a indicelui studiat, au fost înregistrate la soiul Idared (0,33-0,52 kg/cm²). Producția specială mai mică de fructe raportată la 1 cm² de SSTT, se explică prin majorarea indicelui SSTT pe când producția obținută nu se majorează în același ritm.

Tabelul 3.13. Productivitatea pomilor raportată la secțiunea transversală a trunchiului, în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/cm², SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anul				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	0,52	0,28	0,43	0,14	0,34
Rărire manuală	n/a	0,42	0,38	0,32	0,31	0,36
Geramid New	1,2	0,44	0,40	0,33	0,31	0,37
	1,5	0,45	0,40	0,34	0,32	0,38
	2,0	0,40	0,36	0,31	0,27	0,34
Dirager	0,2	0,44	0,40	0,35	0,33	0,38
	0,3	0,42	0,39	0,35	0,30	0,37
	0,4	0,45	0,41	0,35	0,35	0,39
Gerba 4LG	2,0	0,44	0,40	0,35	0,34	0,38
	2,5	0,44	0,36	0,32	0,31	0,36
	3,0	0,43	0,34	0,41	0,29	0,36
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	0,61	0	0,42	0	0,26
Rărire manuală	n/a	0,42	0,39	0,30	0,31	0,35
Geramid New	1,2	0,44	0,34	0,31	0,29	0,35
	1,5	0,42	0,38	0,31	0,31	0,35
	2,0	0,44	0,39	0,32	0,31	0,37
Dirager	0,2	0,43	0,35	0,31	0,29	0,34
	0,3	0,42	0,35	0,30	0,29	0,34
	0,4	0,41	0,38	0,32	0,31	0,35
Gerba 4LG	2,0	0,43	0,38	0,31	0,30	0,36
	2,5	0,44	0,36	0,30	0,30	0,35
	3,0	0,43	0,33	0,31	0,30	0,34
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	0,66	0,45	0,62	0,35	0,52
Rărire manuală	n/a	0,55	0,51	0,46	0,40	0,48
Geramid New	1,2	0,58	0,57	0,52	0,43	0,52
	1,5	0,55	0,53	0,51	0,37	0,49
	2,0	0,51	0,45	0,41	0,33	0,43
Dirager	0,2	0,55	0,51	0,47	0,41	0,48
	0,3	0,54	0,47	0,41	0,35	0,44
	0,4	0,45	0,42	0,39	0,36	0,40
Gerba 4LG	2,0	0,54	0,51	0,49	0,37	0,48
	2,5	0,44	0,42	0,38	0,31	0,39
	3,0	0,35	0,38	0,36	0,23	0,33

Produsele utilizate pentru normarea încărcăturii de rod au influențat de asemenea asupra indicelui analizat. Fiecare produs în doza administrată a influențat în mod individual asupra producției de fructe la 1 cm² de SSTT.

Dacă în cadrul pomilor din soiul Gala Must, indicele în studiu, în cadrul variantei Geramid New 1,2 l/ha a fost de 0,38 kg/cm², în varianta rărire manuală a constituit 0,36 kg/cm². Majorarea dozei de tratare a produsului Geramid New până la 2,0 l/ha a diminuat indicele până la 0,34 kg/cm² în comparație cu variantele precedente. Valori mai înalte, la soiul Gala Must, au fost obținute și în cazul tratării cu produsul Dirager 0,4 l/ha (0,39 kg/cm²) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (0,38 kg/cm²).

În cadrul pomilor din soiul Golden Reinders, valori mai mari comparativ cu varianta rărire manuală, s-au înscris la tratarea cu produsele Geramid New 2,0 l/ha (0,37 kg/cm²), Dirager 0,4 l/ha (0,35 kg/cm²) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (0,36 kg/cm²). În cadrul pomilor din soiul Idared, valori mai mari a producției de fructe la 1 cm² SSTT s-au obținut în variantele Geramid New 1,2 l/ha (0,52 kg/cm²), Dirager 0,20 l/ha (0,48 kg/cm²) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (0,48 kg/cm²). În celelalte variante, producția specifică de fructe a fost la nivelul variantei cu rărire manuală, sau a înregistrat valori mai mici.

Analiza datelor experimentale obținute ne permite să concluzionăm, că indicele privind producția raportată la proiecția coroanei, volumul coroanei și SSTT a fost influențat de vârsta plantației, soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rărirea chimică și doza aplicată.

3.2.4. Calitatea fructelor

Greutatea medie a fructelor. Fructele de măr trebuie să fie mari și aspectuoase, cu pulpă fermă, compactă, suculentă, aromă plăcută [205], și greutate medie cuprinsă între 140-175 g sau de 7-85 mm în diametru [56].

Greutatea medie a unui fruct, ca indicator al calității, a variat destul de considerabil pe anii de fructificare, în funcție de soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la rărirea chimică și doza de aplicare. Astfel, o greutate medie mai mare pentru toate soiurile (A2.13) a fost obținută în anul 2017 (164,7-201,3 g), când numărul de fructe a fost mai mic (85,2-98,0 buc/pom) (tab. 3.8). Greutatea medie mai mică, în continuare a fost înregistrată în anii 2015 (157,5-191,4 g), 2014 (139,5-185,5 g) și în anul 2016 (132,5-179,4 g).

Particularitățile biologice ale soiului, de asemenea influențează greutatea medie a fructelor. Valori mai mari a indicelui respectiv, pe parcursul cercetărilor (2014-2017), în cazul rării manuale, s-au obținut la pomii din soiul Idared (170,3 g) în comparație cu soiurile Golden Reinders și Gala Must unde greutatea medie a unui fruct a constituit 161,0 și respectiv 154,8 g.

Tabelul 3.14. Greutatea medie a unui fruct în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, g, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	88,3	190,1	86,3	192,1	139,2
Rărire manuală	n/a	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
DL 0,05	n/a	6,49	8,26	7,64	7,30	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	80,1	0	76,8	0	78,4
Rărire manuală	n/a	160,3	167,4	145,0	171,3	161,0
Geramid New	1,2	120,2	129,7	118,3	138,5	126,7
	1,5	134,7	145,0	146,4	168,2	148,6
	2,0	163,4	170,4	150,8	179,5	166,0
Dirager	0,2	116,8	127,4	120,7	146,3	127,8
	0,3	130,3	137,8	126,9	156,3	137,8
	0,4	159,0	157,1	144,3	173,3	158,4
Gerba 4LG	2,0	131,8	169,3	125,5	160,3	146,7
	2,5	159,2	182,3	148,9	173,4	166,0
	3,0	178,4	188,3	153,4	180,4	175,1
DL 0,05	n/a	7,17	6,75	4,98	8,38	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	103,9	189,7	95,5	220,1	152,3
Rărire manuală	n/a	172,7	169,1	167,5	172,0	170,3
Geramid New	1,2	157,4	155,7	151,3	169,5	158,5
	1,5	174,3	169,5	186,0	192,1	180,5
	2,0	195,8	199,4	195,3	201,3	197,9
Dirager	0,2	168,7	170,9	158,3	191,7	172,4
	0,3	198,1	193,5	191,6	205,1	197,1
	0,4	217,3	215,1	199,7	216,3	212,1
Gerba 4LG	2,0	194,4	192,3	194,1	195,7	194,1
	2,5	227,3	222,6	207,7	218,3	218,9
	3,0	230,4	228,0	226,8	232,1	229,3
DL 0,05	n/a	7,99	8,62	9,22	9,04	n/a

Comparând greutatea medie a unui fruct în funcție de metoda de normarea a încărcăturii de rod, s-a constatat că valori mai mici a indicelui, la toate trei soiuri s-au înregistrat în varianta martor în anii 2014 și 2016. Astfel, la pomii din soiul Golden Reinders indicele studiat a constituit

76,8-80,1 g, la pomii din soiul Gala Must 86,3-88,3 g iar la cei din soiul Idared 95,5-103,9 g (tab. 3.14).

În anii 2015 și 2017, în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders n-au fost înregistrate fructe, iar în cadrul soiurilor Gala Must și Idared, fructele formate au avut o greutate medie foarte mare, constituind 190,1, 192,1 și respectiv 189,7, 220,1 g. Neutilizarea procedeuului de normare a încărcăturii de rod, conduce la obținerea într-un an a unui număr mare de fructe cu greutate medie mică, iar în următorul an, număr redus de fructe cu valori foarte mari a indicelui studiat, s-au chiar fructificare periodică, cum s-a înregistrat în cadrul soiului Golden Reinders.

O greutatea medie mai echilibrată a unui fruct, a fost obținută pe parcursul cercetărilor (2014-2017) în varianta rărire manuală, care la pomii din soiul Gala Must a constituit 154,8 g, la pomii din soiul Golden Delicious 161,0 g iar la pomii din soiul Idared 170,3 g. Valori mai mici s-au mai mari pe parcursul cercetărilor a indicelui respectiv, comparativ cu varianta rărire manuală, au fost înregistrate și în variantele cu rărire chimică (tab. 3.14).

Produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod în mod diferit au influențat asupra greutateii medii a fructelor. Astfel, valorile mai mari a indicelui respectiv s-au înregistrat în cadrul pomilor din soiurile Idared și Golden Reinders care au fost tratați cu produsul Gerba 4LG, apoi indicatori mai mici s-au obținut în variantele tratate cu Dirager și Geramid New. În cadrul pomilor din soiul Gala Must valori mai mari a greutateii medii a unui fruct, au fost obținute în variantele tratate cu Gerba 4LG (153,0-178,8 g), apoi în descreștere se plasează variantele unde de aplicat produsul Dirager (138,4-161,0 g) și regulatorul de creștere Geramid New (129,6-162,8 g).

Răirerea chimică a influențat pozitiv asupra greutateii medii a unui fruct, în comparație cu varianta rărire manuală. Dacă, de exemplu, în cadrul soiului Golden Reinders, în medie pe anii de studiu, în varianta cu rărire manuală cu un număr de fructe de 110,5 buc/pom, greutatea medie a fost de 161,0 g, atunci în varianta Geramid New 2,0 l/ha cu 109,5 buc/pom, indicele studiat s-a majorat cu 3,1%. Majorarea greutateii medii a unui fruct cu 3,1%, a fost obținută și în varianta Gerba 4LG, 2,5 l/ha. În cadrul variantei Dirager 0,4 l/ha s-a înregistrat o diminuare a indicelui cu 1,7% în comparație cu varianta rărire manuală. Această diminuare a greutateii medii s-a produs în urma inhibării parțiale a proceselor de creștere în cadrul variantei date, deoarece produsul Dirager, substanța activă fiind acidul alfa-naftilacetic, se caracterizează prin diminuarea nesemnificativă a indicelui respectiv comparativ cu alte produse.

Cantitatea de produs aplicată, de asemenea a influențat asupra numărului de fructe rămase în coroana pomilor, ceea ce în final s-a răsfrâns asupra greutateii medii a fructelor. Majorarea dozei de produs, a avut efect benefic asupra normării încărcăturii de rod pe parcursul cercetărilor, la toate soiurile luate în studiu, excepție făcând pomii din soiul Gala Must la administrarea produselor

Geramid New și Dirager. Astfel, valori mai mari a greutateii medii a fructelor în cadrul soiului Gala Must, tratat cu produsul Geramid New au fost obținute în varianta cu doza 1,2 l/ha (162,8 g) iar odată cu majorarea normei de produs la 1,5 și 2,0 l/ha, indicele s-a diminuat, constituind 153,0 și respectiv 129,6 g.

În cazul variantelor tratate cu produsul Dirager, greutatea medie mai mare a unui fruct, a fost obținută în varianta unde doza aplicată a regulatorului de creștere a fost de 0,3 l/ha (161,0 g). În variantele tratate cu produsul Dirager 0,2 l/ha și 0,4 l/ha indicele s-a diminuat cu 8,4 și respectiv 14,1% comparativ cu varianta unde a fost administrată doza de 0,3 l/ha de produs.

În celelalte variante legitatea generală, care afirmă că odată cu majorarea dozei de tratare, descrește numărul fructelor în coroană și se majorează greutatea medie a unui fruct, a fost confirmată. Legitatea menționată se observă atât pe întreg parcursul cercetărilor (2014-2017) cât și în cadrul soiurilor luate în cercetare. Dacă în anul 2017 greutatea medie a fruct, în cadrul soiului Golden Reinders, în varianta tratată cu produsul Gerba 4LG 2,0 l/ha, a constituit 160,3 g, atunci valorile înregistrate în variantele Gerba 4LG 2,5 și Gerba 4LG 3,0 l/ha, s-au majorat cu 8,1 și respectiv, 12,5% comparativ cu varianta precedentă, ceea ce este confirmat și prin date statistice.

Diametrul fructelor. Diametrul mediu al fructelor este un indicator foarte important, deoarece acesta constituie o componentă esențială în aprecierea calității producției obținute și piața de consum a produsului.

Datele experimentale obținute (tab. 3.15) scot în evidență faptul, că factorii studiați au influențat semnificativ diametrul fructelor.

Diametrul mai mare a fructelor pe anii de cercetare, în varianta rărire manuală, a fost obținut în cadrul soiului Idared (75,8 mm) în comparație cu soiurile Golden Reinders și Gala Must, unde indicele în studiu a constituit 71,7, și respectiv, 71,8 mm.

Pe parcursul anilor de cercetare, valori mai mari a indicelui respectiv au fost înscrise pe toate variantele în anii 2015 și 2017 comparativ cu ceilalți ani, dar o legitate evidentă n-a fost evidențiată, deoarece diametrul fructelor a fost determinat de masa lor.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat diametrul fructelor. Varianta martor, fără rărire, a înregistrat valori mai mici, constituind în anul 2014, în cadrul fructelor din soiul Gala Must 58,4 mm, soiul Golden Reinders 54,3 mm, iar în cadrul pomilor din soiul Idared 64,3 mm. Legitatea respectivă a fost înscrisă și în anul 2016. În anii 2015 și 2017 în varianta dată, diametrul mediu al fructelor în cadrul pomilor din soiurile Gala Must și Idared în rezultatul numărului foarte mic de fructe a înregistrat valori foarte mari (77,0-86,6 mm), care se comercializează mai dificil.

Varianta cu rărire manuală a înregistrat valori mai echilibrate a diametrului fructelor în cadrul soiurilor luate în studiu pe parcursul cercetărilor. Indicele dat, în cadrul fructelor din soiul

Gala Must a fost de 71,5-72,1 mm, la soiul Golden Reinders 69,2-72,9 mm și a soiului Idared 74,5-76,5 mm.

Tabelul 3.15. Diametrul fructelor, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, mm, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire	n/a	58,4	77,0	59,0	77,3	67,9
Rărire manuală	n/a	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
DL 0,05	n/a	3,09	3,67	3,81	3,15	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire	n/a	54,3	n/a	55,1	n/a	54,7
Rărire manuală	n/a	72,1	72,7	69,2	72,9	71,7
Geramid New	1,2	56,7	65,8	57,1	67,9	61,9
	1,5	66,7	69,5	69,6	72,4	69,5
	2,0	72,3	72,7	70,4	73,6	72,3
Dirager	0,2	55,0	65,4	57,8	69,3	61,9
	0,3	65,8	68,0	65,5	70,9	67,6
	0,4	71,9	71,7	69,0	73,6	71,6
Gerba 4LG	2,0	66,1	72,9	65,3	71,3	68,9
	2,5	72,0	75,0	70,1	73,7	72,7
	3,0	74,6	75,8	71,5	74,8	74,2
DL 0,05	n/a	3,36	3,02	2,44	3,65	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire	n/a	64,3	81,3	59,1	86,6	72,8
Rărire manuală	n/a	76,5	75,8	74,5	76,5	75,8
Geramid New	1,2	72,8	71,4	70,7	75,9	72,7
	1,5	77,1	74,7	76,2	80,7	77,2
	2,0	78,9	80,7	85,7	84,4	82,4
Dirager	0,2	76,8	77,2	71,8	77,7	75,9
	0,3	77,9	78,3	77,2	82,8	79,0
	0,4	86,2	85,7	85,3	82,1	84,8
Gerba 4LG	2,0	78,2	77,9	78,4	79,0	78,4
	2,5	87,3	87,8	87,5	86,2	87,2
	3,0	88,0	87,7	87,2	88,1	87,8
DL 0,05	n/a	3,34	3,58	3,94	3,66	n/a

Regulatorii de creștere utilizați pentru normarea încărcăturii de rod, în mod separat au influențat asupra indicelui în studiu. Valori mai mici a diametrului fructelor la soiurile Gala Must și Golden Reinders au fost obținute în variantele tratate cu produsul Geramid New și Dirager, în comparație cu produsul Gerba 4LG. Dacă, în cadrul variantelor menționate, indicele a obținut valori de 56,7-73,6 mm, atunci în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG - 66,2-76,8 mm. În cadrul soiului Idared, variantele tratate cu produsul Geramid New a înregistrat valori mai mici (72,7-82,4 mm), apoi în creștere se plasează variantele tratate cu produsul Dirager (75,9-84,8 mm) și Gerba 4LG (78,4-87,8 mm).

Particularitățile biologice ale soiului, împreună cu doza de administrare a produsului destinat răririi chimice, au influențat semnificativ rezultatele obținute în cadrul cercetărilor.

Fructe cu diametrul mai mare în cadrul soiului Gala Must, au fost obținute în varianta Geramid New 1,2 l/ha (73,8 mm) în comparație cu celelalte doze de tratare (67,3; 72,1 mm). La tratarea cu produsul Dirager, valori mai mari a indicelui în studiu, au fost obținute când doza de produs a fost de 0,3 l/ha. Celelalte doze a produsului dat au înregistrat valori mai mici a diametrului fructelor. În varianta Gerba 4LG 2,5 l/ha, valoarea înscrisă a fost identică cu cea obținută în urma răririi manuale a merelor. Majorarea dozei de produs până la 3,0 l/ha, a sporit gradul de rărire și valorile indicelui în cauză.

Valori mai mari, optime, a diametrului unui fruct pe parcursul cercetărilor în cadrul soiului Golden Reinders au fost obținute în variantele Geramid New 2,0 l/ha (72,3 mm), Dirager 0,4 l/ha (71,6 mm) și Gerba 4LG 2,5 l/ha (72,7 mm).

Soiul Idared, caracterizat printr-o rărire chimică mai puternică, a înregistrat rezultate similare cu varianta rărire manuală când s-a tratat cu produsele Geramid New 1,5 l/ha (77,2 mm), Dirager 0,2 l/ha (75,9 mm) și varianta Gerba 4LG 2,0 l/ha (78,4 mm). În cazul soiului Idared se observă că tratarea cu produsul Gerba 4LG cu doza mai mare de 2,0 l/ha, influențează mai intensiv asupra normării încărcăturii de rod și mai rațional ar fi evitarea utilizării acestui produs la răirea chimică pentru soiul în cauză.

Pentru a lua decizia corectă asupra normării încărcăturii de rod, producătorii trebuie să cunoască piețele de desfacere pentru producția cultivată, care diametre a fructelor sunt solicitate de consumatori pentru a alege corect doza de aplicare pentru un rezultat dorit.

În afară de diametrul mediu fructelor de măr, particularitățile biologice ale soiului și metoda de normare a încărcăturii de rod influențează și asupra distribuirii lor pe clase de diametru. În diferite țări, consumatorii au preferințe specifice pentru fructe cu diferit diametru.

Datele experimentale obținute (tab. 3.16), ne demonstrează că distribuirea fructelor pe diametru a fost influențată de factorii studiați în experiență.

Tabelul 3.16. Distribuția fructelor după diametru în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Diametrul fructului, mm					
		< 55	56-60	61-65	66-70	71-75	>75
Soiul Gala Must							
Fără rărire (m)	n/a	28,0	29,2	9,5	5,2	20,3	7,8
Rărire manuală	n/a	0	0	15,6	32,4	52,0	0
Geramid New	1,2	0	0	16,7	31,4	21,9	0
	1,5	0	2,0	30,5	40,5	27,0	0
	2,0	1,5	4,2	36,0	46,7	11,6	0
Dirager	0,2	0	2,7	32,1	41,7	23,5	0
	0,3	0	0	15,8	31,0	53,2	0
	0,4	0	3,4	34,5	44,9	17,2	0
Gerba 4LG	2,0	0	4,5	31,0	31,9	32,6	0
	2,5	0	0	7,2	34,1	56,0	2,7
	3,0	0	0	4,1	32,5	58,4	5,4
Soiul Golden Reinders							
Fără rărire (m)	n/a	46,7	45,9	7,1	0	0	0
Rărire manuală	n/a	0	0	15,9	32,1	52,0	0
Geramid New	1,2	1,7	4,5	36,3	47,0	11,5	0
	1,5	0	2,5	33,0	40,9	23,6	0
	2,0	0	0	8,2	33,6	58,2	0
Dirager	0,2	1,5	4,5	37,4	46,0	10,6	0
	0,3	0	2,9	34,1	45,3	17,7	0
	0,4	0	0	11,9	32,5	55,6	0
Gerba 4LG	2,0	0	5,1	30,0	32,4	32,5	0
	2,5	0	0	7,8	33,0	57,2	2,0
	3,0	0	0	4,4	31,7	58,9	5,0
Soiul Idared							
Fără rărire (m)	n/a	0	15,4	27,6	26,4	20,7	9,9
Rărire manuală	n/a	0	0	2,9	30,2	52,6	14,3
Geramid New	1,2	0	0	6,3	31,0	57,8	4,9
	1,5	0	0	1,5	20,7	50,6	27,2
	2,0	0	0	0	14,3	48,6	37,1
Dirager	0,2	0	0	3,1	30,9	51,1	14,9
	0,3	0	0	0	18,1	53,2	28,7
	0,4	0	0	0	10,1	42,3	47,6
Gerba 4LG	2,0	0	0	0,5	18,7	53,3	27,5
	2,5	0	0	0	6,8	35,4	57,8
	3,0	0	0	0	4,6	34,4	61,0

Particularitățile biologice ale soiului au influențat semnificativ, pe parcursul cercetărilor, distribuția fructelor pe diametru. Valori mai mari, au fost înregistrate în cadrul fructelor din soiul Idared, în comparație cu celelalte soiuri studiate. Dacă în varianta cu rărire manuală, unde numărul de fructe a fost mai constant în medie pe anii 2014-2017, înregistrăm că în clasa fructelor cu diametrul 61-65 mm s-au obținut 2,9%, 66-70 mm - 30,2%, 71-75 mm - 52,6% și mai mare de 75 mm - 14,3%, atunci în cadrul fructelor din soiul Golden Reinders, distribuția după diametru a constituit 15,9; 32,1 și respectiv 52,0%. Fructe cu diametrul mai mare de 75 mm nu s-au obținut.

Legitatea înscrisă în cadrul distribuirii fructelor din soiul Golden Reinders, a fost înregistrată și pentru soiul Gala Must cu mici devieri pe clase de diametru.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a influențat esențial asupra distribuirii fructelor pe clase de diametru. Valori semnificativ mai mari le-au avut fructele obținute în variantele cu rărire manuală și acolo unde s-a normat încărcătura de rod prin metoda chimică, în comparație cu varianta martor, fără rărire.

Astfel, în varianta martor, la pomii din soiul Golden Reinders s-au format 46,7% din fructe cu diametrul mai mic de 55 mm, 45,9% - de 56-60 mm și 7,1% au înregistrat valori de 61-65 mm. În cadrul aceluiași soi, în varianta cu rărire manuală, fructe mai mici de diametrul 61 mm nu au fost înregistrate, practic toate s-au atribuit clasei 61-75 mm. Legitatea expusă pentru soiul precedent este valabilă și pentru soiurile Gala Must și Idared, doar că ponderea fructelor cu diametre mici este în descreștere, pe motiv că soiurile date sunt parțial predispuse la alternanță de fructificare.

Răirerea chimică a fructelor a influențat în mod diferit distribuția fructelor pe clase de diametru. În cadrul soiului Gala Must, valori apropiate cu varianta de rărire manuală au fost obținute în cadrul variantelor tratate cu Geramid New 1,2 l/ha, Dirager 0,3 l/ha și Gerba 4L 2,5 l/ha, unde fructele cu diametrul 61-65 mm au constituit 7,2-16,7%; 66-70 mm - 31,0-34,1%; 71-75 mm - 51,9-56,0% și 2,7% cu diametrul mai mare de 75 mm. La pomii din soiul Golden Reinders, valorile cele mai mari au fost înscrise în variantele Geramid New 2,0 l/ha, Dirager 0,4 l/ha și Gerba 4LG, 2,5 l/ha.

În celelalte variante studiate, au fost obținute valori mai mici decât în cele evidențiate și numai în cadrul variantei Gerba 4LG 3,0 l/ha, a diminuat ponderea fructelor cu diametrul 61-70 mm în favoarea fructelor cu diametrul mai mare de 71 mm.

Soiul Idared se caracterizează prin fructe cu greutate medie mai mare, ceea ce la rândul său a influențat indicatorul spre majorare, în comparație cu soiurile descrise anterior. Valori mai echilibrate și corelate cu varianta rărire manuală, au fost înscrise în varianta Geramid New 1,2 l/ha (61-65 mm - 6,3%; 66-70 mm - 31,0%; 71-75 mm - 57,8%; > 75 mm - 4,9%) și varianta Dirager 0,2 l/ha (61-65 mm - 3,1%; 66-70 mm - 51,1%; 71-75 mm - 51,1%; > 75 mm - 14,9%). În cadrul variantelor tratate cu produsul Gerba 4LG s-au obținut valori distinct semnificative comparativ cu celelalte variante iar fructele cu diametrul mai mare de 75 mm vor avea o comportare specifică în perioada post recoltare.

Analiza datelor experimentale pe anii de studiu ne permit să concluzionăm, că o influență semnificativă asupra distribuirii fructelor, o au soiul, modul de normare a încărcăturii de rod, produsul și doza de aplicare.

Calitatea comercială a fructelor. Normarea încărcăturii de rod prin diferite metode de rărire (manuală, chimică) influențează asupra calității comerciale a fructelor determinată prin calibru, formă, culoare, care determină criteriile de clasificare a acestora pe categorii de calitate comercială (154; 268; 270).

Datele experimentale înscrise în tabelul 3.17, scot în evidență faptul că la soiul Idared, normarea încărcăturii de rod, prin diferite metode, a influențat ponderea fructelor de calitate „Extra” în comparație cu varianta martor. Dacă, în varianta martor, ponderea fructelor de calitate „Extra” a constituit 30,6%, de categoria I - 26,4%, de categoria II – 27,6 și neconforme - 15,4%, atunci în varianta cu rărire manuală, indicele dat a înregistrat o majorare semnificativă, constituind 66,9% fructe de categoria „Extra”, 30,2% de categoria I și numai 2,9% de categoria II.

Valori similare cu varianta rărire manuală au fost înregistrate în variantele Geramid New 1,2 l/ha (categoria „Extra” - 62,7%; categoria I - 31,0%; categoria II - 6,3%) și Dirager 0,4 l/ha (categoria „Extra” – 66,0%, categoria I -30,9%; categoria II – 3,1%). În cadrul variantelor tratate cu produsul Gerba 4LG, fructele de categoria „Extra” au constituit 80,8 – 95,4%, cele de categoria I – 4,6-18,7% și numai 0,5% din fructe au fost de categoria II de calitate. Majorarea dozei de produs, în cadrul soiului Idared, a dus la sporirea ponderii fructelor de categoria „Extra” în defavoarea celorlalte categorii.

În cadrul solului Golden Reinders, calitatea comercială a fructelor din varianta martor diferă semnificativ de calitatea fructelor din variantele cu normarea încărcăturii de rod. Numărul mare de fructe în inflorescență a generat mere cu calități comerciale inferioare. Astfel, în varianta respectivă numai 7,4% din fructe au fost de categoria II de calitate, iar 92,6% s-au atribuit la categoria celor neconforme. Valori mai echilibrate în cadrul soiului dat au fost obținute în varianta cu rărire manuală (categoria „Extra” - 52,0%, categoria I - 32,1%; categoria II - 15,9%).

Calitatea comercială identică cu varianta precedentă a fost înscrisă și în variantele unde s-a efectuat răirirea chimică. Valori mai mari a indicelui în studiu, la pomii din soiul Golden Reinders, au fost înregistrate în variantele Geramid New 2,0 l/ha, unde fructele de categoria „Extra” au constituit 58,2%, de categoria I - 33,6% și cele de categoria II - 8,2%. În cadrul variantelor Dirager 0,4 l/ha și Gerba 4LG 2,5 l/ha indicele studiat a obținut valori identice ca în cazul variantei precedente, constituind 55,6; 32,5; 11,9 și respectiv, 59,2; 30,0; 7,8%. În celelalte variante, calitățile comerciale ale fructelor au fost mai inferioare decât în variantele evidențiate anterior și doar în varianta Gerba 4LG 3,0 l/ha s-au înregistrat valori mai mari (categoria „Extra” - 63,9%; categoria I – 31,7%; categoria I - 31,7%; categoria II - 4,4%).

În cadrul soiului Gala Must, legitatea expusă anterior la soiul Golden Reinders, se menține numai pentru produsul Gerba 4LG 2,5 l/ha (categoria „Extra” - 58,7%; categoria I -34,1%;

categoria II - 7,2%). În cadrul variantelor tratate cu produsul Geramid New și Dirager, fructe mai calitative au fost obținute când doza de aplicare a fost de 2,0 și respectiv 0,4 l/ha, unde indicele analizat a constituit 51,9; 31,4; 16,7 și respectiv 53,2; 31,0; 15,8%. Dozele mai mici sau mai mari de tratare în cadrul produselor Geramid New și Dirager, au atras după sine un grad de rărire mai scăzut și diminuarea calității comerciale a fructelor.

Tabelul 3.17. Calitatea comercială a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Categoriile a calității comerciale ale fructelor			
		Extra	Categoria I	Categoria II	Neconforme
Soiul Gala Must					
Fără rărire (m)	n/a	28,1	5,2	9,5	57,2
Rărire manuală	n/a	52,0	32,4	15,6	0
Geramid New	1,2	51,9	31,4	16,7	0
	1,5	27,0	40,5	30,5	2,0
	2,0	11,6	46,7	36,8	5,7
Dirager	0,2	23,5	41,7	32,1	2,7
	0,3	53,2	31,0	15,8	0
	0,4	17,2	44,9	34,5	3,4
Gerba 4LG	2,0	32,6	31,9	31,0	4,5
	2,5	58,7	34,1	7,2	0
	3,0	63,8	32,1	4,1	0
Soiul Golden Reinders					
Fără rărire (m)	n/a	0	0	7,4	92,6
Rărire manuală	n/a	52,0	32,1	15,9	0
Geramid New	1,2	11,5	47,0	35,3	6,2
	1,5	23,6	40,9	33,0	2,5
	2,0	58,2	33,6	8,2	0
Dirager	0,2	10,6	46,0	37,4	6,0
	0,3	17,7	45,3	34,1	2,9
	0,4	55,6	32,5	11,9	0
Gerba 4LG	2,0	32,5	32,4	30,0	5,1
	2,5	59,2	33,0	7,8	0
	3,0	63,9	31,7	4,4	0
Soiul Idared					
Fără rărire (m)	n/a	30,6	26,4	27,6	15,4
Rărire manuală	n/a	66,9	30,2	2,9	0
Geramid New	1,2	62,7	31,0	6,3	0
	1,5	77,8	20,7	1,5	0
	2,0	85,7	14,3	0	0
Dirager	0,2	66,0	30,9	3,1	0
	0,3	81,9	18,1	0	0
	0,4	89,9	10,1	0	0
Gerba 4LG	2,0	80,8	18,7	0,5	0
	2,5	93,2	6,8	0	0
	3,0	95,4	4,6	0	0

Rezultatele obținute, ne permite să concluzionăm că, calitatea comercială a fructelor a fost

influențată de particularitățile biologice ale soiului, modul de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răirea chimică și doza acestuia.

Fermitatea fructelor. Fermitatea fructelor este un indicator important deoarece prin intermediul ei pomicultorul stabilește perioada optimă de recoltare, modul cum se vor comporta fructele în perioada post recoltare și care va fi durata de păstrare [10].

Analiza efectuată asupra fermității fructelor (fig. 3.7), scoate în evidență că particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturilor de rod, produsul utilizat la răire și doza aplicată, au tangență directă cu indicele studiat. Fermitatea fructelor este în corelație și cu SUS din ele. La astfel de rezultate în cercetările lor au ajuns Milic B. et. al., (2012) și Keserovici et. al., (2016) în Serbia [128; 154].

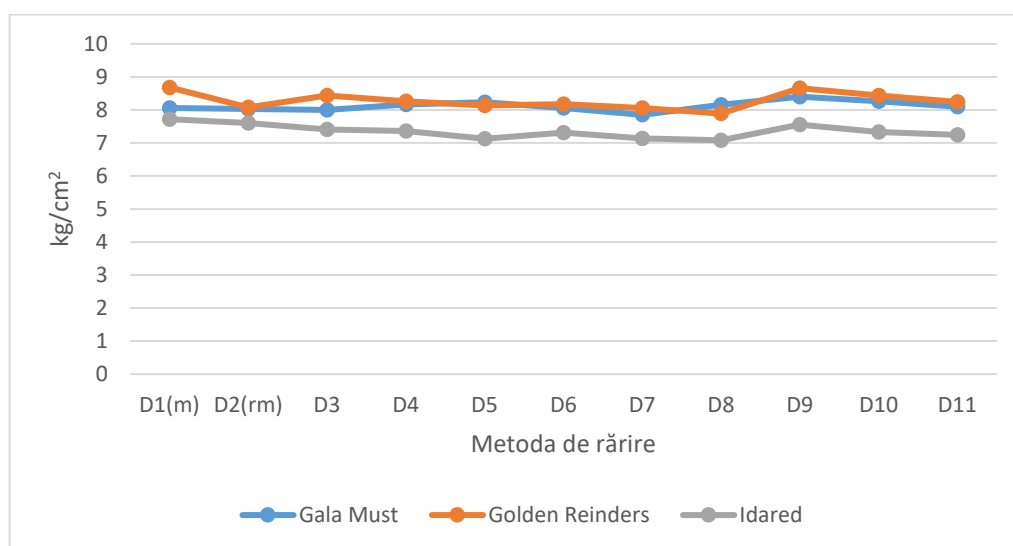


Figura 3.7. Fermitatea fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), kg/cm², SRL „Codru ST”

Pe parcursul cercetărilor, fermitatea mai redusă a fructelor în cadrul soiurilor studiate a fost înregistrată în anul 2017 (7,26-8,14 kg/cm²), iar cea mai mare în anul 2016 (7,50-8,34 kg/cm²).

Fermitatea fructelor este influențată și de particularitățile biologice ale soiului. Valori mai mici ai fermității fructelor pe anii de cercetare au fost înscrise în cadrul soiului Idared, în comparație cu celelalte soiuri studiate. Dacă, de exemplu, fermitatea fructelor din soiul Idared în varianta răire manuală a fost de 7,60 kg/cm², valori mai mari a indicelui în studiu s-au înregistrat în fructele din soiul Golden Reinders (8,08 kg/cm²). Fermitatea fructelor obținută la pomii din soiul Gala Must a înregistrat valori medii (8,03 kg/cm²).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a demonstrat în multiple cercetări că influențează și asupra fermității fructelor [102; 128; 154].

Valori mai mari a fermității fructelor, se înregistrează în variantele unde numărul fructelor

este mai mare, iar greutatea medie mai mică. Astfel de rezultate au fost înregistrate în varianta martor, fără rărire, unde în anul 2014 fermitatea fructelor la soiul Idared a constituit $8,13 \text{ kg/cm}^2$, la soiul Golden Reinders $8,66 \text{ kg/cm}^2$, iar în cadrul martor din soiul Gala Must $8,60 \text{ kg/cm}^2$. Diferența dintre indicele studiat în cadrul variantei fără rărire și varianta rărire manuală a constituit 6,4; 5,9 și respectiv 9,4%. Legitatea descrisă anterior este valabilă și pentru anul 2016 la toate soiurile luate în studiu în cadrul variantei martor (A2.15).

Produsele utilizate pentru normarea încărcăturii de rod, în mod semnificativ și-au adus aportul asupra fermității fructelor. Dacă, de exemplu, în cadrul fructelor din soiul Gala Must în variantele tratate cu produsul Geramid New indicele luat în studiu a constituit $8,00-8,23 \text{ kg/cm}^2$, atunci în variantele tratate cu Dirager valorile obținute au fost mai mici decât în cazul regulatorului de creștere precedent ($7,85-8,15 \text{ kg/cm}^2$). Variantele tratate cu produsul Gerba 4LG au înregistrat în cadrul soiului dat cele mai mari valori a fermității fructelor ($8,13-8,46 \text{ kg/cm}^2$).

Corelația descrisă pentru soiul Gala Must este valabilă și pentru celelalte două soiuri. Astfel în cazul soiului Golden Reinders, fermitatea pulpei fructelor fiind în descreștere a constituit: Dirager ($7,89-8,17 \text{ kg/cm}^2$), Geramid New ($8,14-8,44 \text{ kg/cm}^2$) și în cazul produsului Gerba 4LG ($8,24-8,66 \text{ kg/cm}^2$). În cadrul fructelor din soiul Idared fermitatea pulpei a fost mai mică, dar legitatea expusă anterior pentru celelalte soiuri este valabilă, constituind ($7,08-7,55 \text{ kg/cm}^2$).

Diferența dintre fermitatea pulpei, pe soiurile luate în studiu, sub influența produselor utilizate la normarea încărcăturii cu rod se explică prin faptul că Dirager, fiind produs a cărui substanță activă este acidul naftilacetic care se caracterizează prin sporirea gradului de maturare și respectiv diminuează fermitatea fructelor.

Produsul Gerba 4LG, reprezintă o citochinină sintetică și administrat după înflorire are efect pozitiv atât la normarea încărcăturii de rod, cât și influențează asupra majorării numărului de celule în fructe, care în continuare majorează fermitatea fructelor.

Studiind influența dozei de tratare, înregistrăm că în variantele cu majorarea valorii în studiu, scade numărul de fructe și fermitatea pulpei. Excepție de la legitatea acesta face soiul Gala Must în cadrul variantelor tratate cu produsele Geramid New, unde odată cu majorarea dozei de tratare, fermitatea fructelor a crescut până la $8,23 \text{ kg/cm}^2$ și variantele Dirager 0,2 l/ha, Dirager 0,4 l/ha, unde indicele dat a constituit $8,06$ și respectiv $8,15 \text{ kg/cm}^2$ în comparație cu varianta Dirager 0,3 l/ha $7,85 \text{ kg/cm}^2$.

În cadrul celorlalte soiuri și variante cu tratare, odată cu majorarea dozei de aplicare, fermitatea pulpei descrește.

Substanța uscată solubilă. Este cunoscut faptul, că verigele tehnologice noi, tind nu numai la majorarea producției de fructe, dar și a calității. Substanța uscată solubilă din fructe

(SUS), este influențată mai esențial de soi, numărul de fructe rămas în coroana pomilor în urma normării încărcăturii de rod [167] și condițiile meteorologice.

Datele experimentale obținute (A2.16) ne demonstrează, că ponderea SUS din fructe, depinde în primul rând de soi și metoda de normare a încărcăturii cu rod în coroana pomilor.

Cantitatea mai mare de SUS acumulată în fructele soiurilor luate în studiu, fost înregistrată în anul 2015 (14,9-15,9%), iar mai mică în anul 2016 (13,4-14,3%). În ceilalți ani de studiu, SUS în fructe a înregistrat valori medii. Cantitatea înaltă de SUS în fructe, în anul de referință, se explică prin temperatura medie anuală de +11,7°C, mai mare cu 0,5-1,1°C în comparație cu ceilalți ani și o cantitate de precipitații mai redusă în perioada maturării fructelor și pre recoltare (A1.3).

Ponderea cea mai redusă de SUS medie pe anii de cercetare (2014-2017) a fost calculată la fructele din soiul Idared (13,4-14,9%), în comparație cu soiurile Gala Must și Golden Reinders unde indicele respectiv a fost practic la același nivel (14,0-15,9%) cu unele mici devieri pe anii de cercetare și în funcție de încărcătura de fructe (fig. 3.8).

Metoda de normare a încărcăturii de rod și-a adus aportul asupra cantității de SUS în fructe. Pondere mai redusă de SUS s-a înregistrat în varianta martor, fără rărire, în comparație cu varianta rărire manuală și rărire chimică. Dacă, de exemplu, ponderea SUS în fructele din soiul Golden Reinders în anul 2014 a fost de 13,5%, atunci în fructele din varianta cu rărire manuală - 14,8%, o majorare cu 9,6%. Legitatea respectivă s-a menținut și în anul 2016 la toate soiurile din experiență.

Cantitatea mai echilibrată de SUS a fost obținută în varianta cu rărire manuală, unde ponderea indicelui dat, la soiurile investigate, a constituit 13,6-14,9%.

În cadrul variantelor tratate cu produse pentru normarea încărcăturii de rod, ponderea SUS a variat în funcție de substanța activă a produselor utilizate la rărire. Dacă, în varianta martor, la soiurile luate în studiu, în medie pe anii de cercetare (2014-2017), ponderea SUS din fructe a constituit 13,4-15,1%, în cazul variantelor tratate cu produsul Geramid New 13,4-15,0%, cu produsul Dirager 14,0-15,4%, iar a produsului Gerba 4LG 14,3-15,6%. Influența produselor Dirager și Gerba 4LG asupra SUS din fructe, se exprimă prin faptul că acidul naftilacetic are tendința de a intensifica maturarea fructelor iar benziladenina a majorat gradul de rărire, ceea ce a atras după sine o maturare sporită a fructelor.

Regulatorii de creștere a căror substanță activă este acidul naftilacetic, înregistrează maturare precoce și respectiv crește ponderea de SUS în fructe. Rezultate similare privind influența tratării cu ANA la normarea încărcăturii cu rod, au fost obținute în cercetările sale și de Stopar M. et al., 2007 [213].

Doza de tratare a influențat pozitiv și asupra normării încărcăturii de rod, din coroana pomilor, concomitent diminuând numărul de fructe și respectiv atrăgând după sine majorarea

cantității de SUS în fructe. Pe parcursul cercetărilor, în cadrul fructelor din soiul Golden Reinders tratate cu produsul Geramid New 1,2 l/ha, indicele a constituit 14,5%, atunci în variantele Geramid New 1,5 l/ha și Geramid New 2,0 l/ha SUS s-a majorat constituind 14,8 și respectiv 15,0%. Evident, că diferența dintre ultimele variante nu este atât de semnificativă dar odată cu aplicarea unei doze mai mici se înregistrează o îmbunătățire a calității fructelor. Legitatea menționată anterior este valabilă atât pe soiuri cât și în cadrul produselor utilizate, dar o pondere mai esențială revine particularităților biologice ale soiului.

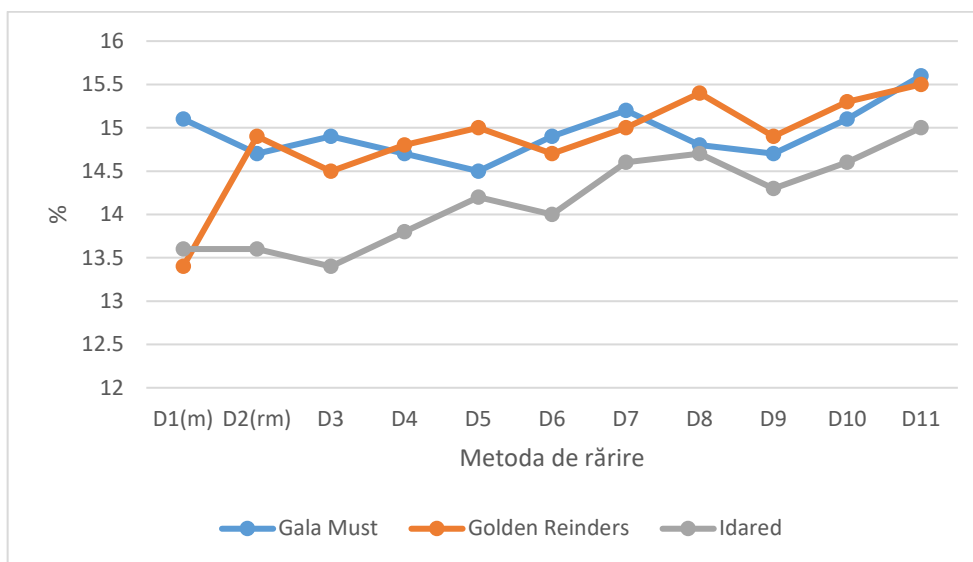


Figura 3.8. Substanța uscată solubilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”

Rezultate similare au fost menționate în cercetările lui Wunsche J.N. et al., (2005) în Noua Zeelandă și a lui Keserovic Z. et al., (2016) când în urma tratării cu doze mai mari de produs s-a diminuat numărul de fructe și a sporit indicele SUS în fructe [128; 241].

La final, rezultatele obținute ne permit să concluzionăm, că cantitatea de SUS din fructe esențial se schimbă sub influența soiului și metodei de normare a încărcăturii de rod, iar într-o măsură mai mică sub influența dozei aplicate de produs la rădirea chimică.

Aciditatea titrabilă. Aciditatea titrabilă a fructelor pe anii de studiu (2014-2017) a fost influențată semnificativ de particularitățile biologice ale soiului și într-un grad mai mic de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsele utilizate la rădirea chimică și doza aplicată. Aciditatea titrabilă mai mare a fructelor, pe parcursul cercetărilor, a fost înscrisă în anul 2016 (0,28-0,41%), iar cea mai mică în anul 2015 (0,22-0,33%) când și substanța uscată solubilă a înregistrat valori maxime (A2.17).

Fructele din soiul Idared în comparație cu cele din soiurile Gala Must și Golden Reinders

au înregistrat cele mai mari valori a acidității titrabile. De exemplu, în varianta cu rărire manuală aciditatea titrabilă a fructelor din soiul Idared a fost de 0,36-0,44%, atunci în cadrul fructelor din soiul Golden Reinders și Gala Must 0,28-0,33 și respectiv 0,24-0,28% (fig. 3.9).

Valori mai mari, în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, pe parcursul cercetărilor, au fost înregistrate în varianta cu mator în anii 2014 și 2016, când s-au obținut producții mai mari, dar cu fructe de diametru mai mic, ceea ce în final a influențat asupra indicelui studiat. În anul 2014 în varianta mator, fără rărire, la fructele din soiul Gala Must indicele studiat a constituit 0,32% iar în varianta cu rărire manuală 0,26%, ori o diminuare cu 0,06% în comparație cu varianta precedentă.

Această legitate este valabilă și pentru celelalte soiuri luate în studiu și variante destinate pentru normarea încărcăturii de rod, doar că având un grad de influență diferit.

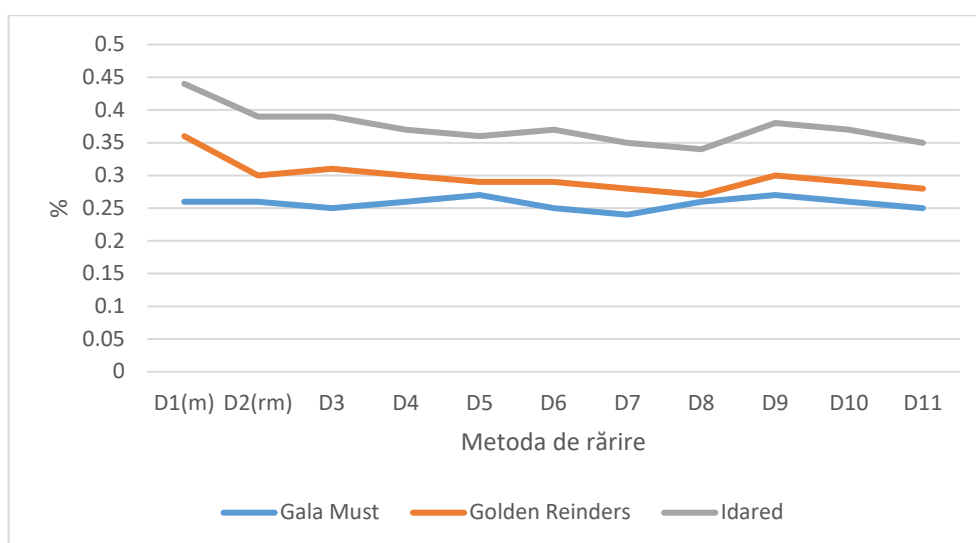


Figura 3.9. Aciditatea titrabilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), %, SRL „Codru ST”

În cadrul variantelor tratate cu diferiți regulatori de creștere, o legitate semnificativă n-a fost evidențiată, dar valori mai mici a acidității titrabile a fructelor au fost înregistrate în variantele tratate cu produsul Dirager în comparație cu produsele Geramid New și Gerba 4LG. Dacă, de exemplu, aciditatea titrabilă mai mică în fructele din soiul Golden Reinders a fost înregistrată în variantele tratate cu produsul Dirager (0,27-0,29%), atunci în variantele tratate cu produsele Gerba 4LG și Geramid New, au prezentat valori similare, constituind 0,28-0,31%.

Analizând aciditatea titrabilă din fructe, putem concluziona că indicele studiat a fost influențat considerabil de particularitățile biologice ale soiului, metoda de normare a încărcăturii de rod și mai puțin de doza produsului aplicată la rărirea chimică.

3.3. Eficiența economică a producerii fructelor

Eficiența economică este un indice care ne demonstrează eficacitatea lucrărilor tehnologice întreprinse în plantațiile pomicele. Indicatorii de bază a eficienței economice sunt: venitul din vânzarea producției, costul vânzărilor, profilul brut și nivelul rentabilității.

Calculule efectuate (tab. 3.18) ne arată, că factorii studiați au influențat indicatorii economici luați în studiu.

În primul rând menționăm, că venitul din vânzarea producției globale a depins în esență de soi. Acest indicator a fost mai mare în cadrul soiului Gala Must în comparație cu celelalte soiuri. Astfel, dacă venitul din vânzarea producției globale, obținut în varianta cu rărire manuală, la soiul Golden Reinders, pe toți anii de fructificare a fost 224,4 mii lei/ha, atunci valoarea acestui indicator în cadrul pomilor din soiul Gala Must și Idared a fost în descreștere și a constituit 220,6 și respectiv 196,6 mii lei/ha.

Metoda de normare a încărcăturii de rod a avut influența sa asupra venitului din vânzarea producției. Valorile mai mici a indicelui studiat, au fost obținute în varianta martor, fără rărire, constituind în cadrul soiurilor în studiu de la 43,0 până la 169,5 mii lei/ha, ceea ce a fost net inferior variantei cu rărire manuală, considerată etalon în cadrul eperimentelor cu normarea încărcăturii de rod.

Produsele și doza de tratare, au avut impact în mod separat asupra venitului din vânzarea producției globale, la soiurile respective. Comparând între ele produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod, nu observăm o eficiență economică mai semnificativă a unuia față de celelalte.

Analizând doza de tratare a produselor utilizate, în cadrul fiecărui soi, înregistrăm diferențele esențiale. Astfel, valorile mai mari a indicelui studiat, în cadrul soiului Gala Must, au fost înregistrate în variantele Geramid New 1,2 l/ha - 230,4 mii lei/ha, Dirager 0,3 l/ha - 229,5 mii lei/ha și Gerba 4LG 2,5 l/ha - 228,2 mii lei/ha. În cadrul soiului Golden Reinders, valorile mai mari au fost obținute în variantele Geramid New 2,0 l/ha - 233,4 mii lei/ha, Dirager 0,4 l/ha - 225,0 mii lei/ha și Gerba 4LG 2,5 l/ha - 227,0 mii lei/ha. În cadrul soiului Idared, un venit mai mare din vânzarea producției globale a fost obținut în cadrul variantelor Geramid New 1,2 l/ha - 211,4 mii lei/ha, Dirager 0,2 l/ha - 200,6 mii lei/ha și Gerba 4 LG 2,0 l/ha – 197,7 mii lei/ha, valori neînsemnat mai mici comparativ cu celelalte soiuri

Factorii studiați, au influențat și costul vânzărilor. Acest indicator a înregistrat valori mai mari în cadrul soiului Idared. Dacă, de exemplu, în varianta martor, în cadrul soiului Idared, costul vânzărilor a fost de 91,5 mii lei/ha, atunci în cadrul soiurilor Golden Reinders și Gala Must a diminuat, constituind 90,4 și respectiv 87,7 mii lei/ha.

Metoda de normare a încărcăturii de rod, a influențat asupra indicelui dat, înregistrând

valori mai mari în variantele cu rărire manuală (87,7-91,5 mii lei/ha), unde pentru efectuarea acestei operațiuni tehnologice s-au investit de la 3900 până la 4100 lei/ha.

Tabelul 3.18. Eficiența economică a producerii fructelor, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Venitul din vânzarea producției, mii lei/ha	Costul vânzărilor, mii lei/ha	Profitul brut, mii lei/ha	Nivelul rentabilității, %
Soiul Gala Must					
Fără rărire (m)	n/a	115,3	81,6	33,7	41,3
Rărire manuală	n/a	220,6	87,7	132,9	151,5
Geramid New	1,2	230,4	85,8	144,6	168,5
	1,5	211,1	85,8	125,3	146,0
	2,0	184,1	86,1	98,0	113,8
Dirager	0,2	215,6	85,3	130,3	152,7
	0,3	229,5	84,7	144,8	170,9
	0,4	209,6	85,2	124,4	146,0
Gerba 4LG	2,0	213,3	86,9	126,4	145,4
	2,5	228,2	86,5	141,7	163,8
	3,0	217,8	85,0	132,8	156,2
Soiul Golden Reinders					
Fără rărire (m)	n/a	43,0	78,8	-35,8	- 45,4
Rărire manuală	n/a	224,4	90,4	134,0	148,2
Geramid New	1,2	190,3	86,9	103,4	118,9
	1,5	206,6	97,9	108,7	111,0
	2,0	233,4	88,7	144,7	163,1
Dirager	0,2	197,4	86,0	111,4	129,5
	0,3	198,9	86,1	112,8	131,0
	0,4	225,0	86,6	138,4	159,8
Gerba 4LG	2,0	207,3	88,6	118,7	133,9
	2,5	227,0	89,5	137,5	153,6
	3,0	220,9	88,5	132,4	149,6
Soiul Idared					
Fără rărire (m)	n/a	169,5	88,8	80,7	90,9
Rărire manuală	n/a	196,6	91,5	105,1	114,9
Geramid New	1,2	211,4	91,1	120,3	132,0
	1,5	201,5	89,9	111,6	124,1
	2,0	183,0	87,8	95,2	108,4
Dirager	0,2	200,6	88,6	112,0	126,4
	0,3	190,0	87,0	103,0	118,4
	0,4	174,9	85,1	89,8	105,5
Gerba 4LG	2,0	197,7	89,8	107,9	120,1
	2,5	170,8	87,0	83,8	96,3
	3,0	147,2	84,8	62,4	73,6

La rândul său, investițiile direcționate la procurarea regulatorilor de creștere utilizați la normarea încărcăturii de rod, au fost mai mici, constituind, la procurarea produsului Dirager 0,13-0,27 mii lei/ha, urmat de Geramid New 1,12-1,86 mii lei/ha iar valori mai mari au fost defalcate

la achiziționarea produsului Gerba 4LG, cu 2,09-3,13 mii lei/ha. Respectiv și costul vânzărilor a fost corelat de investițiile respective, valori neînsemnat mai mari înregistrând variantele tratate cu produsul Gerba 4LG.

Un nivel mai mare a rentabilității producției, în variantele studiate, s-a înregistrat datorită calității mai înalte a fructelor (tab. 3.17), și respectiv un preț de realizare mai ridicat. Aceasta a permis de a obține în cadrul acestor variante un venit din vânzări mai înalt, un cost de producție mai echilibrat, ceea ce a atras după sine o creștere a profitului brut și respectiv a nivelului rentabilității.

Indiferent de soi, cel mai mic profit brut a fost înregistrat în cadrul variantei martor, fără rărire (-35,8 până la 80,7 mii lei/ha). Comparând variantele cu rărire chimică, cu varianta rărire manuală, s-au înregistrat valorile cele mai mari în cadrul soiului Gala Must, în variantele Geramid New 1,2 l/ha -144,6 mii lei/ha, Dirager 0,3 l/ha – 144,8 mii lei/ha și Gerba 4LG 2,5 l/ha -141,7 mii lei/ha. În cadrul variantelor menționate, a fost înscris și cel mai înalt nivel al rentabilității, constituind 168,5; 170,9 și respectiv 163,8%.

Pentru soiul Golden Reinders, un profit brut mai înalt a fost obținut în variantele Geramid New 2,0 l/ha - 144,7 mii lei/ha, Dirager 0,4 l/ha - 138,4 mii lei/ha și Gerba 4LG 2,5 l/ha, unde nivelul rentabilității a înregistrat valori de 148,2; 163,1 și respectiv 159,8%.

În cadrul soiului Idared, cel mai mare profit brut a fost obținut în variantele Geramid New 1,2 l/ha – 120,3 mii lei/ha, Dirager 0,2 l/ha – 112,0 mii lei/ha și Gerba 4LG 2,0 l/ha -107,9 mii lei/ha, unde nivelul rentabilității a constituit 132,0; 126,4 și 120,1%.

Analiza datelor experimentale ne permit să concluzionăm că producerea merelor din soiurile studiate, a fost mai eficientă atunci când normarea încărcăturii de rod a fost efectuată prin metoda chimică, cu substanțe sintetizate special acestui scop și adaptate strict anumitor soiuri, faze de dezvoltare a fructelor din inflorescență și doze concrete ale produsului utilizat pentru această operațiune tehnologică.

3.4. Concluzii la capitolul 3

Analiza datelor experimentale ne permite să concluzionăm că factorii studiați în experiență au influențat semnificativ parametrii de bază a structurii unui pom.

Parametri bioconstructivi mai mari, au fost înregistrați în cadrul pomilor din soiurile Gala Must și Golden Reinders comparativ cu cei din soiul Idared. Normarea încărcăturii de rod cu produsul Dirager a contribuit la micșorarea parametrilor studiați, iar reglatorul de creștere Gerba 4LG, a cărui substanță activă este citochinina sintetică – benziladenina, a prezentat valori mai mari (290,5-333,6 cm). Varianta cu rărire manuală și cele tratate cu produsul Geramid New, au

înregistrat valori medii (284,7-327,0 cm).

Diametrul trunchiului pomilor de măr se dezvoltă de la an la an, înregistrând o creștere însumată de la 14,2 până la 21,0 mm pe parcursul cercetărilor, fiind mai semnificativ influențat de soi, și apoi de modul de normare și doza de tratare. Creștere mai mică a diametrului trunchiului a fost obținută în variantele cu producție mai mare de fructe, ceea ce a dus la inhibarea proceselor de creștere în cadrul pomilor.

Lungimea medie a ramurilor anuale, a fost corelată de condițiile de mediu, soi, metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de tratare. Valorile mai mici a lungimii medii ale ramurilor anuale, a fost obținute în varianta martor, la toate soiurile luate în studiu în anii 2014 (29,3-36,3 cm) și 2016 (27,0-37,1 cm), intensificând dezvoltarea indicelui studiat în anii 2015 și 2017 caracterizați cu fructificare alternativă (38,1-54,9).

Suprafața foliară a fost mai mare la pomii din soiul Gala Must (11,15 m²) și Golden Reinders (11,75 m²), care se caracterizează printr-o vigoare mai mare de creștere (9,0-14,6%), decât la cei din soiul Idared. Acțiunea produsului și a dozei de tratare a avut un impact mai moderat asupra suprafeței foliare în cadrul aplicării reglatorilor de creștere Geramid New și Dirager în comparație cu produsul Gerba 4LG. Valori mai echilibrate a suprafeței foliare a unui pom s-a înregistrat în varianta cu rărire manuală, acolo unde numărul de fructe din coroana unui pom a fost constant, cca. 110 buc.

Valoarea suprafeței ocupată de proiecția coroanei, pe parcursul cercetărilor, la pomii din soiurile Gala Must și Golden Reinders a constituit 2,02-2,05 m²/pom și a înregistrat devieri semnificative în comparație cu soiul Idared (1,93 m²/pom). Valori mai mici a suprafeței ocupate de proiecția coroanei, au fost înregistrate în varianta martor (anii 2014, 2016) în comparație cu variantele cu rărire manuală și chimică, crescând mai esențial în anii caracterizați prin alternanță de fructificare parțială, ori totală, și unde s-au înregistrat producții mai mici de fructe.

Volumul productiv al pomului a fost influențat direct de înălțimea pomilor și suprafața ocupată de proiecția coroanei, adică de particularitățile biologice de dezvoltare a soiului. Volumul productiv al coroanelor a înregistrat valori mai mici la toate soiurile studiate în variantele tratate cu produsul Geramid New (2,99-4,03 m³/pom), urmate de produsele Dirager (3,02-3,71 m³/pom) și Gerba 4LG (3,35-4,28 m³/pom).

Număr optim de flori, similar variantei cu rărire manuală, în cadrul soiului Gala Must a fost obținut în variantele Geramid New, 1,2 l/ha (1287 buc/pom), Dirager, 0,3 l/ha (1298 buc) și Gerba 4LG, 2,5 l/ha (1299 buc). În cadrul soiului Golden Reinders, valori mai echilibrate a numărului de flori s-a obținut în variantele Geramid New, 2,0 l/ha (1270 buc), Dirager, 0,4 l/ha (1301 buc), Gerba 4 LG, 2,5 l/ha (1332 buc), iar la cei din soiul Idared la tratarea cu produsul

Geramid New, 1,2 l/ha (1261 buc) și Dirager, 0,2 l/ha (1175 buc). O relație similară cu cea înscrisă în cadrul indicatorului precedent s-a stabilit și la aprecierea gradului de legare a fructelor în coroana pomilor de măr.

Numărul de fructe la un pom, variază semnificativ în funcție de anul de cercetare, soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produs și doza de tratare. Valori mai mari a indicatorului, pe parcursul cercetărilor, a fost obținute la pomii din soiul Golden Reinders (110,5 -144,8 buc), iar mai mici la pomii din soiul Idared (85,2-116,4 buc).

Metoda de normare a încărcăturii de rod a atras după sine valori mai mari a numărului de fructe în varianta martor, fără rărire (anii 2014; 2016), care apoi au fost precedați de ani cu număr mai mic de fructe (soiurile Gala Must, Idared) și fructificare alternativă (soiul Golden Reinders). Rărirea manuală și chimică cu produsele Geramid New, Dirager și Gerba 4LG au influențat semnificativ asupra numărului de fructe păstrat în coroana pomilor (60,2-137,3 buc) după normarea încărcăturii de rod. Produsele utilizate la rărirea chimică a organelor reproductive, în mod selectiv au acționat asupra gradului de rărire la soiurile luate în studiu, având ca reper doza aplicată. Doza echilibrată a produsului, poate fi considerată în cadrul variantelor unde numărul de fructe a variat de la 97,2 până la 130,2 buc/pom.

Numărul de fructe raportat la 1cm² de SSTT descrește, odată cu înaintarea plantației în vârstă și se schimbă sub acțiunea modului de normare a încărcăturii de rod și dozei de tratare.

În medie pe anii de fructificare, o recoltă mai mare la un pom a fost obținută la pomii din soiul Idared (19,10 kg), în comparație cu celelalte soiuri (17,03-17,77 kg). În cadrul pomilor din soiurile Gala Must și Golden Reinders, producția de fructe a fost mai echilibrată în variantele tratate cu produsele Geramid New și Gerba 4LG. Producții similare cu varianta răririi manuale în cadrul tuturor soiurilor, au fost înscrise în variantele Geramid New, 1,2 l/ha (17,80 kg/pom), Dirager, 0,3 l/ha (17,68 kg/pom), și respectiv, Geramid New, 2,0 l/ha (18,13 kg/pom), Dirager, 0,4 l/ha (17,70 kg/pom). În cadrul pomilor din soiul Idared, producții mai mari de fructe au fost obținute în variantele cu doză mai mică de tratare.

Legitatea expusă asupra producției obținute în cadrul unui pom, este similară și pentru cea înregistrată la o unitate de suprafață, deoarece în cadrul lotului experimental distanța de plantare dintre pomi a fost aceeași, de 3,5x1,2 m.

Producția specifică a plantației, raportată la 1m² de proiecție și la 1 m³ de volum a coroanei, este corelată de recolta obținută la un pom și valorile înregistrate de indicatorii de raportare. Valori mai echilibrate a producției specifice a plantației au fost înscrise la pomii din soiul Idared și în variantele unde rezultatele obținute au fost similare cu varianta rărire manuală, adică acolo unde se înregistrează raportul optim - producție/calitate.

Calitatea fructelor exprimată prin masa și diametrul lor, a fost înaltă în variantele unde normarea încărcăturii de rod s-a efectuat prin rădire manuală și chimică, și a fost corelată semnificativ de numărul de fructe obținut în coroana pomilor. Cele mai mici valori a indicatorilor respectivi, au fost înregistrate în varianta martor, fără rădire (54,3-64,3 mm).

Distribuirea fructelor pe categorii comerciale, prezintă valori mai mari în cadrul soiului Idared, unde 66,9-95,4% din fructe a fost de categoria „Extra”, comparativ cu soiurile Gala Must și Golden Reinders (52,0-59,2%). Normarea încărcăturii de rod prin rădire manuală și chimică a diminuat semnificativ ponderea fructelor neconforme (2,0-6,2%) în comparație cu varianta martor, fără rădire (15,4-92,6%).

La aplicarea diferitor metode de rădire, fermitatea fructelor a înregistrat valori optime de 6,97-7,78 kg/cm² la fructele din soiul Idared și 7,81-8,32 kg/cm² la cele din soiurile Gala Must și Golden Reinders. Valori mai mari a fermității fructelor, s-au înregistrat în variantele unde numărul lor este mai mare, iar greutatea medie mai mică.

Ponderea de substanță uscată solubilă în fructele soiurilor studiate, a fost cuprinsă între 13,4-15,6%, iar aciditatea titrabilă a variat de la 0,23% la soiul Gala Must până la 0,44% la soiul Idared. Indicatorii respectivi au fost influențați în special de particularitățile biologice ale soiului, dar și de metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de tratare cu reglatorii de creștere. A fost stabilită legitatea că odată cu majorarea numărului de fructe în coroana pomilor, substanța uscată solubilă se diminuează, iar aciditatea titrabilă crește și vice-versa.

Ponderea merelor a fost mai eficientă din punct de vedere economic în variantele cu rădire chimică, la aplicarea dozelor optime pentru fiecare soi separat, unde nivelul rentabilității a fost de 120,1-170,9% și în varianta rădire manuală - 114,9-151,5%.

4. Efectul regulatorului de creștere Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor și eficiența sa economică

4.1. Producția de fructe

Numărul de fructe. Căderea prematură a fructelor este un fenomen întâlnit frecvent în ultima perioadă de timp datorită schimbărilor climatice ce au loc și este corelat de particularitățile biologice ale soiului, factorii agrotehnici și nu în ultimul rând de condițiile meteorologice înregistrate în perioada pre recoltare.

Pentru obținerea unor rezultate obiective privind testarea regulatorului de creștere Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor la soiurile Gala Must și Idared, pe parcursul cercetărilor, după căderea din iunie s-a efectuat rădarea manuală. Obiectivul principal al acestei măsuri agrotehnice a fost de a păstra în coroana pomilor din ambele soiuri în jur de 110 fructe.

Analizând datele obținute (tab. 4.1) putem constata că în coroana pomilor din soiul Gala Must în anul 2016, numărul total de fructe a constituit 107-112 buc/pom, însă în anul 2017 - 108-113 buc/pom. În cadrul pomilor din soiul Idared, legitatea expusă pentru soiul precedent se menține, constituind 105-114 și respectiv 108-114 buc/pom.

Tabelul 4.1. Influența produsului Obsthormon 24a asupra numărului de fructe în perioada pre recoltare în funcție de soi și doză, buc/pom, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom		Producția totală	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must						
V1(m)	12	14	96	97	108	111
V2	4	5	106	103	110	108
V3	2	3	110	107	112	110
V4	1	3	110	110	111	113
V5	4	5	103	106	107	111
V6	2	2	107	108	109	110
V7	2	3	109	105	111	108
Soiul Idared						
V1(m)	25	27	85	86	110	113
V2	10	13	104	97	114	110
V3	8	10	106	98	114	108
V4	5	7	103	105	108	112
V5	3	4	103	105	106	109
V6	3	3	108	111	111	114
V7	2	3	103	106	105	109

În medie pe anii 2016-2017, numărul total de fructe din coroana pomilor în cadrul variantelor studiate, la soiul Gala Must, a constituit 109-112,0 buc, iar la soiul Idared 107,0 -112,5 buc.

Numărul constant de fructe din coroana pomilor din soiurile Gala Must și Idared, unde nu s-a înregistrat diferență semnificativă între producția totală în variantele studiate, au permis de a înființa experimentul privind studiul produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor.

Numărul de fructe căzute din pom și a celor păstrate în coroană înainte de recoltare variază în funcție de particularitățile biologice ale soiului și cantitatea de Obsthormon 24a administrată.

Un număr mai mic de fructe căzute prematur din coroana pomilor a fost înregistrat la ambele soiuri în anul 2016, în comparație cu anul 2017. În anul 2016, indicele studiat a variat de la 1 până la 25 buc/pom de fructe căzute iar în anul 2017 acest indice a fost în creștere, constituind 2 și respectiv 27 buc/pom.

Se cunoaște, că din gama largă de soiuri utilizate în pomicultură, unele soiuri sunt mai predispuse la căderea prematură a fructelor, altele sunt mai tolerante datorită particularităților biologice înscrise ereditar. Indiferent de anii luați în studiu, un număr mai mare de fructe căzute prematur, s-a înregistrat la pomii din soiul Idared (25-27 buc/pom), în comparație cu soiul Gala Must (12-14 buc/pom), adică o majorare cu 92,8-108,3%. Acest fenomen se explică prin faptul că fructele din soiul Idared se caracterizează printr-un peduncul scurt și o formă a fructului globuloasă-aplatizată, astfel atunci când în inflorescență se întâlnesc 2-3 fructe, poate fi provocată căderea prematură, datorită slăbirii legăturii cu formațiunea de rod.

Numărul de fructe căzute din pom variază și în funcție de influența regulatorului de creștere Obsthormon 24a administrat. Astfel, dacă pe parcursul cercetărilor, în varianta martor, numărul de fructe căzute din pom la soiul Gala Must a constituit 12-14 buc, atunci indicele dat în variantele tratate cu regulatorul de creștere Obsthormon 24a s-a diminuat esențial (2-5 buc). Această legitate privind căderea prematură a fructelor sub coroana pomului s-a constatat și în cadrul pomilor din soiul Idared (2-13 buc). În medie pe anii de cercetare, numărul de fructe căzute din cadrul pomilor din soiul Gala Must a constituit 2,5-4,5 buc, iar din cadrul pomilor din soiul Idared 2,05-11,5 buc. Numărul mediu de fructe păstrate în coroana pomilor pe soiurile luate în studiu a constituit 104,5-110,0 și respectiv 100,5-109,5 buc (A3.1).

Numărul fructelor căzute din coroana pomilor, pe variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a, a cărui substanță activă este acidul naftilacetic, a fost influențat de doza și frecvența administrării regulatorului de creștere.

Indiferent de soi, numărul de fructe căzute și păstrate în coroana pomului după tratarea cu regulatorul de creștere Obsthormon 24a a fost diferit. În cadrul pomilor din soiul Gala Must, un număr mai mare de fructe a fost înregistrat în variantele Obsthormon 24a 200 ml/ha (4,5 buc) și Obsthormon 24a în doza 500 ml/ha (4,5 buc). În variantele tratate cu Obsthormon 24a în doza de

300 ml/ha și 200+300 ml/ha, numărul fructelor căzute pe parcursul cercetărilor în mediu a constituit 2,5 buc/pom. Valori mai mici a numărului de fructe căzute a fost înscris în urma tratării cu produsul Obsthormon 24a în doza 400 ml/ha și 200+200 ml/ha (2,0 buc/pom).

Această legitate scoate în evidență, că pentru soiul Gala Must cantitatea mai mică de produs, 200 ml/ha, înregistrează un număr mai mare de fructe căzute din coroană dintre variantele tratate, iar doza maximă de produs (500 ml/ha) a intensificat procesul de maturare a fructelor, atrăgând după sine un număr mai mare de mere căzute prematur pe sol.

La pomii din soiul Idared, un număr mai mare de fructe căzute în perioada pre recoltare a fost înregistrat în variantele tratate cu regulatorul de creștere Obsthormon 24a 200 ml/ha (10-13 buc) și Obsthormon 24a 300 ml/ha (8-10 buc). Majorarea dozei de produs a diminuat numărul de fructe căzute în perioada pre recoltare, constituind în varianta Obsthormon 24a 400 ml/ha - 5-7 buc/pom, iar în cazul variantei Obsthormon 24a 500 ml/ha - 3-4 buc/pom.

Administrarea eșalonată a produsului Obsthormon 24a în cadrul soiului Idared a dus la înregistrarea unui număr mai mic de fructe căzute în ambii ani ai cercetării. În cazul variantei Obsthormon 24a 200+200 ml/ha, indicele în studiu a constituit 3 buc/pom, iar în varianta Obsthormon 24a 200+300 ml/ha a fost de 2-3 buc/pom.

Rezultatele obținute privind căderea prematură a fructelor, sunt esențial influențate și de particularitățile biologice ale soiului, precum și produsul administrat, în comparație cu condițiile climaterice înregistrate pe parcursul cercetărilor.

Numărul de fructe păstrate în coroana pomului până la recoltare s-a diminuat mai semnificativ la ambele soiuri pe parcursul cercetărilor în varianta martor, fără tratare. Numărul mediu de fructe în cadrul pomilor din soiul Gala Must a fost de 96,5 buc, iar acest indice la pomii din soiul Idared a constituit 85,5 buc, adică o diminuare de 11,4%.

În continuare, cel mai mic număr de fructe păstrate în pom la soiul Gala Must dintre variantele tratate, s-au obținut în variantele Obsthormon 24a 200 ml/ha și Obsthormon 24a 500 ml/ha (104,5 buc/pom). Celelalte variante tratate cu produsul Obsthormon 24a cu o singură doză și doze eșalonate, au prezentat o medie mai înaltă de fructe păstrate în pom pe parcursul cercetărilor (107,0-110,0 buc/pom).

În cadrul soiului Idared, tendința menționată anterior este la fel valabilă, numai că un număr mai mare de fructe păstrate în pom s-au obținut în variantele cu tratare eșalonată (109,5 și 104,5 buc/pom), iar valori mai mici s-au obținut în variantele Obsthormon 24a 200 ml/ha (100,5 buc/pom) și Obsthormon 24a 300 ml/ha (102,0 buc/pom), comparativ cu celelalte variante studiate.

Dinamica căderii premature a fructelor în perioada pre recoltare. Căderea prematură a fructelor la soiurile de măr se declanșează cu 15-20 zile înainte de recoltare și poate dura și pe parcursul acestei măsuri agrotehnice. Fructele predispuse de a cădea prematur în funcție de particularitățile biologice ale soiului, doza și frecvența administrării produsului Obsthormon 24a, înregistrează diferite valori în dinamică din 5 în 5 zile. În funcție de soi, valori mai mari a căderii premature a fructelor, a fost obținut la pomii din soiul Idared în comparație cu soiul Gala Must. Astfel, dacă la soiul Idared în cadrul variantei martor, la 5 zile de la tratare, indicele a constituit 4 buc/pom, adică 3,54-3,74% din numărul total de fructe, atunci la soiul Gala Must, în aceeași perioadă de timp, numărul fructelor căzute a fost 1 buc/pom sau 0,90-0,92% din ponderea totală (tab. 4.2).

În următoarele 5 zile, ponderea fructelor căzute prematur a crescut treptat, înregistrând în cadrul soiului Idared valori mai mari (7,07-7,28%) în comparație cu soiul Gala Must (4,51-3,71%). Valori mai mari în perioada căderii premature la ambele soiuri au fost înscrise în ultimele 5 zile înainte de recoltare, unde ponderea fructelor a constituit 11,82-12,39, și respectiv, 6,49-7,21%.

Tabelul 4.2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii căderii premature a fructelor în dinamică în perioada pre recoltare, în funcție de soi și doză, %, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	a. 2016			a. 2017		
	Soiul Gala Must					
	20.08	25.08	30.08	17.08	22.08	27.08
V1(m)	0,93	3,71	6,49	0,90	4,51	7,21
V2	0	0,91	2,73	0	0,93	3,71
V3	0	0,90	0,90	0	0,91	1,82
V4	0	0	0,90	0	0,89	1,77
V5	0	0,94	2,81	0	1,81	2,71
V6	0	0,92	0,92	0	0,91	0,91
V7	0	0	1,81	0	0,93	1,86
Soiul Idared						
	25.09	30.09	05.10	22.09	27.09	03.10
V1(m)	3,74	7,28	11,82	3,54	7,07	12,39
V2	0,88	2,64	5,27	0,91	3,64	7,28
V3	0	1,76	5,27	0,93	2,78	6,49
V4	0	0,93	3,71	0	1,79	4,47
V5	0	0,95	1,89	0	0,92	2,76
V6	0	0,90	1,81	0	0	2,64
V7	0	0,96	0,96	0	0,92	1,84

Tratarea cu produsul Obsthormon 24a a influențat în mod diferit asupra căderii premature a fructelor în dinamică. În anul 2017, a fost înregistrat un grad mai mare de cădere a fructelor în cadrul pomilor soiului Idared, în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a în dozele 200 și 300 ml/ha, în comparație cu anul 2016, unde acest fenomen a fost observat în varianta Obsthormon

24a 200 ml/ha. Practic în aceste variante, în primele 5 zile după tratare, indicele dat a constituit 0,88-0,93%, iar în următoarele 5 zile ponderea fructelor căzute a constituit 2,64-3,64%. Valori mai mari a indicelui, au fost obținute în ultimele 5 zile până la recoltare (5,27-7,28%).

În celelalte variante tratate, atât în cadrul soiului Gala Must cât și soiului Idared, în primele 5 zile după tratare, căderea prematură a fructelor n-a fost înregistrată. Un număr de 1-2 fructe căzute sub coroana pomilor au fost depistate pe sol în următoarele 5 zile, unde ponderea indicelui studiat a variat de la 0,90 până la 1,79% în cadrul pomilor soiului Idared și 0,92-1,81% la cei din soiul Gala Must.

În perioada respectivă, o pondere mai mică a căderii premature a fructelor din pomii soiului Gala Must a fost înscrisă în anul 2016 în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a 400 ml/ha și Obsthormon 24a 200+200 ml/ha. Legitatea expusă anterior, a fost observată și în cazul soiului Idared în cadrul variantei tratate eşalonat cu produsul Obsthormon 24a cu doza 200+300 ml/ha.

Numărul fructelor căzute din coroană cu 5 zile înainte de începerea procesului de recoltare, a fost mai mic, pe ambii ani de studiu, în cazul soiului Gala Must în varianta Obsthormon 24a 200+200 ml/ha. În variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a 300 ml/ha și Obsthormon 24a 400 ml/ha au fost înregistrate valori neînsemnat mai mari comparativ cu celelalte variante luate în studiu.

În cadrul soiului Idared, legitatea descrisă pentru soiul precedent este valabilă, însă un rezultat mai eficient în ultimele 5 zile până la recoltare a fost obținut în varianta Obsthormon 24a 200+300 ml/ha. De asemenea, o pondere mai mică de fructe căzute în perioada pre recoltare, a fost înregistrată în varianta Obsthormon 24a 400 ml/ha și Obsthormon 24a 500 ml/ha.

Analiza datelor experimentale, ne permit să conchidem, că asupra numărului de fructe căzute prematur din coroana pomilor influențează într-o măsură mai amplă soiul, doza și frecvența de administrare a produsului Obsthormon 24a.

Greutatea medie a fructelor. Greutatea medie a fructului constituie un indicator al calității, care este luat pe larg în considerație atunci când se studiază lanțul tehnologic de producere a merelor.

Greutatea medie a unui fruct, a variat mult pe anii de cercetare, în funcție de soi, locul de unde au fost colectate fructele și numărul lor obținut în coroană.

În primul an de cercetare (2016), înregistrăm o greutate medie a unui fruct mai mică, în comparație cu anul ulterior. Astfel, dacă greutatea medie a unui fruct din coroana pomului din soiul Gala Must, în anul 2016 a variat de la 149,7 până la 153,2 g, atunci în anul 2017, indicele studiat a înregistrat valori de 154,0-159,3 g. Aceeași tendință a fost înregistrată și în cadrul soiului Idared (tab. 4.3).

Comparând greutatea medie a unui fruct în perioada de recoltare, determinăm că particularitățile biologice ale soiului și-au pus amprenta asupra indicelui dat. În varianta martor, pentru ambii ani de studiu, valori mai mici au fost înregistrate în cadrul pomilor din soiul Gala Must (152,8-156,7 g) în comparație cu soiul Idared (162,1-165,0 g).

Fructele căzute din pom prematur, au înregistrat un grad de maturare mai avansat în comparație cu cele care au rămas în coroană până la recoltare, sporind și greutatea medie a lor. Dacă, greutatea medie a unui fruct căzut din pom înainte de recoltare a constituit la pomii din soiul Gala Must, în varianta martor, în anul 2016 - 159,2 g, atunci indicele dat în cadrul fructelor păstrate în pom a fost de 152,8 g, s-au o diminuare cu 4,02%. Pentru anul 2017 în varianta martor, diferența dintre greutatea medie a unui fruct căzut și păstrat în pom a constituit 2,04%.

Tabelul 4.3. Influența produsului Obsthormon 24a asupra greutății medii a unui fruct în perioada căderii premature, în funcție de soi și doză, g, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must				
V1(m)	159,2	160,0	152,8	156,7
V2	162,4	163,6	150,8	159,3
V3	164,1	164,1	149,7	157,5
V4	165,3	163,9	150,3	154,0
V5	163,1	163,0	153,2	156,5
V6	163,9	164,0	152,4	156,4
V7	164,5	164,0	152,1	158,7
Soiul Idared				
V1(m)	166,0	170,4	162,1	165,0
V2	154,0	173,2	157,3	169,0
V3	162,5	175,2	159,8	170,0
V4	168,0	174,0	164,9	166,7
V5	170,0	176,1	165,9	169,8
V6	166,6	175,7	161,4	165,3
V7	170,0	174,1	170,0	167,6

În variantele unde s-a înregistrat un număr redus de fructe căzute la sol (1-2 buc/pom), corespunzător și diferența dintre indicatorul studiat a fost mai mare. Acest decalaj mai evidențiat a fost înscris în cadrul soiului Gala Must în comparație cu soiul Idared. Dacă, spre exemplu, în anul 2016, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, varianta Obsthormon 24a 200+200 ml/ha, au căzut două fructe, iar greutatea medie a lor a constituit 163,9 g, atunci indicele respectiv la fructele păstrate în coroană a fost de 152,4 g.

Comparând masa medie a unui fruct căzut la sol și a celor păstrate în coroana pomilor, sub influența regulatorului de creștere Obsthormon 24a administrat în diverse doze și cu frecvență

diferită (unu și două tratamente) n-a fost înregistrată o anumită legitate. Practic în majoritatea variantelor greutatea medie a unui fruct a fost mai mică în varianta martor în comparație cu cele tratate cu produsul Obsthormon 24a. Dacă, de exemplu, în anul 2017 în cadrul soiului Gala Must, în varianta martor, greutatea medie a unui fruct căzut a constituit 160,0 g, atunci în cadrul variantelor tratate cu produsul Obsthormon 24a - 163,0-164,1 g. În cazul fructelor păstrate în coroană, legitatea expusă anterior se menține, iar valorile obținute au constituit 156,7 și respectiv 154,0-159,3 g.

Prin urmare, greutatea medie a unui fruct căzut la sol și păstrat în coroana pomilor a fost influențată mai semnificativ de particularitățile biologice ale soiului și numărul de fructe căzute din pom și mai puțin de doza și frecvența de administrare.

Producția de fructe. Excluderea căderii premature a fructelor în perioada pre recoltare și recoltare este un instrument util de gestionare a culturii pe care pomicultorii trebuie să îl ia în considerație în fiecare an [3; 167]. Căderea fructelor înainte de recoltare poate provoca în unii ani și la unele soiuri pierderi de producție de până la 50%, ceea ce nu este rațional pentru producătorii de fructe [50; 168; 242] și care depinde de particularitățile biologice ale soiului, condițiile de mediu și de cultură [63; 205].

Datele experimentale obținute (tab. 4.4) ne demonstrează, că factorii studiați au influențat semnificativ producția de fructe căzute la sol și păstrată în coroană, comerciabilă.

Pe parcursul cercetărilor, o producție mai mare de fructe a fost obținută în anul 2017 la ambele soiuri luate în studiu. Dacă, în anul 2016 producția totală de fructe la soiurile studiate a constituit 16,43-18,24 kg/pom, atunci în anul 2017 a fost înregistrată o creștere cu 3,5-4,4%. Această legitate se menține atât în cadrul fructelor căzute la sol, cât și celor păstrate în coroana pomului.

Particularitățile biologice ale soiului, au influențat asupra producției totale înscrise în cadrul unui pom, atât și a celei căzute la sol și păstrată în coroană până la recoltare. Producția totală mai mare în cadrul unui pom s-a obținut la soiul Idared (17,83-18,88 kg/pom) în comparație cu soiul Gala Must (16,43-17,40 kg/pom) sau o majorare cu 8,4-8,5%. În medie pe anii 2016-2017 producția totală de fructe în cadrul unui pom a constituit, în varianta martor, la soiul Idared 18,36 kg/pom, iar la soiul Gala Must 16,98 kg (tab. 4.4; A3.2).

În perioada pre recoltare a fructelor înregistrăm că soiurile luate în studiu au diferit grad de cădere merelor. Astfel de ipoteze au fost menționate și în cercetările lui Cimpoieș Gh. (2012), Larson J. (2022), Peșteanu A. (2014), care recomandă pentru majorarea ponderii fructelor păstrate în coroană să se aplice diferite măsuri agrotehnice practicate de pomicultorii din țările cu experiență avansată [56; 135; 168].

Tabelul 4.4. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a producției de fructe în funcție de soi și doză, kg/pom, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom		Producția totală	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must						
V1(m)	1,91	2,24	14,67	15,13	16,58	17,37
V2	0,65	0,82	15,99	16,41	16,64	17,23
V3	0,33	0,49	16,47	16,85	16,80	17,34
V4	0,17	0,49	16,53	16,94	16,70	17,43
V5	0,65	0,81	15,78	16,59	16,43	17,40
V6	0,33	0,33	16,31	16,89	16,64	17,22
V7	0,33	0,49	16,47	16,67	16,80	17,16
DL 0,05	0,04	0,05	0,69	0,75	0,72	0,79
Soiul Idared						
V1(m)	4,15	4,60	13,78	14,19	17,93	18,79
V2	1,64	2,25	16,36	16,39	18,00	18,64
V3	1,30	1,76	16,94	16,67	18,24	18,44
V4	0,84	1,22	16,99	17,50	17,83	18,72
V5	0,51	0,70	17,09	17,83	17,60	18,53
V6	0,50	0,53	17,43	18,36	17,93	18,88
V7	0,34	0,52	17,51	17,77	17,85	18,29
DL 0,05	0,08	0,11	0,71	0,88	0,78	0,96

În prezent, indiferent de gradul de cădere prematură a fructelor, pomicultorii trebuie să facă tot posibilul ca recolta obținută în cadrul coroanei să fie păstrată până la recoltare și pusă la dispoziția consumatorului.

O producție mai mare de fructe căzute, în ambii ani de studiu, a fost înregistrată în cadrul pomilor soiului Idared (4,15-4,6 kg/pom) în comparație cu soiul Gala Must (1,91-2,24 kg/pom). Valorile medii multianuale a producției de fructe, de asemenea au fost mai mari în cadrul soiului Idared (4,37 kg/pom) în comparație cu soiul Gala Must (2,08 kg/pom).

Legitatea înregistrată privind căderea prematură a fructelor, este valabilă și pentru producția de fructe păstrată în coroana pomului până la perioada de recoltare, constituind în varianta martor în medie pe anii de cercetare 4,37 și respectiv 2,08 kg/pom.

Corelarea mai rațională a cantității de producție căzută din pom și cea rămasă în coroană, în favoarea diminuării acestei valori, poate fi influențată prin tratarea cu 15 zile înainte de recoltare cu produsul Obsthormon 24a în diversă doză și fervență de aplicare.

Tratarea pomilor conform variantelor preconizate cu produsul Obsthormon 24a, în cadrul ambelor soiuri, a avut un efect pozitiv asupra preîntâmpinării căderii premature a fructelor. Majorarea dozei de produs de la 200 până la 500 ml/ha la ambele soiuri, în mod diferențiat și-a adus aportul privind cantitatea producției de fructe căzute prematur. Efectul pozitiv al tratării a

fost obținut și în variantele când produsul a fost aplicat în doze mai mici dar în două perioade, la început de declanșare a procesului de diferențiere a mugurilor de rod și cu 15 zile înainte de recoltare.

Soiurile luate în studiu, pe parcursul anilor 2016-2017, au reacționat în mod diferit asupra raportului de fructe căzute din pom în perioada pre recoltare și cele păstrate în coroană. În cazul soiului Gala Must în varianta tratată cu Obsthormon 24a 200 ml/ha, cantitatea de producție căzută pe parcursul cercetărilor a constituit 0,74 kg/pom iar în cadrul pomilor din soiul Idared 1,94 kg/pom (A3.2). Valori mai mari a producției căzute de fructe la un pom, în cadrul soiului Gala Must, au fost obținute în ambii ani de studiu, în cadrul variantei Obsthormon 24a 500 ml/ha – 0,73 kg/pom. Variantele tratate o singură dată cu 15 zile până la recoltare cu produsul Obsthormon 24a cu normele de 300 ml/ha și 400 ml/ha, au media indicelui luat în studiu, pe parcursul cercetărilor, de 0,41 și respectiv 0,33 kg/pom. Variantele tratate eşalonat cu Obsthormon 24a 200+200 ml/ha și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha, au înregistrat valori ce au constituit 0,33 și respectiv 0,41 kg/pom.

Rezultatele obținute în cadrul soiului Gala Must, ne confirmă producții mai mici de fructe căzute la sol, care au fost înregistrate în variantele Obsthormon 24a 400 ml/ha și Obsthormon 24a 200+200 ml/ha, chiar dacă diferența față de variantele Obsthormon 24a 300 ml/ha și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha este ne semnificativă. Varianta Obsthormon 24a 500 ml/ha a avut influență mai amplă asupra căderii premature a fructelor din soiul Gala Must, deoarece acidul alfa-naftilacetic în doze mai mari, nu doar întărește legătura dintre peduncul și ramurile pomilor, acesta are și capacitatea de a grăbi maturarea și în final de a spori producția de fructe căzute prematur din pom.

În cadrul pomilor soiului Idared, înregistrăm că după cantitatea producției căzute din pom pe parcursul cercetărilor, variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a pot fi divizate în două grupe. Variantele tratate cu Obsthormon 24a 200 ml/ha, Obsthormon 24a 300 ml/ha și Obsthormon 24a 400 ml/ha, se atribuie la prima grupă, unde valorile înregistrate de indicele studiat au variat de la 0,84 până la 2,25 kg/pom, însă indicatorii medii au constituit 1,03-1,94 kg/pom. La grupa a doua se atribuie variantele Obsthormon 24a 500 ml/ha, Obsthormon 24a 200+200 ml/ha și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha, unde valorile înscrise au variat de la 0,34 la 0,70 kg/pom comparativ cu valorile medii de 0,43-0,60 kg/pom.

Cea mai mică producție căzută din pom, în cadrul soiului Idared, a fost obținută în varianta Obsthormon 24a 200+300 ml/ha, unde pomii au fost tratați eşalonat, în doze mai mici și practic în a doua perioadă de vegetație nu a fost înregistrat acel stres hormonal, care poate apărea în lipsa de auxine în plantă, la soiurile cu epocă tardivă de recoltare.

În cadrul cercetărilor efectuate de Peșteanu A. (2014) în Republica Moldova, în cadrul

soiului Golden Reinders cu produsul Obsthormon 24a, s-au înregistrat producții mai mici căzute din coroana pomilor când a fost utilizată norma de 500 ml/ha [168].

În continuare observăm, că la ambele soiuri studiate, între producția de fructe căzute prematur din pom și cea păstrată în coroană există o corelație directă. Variantele cu o producție mai mare căzută la sol la Gala Must (martor, Obsthormon 24a 200 ml/ha, Obsthormon 24a 500 ml/ha) și la soiul Idared (Obsthormon 24a 200 ml/ha, Obsthormon 24a 300 ml/ha, Obsthormon 24a 400 ml/ha) se înregistrează producții mai mici de fructe rămase în coroană până la recoltare și vice-versa. În cadrul variantelor cu producții mai mici de fructe căzute la sol, valoarea celor păstrate în coroană este mai mare.

Producția de fructe la o unitate de suprafață. Producția de fructe obținută la o unitate de suprafață (A3.3), după legitatea sa, nu se deosebește de cea obținută la un pom deoarece numărul de plante la unitate de suprafață a fost același.

Producția totală mai mare la ambele soiuri a fost obținută pe parcursul anului 2017 (40,85-44,95 t/ha) în comparație cu anul 2016 (39,36-43,43 t/ha). Această legitate se menține și în cadrul producției păstrată în coroană și căzută din pom.

În medie pe anii de studii (fig. 4.1) producția mai mare de fructe a fost obținută la soiul Idared (43,71 t/ha) în comparație cu soiul Gala Must (40,64 t/ha), o majorare cu 7,55%.

În cadrul fructelor păstrate în coroană, în varianta martor, producția mai mare la o unitate de suprafață a fost înregistrată la soiul Gala Must (35,47 t/ha) în comparație cu soiul Idared (33,30 t/ha). Această schimbare în cadrul soiului Idared, a avut loc deoarece producția căzută la sol a fost cu mult mai înaltă (10,41 t/ha) în comparație cu soiul Gala Must (4,95 t/ha).

Recolta de fructe în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a cu diferite norme și frecvențe, a influențat asupra cantității producției de fructe căzută prematur. Pe parcursul anilor 2016-2017 în varianta martor, cantitatea producției căzută din pom la soiul Gala Must a constituit 4,54-5,35 t/ha, iar în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a a variat de la 0,41 t/ha (Obsthormon 24a 400 ml/ha) în anul 2016, până la 1,96 t/ha (Obsthormon 24a 200 ml/ha) în anul 2017.

Producții mai mari căzute la sol, pe parcursul cercetărilor, în cadrul soiului Gala Must au fost înregistrate în varianta Obsthormon 24a 200 ml/ha (1,56-1,96 t/ha) și Obsthormon 24a 500 ml/ha (1,55-1,94 t/ha). În cadrul variantelor Obsthormon 24a, 300 ml/ha și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha producția căzută la sol s-a diminuat, constituind 0,79-1,17 t/ha și respectiv 0,77-1,16 t/ha. În cadrul variantei Obsthormon 24a 200+200 ml/ha, a fost înscrisă cea mai mică producție de fructe căzută la sol la o unitate de suprafață (0,53-0,78 t/ha).

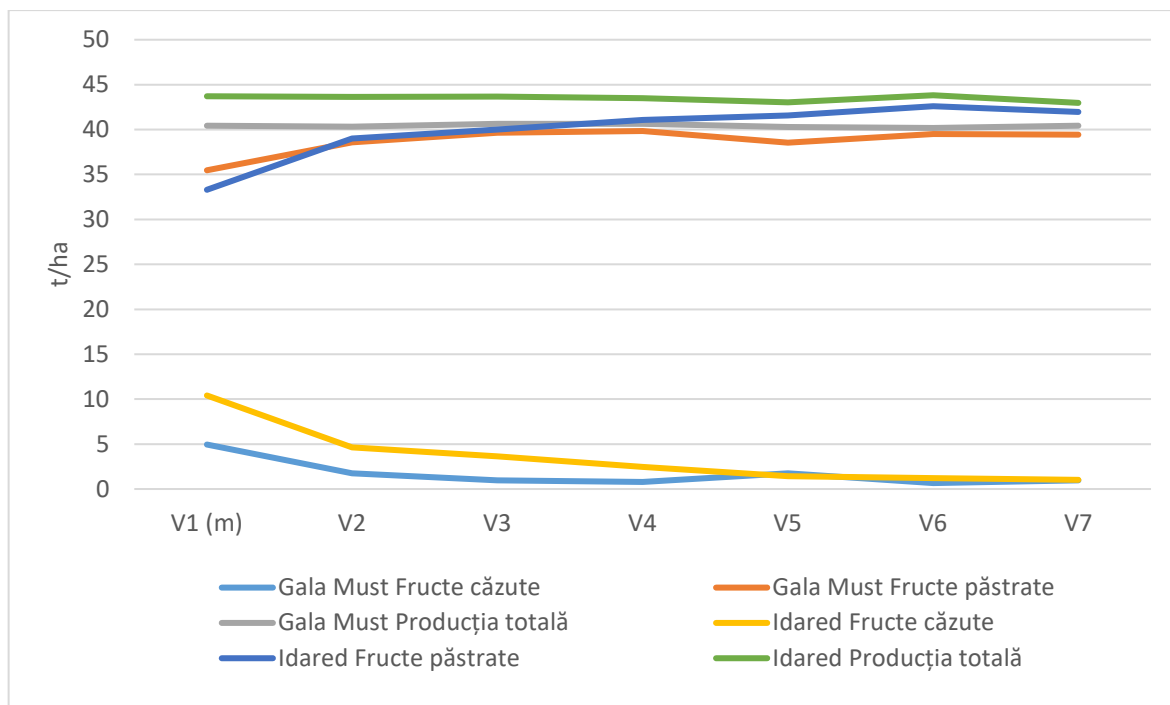


Figura 4.1. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a producției de fructe, în funcție de soi și doză (2016-2017), t/ha, SRL „Codru ST”

În cadrul soiului Idared, soi mai predispus la căderea prematură a fructelor, chiar și în rezultatul tratării cu produsul Obsthormon 24a, producția de fructe colectate de pe sol a fost mai mare (0,81-5,39 t/ha) comparativ cu soiul Gala Must (0,41-1,96 t/ha).

Cea mai mare valoare a producției căzute la Idared, dintre variantele cu tratare, a fost înscrisă în varianta Obsthormon 24a 200 ml/ha, unde media pe parcursul a doi ani de cercetări a constituit 4,64 t/ha. În continuare, odată cu majorarea cantității de produs la tratare, se diminuează producția căzută la sol. Ulterior, valorile medii a fructelor căzute descresc, în comparație cu varianta precedentă înregistrându-se în tratamentele cu dozele de 300 ml/ha - 3,65 t/ha și 400 ml/ha - 2,45 t/ha. Varianta Obsthormon 24a 500 ml/ha, administrată o singură dată cu 15 zile înainte de recoltare a înregistrat o producție mai mică căzută la sol în comparație cu celelalte variante unde s-a utilizat o singură aplicație.

Cele mai mici valori ale recoltei de fructe căzute la sol, s-au înregistrat în cadrul variantelor tratate eșalonat cu regulatorul de creștere, respectiv obținând la Obsthormon 24a 200+300 ml/ha - 1,02 t/ha și varianta Obsthormon 24a 200+200 ml/ha - 1,22 t/ha.

Producția păstrată în coroană la momentul recoltării este în corelație directă cu valoarea producției totale și a celei căzute. Producții mai mari colectate din pom la momentul recoltării la soiul Gala Must au fost obținute în cazul variantelor tratate cu Obsthormon 24a 300 ml/ha (39,66 t/ha), Obsthormon 24a 400 ml/ha (39,84 t/ha), Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (39,52 t/ha) și

Obsthormon 24a 200+300ml/ha (39,45 t/ha).

În cadrul soiului Idared, producția mai mare colectată din coroană a fost obținută în variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (42,60 t/ha) și apoi în descreștere se plasează Obsthormon 24a 200+300 ml/ha (41,95 t/ha) și Obsthormon 24a 500 ml/ha (41,58 t/ha). În continuare micșorarea cantității de produs administrat a diminuat producția de fructe colectată din pom la o unitate de suprafață.

Ponderea mai mare a producției căzute din coroană pe parcursul cercetărilor a fost înregistrată în varianta martor, constituind la soiul Gala Must 12,22 %, iar la soiul Idared 23,81 %. Tratamentele efectuate cu produsul Obsthormon 24a cu doze majorate au influențat asupra diminuării ponderii de fructe căzute în cadrul soiului Gala Must de la 4,36 până la 1,63 %, iar la soiul Idared de la 10,62 până la 2,38 % (A3.4).

Aplicarea judicioasă a produsului Obsthormon 24a în plantațiile de măr, permite producătorilor de fructe de a obține o pondere mai mare a fructelor păstrate în coroană la momentul recoltării și respectiv de a pune la dispoziția consumatorului fructe de cea mai înaltă calitate.

Producția păstrată în cadrul coroanei la momentul recoltării atât la un pom, cât și la o unitate de suprafață este influențată de particularitățile biologice ale soiului, doza produsului Obsthormon 24a, care previne căderea prematură a fructelor și frecvența efectuării tratamentelor.

4.2. Calitatea fructelor

Fermitatea fructelor. Fermitatea fructelor este un indicator de bază care trebuie luat în considerație în perioada optimă, pentru aprecierea corectă a celor 15 zile până la recoltare și care sunt parametrii indicelui respectiv în perioada recoltării.

Fermitatea pulpei fructelor este corelată de condițiile meteorologice în anul de cercetare, particularitățile biologice ale soiului și doza produsului Obsthormon 24a, utilizat pentru prevenirea căderii premature a fructelor.

Fermitatea fructelor variază din an în an și în raport cu recolta obținută. Astfel, în anul 2016, în varianta martor a fost determinată o fermitate mai mare la momentul efectuării tratării cu regulatorul de creștere Obsthormon 24a (9,4-9,7 kg/cm²) în comparație cu anul ulterior (9,0-9,5 kg/cm²).

Pe ambii ani de cercetare, fermitatea fructelor a fost mai înaltă la fructele soiului Gala Must (9,5-9,7 kg/cm²) în comparație cu cele din soiul Idared (9,0-9,4 kg/cm²).

În cadrul variantelor luate în studiu diferențe semnificative obținute între anii de cercetare și soiurile cultivate n-a fost înregistrată. Decalajul înregistrat privind fermitatea fructelor pe variantele din perioada tratării nu prezintă o diferență majoră. Valorile fermității fructelor la

soiurile și variantele luate în studiu variază ne semnificativ, deoarece fructele înregistrează aceleași calități comerciale.

Dacă, se analizează fermitatea fructelor la momentul recoltării, observăm că fermitatea mai mare a merelor în anul 2016 a fost în varianta martor, când la soiul Gala Must a constituit 8,3 kg/cm² în comparație cu variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a (7,8-8,1 kg/cm²). Pentru soiul Idared, în anul 2016, este caracteristică fermitatea de 7,8 kg/cm² în varianta martor, și respectiv 7,2-7,6 kg/cm² pentru variantele cu tratare.

În anul următor, legitatea expusă în anul 2016, rămâne în vigoare, înregistrând valori neînsemnat mai mici pe unele variante, dar tendința generală menținându-se. Numai în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a în comparație cu varianta martor, la ambele soiuri a fost observată o diminuare a fermității fructelor. Rezultatele din varianta martor scot în evidență faptul că fructele pot a fi recoltate la anumite valori ale fermității pulpei caracteristicile soiului, ce corespunde cerințelor optime de păstrare a merelor.

Tabelul 4.5. Influența produsului Obsthormon 24a asupra fermității fructelor în diverse perioade în funcție de soi și doză, kg/cm², SRL „Codru ST”

Variantele experienței	La tratare		La recoltare		La fructele căzute	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must						
V1(m)	9,7	9,5	8,3	8,3	7,1	7,0
V2	9,7	9,6	8,0	8,1	7,0	7,0
V3	9,6	9,4	8,0	8,0	6,9	6,8
V4	9,8	9,5	7,9	8,0	6,7	6,8
V5	9,7	9,5	7,8	7,9	6,7	6,6
V6	9,6	9,6	8,1	8,1	6,9	6,9
V7	9,9	9,5	8,1	8,0	6,9	7,0
Soiul Idared						
V1(m)	9,4	9,0	7,8	7,6	6,7	6,5
V2	9,3	9,1	7,6	7,5	6,5	6,2
V3	9,3	9,1	7,5	7,4	6,5	6,3
V4	9,5	8,9	7,3	7,2	6,2	6,1
V5	9,2	9,0	7,2	7,2	6,0	5,9
V6	9,4	9,1	7,6	7,5	6,5	6,3
V7	9,4	9,0	7,6	7,4	6,5	6,3

În perioada maturării fructelor, pe parcursul a 15 zile, pierderea fermității fructelor în cadrul soiului Gala Must a constituit 1,2-1,4 kg/cm², iar la soiul Idared 1,6 kg/cm², valori caracteristice pentru cultura mărului.

Fructele căzute la sol se caracterizează printr-un grad mai mare de maturare în comparație cu cele din coroană, și respectiv, fermitatea pulpei este diferită. Valori mai mari a fermității pulpei,

în ambii ani de studiu, au fost înregistrate în cadrul soiului Gala Must (6,8-7,1 kg/cm²) în comparație cu soiul Idared (6,1-6,7 kg/cm²) (tab. 4.5). Aceste fructe pot fi destinate numai industrializării sau consumului curent, deoarece fermitatea pulpei este net inferioară valorilor optime pentru păstrarea acestor soiuri (7,5-7,8 kg/cm²) [10].

Studiind influența regulatorului de creștere Obsthormon 24a, asupra întârzierii căderii premature a fructelor de măr, înțelegem că în același timp, acesta intensifică formarea etilenei în fructe și grăbește maturarea lor.

O fermitate mai scăzută a fructelor, pentru ambele soiuri luate în studiu, atât în perioada de recoltare cât și la cele căzute la sol, s-a înregistrat în variantele unde doza de tratare a fost mai mare (Obsthormon 24a 400 ml/ha, Obsthormon 24a 500ml/ha). Dacă, de exemplu, fermitatea pulpei pe parcursul cercetărilor la fructele din soiul Gala Must recoltate din coroana pomilor în variantele unde s-au administrat doze mai mici (Obsthormon 24a 200 ml/ha, Obsthormon 24a 300 ml/ha), indicele studiat a constituit 8,0-8,1 kg/cm², atunci odată cu majorarea dozei, fermitatea s-a diminuat la 7,8-8,0 kg/cm². Legitatea descrisă anterior se observă și în cadrul fructelor din soiul Idared, constituind 7,4-7,6 și respectiv 7,2-7,3 kg/cm².

Fermitatea pulpei la fructele căzute înainte de recoltare se caracterizează prin aceeași corelație descrisă anterior, adică în variantele cu doză mai mare de aplicare indicele în studiu a scăzut la ambele soiuri.

Tratarea eșalonată cu doze mai mici de aplicare, a influențat pozitiv asupra fermității pulpei fructelor căzute din coroană și celor colectate din pom. În medie pe anii 2016-2017 (A3.5), fermitatea fructelor din soiul Gala Must în variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha, Obsthormon 24a 200+30 ml/ha a fost de 8,0-8,1 kg/cm², ce a coincis cu indicele studiat din variatele Obsthormon 24a 200 ml/ha (8,1 kg/cm²) și Obsthormon 24a 300 ml/ha (8,0 kg/cm²). În cadrul soiului Idared legitatea expusă anterior se menține, numai că valorile obținute sunt mai mici datorită particularităților biologice ale soiului.

Tratarea eșalonată și-a demonstrat aportul pozitiv și asupra fermității fructelor căzute înainte de recoltare.

La momentul recoltării, diferența fermității pulpei la fructele colectate din coroană și căzute prematur la sol în cadrul pomilor din soiul Gala Must a constituit pe variantele luate în studiu 1,3 kg/cm², iar în cadrul pomilor din soiul Idared 1,0-1,2 kg/cm².

În general, pentru a exclude excesul de produs Obsthormon 24a la utilizarea dozelor mai mari, pentru a preveni căderea prematură a fructelor, un efect pozitiv asupra fermității pulpei a fost demonstrat și în rezultatul tratărilor eșalonate în doze mai mici, ceea ce permite de a menține indicele studiat în parametrii optimi recomandați pentru o perioadă mai îndelungată de păstrare.

Substanța uscată solubilă a fructelor. Substanța uscată solubilă a fructelor, este un indicator al calității și este utilizat în pomicultura practică pe scară largă pentru aprecierea momentului optim de recoltare, pentru a fi depozitate pe termen mai lung de păstrare, sau când trebuie întrerupt acest procedeu tehnologic ca fructele să fie puse la dispoziția consumatorului.

Ponderea de substanță uscată solubilă acumulată în fructe în anii de cercetare (2016-2017) a fost influențată de particularitățile biologice ale soiului și de doze de aplicare a produsului Obsthormon 24a (fig. 4.2; A3.6).

Conținutul de substanță uscată solubilă diferă nesemnificativ de la un an la altul dar mai esențial este influențat de particularitățile biologice ale soiului. Dacă, spre exemplu, conținutul de substanță uscată solubilă din fructele ambelor soiuri colectate în perioada recoltării în anul 2016 a fost de 12,7-14,6%, atunci în fructele produse în anul 2017, acest indicator constituie 13,0-14,4%. Conținutul mediu de SUS pe parcursul cercetărilor în cadrul soiului Gala Must a fost de 14,2-14,6%, iar la fructele din soiul Idared 12,9-13,5%. Practic aceste valori sunt parametrii optimi pentru soiurile respective, pentru a stabili perioada optimă de recoltare a fructelor (fig. 4.2).

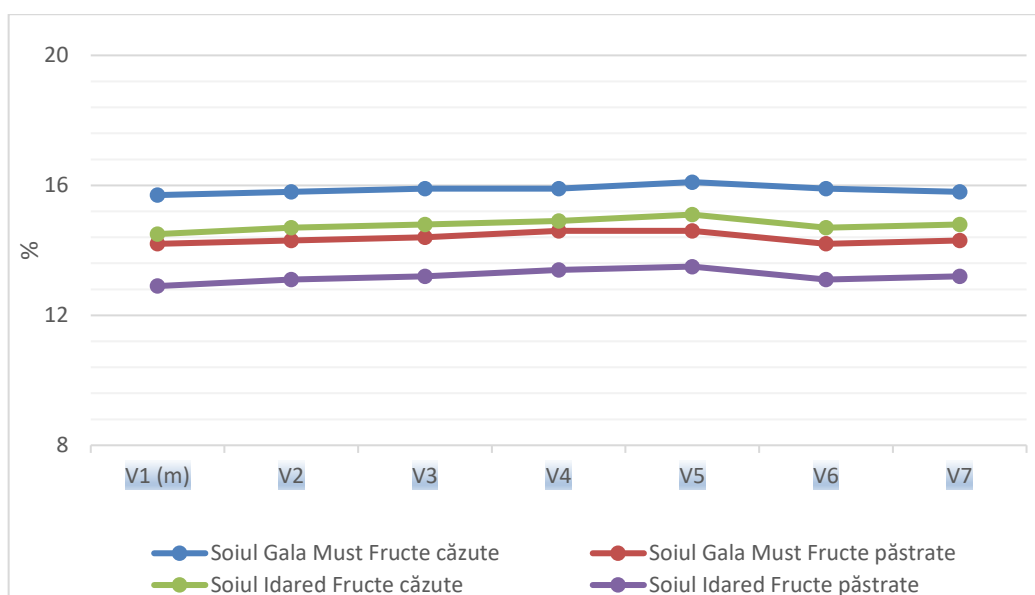


Figura 4.2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii substanței uscate solubile în fructe, în perioada recoltării, în funcție de soi și doză, (media 2016-2017), %, SRL „Codru ST”

Legitatea expusă pentru fructele colectate din coroana pomului este valabilă și pentru cele căzute la sol, înregistrând valori mai mari a substanței uscate solubile pe ambele soiuri și variantele luate în studiu. Conținutul de substanță uscată solubilă la fructele căzute în anul 2016 a constituit 14,4-15,9%, adică o creștere cu 1,3-1,7% comparativ cu valorile înregistrate la fructele colectate din pom, iar în anul 2017 cu 1,6%.

Cantitatea mai mare de SUS a fost acumulată în fructele din soiul Gala Must atât la cele păstrate în coroana pomilor, cât la cele căzute la sol, constituind 14,1-14,7%, și respectiv 15,5-16,3%. În cazul fructelor din soiul Idared, indicele în studiu a fost mai mic și a constituit 12,7-13,5 și respectiv 14,4-15,6%. Această diferență în cadrul SUS se explică prin proprietățile ereditare ale soiului Idared, care se caracterizează prin valori mai scăzute în comparație cu soiul Gala Must.

Rezultatele obținute pe parcursul cercetărilor, ne demonstrează că tratarea pomilor cu produsul Obsthormon 24a a avut influență asupra conținutului de SUS la ambele soiuri luate în studiu. Majorarea dozei de produs a dus la sporirea conținutului de SUS în fructe, înregistrând valori maxime în varianta Obsthormon 24a 500 ml/ha. Ponderea SUS la fructele din perioada recoltării în medie pe doi ani la soiul Gala Must a fost de 14,6%, sau o majorare comparativ cu varianta martor cu 0,4%, iar la soiul Idared valorile date au constituit 13,5 și respectiv 0,6%. Celelalte variante au înregistrat valori medii, constituind la fructele din soiul Gala Must 14,2-14,5% iar la soiul Idared 13,0-13,4%.

Legitatea expusă pentru fructele colectate din coroană este valabilă și pentru merele căzute la sol, unde diferența dintre acești indicatori a constituit la soiul Gala Must 1,3-1,7% iar la soiul Idared 1,4-1,6%.

Tratarea eșalonată a pomilor cu produsul Obsthormon 24a, a influențat pozitiv asupra cantității de SUS, deoarece în sumă, doza a înregistrat valori mai mari (400-500 ml/ha). Deoarece tratamentele au fost efectuate eșalonat, la distanță mai mare între ele, gradul de producere a etilenei din fructe a fost mai lent, și respectiv, și acumularea SUS a fost diferită în comparație cu alte variante.

Rezultatele obținute ne permit să evidențiem, că ponderea SUS din fructe se schimbă mai amplu sub influența particularităților biologice ale soiului, doza de produs și frecvența aplicării.

Aciditatea titrabilă a fructelor. Aciditatea titrabilă a fructelor este un indicator important al calității fructelor și pe parcursul cercetărilor (2016-2017) a fost influențată de particularitățile biologice ale soiului și într-o măsură mai mică de doza de produs aplicată (fig. 4.3; A3.7).

Pe parcursul cercetărilor, cele mai mici valori a acidității titrabile la fructele colectate din pom, la soiurile investigate, a fost înregistrată în anul 2017, constituind 0,29-0,48%, iar în anul 2016 - 0,31-0,50 %. Legitatea expusă, este valabilă și pentru fructele căzute la sol prematur, numai că valorile înregistrate sunt mai scăzute, constituind în anul 2016 - 0,24-0,44, iar în anul 2017 - 0,24-0,41. Diferența medie multianuală a acidității titrabile la soiul Gala Must, pentru fructele păstrate în pom și căzute la sol, a fost de 0,03%, iar la soiul Idared de 0,06% (fig.4.3).

Soiul Gala Must în comparație cu soiul Idared a înregistrat cea mai mică aciditate titrabilă a fructelor constituind în varianta martor pe parcursul cercetărilor 0,29 - 0,31% și respectiv 0,48-

0,51%.

În cadrul fructelor căzute din pom, aciditatea titrabilă este mai mică decât rezultatele înregistrate la fructele colectate din coroană, în cadrul soiului Gala Must cu 10,40-12,92%, iar la soiul Idared cu 10,4-12,0%.

Analizând cum a evoluat aciditatea titrabilă sub influența tratamentelor cu produsul Obsthormon 24a, înregistrăm o diferență mai semnificativă numai în variantele Obsthormon 24a 400 ml/ha și Obsthormon 24a 500 ml/ha, care se administrează o singură dată cu 15 zile înainte de recoltare. Dacă, de exemplu, valoarea medie pe parcursul cercetărilor a indicelui studiat la soiul Gala Must, pe variantele menționate anterior, la fructele recoltate din coroană a constituit 0,27 și respectiv 0,26%, atunci în celelalte variante tratate cu Obsthormon 24a a fost de 0,29%, o majorare cu 6,9-10,4%.

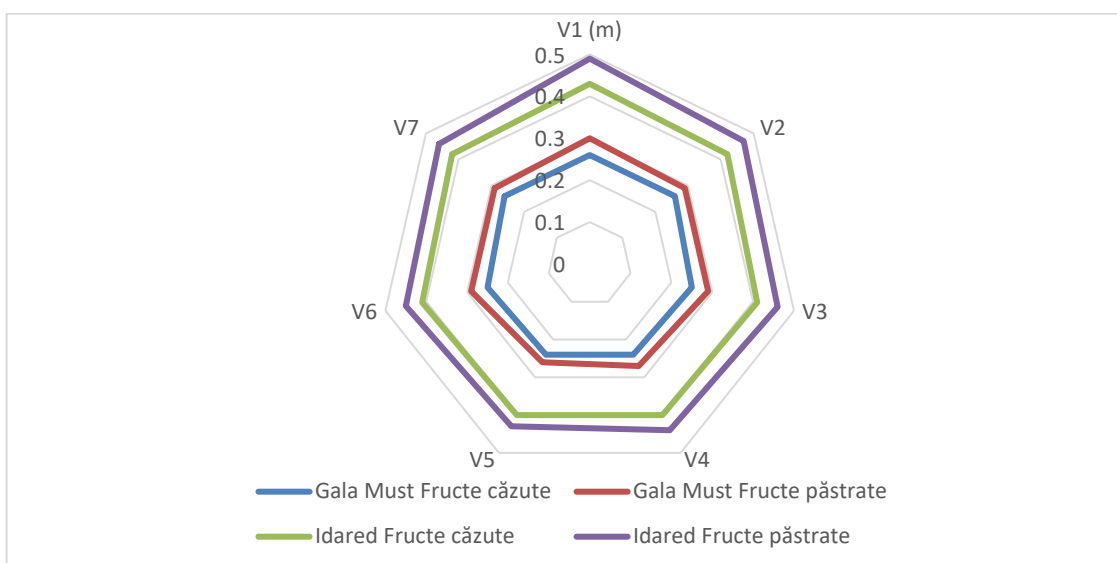


Figura 4.3. Influența produsului Obsthormon 24a asupra acidității titrabile a fructelor în perioada recoltării în funcție de soi și doză, (media 2016-2017), %, SRL „Codru ST”

Tratarea eșalonată a pomilor de măr, în prima decadă a lunii iulie și ulterior cu 15 zile înainte de recoltare, a soiurilor luate în studiu, a avut un aport semnificativ asupra acidității titrabile a fructelor. Chiar dacă, în sumă cantitatea de produs în aceste variante este identică ca și în variatele Obsthormon 24a 400 ml/ha și Obsthormon 24a 500 ml/ha, rezultatul acestor tratamente este la nivelul variantelor Obsthormon 24a 200 ml/ha și Obsthormon 24a 300 ml/ha. Aplicarea eșalonată a produsului Obsthormon 24a influențează pozitiv asupra diferitor stresuri ce au loc în plante în perioada de vegetație, auxina întărind legătura pețiolului cu ramura de rod și procesul de maturare derulează mai lent, iar pomicultorii respectiv au posibilitate de a influența asupra perioadei de recoltare.

Analizând aciditatea titrabilă în variantele tratate cu Obsthormon 24a, înregistrăm că la ambele soiuri valori mai mici au fost obținute la fructele căzute la sol, s-au înregistrat în variantele unde cantitatea de produs administrată la o singură aplicare a fost cea mai mare (400, 500 l/ha). Însă decalajul dintre aciditatea titrabilă înregistrată în variantele respective și cele cu doze mai mici de tratare, nu a fost atât de semnificativă ca în cazul fructelor colectate din pom la recoltare.

Analizând aciditatea titrabilă, putem afirma că particularitățile biologice ale soiului au influențat esențial asupra indicelui în studiu iar într-o măsură mai mică acesta a fost influențat de doza de produs și frecvența administrării.

4.3. Eficiența economică a producerii fructelor

Eficiența economică este indicatorul care ne demonstrează cum a influențat elementul tehnologic studiat, care a fost implementat în lanțul de producere a fructelor, cu scopul de a spori ponderea producției calitative și a face cultura mai profitabilă [185].

Analiza eficienței economice a producerii fructelor (tab. 4.6) ne demonstrează că aceasta depinde de recolta medie înregistrată pe parcursul cercetărilor (2016-2017), doza de tratare a produsului și frecvența de aplicare a acestuia.

În primul rând menționăm, că venitul din vânzări a depins de prețul specific de comercializare a soiului, acesta fiind mai mare la soiul Gala Must. Astfel, dacă venitul obținut din vânzări în cadrul variantei martor, la pomii din soiul Gala Must a fost de 212,1-232,4 mii lei/ha, atunci valoarea acestui indice la pomii din soiul Idared a fost mai mic și a constituit 163,4-193,3 mii lei/ha.

Venitul din vânzările producției, a fost influențat la ambele soiuri studiate și de eficacitatea tratamentelor efectuate cu produsul Obsthormon 24a în funcție de doza și frecvența aplicării. Investigațiile efectuate, scot în evidență faptul că în rezultatul tratării cu produsul Obsthormon 24a s-a majorat venitul din vânzarea producției. Acest fapt a avut loc datorită diminuării venitului din vânzarea fructelor căzute la sol, în favoarea indicelui înregistrat la producția păstrată în pom.

Producția căzută la sol a fost destinată industrializării iar prețul de vânzare a acesteia constituind 1,3 lei/kg. Prețul de vânzare pentru fructele din soiul Gala Must și Idared, destinate comercializării în stare proaspătă a constituit în mediu pe anii de cercetare 5,8 și respectiv 4,5 lei/kg.

În varianta martor la ambele soiuri, a fost înregistrat cel mai mare dezechilibru dintre venitul din vânzările producției căzute prematur și celei colectate din coroană. Dacă, în cazul soiului Gala Must, venitul din vânzarea producției căzute a constituit 6,4 mii lei /ha, iar a celei colectate din pom 205,7 mii lei, atunci în urma tratării cu produsul Obsthormon 24a, indicii în

studiu s-au modificat considerabil, constituind 2,3 și respectiv, 223,7 mii lei/ha. Tendința expusă pentru soiul Gala Must este valabilă și pentru soiul Idared.

Valori mai mici a venitului din vânzările fructelor căzute prematur din coroana pomilor a fost înregistrat la soiul Gala Must în variantele Obsthormon 24a 400 ml/ha (1,0 mii lei/ha), Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (0,9 mii lei/ha), iar la soiul Idared, variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (1,6 mii lei/ha) și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha (1,3 mii lei/ha).

Tabelul 4.6. Influența produsului Obsthormon 24a asupra eficienței economice de producere a fructelor în perioada recoltării, în funcție de soi și doză (media 2016-2017), SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Venitul din vânzările producției, mii lei/ha			Costul vânzărilor, mii lei/ha	Profitul brut, mii lei/ha	Nivelul rentabilității, %
	căzută	din pom	totală			
Soiul Gala Must						
V1(m)	6,4	205,7	212,1	83,7	128,4	153,4
V2	2,3	223,7	226,0	83,8	142,2	169,6
V3	1,3	230,0	231,3	84,0	147,3	175,3
V4	1,0	231,1	232,1	84,1	148,0	175,9
V5	2,3	223,5	225,8	84,0	141,8	168,8
V6	0,9	231,5	232,4	84,1	147,7	176,3
V7	1,3	228,8	230,8	84,4	145,7	172,6
Soiul Idared						
V1(m)	13,5	149,9	163,4	87,1	76,3	87,6
V2	6,0	175,5	181,5	87,3	94,20	107,9
V3	4,8	180,0	184,8	87,9	96,9	110,2
V4	3,2	180,7	183,9	87,4	96,5	110,4
V5	1,9	183,0	184,9	87,2	97,7	112,0
V6	1,6	191,7	193,3	87,9	105,4	119,9
V7	1,3	190,8	192,1	87,5	104,6	119,5

Corespunzător, în variantele respective și venitul din vânzarea producției colectate din coroană, cu destinația comercializării în stare proaspătă, a fost mai mare, constituind 231,1; 231,5 și respectiv 191,7; 190,8 mii lei/ha.

Valorile corelate rațional, în cadrul variantelor menționate anterior au influențat pozitiv asupra venitului total din vânzări, constituind 238,1; 232,4 și respectiv 191,7; 190,8 mii lei/ha.

Costul vânzărilor este un indice ce demonstrează cât s-a investit pentru a obține o cantitate de producție. Cel mai scăzut cost înscris în cadrul variantelor în soiul Gala Must (83,7- 84,4 mii lei/ha) în comparație cu soiul Idared (87,1-87,9 mii lei/ha).

Tratarea cu produsul Obsthormon 24a în diferite doze și frecvență de aplicare a atras după sine investiții suplimentare, pentru achiziționarea regulatorului de creștere și colectarea producției suplimentare. Majorarea dozei de tratare a indus la mărirea costului vânzărilor înregistrând valori

mai mari la soiurile în studiu în variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha. În cadrul soiului Gala Must, indicele în studiu pe variantele menționate anterior în cadrul soiului Gala Must a constituit 84,1 și respectiv 84,4 mii lei/ha, iar pentru soiul Idared 87,9 și respectiv 87,5 mii lei/ha.

Profitul brut din comercializarea fructelor corelează între venitul din vânzări și costul de producere, care în final scoate în evidență eficacitatea aplicării regulatorului de creștere Obsthormon 24a în lanțul tehnologic de producere a merelor.

Profit brut mai înalt a fost obținut în cadrul variantelor din cadrul soiului Gala Must (128,4 -147,7 mii lei/ha) în comparație cu soiul Idared (76,3- 105,4 mii lei/ha).

În cadrul soiurilor studiate, produsul Obsthormon 24a a avut un aport deosebit asupra profitului brut. Un profit brut mai înalt la soiul Gala Must, a fost obținut în varianta Obsthormon 24a 300 ml/ha (147,3 mii lei/ha), Obsthormon 24a 400 ml/ha (148,0 mii lei/ha) și Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (147,7 mii lei/ha). Pentru soiul Idared s-a obținut un profit brut mai înalt în variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (105,4 mii lei/ha) și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha (104,6 mii lei/ha).

Nivelul rentabilității producerii fructelor a variat în funcție de particularitățile biologice ale soiului, doza și frecvența de aplicare a produsului Obsthormon 24a.

Valori mai mici a nivelului rentabilității în cadrul soiurilor luate în studiu au fost obținute în cadrul variantei martor. Tratamentele efectuate cu produsul Obsthormon 24a în diverse doze și perioada de aplicare au influențat și ele asupra indicatorului respectiv. Administrarea celei mai mici doze de Obsthormon 24a 200 ml/ha, a majorat nivelul rentabilității în comparație cu varianta martor la soiul Gala Must cu 16,2%, iar în cadrul soiului Idared cu 19,7%.

Rezultatele obținute privind nivelul rentabilității, demonstrează, că valori diferite a indicelui în studiu au fost înregistrate în cadrul fiecărui soi. Pentru soiul Gala Must, un nivel al rentabilității mai înalt a fost înregistrat în variantele Obsthormon 24a 300 ml/ha (175,9%), Obsthormon 24a 400 ml/ha (175,9%) și Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (176,3%). În cazul soiului Idared, valori mai mari a nivelului rentabilității au fost obținute în varianta Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (119,9%) și varianta Obsthormon 24a 200+300 ml/ha (119,5%).

Analiza datelor experimentale ne permit să menționăm, că producerea fructelor a fost mai eficientă din punct de vedere economic în cadrul soiurilor studiate, când a fost aplicat produsul Obsthormon 24a. Eficacitatea economică a producerii fructelor în cadrul fiecărui soi a fost determinată de doza administrată și frecvența aplicării produsului.

4.4. Concluzii la capitolul 4

Numărul de fructe căzute și păstrate în coroana pomilor a fost influențat de particularitățile biologice ale soiului și acțiunea produsului Obsthormon 24a. Majorarea dozei de produs, a dus la diminuarea numărului de fructe căzute, în favoarea celor păstrate în coroana pomilor în perioada pre recoltare.

Tratarea pomilor cu produsul Obsthormon 24a, a întărit ligamentul între peduncul și formațiunea de rod, reținând astfel declanșarea căderii premature a fructelor comparativ cu varianta martor.

În varianta martor, fructele căzute prematur din coroană, comparativ cu cele rămase în pom, au avut un grad de maturare mai avansat, sporind totodată și greutatea medie a lor cu 2,04-4,02%.

Producția totală, devieri semnificative pe variantele studiate nu a înregistrat. Producția căzută și păstrată în pom, în medie pe anii de cercetare, în cadrul soiului Gala Must, a fost înregistrată în variantele martor (2,08 kg/pom), Obsthormon 24a 200 ml/ha (0,74 kg/pom) și Obsthormon 24a 500 ml/ha (0,73 kg/pom). Valori mai mari a indicelui studiat, în cazul soiului Idared, s-a obținut în varianta martor (4,37 kg/ha) și în cele tratate cu produsul Obsthormon 24a în doza de la 200 până la 400 ml/ha (1,03-1,94 kg/pom). În celelalte variante a fost înregistrat un raport mai echilibrat între fructele căzute și păstrate în coroană.

Fermitatea fructelor variază de la un an la altul și în raport cu recolta obținută. Fermitatea mai mare a fructelor a fost înregistrată în varianta martor (7,7-8,3 kg/cm²), deoarece substanța activă a produsului Obsthormon este un precursor a producerii de etilenă în fructe, ceea ce influențează asupra maturării fructelor și diminuării indicelui studiat.

Substanța uscată solubilă și aciditatea titrabilă au deviat semnificativ la fructele căzute comparativ cu cele rămase în coroana pomilor. Valori mai mari a ponderii substanței uscate solubile, s-au înregistrat în fructele căzute (14,5-16,1%) în comparație cu cele recoltate din coroana pomilor (12,9-14,6%), pe când aciditatea titrabilă a înregistrat rezultate diametral opuse, constituind 0,24-0,41% și respectiv 0,26-0,49%.

Eficiența economică a oferit posibilitatea de apreciere a dozei optime de tratare cu produsul Obsthormon 24a și a modului de administrare a acestuia pentru fiecare soi în parte. Nivelul mai înalt al rentabilității, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, s-a fost obținut în variantele Obsthormon 24a, 300 ml/ha (175,9%), Obsthormon 24a 400 ml/ha (175,9%) și Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (176,3%). Pentru soiul Idared, un nivel înalt al rentabilității a fost obținut în variantele cu tratare eșalonată, Obsthormon 24a, 200+200 ml/ha (119,9%) și Obsthormon 24a, 200+300 ml/ha (119,5%).

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Analiza datelor experimentale obținute, privind creșterea, activitatea fotosintetică și fructificarea mărului în sistemul intensiv de cultură, în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, doza de tratare la rădirea chimică și la căderea prematură a fructelor, oferă posibilitatea de elabora următoarele concluzii:

1. Parametrii bioconstructivi ai pomilor din soiurile Gala Must și Golden Reinders au înregistrat valori mai mari decât la cei din soiul Idared. Indiferent de soi, pomii se aflau în perioada de fructificare și parametrii menționați au fost modificați ne semnificativ de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat și doza aplicată la tratare.

2. Suprafața secțiunii transversale a trunchiului pomilor pe parcursul cercetărilor s-a schimbat indiferent de soi, majorându-se, deoarece trunchiul pomilor crește odată cu vârsta, înregistrând în anul 2017 valori de 45,46-64,44 cm². Produsele utilizate la normarea încărcăturii de rod au influențat în mod ne semnificativ asupra indicelui în studiu, înregistrând valori mai mari doar în variantele cu producții mai mici de fructe (Gerba 4 LG, 3,0 l/ha).

3. Variantele cu normare a încărcăturii de rod au înscris valori mai echilibrate a lungimii medii a ramurilor anuale pe parcursul cercetărilor (32,9-46,9 cm) în comparație cu varianta martor (29,3-36,3 cm), fiind în corelație directă cu doza de tratare, datorită gradului mai mare de rădire a organelor reproductive.

4. Produsul utilizat la rădire și doza de aplicare, au influențat ne semnificativ asupra suprafeței foliare. Valori mai mici a indicatorului studiat, pe parcursul cercetărilor, au fost înregistrate la soiul Idared (9,99-11,54 m²/pom) în comparație cu celelalte soiuri (11,28-12,43 m²/pom). Metoda de normare a încărcăturii de rod a avut o influență mai semnificativă în variantele tratate cu produsul Gerba 4LG, în comparație cu Geramid New și Dirager.

5. Acoperirea suprafeței cu proiecția coroanei și volumul productiv al pomilor nu au înregistrat mari devieri pe anii de cercetare (1,97-2,10 m²/pom), (3,15-3,94 m³/pom), valorile mai mari fiind înregistrate la soiurile Gala Must și Golden Reinders. Indicatorii studiați, variază în raport cu înălțimea pomilor și diametrul coroanei perpendicular pe lungimea rândului.

6. Metoda de normare a încărcăturii de rod și doza de tratare a produsului la rădirea chimică au influențat semnificativ asupra diferențierii numărului de flori în coroana pomilor. Odată cu înaintarea pomilor în vârstă, numărul florilor se diminuează (a. 2017). Un număr mai echilibrat de flori, a fost înregistrat, pe parcursul cercetărilor, în cadrul pomilor din soiul Gala Must (1318 buc/pom) și Golden Reinders (1302 buc/pom) în comparație cu cei din soiul Idared (1284 buc/pom).

7. Gradul de legare a fructelor a variat în funcție de soi, metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răpirea chimică și doza tratării. Un grad mai scăzut de legare a fructelor s-a înregistrat în cazul aplicării produsului Gerba 4LG cu doza de 3,0 l/ha. Variantele tratate cu Geramid New și Dirager au prezentat grade de răpire mai moderate, respectiv obținându-se un număr mai mare de fructe legate în coroană.

8. Metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul și doza utilizată la răpirea chimică, au influențat în mod direct numărul fructelor în coroana pomilor și greutatea medie a lor. În cadrul produsului Gerba 4LG, odată cu majorarea dozei de tratare, descrește numărul de fructe în pom (60,2-97,3 buc) și crește greutatea medie a acestora (175,1-229,3 g). La pomii din soiurile Gala Must și Golden Reinders, produsele Geramid New și Dirager au influențat în mod selectiv asupra indicilor respectivi.

9. Tratamentele efectuate asupra pomilor cu produsul Obsthormon 24a, în funcție de doză au influențat asupra numărului de fructe căzute din coroană. Aplicarea eşalonată a produsului Obsthormon 24a a majorat semnificativ cantitatea de fructe recoltată din coroană (38,83-43,71 t/ha).

10. În medie pe anii de cercetare, cea mai mare producție de fructe la un pom, a fost obținută la soiul Idared (16,06-20,58 kg/pom). Produsul Gerba 4LG a avut o acțiune mai evidentă asupra gradului de răpire și producției de fructe (13,80-18,87 kg/pom) în comparație cu regulatorii de creștere Geramid New și Dirager (16,5-20,58 kg/pom). Majorarea dozei de tratare, atrage după sine diminuarea producției de fructe, excepție făcând produsul Dirager în cadrul soiului Gala Must și Geramid New în cadrul pomilor din soiul Golden Reinders.

11. Producția specifică a pomilor, reprezentată prin recolta de fructe raportată la suprafața proiecției coroanei și volumul coroanei, este determinată de caracteristica soiului și influențată de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răpirea chimică și doza de aplicare a acestuia. Valori mai mari a indicilor studiați, au fost obținute la pomii din soiul Idared, unde parametrii coroanelor și a trunchiului sunt mai mici, comparativ cu celelalte soiuri.

12. Calitatea fructelor a fost influențată de metoda de normare a încărcăturii de rod, produsul utilizat la răpirea chimică și doza aplicată a acestuia, numărul de fructe din coroana pomului acționând direct asupra diametrului fructelor, distribuirii lor pe categorii comerciale, fermității pulpei și indicilor biochimici.

13. Un raport mai echilibrat între producție și ponderea fructelor din categoria de calitate „Extra” și categoria I, în cadrul fructelor din soiul Gala Must, a fost obținut în variantele Geramid New 1,2 l/ha (83,7%), Dirager 0,3 l/ha (84,2%), Gerba 4LG 2,5 l/ha (92,8%), iar la cele din soiul Golden Reinders, la tratarea cu produsele Geramid New 2,0 l/ha (91,8%), Dirager 0,4 l/ha (88,1%)

și Gerba 4LG 2,5 l/ha (92,8%). Calitate mai înaltă a fructelor, în coroana pomilor din soiul Idared, a fost obținută în variantele Geramid New 1,2 l/ha (97,1%), Dirager 0,2 l/ha (96,9%) și Gerba 4LG 2,0 l/ha (99,5%).

14. Tratamentele eşalonate a pomilor, cu produsul Obsthormon 24a, în doze mai mici (200+200 ml/ha; 200+300 ml/ha), a influențat pozitiv asupra fermității fructelor și indicilor biochimici în comparație cu variantele unde s-a efectuat un singur tratament în cantități mai mari (400 ml/ha; 500 ml/ha).

15. Eficiența economică sporită, în cadrul soiului Gala Must, a fost obținută în variantele Geramid New 1,2 l/ha - 168,5%; Dirager 0,3 l/ha - 170,9% și Gerba 4LG 2,5 l/ha - 163,8%. În cazul soiului Golden Reinders un nivel mai înalt al rentabilității s-a înregistrat la aplicarea produselor Geramid New 2,0 l/ha - 163,1%, Dirager 0,4 l/ha - 159,8%, și Gerba 4LG 2,5 l/ha - 148,2%. În cazul soiului Idared s-au înregistrat valori mai mari a rentabilității, în variantele tratate cu doze mai mici a regulatorului de creștere (120,1-132,0%). În cadrul cercetării privind prevenirea căderii premature a fructelor, un nivel mai înalt al rentabilității, în cadrul pomilor din soiul Gala Must, s-a înregistrat în variantele tratate cu produsul Obsthormon 24a, 300 ml/ha (175,3%), Obsthormon 24a 400 ml/ha (175,9%), Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (176,3%), iar la cei din soiul Idared în variantele Obsthormon 24a 200+200 ml/ha (119,9%) și Obsthormon 24a 200+300 ml/ha (119,5%).

Analiza datelor experimentale și a eficienței economice a producerii merelor, în funcție de soi, metoda de normare a încărcăturii de rod și acțiunea produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor, ne permit să recomandăm pentru implementare în producere:

- Efectuarea normării încărcăturii de rod cu produsul Geramid New la căderea a 80% din petale + 2-3 zile, la soiurile din grupa Gala și soiul Idared, în doza 1,2 l/ha, iar la soiurile din grupa Golden, cu doza 2,0 l/ha [49; 51].
- În caz de nereușită a aplicării produsului Geramid New, de intervenit cu produsul Dirager când fructul central din inflorescență atinge 8-12 mm în diametru. La soiurile din grupa Gala se recomandă doza de 0,3 l/ha, la soiurile din grupa Golden, doza de 0,4 l/ha, iar la soiul Idared, doza de 0,2 l/ha [49; 51].
- Administrarea produsului Gerba 4LG, se recomandă, atunci când fructul central din inflorescență atinge 10-15 mm în diametru, la soiurile din grupa Gala și Golden în doza 2,5 l/ha, iar la soiul Idared cu doza 2,0 l/ha [51].
- Pentru preîntâmpinarea căderii premature a fructelor înainte de recoltare, la soiurile din grupa Gala se recomandă tratamentul cu produsul Obsthormon 24a cu doza de 400 ml/ha, cu 15 zile până la recoltare, sau în două reprize cu doze de 200 ml/ha: primul tratament

de efectuat în prima decadă a lunii iulie iar următorul cu 15 zile până la recoltare [52].

- Pentru soiurile predispușe unui grad mai mare de cădere prematură a fructelor (Idared), se recomandă administrarea produsului Obsthormon 24a în două reprize, în doza 200+300 ml/ha, primul tratament de efectuat în prima decadă a lunii iulie, iar următorul cu 15 zile până la recoltare [50].

BIBLIOGRAFIE

1. Abbott, J. A. The apple tree. In: *Physiology and Management*. 1984. ISBN: 0901361763.
2. Addicott, F. Abscission. 1st ed. University of California Press, Berkeley, CA. 1982. pp. 1–369. Online ISBN 978-1-4757-2451-6
3. ARSENEAULT, M.H., CLINE, J.A. A review of apple preharvest fruit drop and practices for horticultural management. In: *Sci. Hortic.* 2016, 211: pp. 40–52. doi: 10.1016/j.scienta.2016.08.002.
4. ARSENEAULT, M.H., CLINE, J.A. AVG, NAA, Boron, and Magnesium influence preharvest fruit drop and fruit quality of ‘honeycrisp’ apples. In: *Can. J. Plant. Sci.* 2018, 98: pp. 741–752. dx.doi.org/10.1139/cjps-2017-0170
5. BABUC, V. Arhitectonica plantației pomicole – factor determinativ al productivității. În: *Realizări și perspective în pomicultură: Materialele conferinței științifice practice*. Chișinău, Institutul de Pomicultură. 2000, pp. 22-29.
6. BABUC, V., CROITOR A. Suprafața foliară și productivitatea pomilor de măr în funcție de modul formării coroanei fus zvelt. În: *Lucrări științifice. Universitatea Agrară de Stat din Moldova*. 2007, vol. 151(1), pp. 221-225. ISSN
7. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E., CUMPANICI, A. *Ghid privind producerea merelor în sistemul superintensiv de cultură*. Chișinău, 2009, 187 p. ISBN 978-9975-4044-1-9.
8. BABUC, V., CIMPOIEȘ, Gh., PEȘTEANU, A. Bazele științifice ale sporirii productivității mărilor în sistemul superintensiv de cultură. În: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*. 2010, nr. 2 (17), pp. 81-84. ISSN 1857-0461.
9. BABUC, V. *Pomicultura*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2012, 664 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
10. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E., CUMPANICI, A. *Producerea Merelor. Manual Tehnologic*. Chișinău: Bons Offices. 2013, 240 p. ISBN 78-9975-80-590-2.
11. BALAN, P. Efectul regulatorilor de creștere asupra normării organelor reproductive, productivității și calității fructelor la soiul de măr Golden Delicious. În: *Științe agricole*. 2020a, nr.1, pp. 37-45. DOI: 10.5281/zenodo.3883998
12. BALAN P., IVANOV I., BÎLICI I., et al. Effect of growth regulators on the crop load management, yield and quality of fruits of cv Gala Delicious. În: *International Scientific Symposium. Horticulture, Food and Environment, Universitatea din Craiova*. Craiova, 2020b, <http://dspace.uasm.md:8080/xmlui/handle/123456789/5746>.

13. BALAN, P. Efectul regulatorilor de creștere asupra normării organelor de rod, productivității și calității fructelor la măr. În: *Lucrări științifice. Universitatea Agrară de Stat din Moldova*. Chișinău. 2022, Vol. 55: Materialele Simpozionului Științific Internațional "Reglementarea utilizării resurselor naturale: realizări și perspective", pp. 132-137. ISBN 978-9975-64-271-2.
14. BALAN, V., CIMPOIEȘ, GH., BARBĂROȘIE, M. *Pomicultura*. Chișinău: Museum, 2001, 453 p. ISBN 9975-906-39-7.
15. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Influence of foliar application of fertilization and fruit thinning on fruit production and quality. În: *Lucrări Științifice. USAMV Iași. Seria Horticultură*. 2010, vol. 53(2), pp. 219-225. ISSN 1454-7376.
16. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Increase quantity and quality of apple fruit by normalization of load by different methods of thinning. În: *Lucrări științifice. USAMV București*. 2011, Seria B- LV, pp. 352 - 357. ISSN 2069 - 6965.
17. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Influența metodei de rărire a fructelor asupra producției și calității acestora din cv Golden Delicious. În: *Agricultura Moldovei*, nr 6-7, 2013a, pp. 20 - 24. ISSN 0582 5229.
18. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S., IVANOV, I. Influence foliar fertilization in conjunction with fruit thinning on apple productivity in Idared variety. In. *Annales of the University of Craiova*. 2013b, vol. XVIII (LIV), pp. 41-46. ISSN 1453-1275.
19. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Influența metodei de rărire a fructelor asupra producției și calității acestora din cv. Golden Delicious. În: *Agricultura Moldovei*. 2013c, nr. 6-7, pp. 20-24. ISSN 0582 5229.
20. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S. Thinning and foliar fertilization influence on the yield of Idared apple cultivar. In: *Scientific papers. UASVM Bucharest. Seria B: Horticulture*. 2014, vol. LVIII, pp. 107-113. ISSN 2285-5653.
21. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S., PEȘTEANU, A., BALAN, P. Influența fertilizării foliare asupra răririi fructelor și recoltei la soiul de măr Golden Delicious. În: *Știința Agricolă*. 2019, nr. 1, pp. 47-51. ISSN 1857-0003.
22. BANGERTH, F. Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. In: *Plant Growth Regul.* 2000, 31, pp. 43-59. <https://doi.org/10.1023/A:1006398513703>.
23. BASAK, A. Benzyladenine (BA) as an apple fruitlets thinning agent. Preliminary results. In: *HortScience*, 1996, 28(3-4), pp. 54-57.
24. BASAK, A. Use of benzyladenine, endothall and ammonium thiosulfate for fruitlet thinning

- în some apple cultivars. In: *Acta Hort.* 2000a, 517, pp. 217-226. DOI: 10.17660/ActaHortic.2000.517.25
25. BASAK, A., KROKOCKA, M. Wpływ pre-paratów Promonit Extra 110 SL, Promonit Super 050 SL na przedzbiorcze opadanie jablek. In: *Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac.* 2000b, 8, pp. 135-140.
 26. BASAK, A. Fruit thinning by using benzyladenine (BA) with ethephon, ATS, ANA, urea and carbaryl in some apple cultivars. In: *Acta Horticulture.* 2004, vol. 653, pp. 99-106. DOI: 10.17660/actahortic.2004.653.13
 27. BAUGHER, T.A., SCHUPP, J.R. Relationship between ‘Honeycrisp’ crop load and sensory panel evaluations of the fruit. In: *J. Am. Pomol. Soc.* 2010, 64, pp. 226-233.
 28. BERNIER, G. The control of floral evocation and morphogenesis. *Plant Mol. Biol. Annu. Rev. Plant Physiol.* 1988, vol. 39, 175-201.
<https://doi.org/10.1146/annurev.pp.39.060188.001135>
 29. BÎLICI, I. *Evaluarea unor soiuri noi de măr în sistemul de cultură superintensiv în condițiile Republicii Moldova*: autoref. tz. doct. în agricultură. Chișinău, 2020a, 29 p.
 30. BÎLICI, I. Influența regulatorilor de creștere la rădirea organelor reproductive și formarea recoltei de fructe la soiul de măr Fuji. În: *Tezele celei de-a 73-a conferință științifică a studenților*, UASM. Chișinău, 2020b, pp. 7.
 31. BODSON, M. Elevation in the sucrose content of the shoot apical meristem of *Sinapis alba* at floral evocation. In: *Plant Physiol.* 1985, 79(2): 420–424. doi: 10.1104/pp.79.2.420.
 32. BOJARIU, R., NEDEALCOV, M., BOINCEAN, B. et al. *Ghid de bune practici întru adaptarea la schimbările climatice și implementarea măsurilor de atenuare a schimbărilor climatice în sectorul agricol*. UCIP IFAD. Chișinău: Print-Caro. 2021, pp. 10. ISBN 978-9975-56-856-2.
 33. BOTU, M. *Pomicultura generală și specială*. Rm. Vâlcea, 2004, 406 p. ISBN 973-8488-61-3.
 34. BOUND, S.A., JONES, K.M., GRAHAM, B., OAKFORD, M.J., TICHON, M. Modelling the effects of timing and rates of application of benzyladenine as a secondary thinner on Fuji apple after ethephon. In: *J Horticulture Science.* 1993, 68, pp. 967-973.
<https://doi.org/10.1080/00221589.1993.11516437>.
 35. BOUND, S.A., JONES, K.M., OAKFORD, M.J. Post - bloom thinning with 6-benzyladenine. In: *Acta Hort.* 1998, 463, pp. 493-499. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.463.62.
 36. BOUND, S.A. Comparison of two 6-benzyladenine formulations and carbaryl for post-

- bloom thinning of apples. In: *Scientia Horticulturae*. 2006, 111, pp. 30-37. doi: 10.1016/j.scienta.2006.07.028.
37. BRAVIN, E., KILCHENMANN, A., LEUMANN, M. Six hypotheses for profitable apple production based on the economic work-package within the ISAFRUIT Project. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 2009, ISAFRUIT Special Issue, pp. 164-167. <https://doi.org/10.1080/14620316.2009.11512615>.
 38. BUBAN T., FAUST M. Flower bud induction in apple trees. Internal control and differentiation. In: *Hort. Rev.* 1982, 4, pp. 174-203. <https://doi.org/10.1002/9781118060773.ch6>.
 39. BUBAN, T. The use of benzyladenine in orchard fruit growing: A mini review. In: *Plant Growth Regulation*. 2000, 323, pp. 81-90. <https://doi.org/10.1023/A:1010785604339>.
 40. BUCARCIUC, V. *Soiuri de măr de perspectivă*. Chișinău, 2015, 136 p. ISBN 978-9975-87-004-7.
 41. BUJOREANU, N. *Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată*. Chișinău, 2010, 256 p. ISBN 978-9975-4132-1-3.
 42. BURZO, I., TOMA, S., OLTEANU, I., DEJEU, L., DELIAN, E., HOZA, D. Fiziologia plantelor de cultură. În: *Fiziologia pomilor fructiferi și a viței de vie*. Chișinău: Știința, 1999, vol. 3, pp. 9-234. ISBN 9975-67-147-0.
 43. BYERS, R.E., BARDEN, J.A., CARBAUGH, D.H. Thinning of Spur Delicious apples by shade, terbacil and ethephon. In: *J. Amer. Soc. Horticulture Science*. 1990a, 115, pp. 9-13. ISSN 0003-1062.
 44. BYERS, R. E. BARDEN, J. A., POLOMSKI, R. F., YOUNG, R. W., CARBAUGH, D. H. Apple thinning by photosynthetic inhibition. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1990b, 115 (1), pp. 14-19. DOI: <https://doi.org/10.21273/JASHS.115.1.14>.
 45. BYERS, R.E, CARBAUGH, D.H. Effect of chemical thinning sprays on apple fruit set. In: *Hort. Technol.* 1991a, pp. 41-48. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.1.1.41>.
 46. BYERS, R.E., CARBAUGH, D.H., PRESLEY, C.N., WOLF, T.K. The influence of low light as apple fruit abscission. In: *J. Horticulture Science*. 1991b, 66, pp. 7-17. <https://doi.org/10.1080/00221589.1991.11516119>.
 47. BYERS, R.E. Effects of Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop, maturity, and cracking on several apple cultivars. In: *J. Tree Fruit Prod.* 1997, 2, pp. 77-97. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000300022>.
 48. BYERS, R.E., ENO D.R. Harvest date influences fruit size and yield of ‘York’ and ‘Golden Delicious’ apple trees. In: *J. Tree Fruit Prod.* 2002, 3, pp. 63-79.

DOI:10.1300/J072v03n01_06.

49. **CALESTRU, O., PEȘTEANU, A.** Eficiența răririi fructelor de măr de soiul Renet Simirenko prin utilizarea produselor pe bază de NAD, ANA și BA. In: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2015, vol. 42 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 121-125. ISBN 978-9975-64-272-9.
50. **CALESTRU, O.** Influence of 1-naphthylacetic acid on pre-harvest fruit drop and quality of Idared apples. In: *JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology*. Timisoara, 2023a, 27(1), pp. 6-11, ISSN 2066-1797.
51. **CALESTRU, O.** Eficiența răririi chimice în diferită doză de tratare la soiul Gala Must cu produse pe bază de NAD, ANA și BA. În: *Știința Agricolă*, 2023b, nr. 1, pp. 35-46. DOI: 10.55505/SA.2023.1.04.
52. **CALESTRU, O.** Influența 1-NAA asupra căderii prerecoltă la măr pentru sporirea productivității plantației. În: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 5-7 aprilie*, UTM. Chișinău, 2023, pp. 111-114. ISBN 978-9975-45-956-3.
53. **CEAUȘESCU, I. et.al.**, *Pomicultura*. București: Ceres, 1982, 693, p. 6.
54. **CHISTHI, A.S., UDDIN, M., SINGH, S., SINGH San., BHAT, U.H., MASROOR, M., KHAN, A.** The role of plant growth regulators in preventing pre-harvest fruit dropping in plants. In: *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2022, Vol. 9, pp. 9-17. ISSN 2349-5979.
55. **CIMPOIEȘ, Gh.** *Conducerea și tăierea pomilor*. Chișinău, 2000, 273 p. ISBN 9975-67-201-9.
56. **CIMPOIEȘ, Gh.** *Cultura mărului*. Chișinău: Bons Offices, 2012, 382 p. ISBN 978-9975-80-547-6.
57. **CIMPOIEȘ, Gh.** *Pomicultura specială*. Chișinău: Golograf-com, 2018, pp. 13-95. ISBN 978-9975-56-572-1.
58. **CIMPOIEȘ, Gh.** *Soiuri de pomi*. Chișinău: Print-Caro, 2020, pp. 10-98. ISBN 978-9975-56-727-5.
59. **CIN, V. D., BOSCHETTI, A., DORIGONI, A., RAMINA, A.** Benzylaminopurine application on two different apple cultivars (*Malus domestica*) displays new and unexpected fruitlet abscission features. In: *Ann. Bot.* 2007, 99, pp. 1195-1202. doi: 10.1093/aob/mcm062.
60. **CIN, V.D., BARBARO, E., DANESIN, M., MURAYAMA, H., VELASCO, R., RAMINA, A.** Fruitlet abscission: a CDNA-AFLP approach to study genes differentially expressed during shedding of immature fruits reveals the involvement of a putative auxin hydrogen

- symporter in apple (*Malus domestica* L. Borkh). 2009a, 442, pp. 26-36. DOI: 10.1016/j.gene.2009.04.009.
61. CIN, V.D., VELASCO, R., RAMINA, A. Dominance induction of fruitlet shedding in *Malus domestica* (L.Borkh): molecular changes associated with polar auxin transport. In: *BMC Plant Biol.* 2009b, 9, pp.139-152. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-9-139>
 62. CIREAȘĂ V. *Pomicultură generală*. Iași, 1995, 196 p.
 63. COSMULESCU, S. *Pomicultură*. Craiova: Universitaria. 2021, 333 p. ISBN 978-606-14-1769-8.
 64. CROITOR, A. *Productivitatea pomilor de măr, altoiți pe M9, în funcție de metoda formării coroanei de tip fus zvelt ameliorat*. teză doct. în agricultură. Chișinău, 2009, 113 p. DH 60-06.01.07-27.03.08.
 65. CURRY, E.A., GREENE, D.W. CPPU influences fruit quality, fruit set, return bloom, and preharvest drop of apples. In: *HortScience*. 1993, 28, pp. 115-119. ISSN 0018-5345.
 66. CURRY, E.A. Changes in ripening physiology of ‘Delicious’ and ‘Fuji’ apples treated preharvest with NAA. In: *Acta Hort.* 2006, 727, pp. 481-488. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.59.
 67. DADU, C. Bazele științifice ale producerii merelor pentru industrializare în cultura repetată. În: *Cercetări în pomicultură, Institutul de Pomicultură, Chișinău, Știința*. 2007, vol.6, pp. 89-137. CZU 634.11: 631.543.8: 631.543.81: 631.524.84
 68. DAVIDESCU, D., DAVIDESCU, V. *Agrochimie horticola*. București: Editura AȘR. 1992, 546 p. ISBN 973-27-0306-7.
 69. DENNIS, F.G., NEILSEN, J.C. Physiological factors affecting biennial bearing in tree fruit: the role of seeds in apple. In: *Horttechnology*. 1999, 9, pp. 317-322. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.9.3.317>.
 70. DENNIS, F.G. The history of fruit thinning. In: *Plant Growth Regulation*. 2000, 31, pp. 1-16. DOI:10.1023/A:1006330009160.
 71. DENNIS, F.G. Mechanisms of action of apple thinning chemicals. In: *Hortscience*. 2002, 37, pp. 471–474. DOI:10.21273/HORTSCI.37.3.471.
 72. DONICA, I., DONICA, M. Elaborarea sistemului de tăiere a pomilor de măr. În: *Realizări științifice în horticultură, oenologie și tehnologii alimentare*. I.P. IȘPHTA. Chișinău. 2020, pp. 221-224. ISBN 978-9975-56-808-1.
 73. DONOHO, jr C.W. The relationship of date of application and size of fruit to the effectiveness of ANA for thinning apples. In: *Proc Amer Soc Horticulture Science*. 1968, 92, pp. 55-62.

74. DORIGONI, A., LEZZER, P. Chemical thinning of apple with new compounds. In: *ErwerbsObstbau*. 2007, 49, pp. 93-96. DOI:10.1007/s10341-007-0038-8.
75. DRAZETA, L., LANG, A., HALL, A.J., VOLZ, R.K. Causes and effects of changes in xylem functionality in apple fruit. In: *Ann. Bot.* 2004, 93, pp. 275-282. DOI: 10.1093/aob/mch040.
76. DUSSI, M.C., GHARDING, G., REEB, P., De BERNARDIN, F., APENDINO, E. Fruit thinning effects in the apple cv. 'Royal Gala'. In: *Acta Hortic.* 2006, 727, pp. 401-408. DOI:10.17660/ActaHortic.2006.727.48.
77. EBERT, A. Wirkung eines Zusatzes von Mineralöl bei der chemischen Fruchtausdünnung von Äpfeln. In: *Erwerbsobstb.* 1987, 29, pp. 84–87.
78. EBERT, A. Hand thinning in the apple cultivars Gala, Golden Delicious and Fuji in the state of Santa Catarina, South Brazil. In: *Acta Hortic.* 1988, 232, pp. 147-158. DOI: 10.17660/ActaHortic.1988.232.21.
79. ELFVING, D.C., CLINE, R.A. Benzyladenine and other chemicals for thinning 'Empire' apple trees. In: *Journal American Soc Horticulture Science*. 1993a, 118, pp. 593-598. DOI:10.21273/JASHS.118.5.593.
80. ELFVING, D.C., CLINE, R.A. Cytokinin and ethephon affect crop load, shoot growth, and nutrient concentration of 'Empire' apple trees. In: *Horticulture Science*, 1993b, 28, pp. 1011-1014. DOI 10.21273/jashs.118.5.593.
81. ELFVING, D.C. Benzyladenine: chemical thinner for the Northwest. In: *Goodfr. Gr.* 1994, 45(7), p. 47.
82. FAUST, M. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. In: *John Wiley and Sons, New York*, 1989, 351 p. ISBN 10: 0471817813.
83. FERNANDEZ, E., LUEDELING, E., BEHREND, D., VAN DE VLIET, S., KUNZ, A., FADÓN, E. Mild water stress makes apple buds more likely to flower and more responsive to artificial forcing impacts of an unusually warm and dry summer in Germany. In: *Agronomy*. 2020, 10, 274, pp. 15-16. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020274>.
84. FLORES, L., DUSSI, M.C., MACHUCA, Y., TOSELLI, M., ARJONA, C. Plant hormones effects in apple crop regulation. In: *Journal Horticultura Argentina*. 2013, Vol. 32, No. 77, pp. 23-31, ISSN 0327-3431.
85. FORSHEY C.G. A review of chemical thinning. In: *New England Fruit Meet*. 1987, 93, pp. 68-73.
86. FORSHEY, C. G. Factors affecting the chemical thinning of apples. In: *New York's Food and Life. Sciences Bul.* 1976, 64, pp. 1-14. <https://hdl.handle.net/1813/5067>.

87. FORSHEY, C. G., ELFVING, D. C. Fruit numbers, fruit size, and yield relationships in 'McIntosh' apples. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1977, 102(4), pp. 399-402.
88. FORSHEY, C. G., ELFVING, D. C. The relationship between vegetative growth and fruiting in apple trees. In: *Hort. Rev.* 1989, 11, pp. 229-287. DOI:10.1002/9781118060841.ch7.
89. FOSTER, T., JOHNSTON, R., SELEZNYOVA, A. A morphological and quantitative characterization of early floral development in apple (*Malus x domestica* Borkh.). In: *Ann. Bot.* 2003, 92, pp. 199-206. DOI: 10.1093/aob/mcg120.
90. FRUK, M., VUKOVIC, M., JATOI, M. A., FRUK, G., BUHIN, J., JEMRIC, T. Timing and rates of ANA as blossom and fruitlet chemical thinner of apple cv. Braeburn. In: *Emirates Journal of Food and Agriculture.* 2017, 29(2), pp. 156-162. doi: 10.9755/ejfa.2016-07-910.
91. FULFORD, R.M. The morphogenesis of apple buds. III. The inception of flowers. In: *Ann Bot.* 1966, 30, pp. 207-219. <https://www.jstor.org/stable/42908661>.
92. GEILER, D., FERRE, D.C. The influence of root pruning on water relations, net photosynthesis, and growth of young 'Golden Delicious' apple trees. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1984, 109, pp. 827-831.
93. GHENA, N., BRANISTE, N. STANICA, Fl. *Pomicultura generală*. București: Matrix Rom 2004, pp. 324-326. ISBN 978-973-1886-24-4.
94. GOFFINET, M.C., ROBINSON, T.L., LAKSO, A.N. A comparison of 'Empire' apple fruit size and anatomy in unthinned and hand-thinned trees. In: *Journal Horticulture Science.* 1995, 70, pp. 375-387.
95. GONDA, I. *Cultura eficientă a mărului de calitate superioară*. Brașov: Gryphon, 2003, 264 p. ISBN 973-604-015-1.
96. GREENE, D.W., BUCOVAK, M.J. Factors influencing the penetration of naphthaleneacetamide into leaves of pear (*Pyrus communis* L.). In: *Journal Horticulture Science.* 1971, 96, pp. 240-246. DOI: <https://doi.org/10.21273/JASHS.96.2.240>.
97. GREENE, D.W., AUTIO, W.R., MILLER, P. Thinning activity of benzyladenine on several apple cultivars. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1990, 115 (3), pp. 394-400.
98. GREENE, D.W. A comparison of the effects of several cytokinins on apple fruit set and fruit quality. In: *Acta Horticulture.* 1993a, 329, pp. 144-146.
99. GREENE, D.W. A review of the use of benzyladenine (BA) as a chemical thinner for apples. In: *Acta hort.* 1993b, 329, pp. 231-236. DOI: 10.17660/ActaHortic.1993.329.50.
100. GREENE, D.W., AUTIO, W.R. Combination sprays with benzyladenine to chemically thin spur-type 'Delicious' apples. In: *Hort Science.* 1994, 29, pp. 887-890. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.29.8.887>.

101. GREENE, D.W., AUTIO, W.R. Evaluation of Accel as a chemical thinner and suggestions for use in 1995. In: *Fruit Notes*. 1995, 60(2), pp. 1-5.
102. GREENE, D.W. Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. In: *Hortscience*. 2002, vol. 37, pp. 477-480. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.37.3.477>.
103. GREENE, D. W., SCHUPP, J. R. Effect of Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on Preharvest Drop, Fruit Quality, and Maturation of 'McIntosh' Apples. II. Effect of Timing and Concentration Relationships and Spray Volume. *Hortscience*. 2004, pp.1036-1041. DOI:10.21273/HORTSCI.39.5.1030.
104. GREENE, D.W. The development and use of plant bioregulators in tree fruit production. In: *Acta Horticulturae: XI International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production*. 2010, 884, pp 31-40. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.884.1>.
105. GREENE D.W. Influence of abscisic acid and benzyladenine on fruit set and fruit quality of 'Bartlett' pears. In: *HortScience*. 2012, vol 47, pp. 1607–1611. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.47.11.1607>
106. GREENE, D.W. COSTA, G. Fruit thinning in pome and stone fruit: State of the art. In: *Acta Hort*. 2013a, 998, pp. 93-102. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.998.10>.
107. GREENE, D.W., LAKSO, A.N. Prediction of Initial Set and the Thinning Response to Postbloom Chemical Thinners on Apples. In: *Int. J. Fruit Sci*. 2013b, 13, pp. 430-440. DOI:10.1080/15538362.2013.789258.
108. GREENE, D.W., LAKSO, A.N., ROBINSON T.L., SCHWALLIER, P. Development of a Fruitlet Growth Model to Predict Thinner Response on Apples. In: *HortScience*. 2013c, 48, pp. 584-587. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.5.584>.
109. GREENE, D.W., KRUPA J., AUTIO, W.R. Factors influencing preharvest drop of apples. Proc. XIth International Symposium on Plant Bioregulators Fruit Production. In: *Acta Hort*. 2014b, 1042, pp. 231-235. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1042.28>.
110. GROCHOWSKA, M. H., A., KARASZEWSKA. A possible role of hormones in growth and development of apple trees and a suggestion on how to modify their action. In: *Acta Hort*. 1978, 80, pp. 457-464. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1978.80.73>.
111. GROSU, I. Productivitatea pomilor unor soiuri de măr altoiți pe portaltoiul M9 în funcție de sistema de tăiere în perioada de formare. În: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2018, vol. 47 (Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor), pp. 82-85. ISBN 978-9975-64-296-5.
112. GROSU, I. Caracteristica fitometrică și productivitatea pomilor unor soiuri de măr altoiți pe

- portaltoiu M-9 în dependență de sistemul de tăiere în perioada de rod. În: *Realizări științifice în horticultură, oenologie și tehnologii alimentare*. I.P. IȘPHTA. Chișinău. 2020, pp. 225-233. ISBN 978-9975-56-808-1.
113. GUR, A. Rosaceae-Deciduous Fruit Trees. In: *Halevy AH (ed) Handbook of Flowering*. 1985, Vol I. Boca Raton, Florida: CRC Press Inc. pp. 355-389. ISBN 9781351072533.
 114. HANKE, M.V., FLACHOWSKY, H., PEIL, A., HATTASCH, C. No flower no fruit - genetic potentials to trigger flowering in fruit trees. In: *Genes, Genomes and Genomics*. 2007, 1, pp. 1-20.
 115. HARLEY, C.P., REGEIMBAL, L.O. Comparative effectiveness of naphthaleneacetic acid and naphthylacetamide sprays for fruit thinning York Imperial apples and initiating blossom buds on Delicious apple trees. In: *Proc Amer Soc Hort Sci*. 1959, 74, p. 64-66.
 116. HATEM, R. M. Kotb. Effect of some Preharvest Treatments on Fruit Drop, Quality and Shelf Life of "Anna" Apple Fruits. In: *J. Plant Production*, Mansoura Univ. 2019, Vol. 10 (8), pp. 681-688.
 117. HATTASCH, C., FLACHOWSKY, H., KAPTURSKA, D., HANKE, M.V. Isolation of flowering genes and seasonal changes in their transcript levels related to flower induction and initiation in apple (*Malus domestica*). In: *Tree Physiol*. 2008, 28, pp. 1459-1466. DOI: 10.1093/treephys/28.10.1459.
 118. HOAD, G.V. Hormonal regulation of fruit-bud formation in fruit trees. In: *Act Hort*. 1984, 149, pp. 13-23. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1984.149.1>.
 119. ILIE, A., HOZA, D., OLTENACU, V. Brief overview of hand and chemical thinning of apple fruit. În: *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. 2016, vol. LX, pp. 59-64. Print ISSN 2285-5653.
 120. IRISH-BROWN, A., SCHWALLIER, P., SHANE, B., TRITTEN, B. Why does apple fruit drop prematurely? In: *Michigan State University Extension, East Lansing, MI*. 2011. https://www.canr.msu.edu/news/why_does_apple_fruit_drop_prematurely.
 121. ISTRATE, M. *Pomicultură generală*. Iași, Editura „Ion Ionescu de la Brad”. 2007, 296 p. ISBN 978-973-7921-86-4
 122. JEMRIĆ, T., PAVIĆIĆ, N., BLAŠKOVIĆ, D., KRAPAC, M., PAVIĆIĆ, D. The effect of hand and chemical fruit thinning on ‘Golden Delicious Cl. B’ apple fruit quality. In: *Current Studies of Biotechnology*. 2003, 3, pp. 193-198. <https://www.researchgate.net/publication/233945160>
 123. JONES, K.M., KOEN, T.B., MEREDITH, R.J. Thinning Golden Delicious apples using etephon sprays. In: *J. Hort. Sci. Biotechnol*. 1983, 58, pp. 381-388.

<https://doi.org/10.1080/00221589.1983.11515133>

124. JONES, K. M., KOEN, T. B. Manipulation of blossom density and the effects of ethephon thinning of 'Golden Delicious'. In: *Acta Hort.* 1986, 179, pp. 653-657. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1986.179.108>.
125. JONES, K.M., KOEN, T.B., BOUND, S.A., OAKFORD, M.J. Some reservations on thinning of Fuji apples with naphthaleneacetic-acid (NAA) and ethephon. In: *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.* 1991, 19 (3), pp. 225-228. <https://doi.org/10.1080/01140671.1991.10421805>.
126. JONES K. M., BOUND, S. A., GILLARD, P., OAKFORD, M. J. A working model of apple thinning. In: *Acta Horticulture.* 1998, 463, pp. 475-480. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1998.463.59>.
127. JONKERS, H. Biennial bearing in apple and pear: A literature survey. In: *Scientia Horticulturae.* 1979, Vol. 11(4), pp. 303-317. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(79\)90015-3](https://doi.org/10.1016/0304-4238(79)90015-3).
128. KESEROVIĆ, Z., MILIĆ, B., KEVREŠAN, S., MAGAZIN, N., DORIĆ, M. The effect of naphthenic acids (NAs) on the response of 'Golden Delicious' and 'Fuji' apple trees on chemical thinning with ANA. In: *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus.* 2016, 15, pp. 113-125. <https://www.researchgate.net/publication/304478040>
129. KNIGHT, J.N., SPENCER, J.E., LOONEY, N.E., LOVELL, J.D. Chemical thinning of the apple cultivar Spartan. In: *Journal Horticulture Science.* 1987, 62, p. 135-139. <https://doi.org/10.1080/14620316.1987.11515761>.
130. KONDO, S., TAKAHASHI, Y. Effects of high temperature in the night time and shading in the daytime on the early drop of apple fruit 'Starking Delicious'. In: *J Japan Soc Hort Sci.* 1987, 56, pp. 142-150. <https://doi.org/10.2503/jjshs.56.142>.
131. KOUTINAS, N., PEPELYANKOV, G., LICHEV, V. Flower induction and flower bud development in apple and sweet cherry. In: *Biotechnol. Equip.* 2010, 24, pp. 1549-1558, <https://doi.org/10.2478/V10133-010-0003-9>.
132. LAKSO, A.N., ROBINSON, T.L., GREENE, D.W. Integration of environment, physiology and fruit abscission via carbon balance modeling - implications for understanding growth regulator responses. In: *Acta Hort.* 2006, 727, pp. 321-326. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.38.
133. LAKSO, A. N., ROBINSON, T. L. Decision support for apple thinning based on carbon balance modeling. In: *Acta Hort.* 2015, 1068, pp. 235-242. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1068.29.

134. LANG, A., RYAN, K.G. Vascular development and sap flow in apple pedicels. In: *Annals of Botany*. 1994, 74, pp. 381-388. <https://doi.org/10.1006/anbo.1994.1131>.
135. LARSON, J. Using PGRs to manage apple preharvest drop, fruit maturity, and harvest timing. In: *NC State Extension*. 2022. go.ncsu.edu/readext?873797.
136. LEHMAN, L.J., UNRATH, C.R., YOUNG, E. Chemical fruit thinning response of spur 'Delicious' apple as influenced by light intensity and soil moisture. In: *HortScience*. 1987, 22, pp. 214-215. DOI:10.21273/HORTSCI.22.2.214.
137. LEUTY, S.J. Identification of maximum sensitivity of developing apple fruits to naphthaleneacetic acid. In: *J Amer Soc Hort Sci*. 1973, 98, pp. 247-252.
138. LI, J., YUAN, R. NAA and ethylene regulate expression of genes related to ethylene biosynthesis, perception, and cell wall degradation during fruit abscission and ripening in 'Delicious' apples. In: *J. Plant Growth Regul.* 2008, 27, pp. 283-295. DOI:10.1007/s00344-008-9055-6.
139. LINK, H. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. In: *Plant Growth Regulation*. 2000, 31, pp. 17-26. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1006334110068>.
140. LÓPEZ, A., ZON, K., DUSSI, M., C. REEB, P., GIARDINA, G., LESKOVAR, M., FLORES, L. Economic evaluation between chemical thinning vs. hand thinning in 'Williams' pear. In: *Acta Hort.* 2011, 909, pp. 29-37. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.909.1>.
141. LORD, E. M., ECKARD, K. J.. Shoot development in *Citrus sinensis* L. (Washington navel orange). II. Alteration of developmental fate of flowering shoots after GA₃ treatment. In: *Bot. Gaz.* 1987, 148, pp. 17-22. DOI: <http://www.jstor.org/stable/2474536>.
142. LUCKWILL, L.C. Studies of fruit development in relation to plant hormones II The effect of naphthalene acetic acid (ANA) on fruit set and development in apples. In: *Journal Horticulture Science*. 1953, 28, p. 25-40. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221589.1953.11513768>.
143. LUCKWILL, L.C. The control of growth and fruitfulness of apple trees. In: *Physiology of tree crops*. Academic Press, London. 1970, pp. 237-254.
144. LUCKWILL, L.C. A new look at the process of fruit bud formation in apples. In: *Proc. 19th Inter. Hort. Congress (Warsaw)*. 1974, 3, pp. 237-245.
145. MANZIUC, V., CIMPOIEȘ, Gh., RÎBINȚEV, I. Suprafața foliară a plantațiilor intensive de prun, cais și vișin în funcție de soi și forma de coroană. În: *Știința Agricolă*. 2011, nr. 1, pp. 27-32. ISSN 1857-0003.
146. MARANDICI, ȘT., PEȘTEANU, A. Eficacitatea regulatorului de creștere pe bază de

- prohexadion - calciu asupra productivității pomilor de măr. În: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2015, vol. 42 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 101-105. ISBN 978-9975-64-272-9.
147. MARCELLE, R., PORREYRE, W. Flowering and fruit set in fruit trees. In: *Wageningen: ISHS International Society for Horticultural Science*. 1984.
 148. MARINI, R.P., BYERS, R.E., SOWERS, D.L. Repeated applications of NAA control preharvest drop of 'Delicious' apples. In: *J. Hortic. Sci.* 1993, 68, pp. 247-253. <https://doi.org/10.1080/00221589.1993.11516349>.
 149. MCARTNEY, S.J., TUSTIN, D.S., SEYMOOR, S., CASHMORE, W., LOONEY, N.E. Benzyladenine and carbaryl effects on fruit thinning and the enhancement of return bloom of three apple cultivars. In: *J Hort Sci.* 1995a, 70, pp. 287-296.
 150. MCARTNEY, S.J., WELLS, G.H. Chemical thinning of Asian and European pear with ethephon and ANA. In: *N Z J Crop Hort Sci.* 1995b, 23, pp. 73-84.
 151. MCARTNEY, S., UNRATH, D., OBERMILLER, J. D., GREEN, A. Naphthaleneacetic acid, ethephon, and gibberellin A4 + A7 have variable effects on flesh firmness and return bloom of apple. In: *Hort. technology.* 2007, 17, pp. 32-38. DOI:10.21273/HORTTECH.17.1.32.
 152. MCARTNEY, S., GREENE, D., SCHMIDT, T., YUAN, R. Naphthaleneacetic acid and ethephon are florigenic in the biennial apple cultivars Golden Delicious and York imperial. In: *Hort Science.* 2013, 48, pp. 742-746. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.6.742>.
 153. MCCLUSKEY, J.J., MITTELHAMMER, R.C., MARIN, A.B., WRIGT, K.S. Effect of quality characteristics on consumers' willingness to pay for Gala apples. In: *Canadian Journal of Agricultural Economics.* 2007, 55, pp. 217-231. DOI:10.1111/j.1744-7976.2007.00089.x.
 154. MILIĆ, B., CABILOVSKI, R., KESEROVIĆ, Z., MANOJLOVIĆ, M., MAGAZIN, N., DORIĆ, M. Nitrogen fertilization and chemical thinning with 6-benzyladenine affect fruit set and quality of golden delicious apples. In: *Journal Scientia Horticulturae.* 2012, vol. 140, pp. 81-86. ISSN 0304-4238.
 155. MILIĆ, B., TARLANOVIĆ, J., KESEROVIĆ, Z., ZORIĆ, L., BLAGOJEVIĆ, B., MAGAZIN, N. The Growth of Apple Central Fruits as Affected by Thinning with ANA, BA and Naphthenic Acids. In: *Rwerbs-Obstbau.* 2016, 59, pp. 185-193. doi:10.1007/s10341-016-0310-x.
 156. MILLER, A.N., KRIZEK, B.A., WALSH, C.S. Whole-fruit ethylene evolution and ACC content of peach pericarp and seeds during development. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1988,

113, pp. 119-124.

157. MIQUELOTO, A., DO AMARANTE, C. V. T., STEFFENS, C. A., DOS SANTOS, A., MITCHAM, E. Relationship between xylem functionality, calcium content and the incidence of bitter pit in apple fruit. In: *Sci. Hortic.* 2014, 165, pp. 319-323. DOI:10.1016/j.scienta.2013.11.029.
158. MISIMOVIĆ, M., VUKOJEVIĆ, D., ZAVIŠIĆ, N., SIMIĆ, J. Thinning of apple fruits with foliar fertilizers Goëmar BM 86 E and Goëmar folical. In: *Agric. Conspectus. Sci.* 2012, 77, pp. 15-19. <https://acs.agr.hr/acs/index.php/acs/article/view/607>.
159. MIYAZAKI, Y., MARUYAMA, Y., CHIBA, Y., KOBAYASHI, M. J., JOSEPH, B., SHIMIZU, K.K., MOCHIDA, K., HIURA, T., KON, H., SATAKE, A. Nitrogen as a key regulator of flowering in *Fagus crenata*: understanding the physiological mechanism of masting by gene expression analysis. In: *Ecology Letters.* 2014, 17, pp. 1299-1309. <https://doi.org/10.1111/ele.12338>.
160. NEAMȚU, G., IRIMIE, Fl. *Fitoregulatori de creștere*. București, 1991, pp. 143-180. SSBN 973-40-0182-5.
161. OSBORNE, D. J. Abscission. In: *Crit. Rev. Plant Sci.* 1989, 8, pp. 103-129. <https://doi.org/10.1080/07352688909382272>.
162. PAVIČIĆ, N., JEMRIĆ, T., SKENDROVIĆ, M., BLASKOVIĆ, D., KRSTULOVIĆ, A. Mesurol - čimbenik redovitije rodnosti jabuke. In: *Poljopr.* 2004, 10, pp. 28-31. <https://hrcak.srce.hr/22920>.
163. PEȘTEANU, A. 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.* 2013a, vol., 70(1), pp. 281-289. ISSN 1843-5394.
164. PEȘTEANU, A. Productivitatea plantației de măr prin utilizarea diferitor metode de rărare a organelor reproductive. În: *Lucrări științifice, UASM.* Chișinău, 2013b, vol. 36 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), p. 65-68. ISBN 978-9975-64-248-4.
165. PEȘTEANU, A. Fruit thinning by using NAA agent on the Jonagored apple variety. In: *Lucrări științifice: Analele universității din Craiova,* 2013c, vol. XVIII (LIV), pp. 267-272. ISSN 1435-1275.
166. PEȘTEANU, A., MARANDICI, Șt. Influența regulatorului de creștere regalis 10WG asupra dezvoltării pomilor de măr. In: *Lucrări științifice, UASM.* Chișinău, 2013d, vol. 36 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp.

- 61-64. ISBN 978-9975-64-248-4.
167. PEȘTEANU, A. Effect of naphthaleneacetic acid (NAA) on preharvest drop of Gala Must apple variety. In: *Lucrări științifice, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară*. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2014a, vol. 57, nr. 1, Seria horticultură, pp. 123-128. ISSN 1454-7376.
168. PEȘTEANU, A. Efect of plant growth regulator on preharvest fruit drop on the Golden Reinders apple variety, In: *Lucrări științifice: Analele universității din Craiova*, 2014b, vol. XIX (LV), Seria horticultură, pp. 257-262. ISSN 1435-1275.
169. PEȘTEANU, A., MARANDICI, Șt. Influența regulatorului de creștere Regalis 10WG asupra productivității plantației de măr. În: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2014c, vol. 14 (Agronomie), pp. 353-356. ISBN 978-9975-64-263-7.
170. PEȘTEANU, A. Normarea încărcăturii de rod la soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărire a fructelor. În: *Lucrări științifice, UASM*. Chișinău, 2015a, vol. 42 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), pp. 109-115. ISBN 978-9975-64-272-9.
171. PEȘTEANU, A. 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*, 2015b, vol., 72(1), Horticulture, pp. 151-156. ISSN 1843-5394.
172. PEȘTEANU, A. Efficiency of fruitlet thinning apple „Golden Reinders” by use NAD and Ethiphon. In: *Lucrări științifice: Analele universității din Craiova*, 2015c, vol. XX (LV), pp. 125-131. ISSN 1435-1275.
173. PEȘTEANU, A. 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*, 2015d, vol., 72(1), Horticulture, pp. 151-156. ISSN 1843-5394.
174. PEȘTEANU, A. Effect of thinning” Idared” apple variety using NAD and Ethephon In: *Lucrări științifice, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară*. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2015e, vol. 58, nr. 1, Seria horticultură, pp. 237-243. ISSN 1454 – 7376.
175. PEȘTEANU, A., CROITOR, A. Relative and economic efficiency of load of fruit cargo by various thinning methods. In: *Lucrări științifice: Analele universității din Craiova*, 2016, vol. XXI (LVII), pp. 181-186. ISSN 1453-1275.
176. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. Reglarea încărcăturii de rod la pomii de măr de soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărire . În: *Științe Agricole*. 2017, nr. 2, p. 37-42.

ISSN 1857-0003.

177. PEȘTEANU, A. Evaluarea regulatorilor de creștere la normarea încărcăturii de rod în coroana pomilor de măr de soiul Fuji. În: *Materialele Simpozionului Științific „Reglatorii de creștere și productivitatea culturilor agricole, consacrată aniversării a 110 ani de la nașterea profesorului universitar L.V.Kolesnik”*, Chișinău, 2018, pp. 42-48. ISBN 978-9975-64-304-7.
178. PEȘTEANU, A. The influence of different fruit thinning products on productivity and quality of Fuji Kiku variety. In: *International Scientific Congress “Horticulture - Science, Quality, Diversity and Harmony”*, 22-23 October, Iași, 2020a. p. 69-74. ISSN 1454 – 7376.
179. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. Eficacitatea normării încărcăturii de rod la unele soiuri de măr în perioada precoce de dezvoltare a organelor reproductive. În: *Știința agricolă*, nr. 1, 2020b, pp. 46-54. DOI: 10.5281/zenodo.3884002.
180. PEȘTEANU, A., MARANDICI, Șt. Influența produsului Regalis Plus asupra creșterii și fructificării pomilor de măr. În: *Lucrări științifice*. UASM, Cadastru și drept. 2021a, vol. 55, pp. 163-167. ISBN 978-9975-64-271-2.
181. PEȘTEANU, A., MIHOV, D. Evaluarea produsului Brevis la normarea încărcăturii de rod în coroana pomilor de păr din soiul RX 1247. În: *Știința agricolă*, 2021b. n. 2, p. 18-22. DOI: 10.5281/zenodo.5834331.
182. PEȘTEANU, A. Influence of Regalis plus product on the growth and fruiting of apple trees. In: *Annals of the University of Craiova. International Scientific Symposium. Horticulture, Food and Environment. Priorities and perspectives*. Craiova, 2022, vol. XXVII (LXIII), pp. 291-296. ISSN 1435-1275.
183. PETRI, J.L., HAWERROTH, F.J., LEITE, G.B., COUTO, M. Chemical thinning of 'Fuji Suprema' and 'Lisgala' apples. In: *Journal Revista Brasileira de Fruticultura*. 2013, vol. 35 (1), pp. 170-182. ISSN 0100-2945.
184. POPA S. Suprafața foliară a pomilor de măr în plantația superintensivă în funcție de soi și structură. În: *Lucrări științifice*. UASM, Chișinău, 2007, vol.15 (1), pp. 247-248. ISBN 978-9975-946-31-5.
185. POPA S., MANZIUC V., POPA I. Parametrii structurii plantației, eficiența economică a culturii mărului în funcție de soi și forma de coroană în plantația cu coronamentul în două planuri oblice. În: *Lucrări științifice*, UASM, Chișinău. 2010, vol. 24, pp. 99-102. ISBN 978-9975-64-191-3 .
186. PRATT, C. Apple flower and fruit: morphology and anatomy. In: *Hortic. Rev.* 1988, vol. 10, pp. 273-308. DOI:10.1002/9781118060834.ch8.

187. RACSK, J., LEITE, G.B., PETRI, J.L., ZHONGHFU, S., WANG, Y., SZAB, Z. et al. Fruit drop: The role of inner agents and environmental factors in the drop of flowers and fruits. In: *International Journal of Horticultural Science*. 2007, 13(3), pp. 13-23. DOI: 10.31421/IJHS/13/3/741.
188. RADIVOJEVIĆ, D., OPARNICA, C., DJORDJEVIC, B., VELICKOVIĆ, M., DJUROVIĆ, D. Effect of crop load on apple tree growth and productivity in the first year of planting. In: *Acta Hortic*. 2012, 940, pp. 499-502. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.940.71.
189. RADIVOJEVIĆ, D., MILIVOJEVIĆ, M.J., OPARNICA, D.J. Ć., VULIĆ, B. T., DJORDJEVIĆ, S.B., ERCIŞLI, S. Impact of early cropping on vegetative development, productivity, and fruit quality of Gala and Braeburn apple trees. In: *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2014, 38, pp. 773-780. DOI: 10.3906/tar-1403-83.
190. RAMIREZ, H., HOAD, G.V. Effects of growth substances on fruit-bud initiation in apple. In: *Acta. Hort*. 1981, 120, pp. 131-136. DOI: 10.17660/ActaHortic.1981.120.17.
191. REYES, D.I.B., CHACÓN, A.R., CAMPOS, Á.R.M., PRIETO, V.M.G. Apple fruit chemical thinning in Chihuahua, Mexico. In: *Rev.Fitotec.Mex*. 2008, 31(3), pp. 243-250. DOI:10.35196/rfm.2008.3.243.
192. ROBINSON, T, IUNGERMAN, L.S.K. Chemical thinning and summer PGRs for consistent return cropping of ‘Honeycrisp’ apples. Proc. XIth IS on Plant Bioregulators in Fruit Production. In: *Acta Hort*. 2010a, 884, pp. 635-642. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.884.84>.
193. ROBINSON, T., HOYING, S., IUNGERMAN, K. VIKLYS, K., Retain combined with NAA controls pre-harvest drop of McIntosh apples better than either chemical alone. In: *New York Fruit Quart*. 2010b, vol. 18 (3), pp. 9-13. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.884.40.
194. ROBINSON, T., LAKSO, A. GREENE, D., HOYING, S. Precision Crop Load Management. In: *New York Fruit Quarterly*. 2013, vol. 21(2), pp. 3-9.
195. ROBINSON, T. L., LAKSO, A. N., GREENE, D., REGINATO, G., RUFATO, A. D. R. Managing fruit abscission in apple. In: *Acta Hortic*. 2016, 1119, pp. 1-4. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1119.1>.
196. RONGCAI, Y., DAVID, H., CARBAUGH. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on Ethylene Biosynthesis, Preharvest Fruit Drop, Fruit Maturity, and Quality of ‘Golden Supreme’ and ‘Golden Delicious’ Apples. In: *revista*. 2007, 42(1), pp. 101-105. DOI:10.21273/HORTSCI.42.1.101.
197. SACHS, R.M. Nutrient diversion: a hypothesis to explain the chemical control of flowering.

- In: *Hort.Science*. 1977, 12, pp. 220-222. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.12.3.220>.
198. SAZO, M.M., ROBINSON, T.L. Recent advances of mechanization for the tall spindle orchard system in New York State–Part 1 In: *N.Y. Fruit Quart.* 2013, 21(1), pp. 15-20.
 199. SCHRÖDER, M., BANGERTH, F. The possible ‘mode of action’ of thinning bioregulators and its possible contribution to the understanding of ‘thinning variability’ in apples. In: *Acta Hort.* 2006, 727, pp. 437-444. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.53.
 200. SCHUMACHER, R., STADLER, W. Zusatzpräparate verbessern Ausdünnungswirkung von Naphthylacetamid unterschiedlich. In: *Schweiz Z Obst-Weinb*, 1988, 124, pp. 117-122.
 201. SCHUMACHER, R., STADLER, W. Zusätze können die Ausdünnungswirkung von Naphthylacetamid verbessern. In: *Bess Obst*. 1990, 35(5), pp. 4-6.
 202. SCHUMACHER, R., NEUWEILER, R., STADLER, W. Einfluder Fruchtausdünnung auf Fruchtansatz, Frucht- und Triebwachstum. In: *Schweiz Z Obst- Weinb*. 1993, 129, pp. 421-426.
 203. SCHUPP, J.R., KON, T.M. Mechanical blossom thinning of ‘GoldRush’/M.9 apple trees with two string types and two timings. In: *J. Am. Pomol. Soc.* 2014, 68, pp. 24-31.
 204. SCHWALLIER, P.G. Apple thinning guide. Great lakes publishing company, Sparta. In: *Revista Brasileira de Fruticultura*. 1996, 12 p.
 205. SESTRAS, R. *Ameliorarea speciilor horticole*. Cluj-Napoca: AcademicPres. 2004, 334 p. ISBN 978-973-744-209-3.
 206. SEXTON, R. The role of ethylene and auxin in abscission. In: *Acta Hort.* 1997, 463, pp. 435-444. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.463.56.
 207. STERN, R.A. The photosynthesis inhibitor metamitron is an effective fruitlet thinner for “Gala” apple in the warm climate of Israel. In: *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 2014, 178, pp. 163-167. DOI:10.17660/ActaHortic.2016.1119.2.
 208. STOPAR, M. Apple fruit thinning and photosynthate supply. In: *Journal Horticulture Science Biotech*. 1997, 73, pp. 461-466. <https://doi.org/10.1080/14620316.1998.11510999>.
 209. STOPAR, M., BLACK, B.L., BUKOVAC, M.J. The effect of ANA and BA on carbon dioxide assimilation by shoot leaves of spur-type ‘Delicious’ and ‘Empire’ apple trees. In: *J Amer Soc Hort Sci*. 1997, 122, pp. 837-840. DOI:10.21273/JASHS.122.6.837.
 210. STOPAR, M. Thinning of “Gala” and “Golden Delicious” apples with BA, ANA and their combinations. In: *Journal of Central European Agriculture*. 2002, 3(1), pp. 1-6.
 211. STOPAR, M., ZADRAVEC, P. Thinning of 'Summerred' and 'Elstar' apples with ethephon, ANA, BA and their combinations. In: *Eufurin workshop on fruit quality, international congress*. 2003, pp. 214-225.

212. STOPAR, M., LOKAR, V. The effect of ethephon, ANA, BA and their combinations on thinning intensity of 'Summerred' apples. In: *J. Cent. Eur. Agric.* 2003, 4, pp. 399-404. <https://hrcak.srce.hr/16551>.
213. STOPAR, M., SCHLAUER, B., AMBROŽIČ TURK, B. Thinning 'Golden Delicious' apples using single or combining application of ethephon, ANA or BA. In: *Journal Central European Agriculture*. 2007a, 8(2), pp. 141-146.
214. STOPAR, M., TOJNKO, S., AMBROŽIČ TURK, B. Fruit thinning of 'Gala' apple trees using ethephon, ANA, BA and their combinations. In: *Pomol. Croat.* 2007b, 13, pp. 143-151. <https://hrcak.srce.hr/26634>.
215. STOVER, E., FARIGONE, M. J., WATKINS, C. B., IUNGERMAN, K. A. Harvest management of 'Marshall McIntosh' apples: Effects of AVG, NAA, ethephon, and summer pruning on preharvest drop and fruit quality. In: *HortScience*. 2003, 38, pp. 1093-1099. DOI:10.21273/HORTSCI.33.3.513b.
216. THOMAS, T.H. Plant growth regulators: Potential and practice., The Lavenham Press Limited. In: *Plant Growth Regul.* 1982, 271 p.
217. TROMP, J. Flower bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. In: *Plant Growth Regul.* 2000, 31, pp. 27-34. <https://doi.org/10.1023/a:1006342328724>.
218. UNRATH, C., OBERMILER, J., GREEN, A., MCARTNEY, S., YUAN, R., CARBAUGH, D. The Effects of Aminoethoxyvinylglycine and Naphthaleneacetic Acid Treatments on Abscission and Firmness of 'Scarletspur Delicious' Apples at Normal and Delayed Harvests. In: *Horttechnology*. 2009, 19(3), pp. 620-625. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.19.3.620>.
219. UNTIEDT, R., BLANKE, M. Effects of fruit thinning agents on apple tree canopy photosynthesis and dark respiration. In: *Plant Growth Regul.* 2001, 35, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1023/A:1013894901621>.
220. URSU, A. et al. *Evaluarea agroecologică complexă a solurilor pentru amplasare a culturilor pomicele*. Chișinău: Agro-inform reclama. 1993, 35 p.
221. VASILESCU, I., CICEA, C., DOBREA, C. *Eficiența investițiilor aplicată*. București: Lumina-lex. 2003, 464 p.
222. VĂMĂȘESCU, S. Fructification apple trees depending on normalization of the fruit load. În: *Lucrări științifice. USAVM București. Seria B Horticultură*. 2011, vol. LV, pp. 460-462. ISSN 2069-6965.
223. VĂMĂȘESCU, S., IVANOV, I. Mijloace noi pentru creșterea influenței normării încărcăturii de fructe asupra depunerii mugurilor de rod la măr. În: *Lucrări științifice. Univ.*

- Agrară de Stat din Moldova*. 2013, vol. 36(1), Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 82-87. ISBN 978-9975-64-248-4.
224. VĂMĂȘESCU, S., BĂLAN, V. Thinning and foliar fertilization influence on the yield of Idared apple cultivar. În: *Scientific Papers. USAVM București*. Seria B, Horticulture, 2014, LVIII, pp. 107-110. ISSN 2285-5653.
225. VĂMĂȘESCU, S. Aspecte ale interacțiunii dintre fertilizare foliară și rărire asupra producției de măr. În: *Lucrări științifice. Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 2018a, vol. 42, Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor, pp. 49-54. ISBN 978-9975-64-296-5.
226. VĂMĂȘESCU, S. Sporirea cantității și calității producției de mere prin aplicarea fertilizării și normării încărcăturii cu rod: *autoref. tz. doct. în agricultură*. Chișinău, 2018b. 29 p.
227. WALSH, C. S., RENDER, W. J., Effect of cultivar, strain, and growth regulator treatments on shoot development and ethylene evolution in apple trees. În: *Amer. Soc. Hort. Sci.* 1982, 107(2), pp. 198-202. DOI:10.21273/JASHS.107.2.198.
228. WEIBEL, F. P., LEMCKE, B., MONZELIO, U., GIORDANO, I., KLOSS, B. Successful blossom thinning and crop load regulation for organic apple growing with potassium-bi-carbonate (Armicarb®): Results of field experiments over 3 years with 11 cultivars. In: *Eur. J. Hortic. Sci.* 2012, 77, pp. 145-153. ISSN 1611-4426.
229. WERTHEIM, S.J., BALCHOVEN, J.M.T. Dwergappels bij Elstar in 1992 door Amid Thin. In: *Fruitt* 83. 1993, pp. 22-23.
230. WERTHEIM, S.J. Chemical thinning of deciduous fruit trees. In: *Acta Hortic.* 1998, 463, pp. 445-462. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1998.463.57>.
231. WERTHEIM, S.J. Developments in the chemical thinning of apple and pear. In: *Plant Growth Regulation*. 2000, 31, pp. 85-100. <https://doi.org/10.1023/A:1006383504133>.
232. WESTWOOD, M.N. Temperate zone Pomology. In: *San Francisco: WH Freeman and company*. 1978, pp. 119-219. ISBN 10: 0716701960.
233. WILKIE, J.D., SEDGLEY, M., OLESEN, T. Regulation of floral initiation in horticultural trees. In: *J. Exp. Bot.* 2008, 59, pp. 3215-3228. <https://doi.org/10.1093/jxb/ern188>.
234. WILLIAMS, M. W., EDGERTON, L. J. Fruit thinning of apples and pears with chemicals. In: *U.S. Dept. Agr. Info. Bul.* 1981, 289 p. DOI: 10.22004/ag.econ.309163.
235. WILLIAMS, M.W. Factors influencing chemical thinning and update on new chemical thinning agents. In: *Compact Fruit Tree*. 1994, 27, pp. 115-122. Accession: 002618808.
236. WILLIAMS, K. M. Growth regulator programs for chemical thinning of apple. In: *Crop protection guide for tree fruits in Washington*. Wash. St. Univ. Ext. Publ. EB 0419. 1999, p.

68.

237. WILLS, R.B.H., MCGLASSON, W.B., GRAHAM, D., JOYCE, D.C. Physiology and biochemistry. In: *Postharvest: An introduction to physiology and handling of fruits, vegetables and ornamentals*. 2007, 29 p. ISBN 9780868409801.
238. WIN, N.M.; SONG, Y.Y., NAM, J.C., CHO, Y.S., YANG, S.J., YOO, J., KANG, I.K., PARK, J. Effects of mechanical flower thinning on the fruit set and fruit quality attributes of ‘Hongro’ apples. In: *Hortic. Sci. Technol.* 2023, 41, pp. 144-152. <https://doi.org/10.7235/HORT.20230014>.
239. WISMER, P.T., PROCTOR, J.T.A., ELFVING, D.C. Benzyladenine affect cell division and cell size during apple fruit thinning. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1995, 120, pp. 802-807. DOI:10.21273/JASHS.120.5.802.
240. WOOLDRIDGE, J. Effect of foliar and soil-applied boron in deciduous fruit orchards 1: apple and pear. In: *S. Afr. J. Plant Soil.* 2002, 19, pp. 137-144. DOI:10.1080/02571862.2002.10634453.
241. WUNSCH, J. N., GREER, D. H., LAING, W. A., Palmer, J. W. Physiological and biochemical leaf and tree responses to crop load in apple. In: *Tree Physiol.* 2005, 25, pp. 1253-1263. DOI: 10.1093/treephys/25.10.1253.
242. OZKAN, Y., ALTUNTAS, E., OZTURK, B., YILDIZ, K., SARACOGLU, O. The effect of NAA (1-naphthalene acetic acid) and AVG (aminoethoxyvinylglycine) on physical, chemical, colour and mechanical properties of Braeburn apple. In: *International Journal of Food Engineering*, 2012, vol. 8: Iss. 3, Article 17. DOI: 10.1515/1556-3758.2524.
243. YUAN, R., GREENE, D.W. Benzyladenine as a chemical thinner for “McIntosh” apples: I. Fruit thinning effects and associated relationships with photosynthesis, assimilate translocation and nonstructural carbohydrates. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 2000, 125, pp. 169-176. DOI: <https://doi.org/10.21273/JASHS.125.2.169>.
244. YUAN, R., KENDER, W.J., BURNS, J.K. Young fruit and auxin transport inhibitors affect the response of mature ‘Valencia’ oranges to abscission materials via changing endogenous plant hormones. In: *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 2003, 128, pp. 302-308. DOI:10.21273/JASHS.128.3.0302.
245. YUAN, R.C. and CARBAUGH, D.H. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on ethylene biosynthesis, preharvest fruit drop, fruit maturity, and quality of ‘Golden Supreme’ and ‘Golden Delicious’ apples. In: *HortScience*. 2007, 43, pp. 1454–1460. DOI:10.21273/HORTSCI.42.1.101.
246. YUAN, R., LI, J. Effect of sprayable 1-MCP, AVG, and ANA on ethylene biosynthesis,

- preharvest fruit drop, fruit maturity, and quality of 'Delicious' apples. In: *HortScience*. 2008, 43, pp. 1454-1460. DOI:10.21273/HORTSCI.43.5.1454.
247. YUE, C., GALLARDO, R.K., LUBY, J., RIHN, A., MCFERSON, J.R., MCCRAKEN, V., BEDFORD, D., BROWN, S., EVANS, K., WEEDBADE, C., SEBOLT, A. An investigation of U.S. apple producers' trait prioritization-Evidence from audience surveys. In: *HortScience*. 2013, 48, pp. 1378-1384. doi: 10.21273/hortsci.48.11.1378.
248. ZHU, H., DARDICK, C. D., BEERS, E., CALLANHAN, P., XIA, R., YUAN, R. Transcriptomics of shading-induced and ANA-induced abscission in apple (*Malus domestica*) reveals a shared pathway involving reduced photosynthesis, alterations in carbohydrate transport and signaling and hormone crosstalk. In: *BMC Plant Biol*. 2011, 11, pp. 138. DOI: 10.1186/1471-2229-11-138.
249. ZIKA J., KRICNAROVA L., BRZKOVA, H., DVORAK, J., KUCERA, M., SPLITEK, J. Chemical thinning of cultivar Goldspur apple trees on the Mír co-operative farm at Úlibice. In: *Journal Vedecké Prace Ovocnárské*. 1989, 12, pp. 101-118.
250. АГАФОНОВ, Н.В. *Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев*. Москва, Колос, 1983, 173 с.
251. БЛИНОВА, Е.К. Исследование методики полевого опыта с яблоней методами математической статистики: *Автореф. канд. диссертации*. Москва, 1970, 16 с.
252. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
253. КОНДРАТЕНКО, Т. Е., БУБЛИК, М. О. *Методика проведения полевых исследований с плодовыми культурами*. Киев: Аграрная наука. 1996, 95 с.
254. МОИСЕЙЧЕНКО, В. Ф., ЗАВЕРЮХА, А. Х., ТРИФАНОВА, М. Ф. *Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве*. Москва: Колос, 1994. 383 с.
255. НИЧИПОРОВИЧ, А.А. *Фотосинтез и теория получения высоких урожаев*. Москва: АН СССР, 1961, 193 с.
256. ПЕРФИЛОВ, В. Е., ЧУЧА, В.С. О зависимости между показателями роста и плодоношения у яблони. В: *С-х. Биология. Сер. биол. Растений*. 2003, 5, с. 28-32.
257. ШИРОКОВ, Е.П. *Практикум по технологии хранения и переработке плодов и овощей*. Москва: Колос, 1974, 225 с.

SITEGRAFIE

258. http://www.wapa-association.org/asp/page_1.asp?doc_id=447. Accesat 03.07.2023.
259. <https://extension.psu.edu/apple-pgrs-prevention-of-preharvest-drop-in-apple-orchards>. Accesat 03.07.2023.

260. <https://www.pesticide.md/registru-de-stat/> Accesat 07.07.2023.
261. https://www.pesticide.md/registru-cautare/?name_registr=Geramid-New&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
262. https://www.pesticide.md/registrucautare/?name_registr=Dirager&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
263. https://www.pesticide.md/registru-cautare/?name_registr=Dira-Max+LG&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
264. https://www.pesticide.md/registrucautare/?name_registr=Cerone+SL+480&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
265. https://www.pesticide.md/registrucautare/?name_registr=BREVIS&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
266. https://www.pesticide.md/registrucautare/?name_registr=Obsthormon+24+a&name_reg=0&t=0&c=0&comp=0&par=0&search=C%C4%83utare. Accesat 07.07.2023.
267. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0085:20080531:RO:PDF>. Accesat 23.05.2023.
268. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=135177&lang=ro. Accesat 14.03.2023.
269. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110404&lang=ro. Accesat 01.03.2023.
270. <https://apples.ces.ncsu.edu/2022/07/using-pgrs-to-manage-apple-preharvest-drop-fruit-maturity-and-harvest-timing>. Accesat 09.04.2023.

ANEXE

Anexa 1. Indicii pedologici și agrometeorologici în perioada de cercetare

Tabelul A1.1 Caracteristica morfologică a solului lotului experimental, SRL „Codru ST”, după Croitor A. [teza 2009]

Orizontul genetic	Adâncimea, cm	Descrierea morfologică a secțiunii de sol
A (arabil)	0 - 15	Culoarea cenușie închisă, grăunțos - prăfos, afânat, aerouscat
A (desfundat)	15 - 40	Culoarea roșie închisă (mai mult spre negru), grăunțos, moderat compact, reavăn, slab poros, prezente rădăcini.
B ₁ (desfundat)	40 - 60	Culoarea cenușie cu nuanță brună, grăunțos - bulgăros, moderat compact, reavăn, prezente rădăcini.
B ₂	60 - 85	Culoarea roșie brună, grăunțos - bulgăros, compact, reavăn, prezente rădăcini
BC	85 - 120	Culoarea brună cenușie cu nuanță gălbuie, bulgăros, reavăn, compact, concreții de carbonați, slab efervescent la 10% HCl.
C	120	Culoarea galbenă, bulgăros, compact, umed, concreții de carbonați, efervescentă puternică la 10% HCl.

Tabelul A1.2. Caracteristica agrochimică a solului lotului experimental, SRL „Codru ST”, după Croitor A. [teza 2009]

Adâncimea, cm	Humus, %	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
			mg/100g sol		
0 - 20	3,26	7,08	1,16	3,20	32
20 - 40	3,21	7,20	1,07	2,75	26
40 - 60	2,40	7,40	0,98	2,12	16
60 - 80	1,66	7,80	0,60	1,48	12
80 - 100	1,19	7,90	0,30	0,83	10
100 - 120	1,00	7,97	0,20	0,43	10

**Tabelul A1.3. Temperatura aerului pe parcursul efectuării cercetărilor, °C
(Stația meteorologică proprie, iMetos), SRL „Codru ST”**

Lunile	Anii				Media 2014-2017	Media multianuală
	2014	2015	2016	2017		
Ianuarie	-1,5	0,2	-3,1	-4,6	-2,3	-2,1
Februarie	-0,8	0,8	4,9	-0,4	1,1	0,0
Martie	8,2	5,3	6,3	8,1	7,0	4,9
Aprilie	11,3	10,3	13,5	10,2	11,3	11,4
Mai	16,0	17,2	15,7	16,2	16,3	16,8
Iunie	18,9	21,2	21,2	22,2	20,8	20,7
Iulie	21,9	23,5	22,7	22,3	22,6	22,8
August	21,8	22,8	21,7	22,1	22,1	23,2
Septembrie	16,4	19,2	17,3	17,4	17,5	16,9
Octombrie	8,6	8,7	7,6	9,9	8,7	9,9
Noiembrie	3,9	6,2	3,6	5,4	4,8	7,2
Decembrie	-0,1	2,8	-0,2	3,0	1,4	-0,2
Suma anuală	10,4	11,5	10,9	11,0	10,9	10,9
În medie pe IV-X	16,4	17,5	17,1	17,2	17,0	17,4
În medie pe XI-III	1,9	3,1	2,3	2,3	2,4	2,0

**Tabelul A1.4. Suma precipitațiilor atmosferice în perioada efectuării cercetărilor, mm
(Stația meteorologică proprie, iMetos)**

Lunile	Anii				Media 2014-2017	Media multianuală
	2014	2015	2016	2017		
Ianuarie	3,8	43,4	18,0	4,4	17,4	41,5
Februarie	19,8	30,2	29,2	7,8	21,7	27,8
Martie	19,0	69,6	37,0	29,0	38,6	32,4
Aprilie	42,2	65,8	43,2	97,0	62,0	35,8
Mai	97,2	5,8	80,8	50,8	58,6	46,1
Iunie	36,6	50,8	126,8	32,0	61,5	72,0
Iulie	93,8	116,2	25,8	85,8	80,4	52,1
August	24,0	30,8	31,0	21,6	26,8	32,2
Septembrie	7,8	28,0	6,4	18,0	15,0	43,3
Octombrie	58,8	63,2	97,4	71,8	72,8	30,2
Noiembrie	64,4	67,2	39,8	30,2	50,4	26,8
Decembrie	27,6	28,4	13,4	61,6	32,7	39,7
Suma anuală	495,0	599,6	548,8	510,0	538,3	479,7
În sumă pe IV-X	360,4	360,6	411,4	377,0	377,4	311,7
În sumă pe XI-III	134,6	238,8	137,4	133,0	160,9	168,0

**Tabelul A1.5. Umiditatea relativă a aerului în perioada efectuării cercetărilor, %
(Stația meteorologică proprie, iMetos), SRL „Codru ST”**

Lunile	Anii				Media 2016-2020	Media multianuală
	2014	2015	2016	2017		
Ianuarie	85,2	94,4	92,5	89,3	90,3	86,5
Februarie	87,2	88,1	92,3	96,0	90,9	81,7
Martie	67,0	82,5	79,1	77,7	76,6	67,5
Aprilie	66,1	70,5	71,8	73,7	70,6	60,8
Mai	77,9	70,3	76,7	78,8	75,9	64,5
Iunie	72,4	66,5	73,8	75,4	72,0	63,3
Iulie	74,5	71,5	76,4	78,5	75,2	61,5
August	69,4	68,5	66,2	77,5	70,4	54,3
Septembrie	65,1	78,1	72,7	78,1	73,5	61,2
Octombrie	78,2	87,3	80,6	91,5	84,4	72,5
Noiembrie	93,9	90,4	86,4	95,5	91,5	81,0
Decembrie	95,5	93,8	91,1	97,4	94,4	84,3
Media anuală	77,7	80,1	80,0	84,1	80,5	69,9
În medie pe IV-X	71,9	73,2	74,0	79,0	74,5	62,6
În medie pe XI-III	85,8	89,8	88,3	91,2	88,8	80,2

Anexa 2. Indicatorii bioconstructivi ai pomilor, activității fotosintetice, productivității și calității fructelor, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod

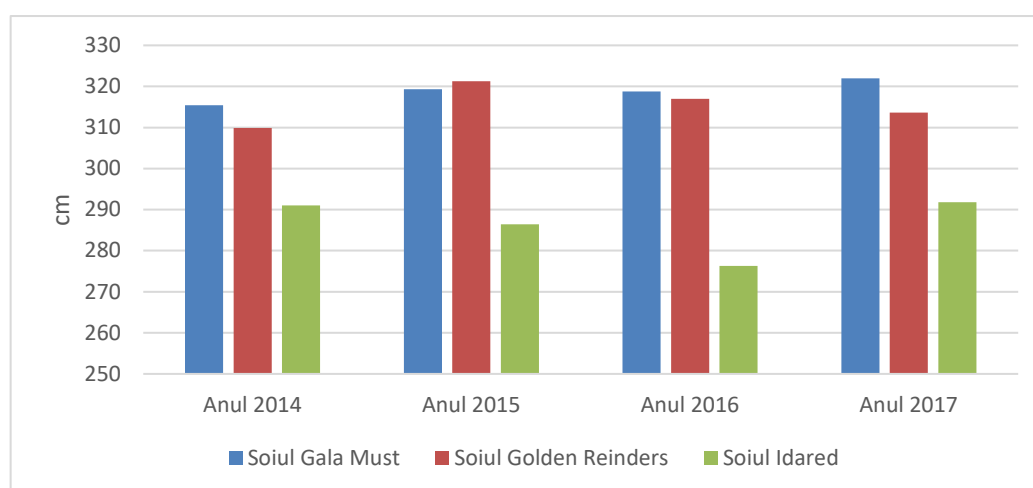


Figura A2.1. Înălțimea pomilor de măr în funcție de soi (anii 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”

Tabelul A2.2. Înălțimea pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, cm, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media
		2014	2015	2016	2017	2014-2017
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	298	328	294	325	311,2
Rărire manuală	n/a	314	316	323	320	318,2
Geramid New	1,2	317	314	320	315	316,5
	1,5	317	318	324	314	318,2
	2,0	323	329	326	330	327,0
Dirager	0,2	307	312	313	316	312,0
	0,3	314	316	314	320	316,0
	0,4	300	308	317	323	312,0
Gerba 4LG	2,0	324	320	323	320	321,7
	2,5	324	327	323	326	325,0
	3,0	331	324	330	333	329,5
DL 0,05	n/a	6,4	5,7	5,9	7,9	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	289	326	285	322	305,5
Rărire manuală	n/a	315	318	320	313	316,5
Geramid New	1,2	310	322	320	317	317,3
	1,5	314	317	320	313	316,0
	2,0	308	320	322	310	315,0
Dirager	0,2	304	317	316	310	311,7
	0,3	301	313	307	306	306,7
	0,4	297	306	310	300	303,2
Gerba 4LG	2,0	320	328	325	316	322,2
	2,5	321	330	327	311	322,2
	3,0	330	337	335	332	333,5
DL 0,05	n/a	8,3	8,6	9,4	9,6	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	275	282	270	293	280,0
Rărire manuală	n/a	286	289	274	290	284,7
Geramid New	1,2	283	280	270	285	279,5
	1,5	289	283	273	290	283,7
	2,0	296	296	282	293	291,7
Dirager	0,2	285	282	270	285	280,5
	0,3	287	280	275	287	282,2
	0,4	290	276	272	281	279,7
Gerba 4LG	2,0	299	289	278	296	290,5
	2,5	304	295	285	301	296,2
	3,0	307	298	290	309	301,0
DL 0,05	n/a	6,0	7,4	10,4	9,5	n/a

Tabelul A2.3. Diametrul coroanei perpendicular direcției rândului în funcție de soi și modul de normare a încărcăturii de rod, cm, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media
		2014	2015	2016	2017	2014-2017
Soiul Gala Must						
Fără rărire	n/a	155	181	158	185	169,7
Rărire manuală	n/a	165	168	169	170	168,0
Geramid New	1,2	163	156	170	168	164,2
	1,5	163	170	175	166	168,5
	2,0	168	174	177	173	173,0
Dirager	0,2	158	165	167	165	163,7
	0,3	161	166	169	168	166,0
	0,4	157	165	167	163	163,0
Gerba 4LG	2,0	172	170	174	174	172,5
	2,5	173	174	177	180	176,0
	3,0	176	177	182	182	179,2
DL 0,05	n/a	4,7	5,3	7,1	7,5	n/a
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire	n/a	150	183	164	186	170,7
Rărire manuală	n/a	168	170	174	171	170,7
Geramid New	1,2	164	175	176	175	172,5
	1,5	166	171	175	171	170,7
	2,0	161	170	177	172	170,0
Dirager	0,2	158	168	171	170	166,7
	0,3	162	168	170	168	167,0
	0,4	160	166	173	166	166,2
Gerba 4LG	2,0	170	174	179	176	174,7
	2,5	171	177	183	173	176,0
	3,0	174	179	185	179	179,2
DL 0,05	n/a	4,8	5,5	5,7	5,1	n/a
Soiul Idared						
Fără rărire	n/a	153	174	149	172	162,0
Rărire manuală	n/a	162	165	157	166	162,5
Geramid New	1,2	155	157	150	157	154,8
	1,5	161	159	152	162	158,5
	2,0	166	165	159	168	164,5
Dirager	0,2	152	160	152	160	156,0
	0,3	156	162	153	162	158,3
	0,4	165	167	160	162	163,5
Gerba 4LG	2,0	164	168	162	166	165,0
	2,5	168	171	167	171	169,3
	3,0	174	175	170	176	173,8
DL 0,05	n/a	8,3	7,4	8,0	9,1	n/a

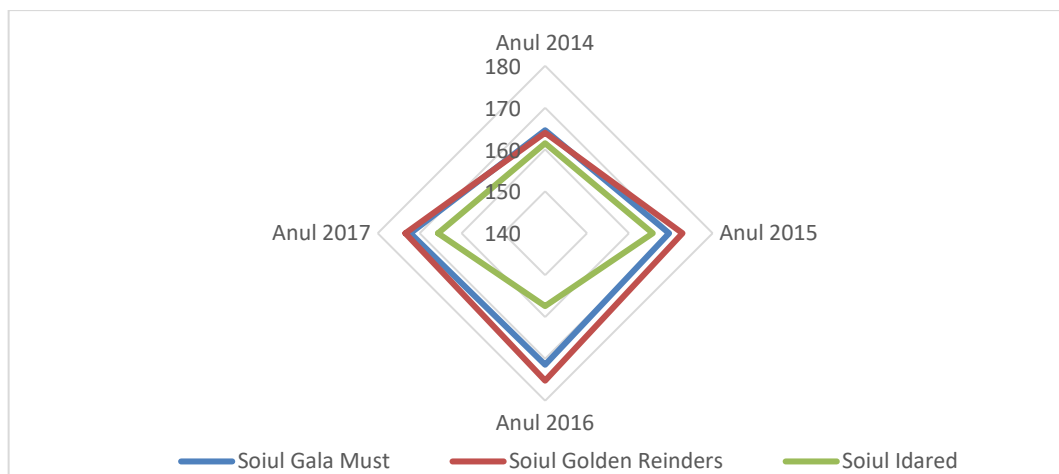


Figura. 2.4 Diametrul coroanei perpendicular direcției rândului în funcție de soi (anii 2014-2017), cm, SRL „Codru ST”

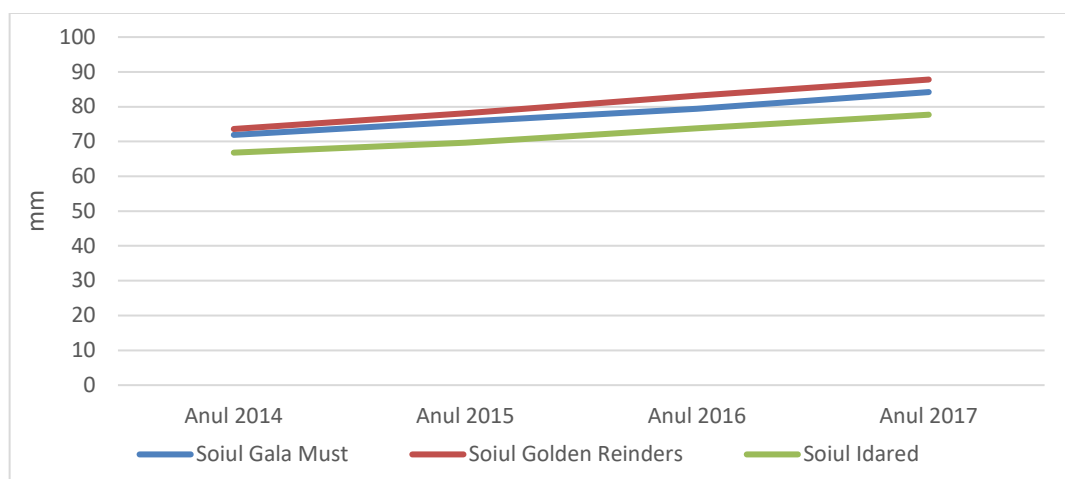


Figura A2.5 Diametrul trunchiului în funcție de soi (anii 2014-2017), mm, SRL „Codru ST”

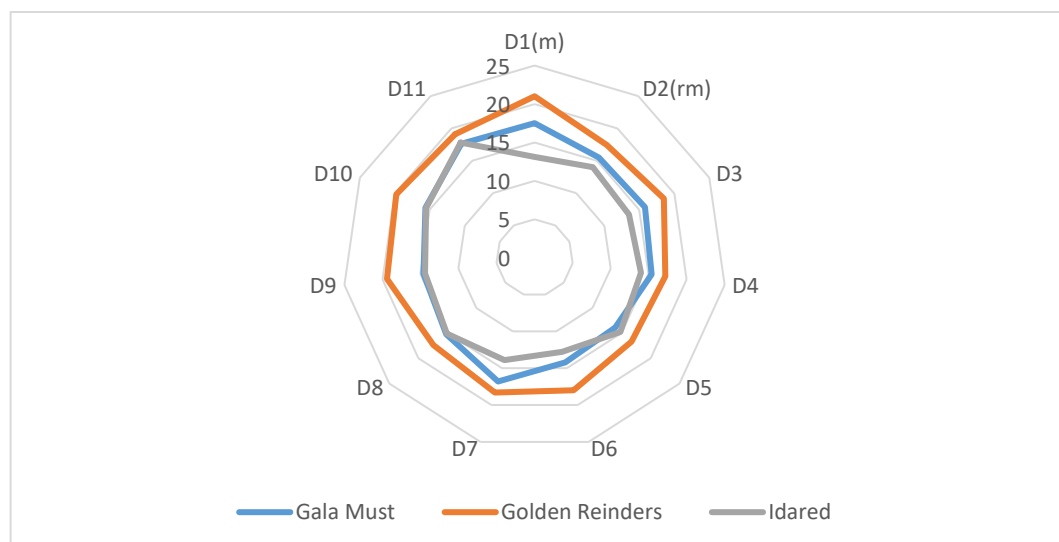


Figura A2.6. Diametrul trunchiului în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), mm, SRL „Codru ST”

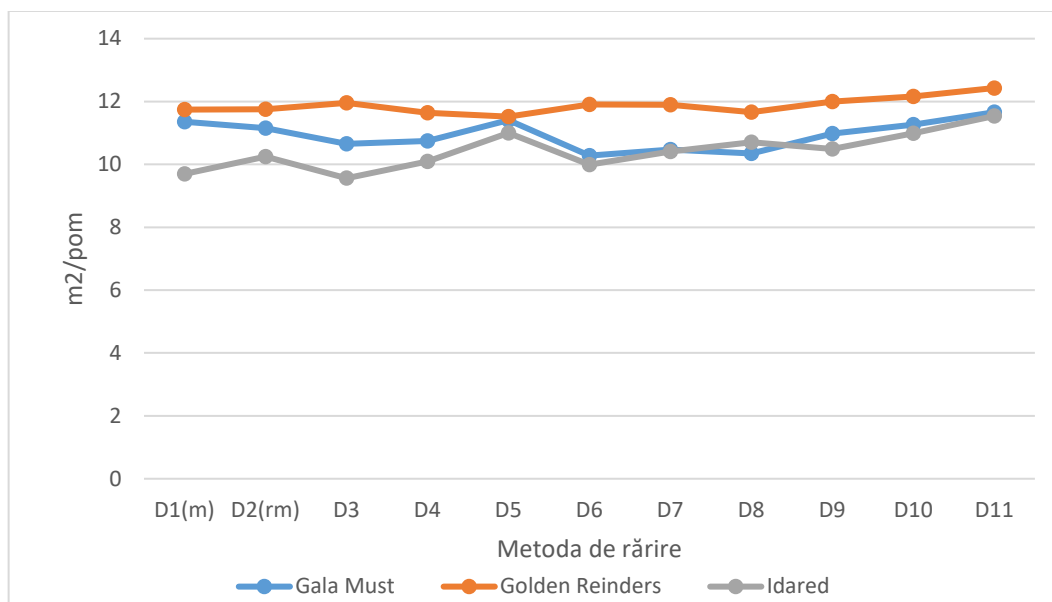


Figura A2.8. Suprafața foliară a pomilor de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), m²/pom, SRL „Codru ST”

Tabelul A2.9. Suprafața foliară a plantației de măr în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, mii m²/ha, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media
		2014	2015	2016	2017	2014-2017
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	22,0	30,6	23,3	31,8	26,9
Rărire manuală	n/a	26,7	24,9	28,6	26,1	26,6
Geramid New	1,2	25,8	23,7	26,7	25,3	25,4
	1,5	25,7	24,6	27,8	24,3	25,6
	2,0	27,7	26,1	28,3	26,6	27,2
Dirager	0,2	24,6	23,2	25,5	24,6	24,5
	0,3	26,3	23,3	25,1	25,0	24,9
	0,4	25,5	23,4	26,1	23,6	24,6
Gerba 4LG	2,0	26,3	24,8	27,4	26,0	26,1
	2,5	26,7	25,9	28,3	26,3	26,8
	3,0	27,5	27,2	29,3	27,1	27,8
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	22,9	32,4	24,6	32,1	28,0
Rărire manuală	n/a	27,9	26,4	30,0	27,6	27,9
Geramid New	1,2	27,1	28,6	28,9	29,3	28,5
	1,5	27,5	26,7	29,1	27,6	27,7
	2,0	26,4	26,7	28,6	28,0	27,4
Dirager	0,2	27,0	28,5	29,0	28,9	28,4
	0,3	27,6	27,8	29,6	28,3	28,3
	0,4	28,4	26,9	29,0	27,7	28,0
Gerba 4LG	2,0	27,6	28,9	29,7	28,1	28,6
	2,5	28,0	28,6	30,7	28,5	29,0
	3,0	28,8	29,8	30,1	29,5	29,6
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	20,1	26,2	18,8	27,3	23,1
Rărire manuală	n/a	24,5	23,3	25,8	24,1	24,4
Geramid New	1,2	23,2	21,3	22,8	23,8	22,8
	1,5	24,3	22,4	23,9	25,5	24,0
	2,0	26,1	25,7	26,9	26,1	26,2
Dirager	0,2	23,8	23,2	25,1	23,1	23,8
	0,3	24,9	24,0	25,1	25,2	24,8
	0,4	26,3	25,4	25,3	24,9	25,5
Gerba 4LG	2,0	25,3	24,1	25,8	24,7	25,0
	2,5	26,0	25,7	27,5	25,5	26,2
	3,0	27,6	26,3	28,3	27,7	27,4

Tabelul A2.10. Indicele foliar în funcție de soi și modul de normare a încărcăturii de rod, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	2,20	3,06	2,33	3,18	2,69
Rărire manuală	n/a	2,67	2,49	2,86	2,61	2,66
Geramid New	1,2	2,58	2,37	2,67	2,53	2,54
	1,5	2,57	2,46	2,78	2,43	2,56
	2,0	2,77	2,61	2,83	2,66	2,72
Dirager	0,2	2,46	2,32	2,55	2,46	2,45
	0,3	2,63	2,33	2,51	2,50	2,49
	0,4	2,55	2,34	2,61	2,36	2,46
Gerba 4LG	2,0	2,63	2,48	2,74	2,60	2,61
	2,5	2,67	2,59	2,83	2,63	2,68
	3,0	2,75	2,72	2,93	2,71	2,78
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	2,29	3,24	2,46	3,21	2,80
Rărire manuală	n/a	2,79	2,64	3,00	2,76	2,80
Geramid New	1,2	2,71	2,86	2,89	2,93	2,85
	1,5	2,75	2,67	2,91	2,76	2,77
	2,0	2,64	2,67	2,86	2,80	2,74
Dirager	0,2	2,70	2,85	2,90	2,89	2,84
	0,3	2,76	2,78	2,96	2,83	2,83
	0,4	2,84	2,69	2,90	2,77	2,80
Gerba 4LG	2,0	2,76	2,89	2,97	2,81	2,86
	2,5	2,80	2,86	3,07	2,85	2,90
	3,0	2,88	2,98	3,04	2,95	2,95
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	2,01	2,62	1,88	2,73	2,31
Rărire manuală	n/a	2,45	2,33	2,58	2,41	2,44
Geramid New	1,2	2,32	2,13	2,28	2,38	2,28
	1,5	2,43	2,24	2,39	2,55	2,40
	2,0	2,61	2,57	2,69	2,61	2,62
Dirager	0,2	2,38	2,32	2,51	2,31	2,38
	0,3	2,49	2,40	2,51	2,52	2,48
	0,4	2,63	2,54	2,53	2,49	2,55
Gerba 4LG	2,0	2,53	2,41	2,58	2,47	2,50
	2,5	2,60	2,57	2,75	2,55	2,62
	3,0	2,76	2,63	2,83	2,77	2,75

Tabelul A2.11. Suprafața proiecției coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m²/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	1,86	2,17	1,90	2,22	2,04
Rărire manuală	n/a	1,98	2,02	2,03	2,04	2,02
Geramid New	1,2	1,96	1,87	2,04	2,02	1,97
	1,5	1,96	2,04	2,10	1,992	2,02
	2,0	2,02	2,09	2,12	2,08	2,08
Dirager	0,2	1,90	1,98	2,00	1,98	1,97
	0,3	1,93	1,99	2,03	2,02	1,99
	0,4	1,88	1,98	2,00	1,96	1,96
Gerba 4LG	2,0	2,06	2,04	2,09	2,09	2,07
	2,5	2,08	2,09	2,12	2,16	2,11
	3,0	2,11	2,12	2,18	2,18	2,15
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	1,80	2,20	1,97	2,23	2,05
Rărire manuală	n/a	2,02	2,04	2,09	2,05	2,05
Geramid New	1,2	1,97	2,10	2,11	2,10	2,07
	1,5	1,99	2,05	2,10	2,05	2,05
	2,0	1,93	2,04	2,12	2,06	2,04
Dirager	0,2	1,90	2,02	2,05	2,04	2,00
	0,3	1,94	2,02	2,04	2,02	2,00
	0,4	1,92	1,99	2,08	1,99	1,99
Gerba 4LG	2,0	2,04	2,09	2,15	2,11	2,10
	2,5	2,05	2,12	2,20	2,08	2,11
	3,0	2,09	2,15	2,22	2,15	2,15
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	1,83	2,09	1,78	2,06	1,94
Rărire manuală	n/a	1,94	1,90	1,88	2,00	1,93
Geramid New	1,2	1,86	1,88	1,80	1,88	1,86
	1,5	1,93	1,90	1,82	1,94	1,90
	2,0	2,00	1,98	1,91	2,01	1,98
Dirager	0,2	1,82	1,92	1,82	1,92	1,87
	0,3	1,87	1,95	1,83	1,95	1,90
	0,4	1,98	2,00	1,93	1,94	1,96
Gerba 4LG	2,0	1,97	2,01	1,94	2,00	1,98
	2,5	2,01	2,05	2,00	2,05	2,03
	3,0	2,09	2,10	2,04	2,11	2,09

Tabelul A2.12. Volumul productiv al coroanelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, m³/pom, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii				Media 2014-2017
		2014	2015	2016	2017	
Soiul Gala Must						
Fără rărire (m)	n/a	3,23	4,22	3,25	4,27	3,74
Rărire manuală	n/a	3,66	3,76	3,88	3,86	3,79
Geramid New	1,2	3,66	3,46	3,86	3,75	3,68
	1,5	3,66	3,83	4,03	3,68	3,80
	2,0	3,86	4,08	4,10	4,08	4,03
Dirager	0,2	3,42	3,63	3,68	3,69	3,60
	0,3	3,57	3,71	3,75	3,82	3,71
	0,4	3,29	3,58	3,74	3,75	3,59
Gerba 4LG	2,0	3,95	3,86	4,00	3,95	3,94
	2,5	3,99	4,05	4,05	4,17	4,07
	3,0	4,15	4,07	4,27	4,32	4,20
Soiul Golden Reinders						
Fără rărire (m)	n/a	3,01	4,25	3,24	4,25	3,69
Rărire manuală	n/a	3,75	3,83	3,95	3,77	3,82
Geramid New	1,2	3,59	4,00	3,99	3,92	3,87
	1,5	3,68	3,83	3,97	3,77	3,81
	2,0	3,49	3,86	4,04	3,75	3,78
Dirager	0,2	3,38	3,78	3,82	3,72	3,67
	0,3	3,41	3,72	3,67	3,62	3,60
	0,4	3,32	3,57	3,79	3,48	3,54
Gerba 4LG	2,0	3,86	4,07	4,14	3,78	3,96
	2,5	3,89	4,16	4,27	3,80	4,03
	3,0	4,10	4,32	4,43	4,25	4,28
Soiul Idared						
Fără rărire (m)	n/a	2,89	3,39	2,75	3,52	3,14
Rărire manuală	n/a	3,20	3,45	2,95	3,35	3,24
Geramid New	1,2	3,04	3,03	2,78	3,11	2,99
	1,5	3,23	3,06	2,85	3,26	3,10
	2,0	3,44	3,42	3,11	3,44	3,35
Dirager	0,2	3,00	3,12	2,81	3,17	3,02
	0,3	3,11	3,14	2,89	3,25	3,10
	0,4	3,33	3,17	3,00	3,14	3,16
Gerba 4LG	2,0	3,45	3,38	3,10	3,46	3,35
	2,5	3,54	3,52	3,30	3,60	3,49
	3,0	3,76	3,65	3,43	3,84	3,67

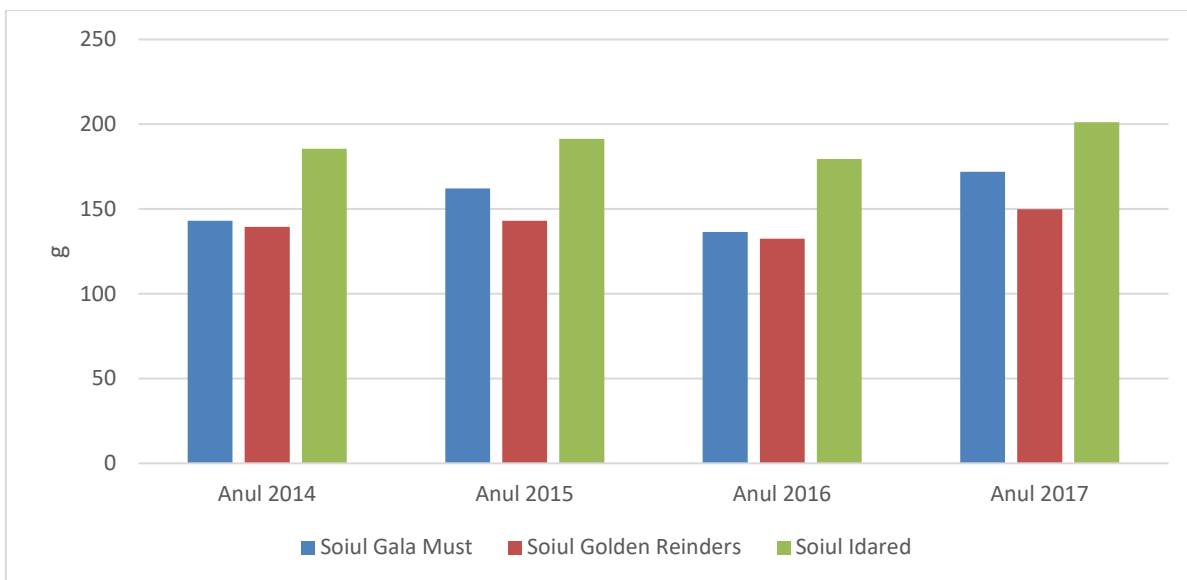


Figura A2.13. Greutatea medie a unui fruct în funcție de soi, g, SRL „Codru ST”

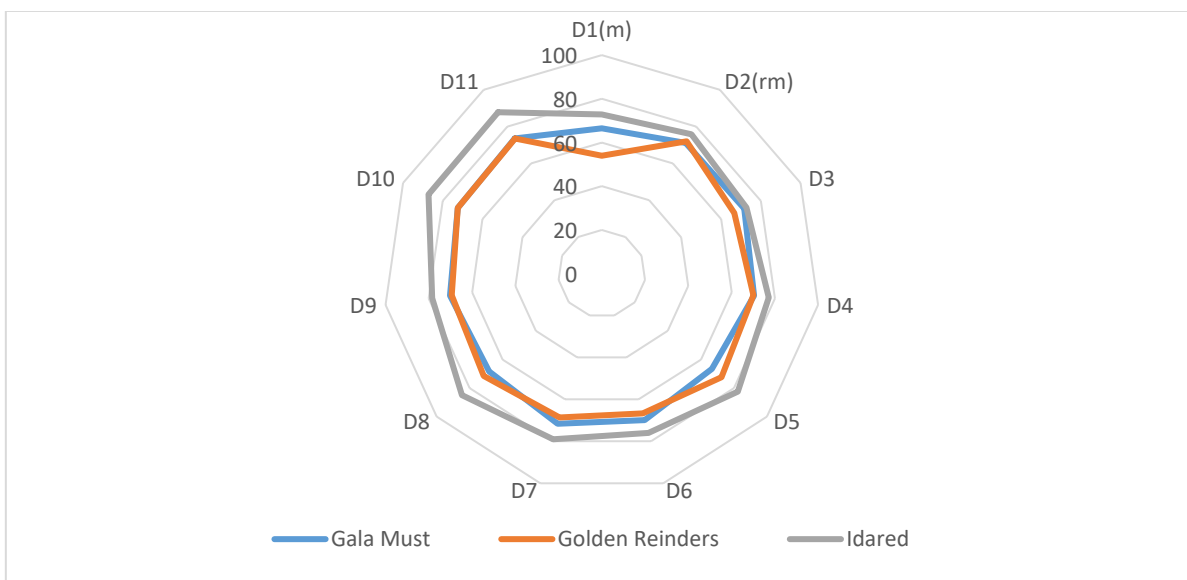


Figura A2.14. Diametrul fructelor, în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod (media 2014-2017), mm, SRL „Codru ST”

Tabelul A2.15. Fermitatea fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, kg/cm², SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii			
		2014	2015	2016	2017
Soiul Gala Must					
Fără rărire (m)	n/a	8,60	7,50	8,67	7,45
Rărire manuală	n/a	8,05	7,87	8,16	8,04
Geramid New	1,2	8,09	8,00	8,15	7,76
	1,5	8,31	8,14	8,29	7,90
	2,0	8,33	8,20	8,35	8,02
Dirager	0,2	8,20	7,97	8,19	7,89
	0,3	7,92	7,81	8,00	7,68
	0,4	8,30	8,16	8,35	7,80
Gerba 4LG	2,0	8,41	8,18	8,57	8,46
	2,5	8,30	8,00	8,54	8,19
	3,0	8,06	7,87	8,40	8,07
Soiul Golden Reinders					
Fără rărire (m)	n/a	8,66	0	8,70	0
Rărire manuală	n/a	8,18	8,00	8,25	7,90
Geramid New	1,2	8,49	8,38	8,50	8,37
	1,5	8,34	8,22	8,18	8,30
	2,0	8,14	8,01	8,14	8,25
Dirager	0,2	8,35	8,15	8,24	7,93
	0,3	8,12	8,03	8,17	7,90
	0,4	7,93	7,87	8,00	7,74
Gerba 4LG	2,0	8,80	8,30	8,80	8,62
	2,5	8,56	8,23	8,60	8,36
	3,0	8,28	8,14	8,32	8,22
Soiul Idared					
Fără rărire (m)	n/a	8,13	7,25	8,3	7,19
Rărire manuală	n/a	7,43	7,63	7,78	7,57
Geramid New	1,2	7,37	7,31	7,53	7,42
	1,5	7,38	7,65	7,23	7,18
	2,0	7,15	7,10	7,20	7,05
Dirager	0,2	7,34	7,20	7,46	7,24
	0,3	7,15	6,97	7,26	7,16
	0,4	7,07	7,06	7,15	7,04
Gerba 4LG	2,0	7,56	7,50	7,60	7,52
	2,5	7,29	7,32	7,50	7,20
	3,0	7,20	7,28	7,33	7,15

Tabelul A2.16. Substanța uscată solubilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, %, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii			
		2014	2015	2016	2017
Soiul Gala Must					
Fără rărire (m)	n/a	14,4	16,3	13,0	16,8
Rărire manuală	n/a	14,6	15,4	14,2	14,5
Geramid New	1,2	14,3	15,6	14,1	15,4
	1,5	14,1	15,5	14,0	15,0
	2,0	14,0	15,3	13,9	14,8
Dirager	0,2	14,5	15,8	14,1	15,3
	0,3	14,8	16,0	14,4	15,7
	0,4	14,3	15,5	14,2	15,1
Gerba 4LG	2,0	14,2	15,9	13,9	14,7
	2,5	14,6	16,3	14,0	15,5
	3,0	15,3	16,7	14,5	15,7
Soiul Golden Reinders					
Fără rărire (m)	n/a	13,5	0	13,3	0
Rărire manuală	n/a	14,8	15,6	14,4	14,8
Geramid New	1,2	14,0	15,1	14,1	14,9
	1,5	14,2	15,2	14,3	15,3
	2,0	14,5	15,5	14,6	15,5
Dirager	0,2	14,2	15,1	14,3	15,1
	0,3	14,4	15,6	14,5	15,3
	0,4	15,0	16,2	14,8	15,6
Gerba 4LG	2,0	14,4	15,8	14,2	15,0
	2,5	14,6	16,4	14,6	15,4
	3,0	15,2	16,7	14,6	15,6
Soiul Idared					
Fără rărire (m)	n/a	13,1	14,9	12,4	14,4
Rărire manuală	n/a	13,7	14,7	12,8	13,3
Geramid New	1,2	13,5	14,1	12,7	13,1
	1,5	13,8	14,6	13,0	13,9
	2,0	14,2	14,9	13,6	14,2
Dirager	0,2	14,0	14,9	13,4	13,7
	0,3	14,5	15,8	13,6	14,4
	0,4	14,8	15,4	14,0	14,5
Gerba 4LG	2,0	14,3	15,2	13,7	14,1
	2,5	14,7	15,2	14,0	14,5
	3,0	15,1	15,6	14,6	14,9

Tabelul A2.17. Aciditatea titrabilă a fructelor în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod, %, SRL „Codru ST”

Metoda de rărire	Doza, (l/ha)	Anii			
		2014	2015	2016	2017
Soiul Gala Must					
Fără rărire (m)	n/a	0,32	0,21	0,32	0,20
Rărire manuală	n/a	0,26	0,24	0,27	0,28
Geramid New	1,2	0,27	0,24	0,27	0,24
	1,5	0,28	0,23	0,28	0,25
	2,0	0,29	0,25	0,29	0,26
Dirager	0,2	0,28	0,23	0,27	0,24
	0,3	0,25	0,22	0,27	0,23
	0,4	0,26	0,23	0,28	0,25
Gerba 4LG	2,0	0,27	0,23	0,28	0,28
	2,5	0,27	0,22	0,28	0,26
	3,0	0,25	0,22	0,27	0,25
Soiul Golden Reinders					
Fără rărire (m)	n/a	0,34	0	0,38	0
Rărire manuală	n/a	0,29	0,28	0,33	0,30
Geramid New	1,2	0,31	0,30	0,31	0,30
	1,5	0,31	0,30	0,32	0,28
	2,0	0,29	0,28	0,30	0,27
Dirager	0,2	0,30	0,30	0,32	0,25
	0,3	0,30	0,27	0,30	0,24
	0,4	0,28	0,26	0,29	0,24
Gerba 4LG	2,0	0,30	0,28	0,32	0,30
	2,5	0,29	0,28	0,30	0,29
	3,0	0,28	0,27	0,30	0,27
Soiul Idared					
Fără rărire (m)	n/a	0,50	0,35	0,54	0,38
Rărire manuală	n/a	0,36	0,36	0,44	0,40
Geramid New	1,2	0,35	0,37	0,44	0,39
	1,5	0,34	0,36	0,41	0,37
	2,0	0,36	0,34	0,39	0,36
Dirager	0,2	0,36	0,34	0,40	0,38
	0,3	0,35	0,30	0,39	0,36
	0,4	0,34	0,31	0,36	0,35
Gerba 4LG	2,0	0,36	0,35	0,43	0,37
	2,5	0,35	0,34	0,41	0,36
	3,0	0,33	0,33	0,39	0,35

Anexa 3. Efectul tratării cu produsul Obsthormon 24a asupra căderii premature a fructelor

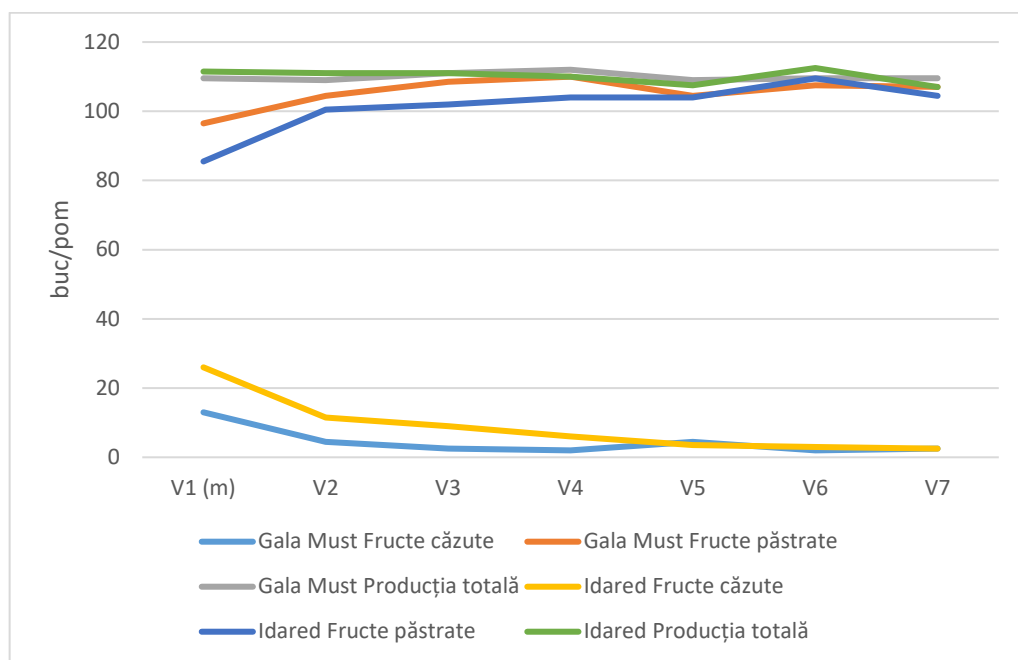


Figura A3.1. Influența regulatorului de creștere Obsthormon 24a asupra numărului mediu de fructe în perioada pre recoltare, în funcție de soi și doză (media 2016-2017), buc/pom, SRL „Codru ST”

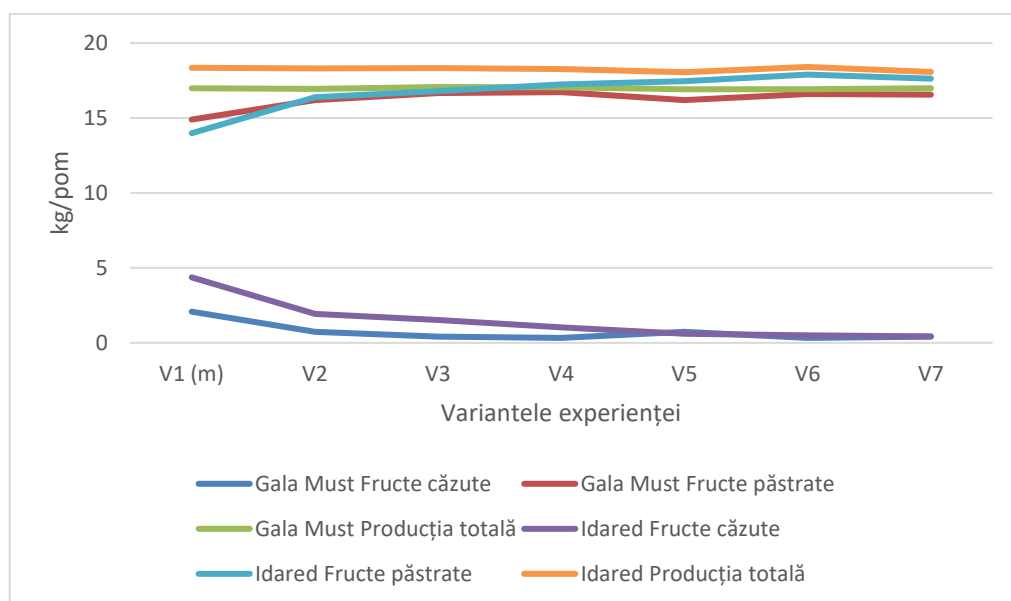


Figura A3.2. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature medii a producției de fructe în funcție de soi și doză (media 2016-2017), kg/pom, SRL „Codru ST”

Tabelul A3.3. Influența produsului Obsthormon 24a asupra căderii premature a producției de fructe în funcție de soi și doză, t/ha, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom		Producția totală	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must						
V1(m)	4,54	5,35	34,93	36,02	39,47	41,37
V2	1,56	1,96	38,07	39,07	39,63	41,03
V3	0,79	1,17	39,21	40,12	40,00	41,29
V4	0,41	1,18	39,26	40,33	39,77	41,51
V5	1,55	1,94	37,57	39,50	39,17	41,44
V6	0,53	0,78	38,83	40,22	39,36	41,00
V7	0,77	1,16	39,22	39,69	39,99	40,85
Soiul Idared						
V1(m)	9,88	10,95	32,81	33,79	42,69	44,74
V2	3,90	5,39	38,95	39,03	42,85	44,39
V3	3,10	4,19	40,33	39,70	43,43	43,89
V4	2,00	2,90	40,45	41,67	42,45	44,57
V5	1,21	1,67	40,70	42,45	41,91	44,12
V6	1,19	1,24	41,50	43,71	42,69	44,95
V7	0,81	1,24	41,60	42,30	42,41	43,54

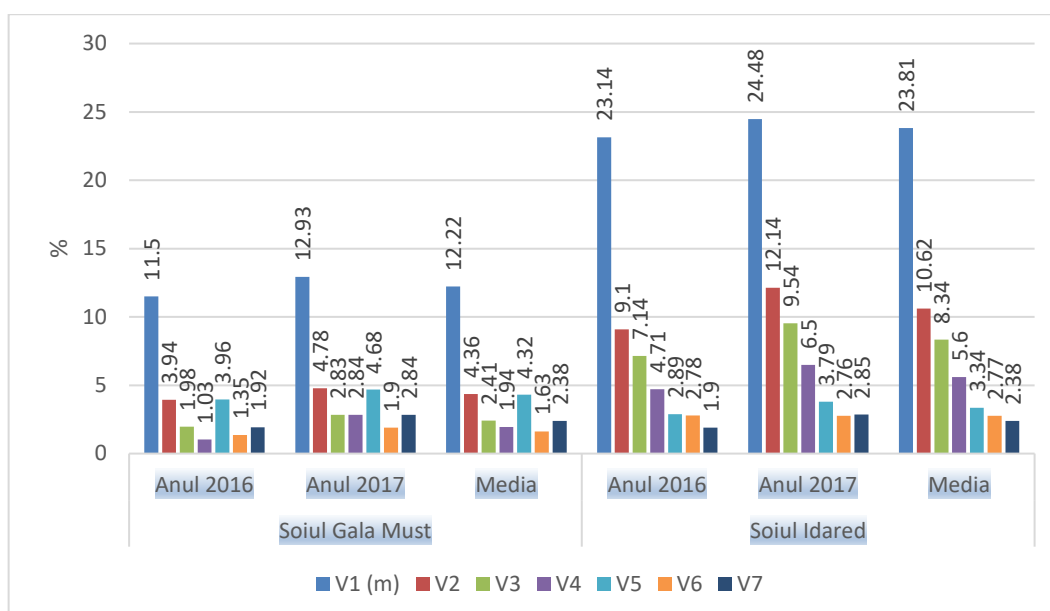


Figura A3.4. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii producției în perioada căderii premature a fructelor în funcție de soi și doză, %, SRL „Codru ST”

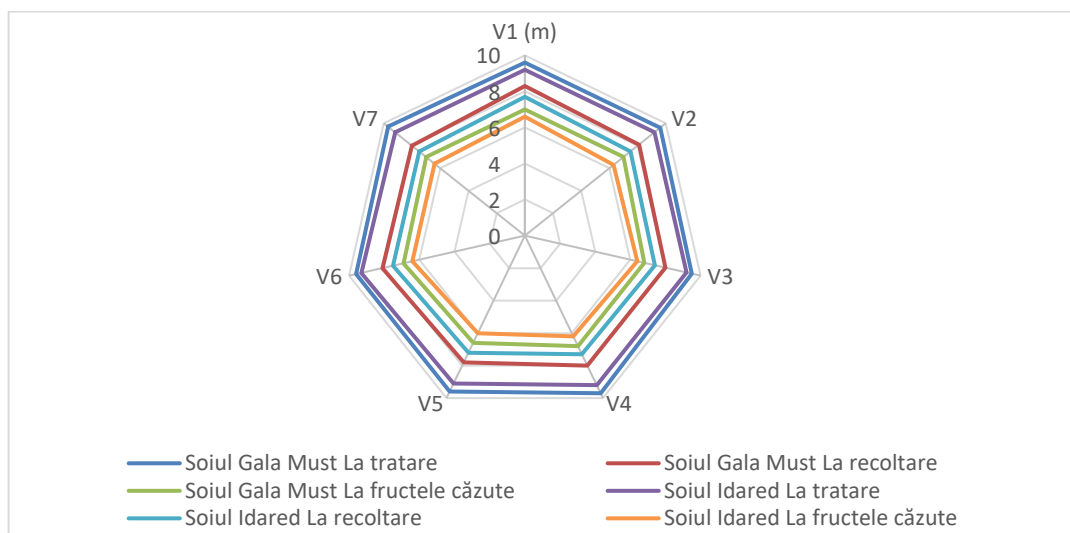


Figura A3.5. Influența produsului Obsthormon 24a asupra fermității fructelor în diverse perioade în funcție de soi și doză (media 2016-2017), kg/cm², SRL „Codru ST”

Tabelul A3.6. Influența produsului Obsthormon 24a asupra ponderii substanței uscate solubile în fructe, în perioada recoltării, în funcție de soi și doză, %, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must				
V1(m)	15,5	15,9	14,1	14,4
V2	15,7	15,9	14,3	14,4
V3	15,8	16,0	14,3	14,5
V4	15,7	16,0	14,4	14,7
V5	15,9	16,3	14,6	14,7
V6	15,8	16,0	14,2	14,3
V7	15,7	15,9	14,3	14,4
Soiul Idared				
V1(m)	14,4	14,6	12,7	13,0
V2	14,6	14,9	13,0	13,2
V3	14,8	14,9	13,1	13,4
V4	14,8	15,0	13,3	13,5
V5	15,0	15,2	13,5	13,6
V6	14,6	14,9	13,1	13,2
V7	14,7	14,8	13,1	13,3

Tabelul A3.7. Influența produsului Obsthormon 24a asupra acidității titrabile în perioada recoltării, în funcție de soi și doză,%, SRL „Codru ST”

Variantele experienței	Fructe căzute din pom		Fructe păstrate în pom	
	a. 2016	a. 2017	a. 2016	a. 2017
Soiul Gala Must				
V1(m)	0,27	0,26	0,31	0,29
V2	0,27	0,25	0,30	0,29
V3	0,26	0,25	0,30	0,28
V4	0,24	0,24	0,29	0,26
V5	0,24	0,24	0,27	0,26
V6	0,26	0,25	0,30	0,28
V7	0,26	0,25	0,30	0,29
Soiul Idared				
V1(m)	0,44	0,43	0,50	0,48
V2	0,43	0,42	0,47	0,47
V3	0,42	0,40	0,47	0,45
V4	0,41	0,39	0,45	0,44
V5	0,40	0,39	0,44	0,42
V6	0,42	0,41	0,46	0,44
V7	0,42	0,42	0,47	0,45

Anexa 4. Act de implementare a rezultatelor cercetării

**Moldova
Fruct**

Asociația Producătorilor și
Exportatorilor de Fructe

ACT

de implementare a rezultatelor investigațiilor științifice efectuate de către fostul doctorand al catedrei de Pomicultură a Universității Agrare de Stat din Moldova Oleg Calestru

Prezentul act a fost întocmit de comisia în componența președintelui Iurie Fală, dr. în economie, director executiv APEF „Moldova Fruct”, Ananie Peșteanu, dr. în agricultură, consultant tehnologii de producere APEF „Moldova Fruct”, doctorandul Oleg Calestru și atestă implementarea în producție la soiurile din grupa Gala, Golden și Idared a metodologiei de normare a încărcăturii de rod prin intermediul regulatorilor de creștere inovativi Geramid New, Dirager și Gerba 4LG pentru a obține producții înalte, constante și competitive. Pentru prevenirea căderii premature a fructelor din soiurile mai predispuse la acest fenomen au fost implementate tratările cu produsul Obsthormon 24a în diferite doze și perioade de aplicare. Toate aceste inovații de ultimă oră au fost implementate în gospodăriile membre APEF „Moldova Fruct”: SRL „Codru ST”, SRL „Farm Prod”, SRL „Agrodenidan”, SRL „Vardan Agro”, „Viorix-Agro”, GȚ „Scutaru Victor” etc.

Cercetările experimentale au fost efectuate în plantații de producție cu soiuri pe larg cultivate de membrii APEF „Moldova Fruct, altoite pe portaltoiul de tip M9, distanța de plantare recomandate pentru sistemul intensiv de cultură (3,2-3,5x0,6-0,8 m).

Pe parcursul cercetărilor s-a constatat că experimentale efectuate, în perioada de fructificare a pomilor din grupa soiurilor Gala, Golden, Idared, normarea încărcăturii cu rod a asigurat un profit de 120,5-144,0 mii lei/ha și nivel al rentabilității de 132,0-163,1% în comparație cu sectoarele netratate. În cadrul cercetărilor destinate preîntâmpinării căderii premature a fructelor la soiurile Gala Must și Idared, tratarea cu produsul Obsthormon 24a a permis de a înregistra un profit de 106,7-148,3 mii lei/ha și un nivel al rentabilității de 120,0-175,5%.

Experiențele efectuate în livezile super-intensive de măr cu densitate mare cu soiurile din grupa Gala, Golden și Idared, care se bucură de cerere în rândul consumatorilor de fructe pe diferite piețe și se cultivă pe larg în gospodăriile membre APEF „Moldova Fruct”,

au demonstrat că tratamentele cu regulatorii de creștere inovativi conform metodologiei cercetate pentru normarea încărcăturii de rod **crează condiții optime** pentru obținerea **producțiilor înalte** de fructe cu un **grad de omogenitate înalt**, recolte constante de fructe de calitate înaltă. În același timp s-a demonstrat că implementarea anuală a metodologiei de normare a încărcăturii de rod din cadrul coroanelor rezultă și în preîntâmpinarea căderii premature a fructelor.

Aceste operațiuni sunt verigi agrotehnice de importanță majoră în lanțul tehnologic de producere a merelor, micșorează esențial costurile de normare manuală a încărcăturii de rod și care pe larg sunt implementate în practica pomicolă din gospodăriile membre APEF „Moldova Fruct” pentru a obține producții competitive

Director executiv APEF „Moldova Fruct”,
doctor în științe economice



FALĂ Iurie

Consultant tehnologii de producere
APEF „Moldova Fruct”,
doctor în științe agricole

PEȘTEANU Ananie

Doctorand

CALESTRU Oleg

Anexa 5. Certificate de participare la conferințe internaționale



DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul CALESTRU Oleg, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat cu titlul „**Recolta și calitatea fructelor în funcție de normarea încărcăturii de rod la pomii de măr**”, specialitatea 411.06 Pomicultură, pentru conferirea gradului de doctor în științe agricole sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, voi suporta consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Numele de familie, prenumele

CALESTRU Oleg

Semnătura

CV-ul candidatului

Curriculum Vitae					
Informații personale					
Nume, Prenume	Oleg, Calestru				
Adresă	Chișinău, str. Gheorghe Madan 4/a				
Telefon	Mobile: +373 69895229				
E-mail	oleg.calestru@gmail.com				
Data nașterii	07.11.1988				
Gen	Masculin				
Educație și formare					
-	2013-2017, Studii de Doctorat, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea Horticultură, specialitatea Pomicultură				
-	2011-2013, Studii de Masterat, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea Horticultură, specialitatea Pomicultură				
-	2007-2011, Studii de Licență, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea Horticultură, specialitatea Pomicultură				
-	2004-2007, Liceul Teoretic "Mihail Sadoveanu", or. Călărași				
-	1995-2004, Gimnaziul Bucovăț, or. Bucovăț				
Experiența profesională					
-	2022-prezent, Manager Dezvoltare Lanț Valoric Fructe, Proiect USAID/PCRR, Chemonics International Inc., or. Chișinău, Republica Moldova				
-	2018-2022, Specialist Dezvoltare Lanț Valoric Pomișoare, Proiect USAID/APM, Chemonics International Inc., or. Chișinău, Republica Moldova				
-	2016-2018, Director de Producere, SRL "Tiferet", s. Grădinița, r. Căușeni, Republica Moldova				
-	2013-2016, Specialist Nutriția Plantelor, SRL "Timac Agro East", or. Chișinău, Republica Moldova				
-	2011-2013, Agronom, SRL "Codru ST", or. Bucovăț, Republica Moldova				
Limba maternă	Româna				
Limbi străine posedate	Înțelegere		Vorbire		Scriere
(*) Nivelul Cadrului European Comun de Referință Pentru Limbi Străine	ascultare	citire	conversație	discurs	
Rusă	C2	C2	C2	C2	B2
Engleză	B2	B2	B2	B2	B2
Aptitudini și competențe personale	Consultanță producere fructe, Management, Coordonare, Planificare, Bugetare, Analiză, Cercetare, Scriere articole, Vorbire în public				
Aptitudini și competențe de utilizare a computerului	Microsoft Word; Microsoft Excel; Microsoft PowerPoint; Outlook, Navigare Internet				