

**MINISTERUL AGRICULTURII, DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI MEDIULUI
AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA
ȘCOALA DOCTORALĂ A PARTENERIATULUI INSTITUȚIILOR DIN
ÎNVĂȚĂMÂNT ȘI CERCETARE DIN AGRICULTURĂ**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 634.11:631.526.32(478)

BÎLICI INNA

**EVALUAREA UNOR SOIURI NOI DE MĂR
ÎN SISTEMUL DE CULTURĂ SUPERINTENSIV ÎN CONDIȚIILE
REPUBLICII MOLDOVA**

411.06. – POMICULTURĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

CHIȘINĂU, 2020

Teza a fost elaborată în cadrul Departamentului de horticultură I al Universității Agrare de Stat din Moldova

Conducător științific:

BALAN Valerian, doctor habilitat, profesor universitar

Componența Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat a fost aprobată de către Senatul UASM prin decizia nr. 7 din 08/07/2020, după cum urmează:

1. **BUCARCIUC Victor**, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător, PIÎCA, **președinte**
2. **BALAN Valerian**, doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar, **membru**
3. **ISTRATE Mihai**, doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar, UASMV Iași, **referent**
4. **BUJOREANU Nicolae**, doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, IGFP, **referent**
5. **PEȘTEANU Ananie**, doctor în științe agricole, conferențiar universitar, UASM, **referent**

Susținerea va avea loc la 04.12.2020, ora 14.00, în ședința Comisiei de susținere publică a tezei de doctor din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova, MD 2049, mun. Chișinău, str. Mircești 46, et. 2, sala 201, Departamentul de horticultură I, tel.: (+373 22) 432 304, fax: (+373 22) 312265.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Republicană Științifică Agricolă a Universității Agrare de Stat din Moldova și pe pagina web a ANACEC (<http://www.anacip.md>).

Rezumatul a fost expediat la „27” octombrie 2020

Conducător științific

Balan Valerian

doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar

Autor

Bîlici Inna

©Bîlici Inna, 2020

CUPRINS

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII.....	4
SINTEZA CAPITOLELOR.....	6
1. SORTIMENTUL, SISTEMUL DE CULTURĂ ȘI MĂSURILE TEHNOLOGICE DE ÎNTREȚINERE A PLANTAȚIILOR DE MĂR.....	6
2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRIILOR.....	7
2.1. Materialul biologic utilizat în experiență.....	7
2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor.....	7
2.3. Metode de cercetare.....	7
2.4. Cadrul ecologic în care s-au efectuat cercetările.....	9
3. VARIABILITATEA INDICATORILOR DE CREȘTERE, DEZVOLTARE ȘI DE PRODUCTIVITATE LA SOIURILE NOI DE MĂR ÎN CONDIȚIILE ZONEI CENTRALE A REPUBLICII MOLDOVA.....	10
3.1. Formarea și tăierea pomului de măr în formă de fus zvult.....	10
3.2. Indicatorii principali ai creșterii pomilor de măr.....	10
3.3. Structura coroanei.....	11
3.4. Activitatea fotosintetică a pomilor de măr.....	12
3.5. Intensitatea luminii în coroana pomilor.....	14
3.6. Formarea organelor de rod și potențialul de producție raportat la diametrul trunchiului...15	
3.7. Normarea organelor de rod.....	17
3.8. Recolta și calitatea fructelor.....	21
3.9. Eficiența economică a producerii fructelor din soiurile de perspectivă de măr în sistemul de cultură superintensiv în condițiile zonei centrale a Republicii Moldova.....	26
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	27
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	30
PUBLICAȚII PROPRII LA TEMA TEZEI.....	32
ADNOTARE.....	33
ANNOTATION.....	34
АННОТАЦИЯ.....	35

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Mărul, fiind o specie strategică pentru sectorul pomicol moldovenesc, necesită promovarea sistemelor de cultură durabile, care să producă fructe de calitate. Ca răspuns la acest deziderat, se introduc cu succes sisteme de cultură de mare densitate în zonele unde clima, solul și biocenoza corespund cel mai bine cerințelor de cultivare a mărului, iar pentru sporirea randamentelor economice la unitatea de suprafață sunt adoptate tehnologii durabile cu un consum redus de energie convențională și poluantă. Livezile moderne, cu intrare timpurie pe rod (anii 2-3) și durată de exploatare scurtă (12-15 ani), permit înlocuirea periodică și rapidă a sortimentelor, dar și punerea în practică a procedeelor noi în vederea obținerii unor producții care să corespundă standardelor de calitate [2; 4*; 9; 12; 20].

Densitatea pomilor a evoluat de la 400-600 pomi/ha în anii 70 și a ajuns în prezent la 2500-4000 pomi/ha și mai mult. La această creștere au contribuit diversitatea materialului biologic existent, rezultat al numeroaselor asociații soi/portaltoi, distanțele de plantare a pomilor, precum și formele de coroane înguste, cu volum redus [5; 16; 19]. În același timp, se consideră oportun de examinat componentele ce definesc sistemul de cultură, modul cum decurg relațiile dintre acestea și de identificat elementele teoretice care determină productivitatea livezii. În legătură cu introducerea în sortiment a soiurilor noi este necesară argumentarea practică și perfecționarea tehnologiei de întreținere a livezilor de mare densitate în vederea obținerii unei producții înalte și de calitate.

În practica pomicolă, normarea încărcăturii de rod se realizează prin tăieri, prin rădirea manuală și mecanică a fructelor, prin rădirea chimică, toate acestea metode având scopul de a menține echilibrul fiziologic între creștere și fructificare. Integrată într-un sistem echilibrat de tăiere, fertilizare și irigare, rădirea chimică se evidențiază drept o metodă economă și avantajoasă, cu efecte benefice asupra mărimii fructelor și a depunerii mugurilor floriferi [1; 2; 4; 6; 12; 18; 22; 23; 24; 26]. Normarea încărcăturii de rod la măr constituie o sarcină de mare importanță în livezile moderne în vederea obținerii recoltei durabile, iar eficiența răririi variază în funcție de condițiile de mediu din perioada efectuării tratamentelor și de starea fiziologică a plantelor [15; 27].

În prezent, unul dintre principalele obiective ale cercetării horticole este ameliorarea și introducerea de noi soiuri productive, adaptate la condițiile de mediu [2; 9; 11; 13]. În acest caz, argumentarea practică și desăvârșirea secvențelor tehnologice de normare a încărcăturii de rod constituie o problemă științifică actuală de importanță majoră pentru livezile de mare densitate. Elaborarea noilor metode de întreținere și tehnologii pentru obținerea recoltelor durabile de fructe în baza introducerii soiurilor înalt productive rămâne în continuare un domeniu actual al cercetării științifice.

Scopul lucrării: ridicarea productivității plantațiilor de măr prin identificarea soiurilor înalt productive și elaborarea metodelor de menținere a unui echilibru între creștere și fructificare.

Obiectivele: identificarea comportării soiurilor de măr noi sub aspectul capacității de creștere și fructificare în vederea promovării în sortiment a celor mai valoroase pentru obținerea de producții constante, mari și calitative; determinarea intensității proceselor fiziologice de creștere și rodire, în corelație cu potențialul agrobiologic, la soiurile de măr Granny Smith, Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Red Velox și Fuji Kiku, altoite pe M9, în zona pomicolă de centru a Republicii Moldova; elaborarea procedeeleor de formare și tăiere a pomilor de măr care să pună în valoare potențialul natural de creștere și rodire al soiului, pentru obținerea de fructe competitive, intens colorate și cu un conținut biochimic superior; determinarea reacției soiurilor de măr la efectul regulatorilor de creștere asupra normării încărcăturii de rod, productivității și calității fructelor; punerea în evidență a efectelor economice ale producției de mere în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod prin promovarea în cultură a soiurilor de măr cu productivitate înaltă și valoroase pentru livezi de mare densitate.

Ipoteza de cercetare: sporirea continuă a eficienței în sistemele moderne de cultură, cu intrarea timpurie pe rod și durata de exploatare scurtă, se poate realiza prin introducerea soiurilor înalt productive din colecția mondială și este posibilă pe baza cunoașterii potențialului natural al zonei pomicole și a tehnologiei de cultură. În urma cercetărilor efectuate se vor elabora procedee tehnologice care să ducă la obținerea unor producții înalt cantitative și de calitate superioară cu costuri reduse. Procedeele noi vor viza menținerea echilibrului între creștere și fructificare în baza întreținerii coroanei și reglării încărcăturii de rod.

Sinteza metodologiei de cercetare: realizarea prezentului studiu se bazează pe cercetări complexe organizate în livezile experimentale din SRL „Elit Fruct” și SRL „Prodcar”, precum și în laboratorul Tehnologia păstrării și prelucrării produselor agricole al Departamentului de horticultură al UASM. S-au efectuat descrieri morfologice, evaluări biometrice, analize fiziologice și biochimice, prelucrarea statistică a rezultatelor. La interpretarea rezultatelor științifice s-au utilizat metodele de analiză, de sinteză, tabelară, de comparație și metoda grafică.

Noutatea și originalitatea științifică: identificarea soiurilor din colecția mondială cu prioritate pentru livezile de mare densitate în condițiile zonei centrale a Republicii Moldova; argumentarea științifică a metodologiei noi de formare și întreținere a coroanei pomului de măr în formă de fus zvelt [5*; 13*]; estimarea parametrilor structurii plantației și menținerea lor în echilibru fiziologic; evidențierea, din punct de vedere agronomic și economic, a avantajelor de normare a încărcăturii de rod în scopul obținerii recoltelor durabile.

Rezultatul obținut, care contribuie la soluționarea problemei importante de sporire a productivității plantațiilor de măr în sistem de mare densitate și a eficienței economice de producere a

fructelor de măr, constă în fundamentarea științifică a utilizării soiurilor înalt productive, precum și a metodelor de normare a încărcăturii de rod și de menținere a pomilor în echilibru fiziologic. Au fost recomandate pentru producție 4 soiuri noi de măr din colecția mondială, procedeele de întreținere a coroanei și de normare a încărcăturii de rod.

Aprobarea rezultatelor cercetării. Rezultatele principale ale investigațiilor au fost examinate și aprobate în dările de seamă anuale la Catedra de horticultură și la Consiliul Facultății de Horticultură a UASM, 2016 - 2019; Conferința științifică a studenților UASM – 2012, 2013, 2014, 2020; International Scientific Congress „Life Sciens – a Challenge for the Future”, 20-22 October, 2016, Iași, România; International Scientific Symposion „Horticulture, Food and Enviroment Priorities and Perspectives”, 27-28 October, 2016, Craiova, România; Simpozionul Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85-a de la fondarea UASM, 2018; Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2019”, ediția a XVI-a, 20-23 noiembrie, 2019, Chișinău, Republica Moldova; Salonul Internațional de Invenții „INVENTICA 2020”, 29-31 iulie 2020, Iași, România.

SINTEZA CAPITOLELOR

1. SORTIMENTUL, SISTEMUL DE CULTURĂ ȘI MĂSURILE TEHNOLOGICE DE ÎNTREȚINERE A PLANTAȚIILOR DE MĂR

Capitolul prezintă o analiză critică a situației în domeniul elaborării și utilizării procedeelelor tehnologice pe bază de soi. Este făcută o incursiune în arealul de cultură, evoluția și sortimentul de soiuri ale mărului pe plan mondial, european și în Republica Moldova. Au fost evidențiate diferite etape în evoluția livezilor moderne de măr și a sistemelor de mare densitate și rolul lor în dezvoltarea pomiculturii de viitor. De asemenea sunt schițate posibilele direcții de dezvoltare a sistemului superintensiv de cultură prin prisma reducerii acțiunii factorilor de risc în pomicultură.

Se acordă o atenție deosebită studierii surselor bibliografice vizând menținerea echilibrului fiziologic dintre creșterea și fructificarea pomilor prin utilizarea regulatorilor de creștere în diferite faze de dezvoltare a organelor de rod. În baza analizei celor mai importante și avansate studii referitoare la sistemele de întreținere, de formare și de tăiere a coroanei la măr, precum și la metodele de normare a încărcăturii de rod, au fost scoși în evidență parametrii de bază care asigură productivitatea plantațiilor pomicole și eficiența economică.

2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE ÎNDEPLINIRE A CERCETĂRILOR

2.1. Materialul biologic utilizat în experiență

Capitolul are drept obiecte de studiu soiurile de măr Granny Smith, Gala Buckeye Simmons, Red Velox, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, altoite pe portaltoiu M9. În calitate de martor a servit soiul Granny Smith, omologat în Republica Moldova în anul 2015 pentru zona pomicolă de sud. S-a utilizat material săditor din categoria „Certificat” cu vârsta de 2 ani. Distanța dintre rânduri fost de 3,2 m, iar pe rând – 0,8 m (3900 pomi/ha). Pomii s-au format după tipul de coroană fus zvelt ameliorat.

2.2. Organizarea și amplasarea experiențelor

Investigațiile cu privire la studiul soiurilor noi de măr și constituirea unor plantații cu nivel înalt de productivitate au fost efectuate în cadrul a 3 experiențe staționare, montate în 4 repetiții randomizate a câte 8 pomi fiecare. **Experiența 1. Studiul comportării soiurilor de măr noi sub aspectul favorabilității condițiilor climatice, intensității proceselor fiziologice de creștere și rodire, în corelație cu potențialul agrobiologic.** Cercetările au fost efectuate la SRL „Elit Fruct” din satul Coșernița, raionul Criuleni, în perioada anilor 2015–2019. Plantația a fost fondată în anul 2015. **Experiența 2. Aprecierea soiurilor de măr noi sub aspectul capacității de creștere și rodire în corelație cu condițiile climatice și potențialul agrobiologic.** Cercetările au fost efectuate la SRL „Prodcar” din satul Negureni, raionul Telenești, în perioada anilor 2015–2019. Livada de măr a fost plantată în anul 2014. **Experiența 3. Studiul reacției soiurilor de măr la efectul regulatorilor de creștere asupra normării încărcăturii organelor de rod, asupra productivității și calității fructelor.** În cadrul experienței la SRL „Elit Fruct” au fost utilizate următoarele variante pentru normarea încărcăturii de rod la specia măr: **V1** – martor netratat; **V2** – rădirea manuală a fructelor s-a efectuat după căderea fiziologică din iunie, când fructele ating în diametru 16-18 mm; **V3** – stropire cu Uree 46% N, 6 kg/ha, la temperatura de 12-25°C și umiditatea aerului de 65-80%, când 75% din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori; **V4** – stropire cu Geramid-New, 1,5 l/ha, la temperatura de 15-20°C, când fructul central atinge în diametru 4-7 mm; **V5** – stropire cu Dira Max LG, 2 l/ha, la temperatura de 15-25°C, când fructul central atinge în diametru 10-15 mm.

2.3. Metode de cercetare

Cercetările se referă la evaluări de biometrie în câmp, la analize fiziologice și biochimice în laborator, la determinarea activității fotosintetice a pomilor și a intensității luminii în coroana pomilor, la aprecierea formării organelor de rod și a productivității și calității fructelor.

Determinări în câmp. Anual, la sfârșitul perioadei de vegetație, s-au efectuat măsurări privind diametrul trunchiului la 20 cm mai sus de locul altoirii, privind înălțimea pomilor, lățimea coroanei, lungimea medie și însumată a ramurilor anuale, numărul ramurilor vegetative și,

respectiv, al ramurilor de rod. Suprafața foliară pe pom s-a determinat la sfârșitul perioadei de vegetație. Potențialul fotosintetic și de creștere al pomilor s-a calculat pe baza numărului de fructe și a formațiunilor de rod în devenire, precum și pe baza lungimii medii și însumate a ramurilor anuale. Suprafața frunzelor s-a măsurat separat pe lăstari, țepușe, piteni și burse [3]. De asemenea s-a studiat intensitatea luminii recepționate de aparatul foliar. Dinamica iluminării diurne a coroanei s-a înregistrat în decursul unei zile cu ajutorul piranometrului universal M-80 și a galvanometrului GSA-1. Măsurările s-au efectuat în zona axului și în cea de împreunare a coroanei la înălțimea de 0,5, 1,0, 1,5 și 2,0 m de la suprafața solului, în centrul planului de simetrie al coroanei și la 0,3 m depărtare de la el spre direcția dintre rânduri.

S-au analizat intensitatea înfloririi, fazele de dezvoltare a fructelor, timpul înainte și după aplicarea tratamentului. În faza butonului roz s-a stabilit numărul bobocilor punctați de roșu (NBR), iar după căderea fructelor din iunie s-a determinat numărul inflorescențelor legate (NIL). Ponderea fructelor într-o inflorescență s-a precizat la recoltare pe 12 pomi din variantă.

Numărul de flori, fructe, distribuția lor în interiorul coroanei și pe diverse ramuri s-a studiat în timpul înfloririi, după legatul fructelor (luna mai), după căderea fiziologică a fructelor și cu două săptămâni înainte de recoltare. Acești indici s-au determinat la 3 pomi tipici din fiecare variantă. Numărul formațiunilor de rod s-a stabilit prin numărarea nuielușelor, țepușelor și a pitenilor pe lemn de diferită vârstă la 3 pomi din fiecare variantă în plan vertical, la înălțimea de 60-160 cm, 160-240 cm, 240-320 cm în SRL „Elit Fruct” și la 70-150 cm, 150-230 cm, 230-310 cm în SRL „Prodcar”. La sfârșitul fiecărui an de producție s-a stabilit valoarea recoltei înregistrată pe 32 de pomi și raportată la hectar. Greutatea medie a fructelor s-a stabilit prin metoda cântăririi și numărării merelor de pe 3 pomi în fiecare repetiție. Prelucrarea statistică a rezultatelor cercetării s-a făcut prin metoda blocurilor randomizate, metoda analizei de dispersie monofactorială, cu ajutorul programelor Statgraphics și MS Excel 2013. Pentru aprecierea semnificației deosebirilor dintre soiuri și variante experimentale a fost aplicat testul T Student, iar $P < 0,05$ este considerat drept semnificativ. Potențialul de producție al pomilor s-a calculat în funcție de volumul coroanei, de suprafața transversală a trunchiului și de recolta de fructe pe pom.

Determinări în laborator. Anual s-au determinat masa și fermitatea fructelor, substanța uscată, conținutul de zahăr total, aciditatea titrabilă. Substanța uscată în fructe s-a stabilit prin metoda refractometrică, zahărul total – prin metoda cianurică, iar aciditatea titrabilă – prin neutralizarea cu soluția de NaOH 0,1N în prezența fenolftaleinei, ca indicator, exprimată în acid malic (%).

Calcularea și interpretarea rezultatelor obținute. S-au calculat principalii indicatori ai eficienței economice a plantației de măr în baza datelor de producție și în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod, tipul de fructificare, calitatea fructelor, perioada de maturare și consum, precum și în funcție de cheltuielile suportate și prețul de comercializare a fructelor.

2.4. Cadrul ecologic în care s-au efectuat cercetările

2.4.1. Regimul termic și cel pluviometric. Plantația de măr de la SRL „Elit Fruct” este situată la latitudinea 47,1458, longitudinea 29,0686 și altitudinea de 61 m, la o distanță de 30 km de orașul Chișinău, iar cea de la SRL „Prodcar” – la latitudinea 47,6011, longitudinea 28,5100 și altitudinea de 57 m fata de nivelul mării, la o distanță de 69 km de Chișinău. Zona se caracterizează prin asigurare medie cu apă, prin relief frământat și soluri fertile, cu vânturi puternice predominant de la nord, prin înghețuri timpurii de toamnă și brume târzii de primăvară. Precipitațiile atmosferice, în medie pe 4 ani, au fost de 489 mm, dintre care 70% au căzut în perioada caldă a anului sub formă de ploi. Umiditatea relativă a aerului a variat între 52,02%, în luna august, și 91,50%, în luna ianuarie. În general, regimul termic (15,10-22,42°C), cel pluviometric (0-16,2 mm) și umiditatea aerului (55,03-84,98%) în anii de cercetare, în faza de înflorire și legare a fructelor, au creat condiții favorabile pentru polenizarea și fecundarea florilor.

2.4.2. Solurile pe care au fost amplasate experiențele. Lotul experimental în SRL „Elit Fruct” este amplasat pe un cernoziom obișnuit, lutos. În orizontul superficial (0-20 cm), conținutul de humus constituie 3,31%, solul este mediu humificat, după care urmează o scădere bruscă a conținutului de humus, cu 1,76% la adâncimea de 20-40 cm. Valori mai mici de 1% ale conținutului de humus se atestă sub adâncimea de 60 cm, partea inferioară a orizontului pedogenetic B. În SRL „Prodcar”, experiențele sunt amplasate pe un cernoziom tipic slab humifer. În orizontul de 0-20 cm, conținutul de humus constituie 3,71%, apoi urmează o scădere a conținutului de humus (2,15%) la adâncimea de 20-40 cm. Un conținut de humus mai mic de 1% se atestă sub 80 cm. Astfel de terenuri se recomandă pentru specia măr cu pomii altoiți pe portaltoi vegetativ care formează un sistem radicular superficial, dat fiind că sub adâncimea de 60-100 cm conținutul de carbonați este ridicat [25].

2.4.3. Agrotehnica. Până la plantarea livezii a fost instalat sistemul de susținere a pomilor – monoplan, simplu, din stâlpi de beton armat cu înălțimea de circa 4 m, precum și sistemul de irigare. În anul 2 s-a instalat plasa antigrindină. Livezile au intrat pe rod în anul 2 de la plantare. Potențialul maxim de producție (70-80 t/ha) a fost atins începând cu anul 3 de la plantare. Tehnica de fertirigare și softurile sunt computerizate și pot fi urmărite în timp real. Astfel, pomicultorul știe de la distanță când să irige sau să pornească o anumită componentă a fertirigării. După plantarea pomilor, solul s-a înierbat pe cale artificială. Benzile înierbate dintre rânduri, late de 2,2 m, se cosesc la necesitate și rămân ca mulci. Pomii sunt conduși după sistemul fus zvelt ameliorat.

3. VARIABILITATEA INDICATORILOR DE CREȘTERE, DEZVOLTARE ȘI DE PRODUCTIVITATE LA SOIURILE NOI DE MĂR ÎN CONDIȚIILE ZONEI CENTRALE A REPUBLICII MOLDOVA

Capitolul 3 include rezultatele analizelor de biometrie, fiziologice și biochimice efectuate, precum și rezultatele obținute în urma elaborării procedeele tehnologice, cu redarea concluziilor concrete, ample, în baza datelor experimentale și a literaturii studiate.

3.1. Formarea și tăierea pomului de măr în formă de fus zvult

Procedeul de dresare a axului central la măr, aplicat la soiul Granny Smith, altoit pe M9, se realizează când în zona de proiectare a coroanei avem ramuri bine dezvoltate, pentru a alege 3-4 ramuri care să formeze etajul, iar ramura de prelungire a axului este viguros dezvoltată și negarnisită cu ramuri anticipate [13]*.

Metoda de dirijare a axului s-a dovedit a fi un procedeu tehnologic eficient în conducerea pomilor după forma de coroană fus zvult, favorizând mărirea recoltei de fructe cu 23,97-58,80% în primii doi ani după plantare. În această perioadă recolta de fructe a înregistrat cele mai mari valori în varianta unde s-a efectuat dirijarea axului.

3.2. Indicatorii principali ai creșterii pomilor de măr

3.2.1. Structura ansamblului vegetativ la pomii de măr. Creșterea pomilor, determinată din punct de vedere genetic și sub aspect cantitativ de volumul creșterii vegetative acumulate anual prin dimensiunile trunchiului, înălțimea și parametrii coroanei pomilor, reprezintă factorul de primă importanță în stabilirea sistemului de cultură [2; 12]. Suprafața laterală a coroanei la pomii de măr cu vârsta de 3 ani este de 20975-24568 m²/ha, iar volumul coroanei constituie 1,6-2,6 m³/pom și, respectiv, 6249-10155 m³/ha. Suprafața laterală a coroanei în anul 4 de vegetație constituie de la 22498 m²/ha, la soiul Red Velox, până la 25779 m²/ha, la soiul Granny Smith. La pomii de 5 ani, suprafața laterală a coroanei (24021-28709 m²/ha) s-a mărit simțitor și a realizat valori optime pentru astfel de livezi, iar la pomii de 6 ani suprafața laterală a coroanei s-a majorat până la 30662 m²/ha. Volumul coroanei, la pomii de 4 ani, constituie 7968 m³/ha la soiul Red Velox și se majorează considerabil la soiurile cu vigoare mai mare, atingând 10741-11600 m³/ha. În anul 2019, volumul coroanei pomilor de 6 ani a atins valori optime – 9608-14881 m³/ha. Nivelul de acoperire a solului de către coroana pomilor de 4 ani constituie 36,9-41,3% și diferă puțin de la un soi la altul. Pomii cu vârsta de 6 ani au ocupat la maximum suprafața de plantare, nivelul de acoperire ajungând la 43,8%.

3.2.2. Diametrul și suprafața secțiunii transversale a trunchiului. În anul 3 de vegetație, diametrul trunchiului a variat de la 22,15 mm, la soiul Granny Smith, până la 23,32 mm, la soiul Gala Buckeye Simmons. În anul 5 de la plantare, indicele în studiu s-a dublat și a fost de 37,29-41,42 mm. Cel mai mare diametru al trunchiului s-a înregistrat la soiul Gala Buckeye Simmons (37,29 mm), iar cel mai mic la soiul Red Velox (37,29-41,42 mm). Valori corespunzătoare ale suprafeței secțiunii transversale a

trunchiului s-au obținut la soiul Gala Buckeye Simmons atât în anul 2017 (366,1 mm²), cât și în anul 2019 (650,2 mm²).

3.2.3. Lungimea medie și însumată a ramurilor anuale. În anul 2 de vegetație, lungimea medie a ramurilor anuale la soiurile luate în studiu a constituit 38,9-45,2 cm. Diferența este asigurată semnificativ la soiurile Granny Smith și Golden Delicious Reinders, comparativ cu soiul Red Velox. În anul 3, pomii au avut o dezvoltare favorabilă și lungimea ramurilor anuale a constituit 37,5-42,8 cm. În anul 4 de vegetație, soiurile luate în studiu au înregistrat o diminuare a parcursului de creștere (25,3-37,5 cm) comparativ cu anul precedent (35,4-42,3 cm). Pomii de soiurile Gala Buckeye Simmons și Red Velox au format o lungime însumată a creșterilor anuale de 880-971 cm/pom, pe când la soiurile Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku indicele în cauză a variat de la 1419 până la 1564 cm/pom. Potențialul de creștere al pomilor scade concomitent cu înaintarea în vârstă a ramurilor. Majorarea lungimii medii a ramurilor anuale la soiurile Granny Smith și Golden Delicious Reinders este asigurată semnificativ comparativ cu soiurile Gala Buckeye Simmons și Red Velox.

În anul 3 după plantare, lungimea însumată a ramurilor anuale a fost de 675-952 cm/pom, cu diferențe nesemnificative între soiuri. În anul 4 de vegetație, lungimea creșterilor anuale la soiurile Red Velox și Golden Delicious Reinders a fost mai mică (878-971 cm/pom) în raport cu soiurile Granny Smith (1571 cm/pom) și Gala Buckeye Simmons (1310 cm/pom). În anul 5, lungimea însumată a creșterilor anuale a constituit 1116-1574 cm/pom, având valori mai mari la soiurile Granny Smith și Gala Buckeye Simmons. În ambele experiențe s-au înregistrat valori superioare ale creșterilor anuale la soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, în raport cu soiul Red Velox, dar acestea nu sunt întotdeauna asigurate semnificativ.

3.3. Structura coroanei

Coroana pomilor de măr de soiul Gala Buckeye Simmons, la vârsta de 3 ani, este garnisită cu 45 de ramuri anuale și 19 ramuri bienale. Peste 60% din ramuri se amplasează la distanța de 60-160 cm de la sol, 26-29% – la 160-240 cm și numai 2-5% – la distanța de 240-320 cm de la sol. La pomii de 4 ani, în partea bazală a coroanei, la distanța de 70-150 cm de la sol se amplasează 41% din ramurile anuale, 41% din ramurile bienale și 64% din ramurile de 3 ani. La distanța de 150-230 cm de la sol, cantitatea ramurilor de un an (36%), de 2 ani (34%) și de 3 ani (18%) scade comparativ cu partea bazală a coroanei, iar în partea superioară a pomului numărul ramurilor scade considerabil (18-25%).

Amplasarea rațională a ramurilor de diferită vârstă pe ax a format premise pentru repartizarea mai uniformă a fructelor în cardul coroanei pomilor (tab. 1).

Repartizarea fructelor de-a lungul axului în anul 2018 diferă mult de 2017, deoarece recolta de fructe în 2018 a fost mult mai mică (28-54 fructe/pom) comparativ cu 2017 (82-101 fructe/pom). Astfel, la soiul Golden Delicious Reinders, la înălțimea de 60-160 cm de la sol se amplasează 27 de fructe, la 160-240 cm – 16 fructe și la distanța de 240-320 cm se găsesc numai 8 fructe. Soiurile Gala Buckeye

Simmons, Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku au înregistrat aceeași repartizare a fructelor, în sensul micșorării numărului lor de la baza coroanei spre vârf.

Tabelul 1. Numărul fructelor în funcție de particularitățile biologice ale soiului

Soiul	Distanța de la sol, cm	Numărul fructelor, buc/pom			Media, buc/pom	%
		a. 2017	a. 2018	a. 2019		
Granny Smith (martor)	60-160	32	21	45	32,7	35,5
	160-240	31	17	50	32,6	35,4
	240-320	21	9	49	26,3	29,1
Total	-	84	48	144	92	100
Gala Buckeye Simmons	60-160	34	26	58	39,3	38,3
	160-240	30	17	65	37,3	36,1
	240-320	28	11	39	26	25,6
Total	-	92	54	162	102,7	100

În anul 5, numărul fructelor s-a mărit semnificativ în raport cu anii precedenți și a constituit de la 129 buc/pom, la soiul Red Velox, până la 170 buc/pom, la soiul Golden Delicious Reinders. La soiul Red Velox, din 129 de fructe, 52 se amplasează la distanța de 60-160 cm, 48 fructe – la 160-240 cm și numai 29 de fructe se găsesc la distanța de 240-320 cm. În medie pe 3 ani de fructificare, 37,0-43,0% din fructe se amplasează la 60-160 cm de la sol, 31,2-36,4% – la 160-240 cm și 24,4-29,2% – în partea superioară a coroanei. Repartizarea fructelor de-a lungul axului este mult mai uniformă comparativ cu numărul ramurilor de ordinul I și al formațiunilor de rod.

Soiurile luate în studiu sunt apte pentru formarea unor coroane simple pentru întreținere, având capacitatea de a produce fructe de calitate pe toată lungimea axului.

3.4. Activitatea fotosintetică a pomilor de măr

3.4.1. Suprafața foliară. La pomii cu vârsta de 2 ani, valori mai mari ale suprafeței de frunze s-au înregistrat pe lăstari (1,32-1,63 m²/pom) și numai 0,91-1,24 m²/pom de frunze s-au dezvoltat pe formațiuni fructifere. În anul 3, suprafața de frunze a crescut simțitor (5,72-9,23 m²/pom), atât pe creșterile anuale (3,20-4,62 m²/pom), cât și pe formațiunile fructifere (2,52-4,81 m²/pom). Cele mai mari valori, distinct semnificative cu 34,39-61,30%, le-au avut pomii din soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, comparativ cu soiul Red Velox. Suprafața foliară la pomii de 4 ani s-a dezvoltat preponderent pe formațiuni fructifere (2,77-6,47 m²/pom) și numai 1,56-2,91 m²/pom – pe ramurile anuale. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders formează o suprafață foliară mai mare, asigurată semnificativ, comparativ cu soiul Red Velox, care are și o alternanță de rodire mai evidențiată. În anul 4, suprafață foliară a fost mai mare la soiurile Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, atât pe lăstari (4,12-4,62 m²/pom), cât și pe formațiuni fructifere (4,61-4,81 m²/pom).

În anul 5, la finele vegetației, suprafața de frunze pe lăstari a constituit 1,99-3,33 m²/pom (fig. 1). O creștere mai mare a suprafeței foliare pe lăstari s-a înregistrat la soiul Granny Smith (3,33 m²/pom), iar mai mică – la soiul Gala Buckeye Simmons. În schimb, suprafața foliară pe formațiuni fructifere a

fost cea mai mare la soiul Gala Buckeye Simmons, iar cea mai mică – la soiul Red Velox (1,72 m²/pom). Aparatul foliar pe pom (3,91-6,44 m²/pom) diferă de la un soi la altul și este în funcție de suprafața foliară pe lăstari (1,99-3,30 m²/pom) și formațiuni de rod (1,72-4,14 m²/pom).

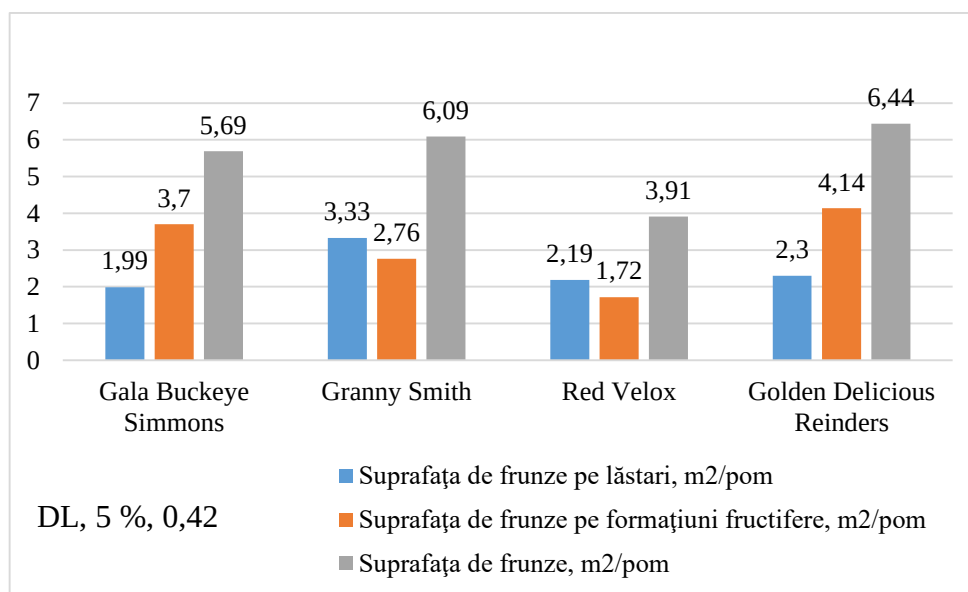


Figura 1. Suprafața foliară a pomilor în funcție de particularitățile biologice ale soiului
(SRL „Procar”, 2018)

Soiul Golden Delicious Reinders a asigurat cea mai mare suprafață de frunze (6,44 m²/pom), iar soiul Red Velox – cea mai mică (3,91 m²/pom), comparativ cu soiurile Gala Buckeye Simmons și Granny Smith. Pomii cu vârsta de 2 ani formează o suprafață de frunze de 8710-11093 m²/ha, iar la pomii de 3 ani acest indice s-a dublat sau chiar s-a triplat (22308-35997 m²/ha) (fig. 2).

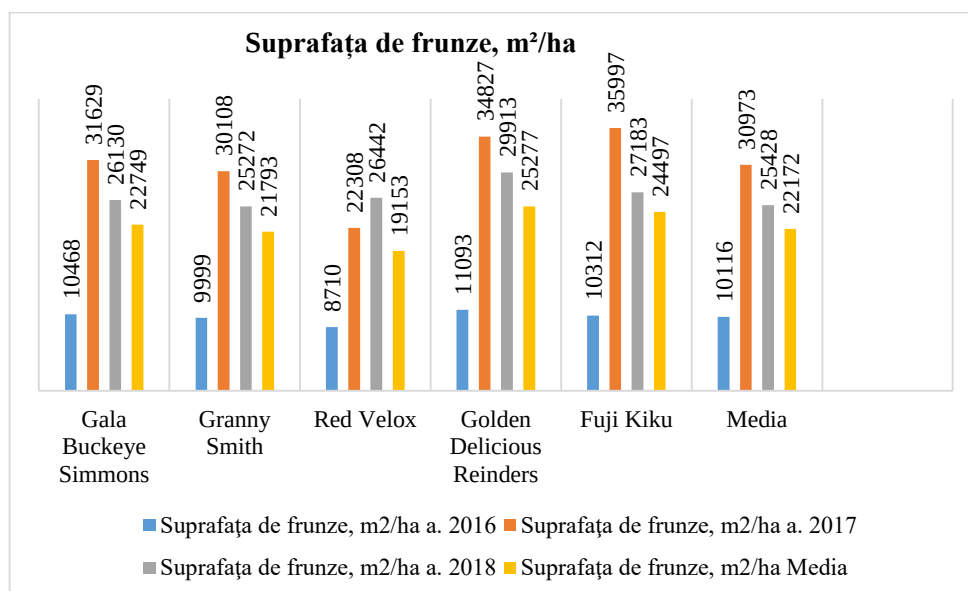


Figura 2. Suprafața de frunze la pomii măr în funcție de particularitățile biologice ale soiului,
(SRL „Elit Fruct”)

Valori mai mari distinct semnificative ale suprafeței foliare, cu 56,1-61,4%, au fost înregistrate la pomii de soiurile Golden Delicious Reinders (34827 m²/ha) și Fuji Kiku (35997 m²/ha), comparativ

cu soiul Red Velox (22308 m²/pom). În perioada de creștere și rodire a pomilor, valori mai mari ale suprafeței foliare s-au înregistrat la soiurile Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku.

În perioada de creștere a pomilor, 68,9-76,1% din frunze se formează pe lăstari și numai 23,9-31,1% – pe piteni, nuielușe, țepușe și burse. În perioada de creștere și rodire a pomilor, suprafața de frunze pe pom a înregistrat valori identice atât pe lăstari cât și pe formațiuni fructifere. Pomii cu vârsta de 4 ani realizează un aparat fotosintetic optim pentru livezile intensive (25272-29913 m²/ha), care variază în funcție de soi și de productivitatea pomilor.

3.4.2. Indicele foliar. În anul 2 de vegetație, la soiul Gala Buckeye Simmons, indicele foliar al plantației are valoarea 1,0, în anul 3 – valoarea 3,1, iar în anul 4 constituie 1,8. În anul 4 de vegetație, valori mai mari ale indicelui foliar au fost obținute în plantațiile cu soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Fuji Kiku. Soiul Red Velox se deosebește de soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Fuji Kiku printr-un indice foliar distinct semnificativ mai mic. Pomii de soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Red Velox, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, altoiți pe portaltoiul M9, la vârsta de 4-5 ani au realizat la un nivel optim, pentru livezile de mare densitate, suprafața de nutriție (40,6-43,8%) și suprafața de frunze (25272-29913 m²/ha). În același timp, indicele foliar al plantației și pe rândul de pomi demonstrează că frunzișul nu este amplasat uniform pe teritoriul livezii.

3.5. Intensitatea luminii în coroana pomilor

Intensitatea radiației solare în coroana pomilor de măr crește treptat, de la ora 9⁰⁰ până la orele 13⁰⁰ - 15⁰⁰ și apoi scade. Pătrunderea energiei solare în coroana pomului se intensifică de la bază spre vârful pomului. Pe parcursul zilei mai slab sunt iluminate partea bazală și, în special, centrul coroanei.

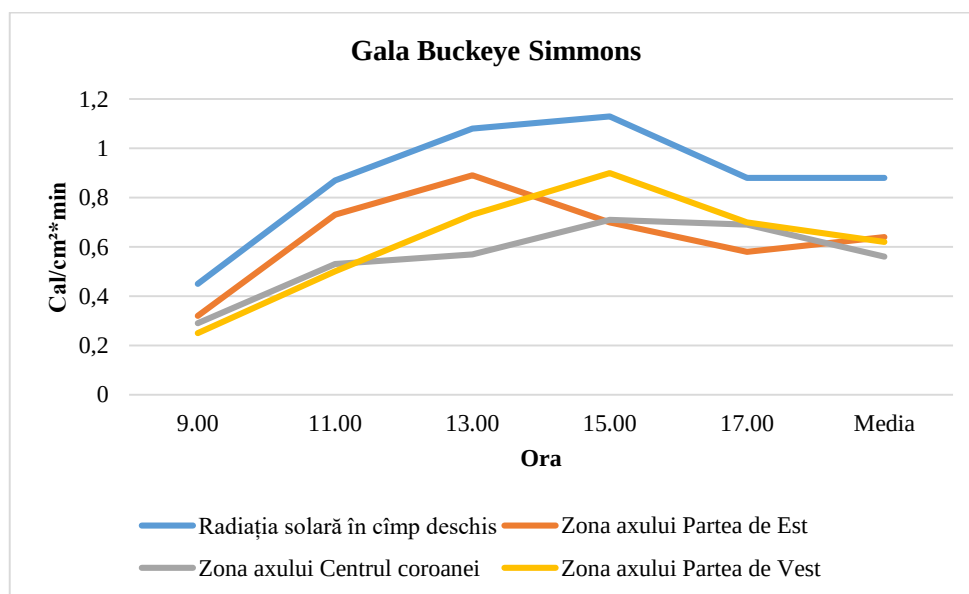


Figura 3. Regimul de lumină în zona axului la pomii de măr Gala Buckeye Simmons, cal/cm²*min, anul 2018

Analizând valorile energiei solare în plantațiile pomicole cu soiul Gala Buckeye Simmons, altoit pe portaltoi de vigoare mică M9, cu pomi plantați la distanța de 3,2 x 0,8 m și conduși după forma de coroană

fus zvelt ameliorat, se poate spune cu certitudine că astfel de livezi, cu înălțimea pomilor de 3,5-4,0 m și lățimea coroanei la bază de 1,0-1,2 m, micșorându-se spre vârf până la 0,8-1,0 m, formează ecosisteme pomicole bine iluminate, care primesc în toate zonele coroanei mai mult de $0,2 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$, cât este necesar pentru procesul de fotosinteză (fig. 3).

În partea inferioară a coroanei, de-a lungul rândului de pomi, pe parcursul zilei pătrunde o cantitate mai mică de lumină în raport cu celelalte zone ale coroanei. La soiul Granny Smith, în orele matinale, în zona axului, frunzele din partea de est primesc 73% din radiația totală, cele din centrul coroanei primesc 44%, din partea vestică – 63%, în timp ce frunzele din partea superioară a coronamentului primesc $0,41 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$. Odată cu mărirea unghiului de incidență al razelor solare crește și gradul de iluminare a coroanei, ajungând la $0,63 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ în partea de est, $0,40 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ în centrul coroanei și $0,51 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ în partea de vest. Puterea de pătrundere a radiației solare în coroane este mai mare la ora 13⁰⁰, când partea de est recepționează $0,79 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ (73% din radiația totală de $1,08 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$), centrul coroanei – $0,47 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ (44%) și partea de vest – $0,51 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ (47%). La ora 13⁰⁰, când soarele este în zenit, cel mai puțin sunt iluminate zonele umbrite din centrul coroanei.

Lumina pătrunde mai ușor în coroana pomului din soiul Red Velox în raport cu celelalte soiuri, asigurând o iluminare mai rațională a rândului de pomi. Aceasta ne permite să concluzionăm că soiul Red Velox, de tipul II de fructificare, poate să suporte o densitate mai mare pe rândul de pomi.

Analizând regimul de iluminare în plantațiile de măr din soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Granny Smith, Fuji Kiku și Red Velox, putem afirma că, în cazul rândurilor continue, pe direcția nord-sud, al căror coronament la bază nu depășește 120 cm, nu există problema autumbririi, chiar dacă înălțimea pomilor atinge 3,5-4,0 m. Volumul coroanei este în funcție de vigoarea de creștere a soiului, de dimensiunile pomilor și asigură pătrunderea luminii la toate elementele coroanei – condiția esențială pentru a menține garnisirea semischeletului cu ramuri de rod în vederea obținerii unui volum cât mai productiv de microstructură roditoare.

3.6. Formarea organelor de rod și potențialul de producție raportat la diametrul trunchiului

3.6.1. Numărul formațiunilor de rod. Pomii cu vârsta de 3 ani au format 85-110 formațiuni de rod, pomii de 4 ani – 143-153 formațiuni, iar pomii de 5 ani au realizat 228-284 formațiuni de rod. În perioada de creștere și rodire a pomilor, numărul formațiunilor de rod se majorează semnificativ odată cu înaintarea pomilor în vârstă, atingând valori maxime în anul 5 de la plantare, care permit obținerea unor recolte mari de fructe. Soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders se evidențiază printr-un număr mai mare de formațiuni de rod, fără a fi întotdeauna asigurat semnificativ.

3.6.2. Numărul fructelor pe pom. Pomii au intrat pe rod începând cu anul 2 după plantare, când s-au înregistrat 35-41 mere pe pom. În anul 3 de fructificare, pomii au format 82-101 fructe pe pom, iar

în anul 4 de fructificare recolta de fructe s-a micșorat esențial și a constituit numai 28-54 fructe pe pom (fig. 4).

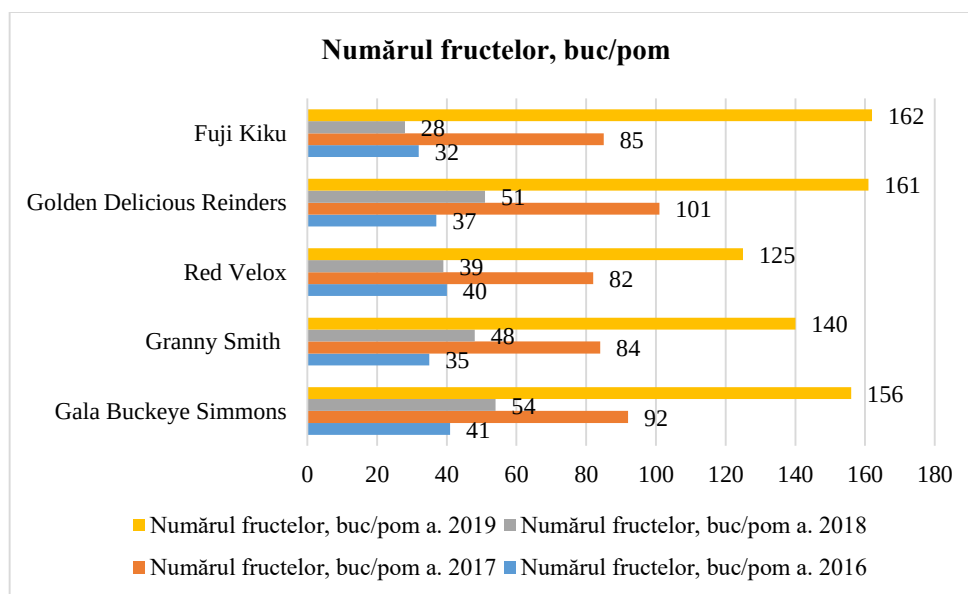


Figura 4. Numărul fructelor pe pom în funcție de particularitățile biologice ale soiului (SRL „Elit Fruct”)

În anii 2 și 3 de fructificare, soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders au înregistrat valori superioare ale numărului de fructe comparativ cu soiurile Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku. În anul 5 după plantare, numărul fructelor a fost de 125-162 buc/pom. Sporuri semnificative de fructe s-au înregistrat la soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku în raport cu soiul Red Velox.

3.6.3. Potențialul de producție raportat la diametrul trunchiului. Potențialul de producție s-a calculat în funcție de diametrul trunchiului și de numărul de fructe realizate pe pom (fig. 5).

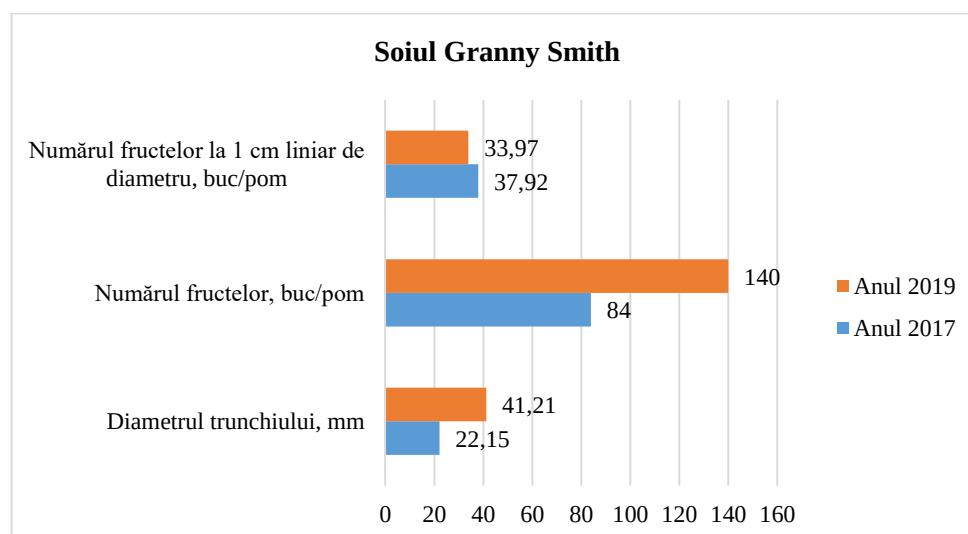


Figura 5. Potențialul de producție la soiul Granny Smith în funcție de diametrul trunchiului (SRL „Elit Fruct”)

În anul 3 de vegetație, numărul fructelor la un centimetru liniar de diametru al trunchiului a constituit de la 35,95 buc/pom, la soiul Red Velox, până la 43,83 buc/pom, la soiul Golden Delicious Reinders. În anul 5, soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku se deosebesc printr-o cantitate mai mare de fructe la 1 cm liniar de diametru al trunchiului (37,66-39,20 buc/pom) în raport cu soiurile Granny Smith și Red Velox (33,52-33,97 buc/pom). Astfel, în perioada de creștere și fructificare a pomilor, pentru a obține recolte de fructe optime, se propune de avut câte 38,89-36,67 fructe la fiecare centimetru liniar de diametru al trunchiului.

3.7. Normarea organelor de rod

Rărirea organelor de rod are multe beneficii esențiale pentru indicatorii principali în obținerea fructelor de calitate, cum ar fi culoarea și dimensiunea lor, echilibrul dintre creșterea vegetativă și a fructelor etc. [23].

3.7.1. Numărul bobocilor punctați de roșu (NBR), al inflorescențelor legate (NIL) și ponderea fructelor într-o inflorescență. Pomii din varianta netratată și varianta cu rărire manuală a fructelor au înregistrat cele mai multe inflorescențe legate (147-166 buc/pom), pe când în variantele unde s-a aplicat rădirea chimică NIL a scăzut foarte mult și a constituit numai 119-132 buc/pom. La soiul Gala Buckeye Simmons, numărul de fructe pe pom este de la 136 buc/pom, în varianta unde s-a stropit cu Dira Max LG, 2 l/ha, până la 164 buc/pom, în varianta martor. Constatăm deci, că rădirea chimică a florilor și a fructelor nou-formate micșorează substanțial numărul de fructe pe pom. Pomii din V3 au păstrat la recoltare câte 155 de mere pe pom, iar variantele V2, V4 și V5 au avut câte 144, 142 și, respectiv, 136 de fructe pe pom (fig. 6).

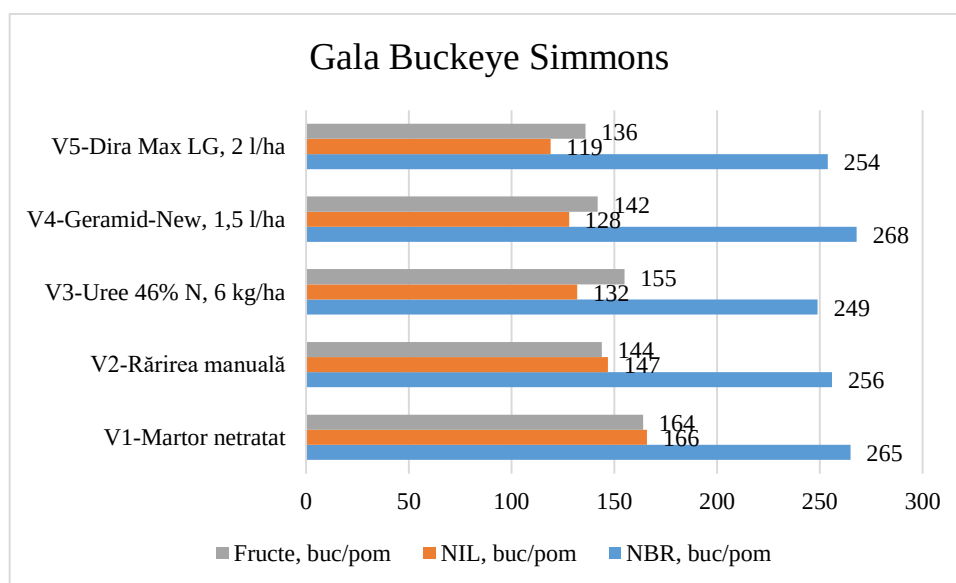


Figura 6. Numărul bobocilor punctați de roșu (NBR) și numărul inflorescențelor legate (NIL) în coroana pomilor de soiul Gala Buckeye Simmons în funcție de modul de rărire a organelor de rod

În varianta netratată (V1), fructele s-au repartizat relativ uniform pe formațiuni fructifere, 45,6% câte unu, 35,0% câte două și 19,4% câte 3 fructe. În varianta cu rărire manuală (V2), majoritatea fructelor (76,8%) au fost amplasate câte unu și câte două (19,6%), și numai 3,6% din fructe au fost câte 3 în inflorescență. Tratarea pomilor cu Uree 46% N, 6 kg/ha a contribuit semnificativ la mărirea numărului de fructe unice în inflorescență (70,5%) și a diminuat numărul grupurilor a câte 3 (3,7%). Aceeași legitate s-a înregistrat și la tratarea pomilor cu Geramid-New, 1,5 l/ha (V4) și cu Dira Max LG, 2 l/ha (V5), în sensul că cele mai multe fructe se găsesc câte unu în inflorescență (69,4-70,8%) și numai 8,2-10% din fructe sunt grupate câte 3 (fig.7).

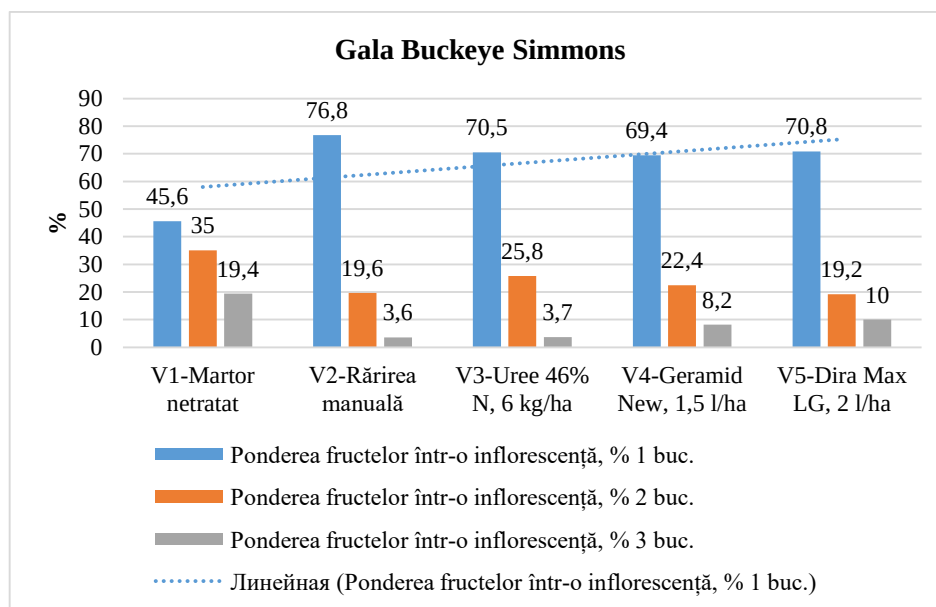


Figura 7. Ponderea fructelor într-o inflorescență la soiul Gala Buckeye Simmons în funcție de modul de rărire a organelor de rod

La soiul Granny Smith, valorile NIL în V1 (190 buc/pom) și V2 (185 buc/pom) au fost superioare cu 57-91% în raport cu variantele V3, V4 și V5. În V1, 39,1% din mere se repartizează câte unu, 35,0% – câte două și 25,4% din fructe sunt câte 3 în inflorescență, iar în V2 s-a înregistrat cel mai mare număr de mere (86,2%) amplasate câte unu în inflorescență. Utilizarea Geramid-New, 1,5 l/ha, și Dira Max LG, 2 l/ha, de asemenea a majorat numărul de fructe (72,1-75,6%) unice în inflorescență. La soiul Fuji Kiku, rărire manuală din iunie (V2) și utilizarea produselor Uree 46% N, 6 kg/ha (V3), Geramid-New, 1,5 l/ha (V4) și Dira Max LG, 2 l/ha (V5) au asigurat un număr optim de fructe pe pom (127-135 buc/pom).

În varianta cu rărire manuală (V2), ponderea fructelor unice în inflorescență a fost de 88,1%, în variantele unde s-au utilizat regulatori de creștere – V3, V4, V5 – ponderea lor are valori de 69,1-75,1 %, pe când în varianta netratată numărul lor a fost de 48,6%. Rărire organelor de rod la doar un singur fruct per inflorescență a redus concurența dintre fructe, ceea ce a permis fiecărui fruct să obțină dimensiunile optime.

3.7.2. Diametrul fructelor. Diametrul fructelor la soiul Gala Buckeye Simmons se schimbă în funcție de metoda de normare a încărcăturii de rod și are valori cuprinse între 54,9-74,9 mm (tab. 2). În variantele V2, V3, V4 și V5, majoritatea fructelor (47,3-59,5%) au diametrul de 71-75 mm și numai 3,4-7,6% din fructe au diametrul de 61-65 mm. O parte impunătoare din fructe (10,2-21,5%) au diametrul de 76-80 mm și chiar mai mult de 80 mm (6,9-11,6 %). La soiurile Granny Smith și Fuji Kiku, în V1 peste 75% din fructe au diametrul mai mic de 60 mm, iar în V2, V3, V4 și V5 fructele cu diametrul mai mare de 71 mm alcătuiesc peste 80%. Datele prezentate au reconfirmat eficiența răririi chimice cu regulatori de creștere ale căror substanțe active au fost NAA, NAD, Uree 46% N, precum și impactul acestora asupra mărimii fructelor.

Tabelul 2. Influența metodei de rărire a organelor de rod asupra distribuirii fructelor la soiul Gala Buckeye Simmons în funcție de diametrul lor

Varianta	Diametrul mediu, mm	Diametrul fructelor, mm						
		<55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
		Ponderea fructelor (%)						
V1-Martor netratat	54,9	33,4	41,2	20,7	4,7			
V2-Rărire manuală	72,4			7,6	19,4	51,2	10,2	11,6
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	72,9			5,8	12,4	59,5	12,7	9,6
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	74,9			3,4	19,6	55,8	14,3	6,9
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	69,7			6,6	15,8	47,3	21,5	8,8

3.7.3. Categorii de mărime a fructelor. Conform ISO, conceptul de calitate este determinat de aspectul comercial al fructelor prin calibrul, formă și culoare, substanțe uscate, fermitate etc. La soiul Gala Buckeye Simmons, în V1, majoritatea fructelor (74,6%) au fost de categoria II și numai 25,4% au fost de categoria I. Rărire manuală a fructelor (V2) a contribuit la formarea a 73% fructe de categoria „Extra”, 19,4% de categoria I și 7,6% de categoria II. Stropirea cu Uree 46% N, 6 kg/ha (V3) a majorat numărul de fructe de categoria „Extra” (81,8%). Utilizarea Geramid-New, 1,5 l/ha (V4) și Dira Max LG, 2 l/ha (V5) de asemenea a contribuit la formarea a 77,0-77,6% mere de categoria „Extra” și a numai 3,4-6,6% fructe de categoria II.

3.7.4. Greutatea medie a fructelor și producția de fructe. La soiul Gala Buckeye Simmons, cea mai mare greutate a fructelor (144-172 g) s-a înregistrat în V3. Masa fructelor este asigurată statistic, cu 15,5-17,8% în anul 2017 și cu 10,2-13,4% în anul 2019, în variantele V2, V3, V4 și V5 în raport cu martorul. Recolta de fructe constituie 49,9-57,4 t/ha în anul 2017 și 72,6-88,2 t/ha în anul 2019. În anul 2017, cele mai mici valori distinct semnificative le-au avut pomii din varianta V1 – cu 12,6% și pomii din V5 – cu 14,0%. În anul 2019, recolta de fructe în variantele V2, V4 și V5 de asemenea s-a micșorat comparativ cu martorul netratat.

Soiul Fuji Kiku se caracterizează prin fructe mari și recolte înalte (tab. 3). În variantele cu rărire manuală (V2) și rărire chimică (V3, V4, V5), masa fructelor crește semnificativ în raport cu martorul. Recolta de fructe în anul 2017 a fost de 51,6-62,3 t/ha. Cea mai mică productivitate (51,6 t/ha) s-a

înregistrat în varianta V5, iar cea mai mare – în varianta V3. În anul 2019, valorile recoltei de fructe în variantele V1 și V3 sunt asigurate statistic comparativ cu variantele V2, V4 și V5.

Tabelul 3. Influența metodei de rărire a organelor de rod la soiul Fuji Kiku asupra greutateii fructelor și a producției de fructe

Varianta	Greutatea medie a fructelor, g		Producția de fructe, t/ha		Media, t/ha	%
	a. 2017	a. 2019	a. 2017	a. 2019		
V1-Martor netratat	145	125	57,7	85,5	71,6	100
V2-Rărire manuală	177	147	55,9	74,6	65,2	91,1
V3-Uree 46% N, 6 kg/ha	182	159	62,3	81,2	71,7	100,2
V4-Geramid New, 1,5 l/ha	174	151	54,8	75,7	65,2	91,1
V5-Dira Max LG, 2 l/ha	175	154	51,6	76,1	63,8	89,2
DL, 5 %	9,5	7,3	5,4	4,9	-	-

La soiul Granny Smith, rărire manuală a fructelor (V2) și utilizarea regulatorilor de creștere (V3, V4, V5) favorizează semnificativ creșterea fructelor în greutate, cu 16,9-21,7%. Recolta de fructe a fost de 49,8-57,1 t/ha în anul 2017 și de 68,7-76,5 t/ha în anul 2019. Productivitatea pomilor a fost mai înaltă în cazul când s-a utilizat Uree 46% N, 6 kg/ha (V3) și în varianta martor (V1). Recolta de fructe la soiul Granny Smith, în medie pe doi ani, în varianta V2 (61,5 t/ha) și în varianta V4 (61,9 t/ha) a fost mai mică comparativ cu variantele V1 (65,9 t/ha) și V3 (66,8 t/ha). La soiul Red Velox, în anul 2017, greutatea medie a fructelor în varianta martor (V1) este de 142 g, pe când în celelalte variante indicele în cauză crește semnificativ – cu 21,1-23,2%. Cele mai mari valori distinct semnificative cu 21,6% le-au înregistrat pomii din variantele V4 și V5. Producția de fructe a fost mai mare în anul 2019 (65,7-72,2 t/ha) în raport cu anul 2017 (49,6-57,4 t/ha). În anul 2019, cele mai mari recolte semnificative au fost obținute în variantele V1 (70,1 t/ha) și V3 (72,2 t/ha) în raport cu variantele V2, V4 și V5. Soiul Golden Delicious Reinders reacționează de asemenea pozitiv la rărire a organelor de rod. Recolta de fructe în anul 2019 (71,72 t/ha) depășește esențial recolta din anul 2017 (60,50 t/ha). În anii 2017 și 2019, cea mai mare recoltă a fost obținută în variantele V1 (78,9 t/ha) și V3 (75,8 t/ha).

3.7.5. Influența metodei de rărire a organelor de rod asupra eficienței economice a producției de fructe. Recolta medie la soiul Gala Buckeye Simmons constituie de la 61,2 t/ha, în varianta V5, până la 72,8 t/ha, în varianta V3. Venitul din vânzarea producției a fost de 212,7-436,8 mii lei/ha. Costul producției variază de la 115,1 mii lei/ha, în varianta martor, până la 168,6 mii lei/ha, în varianta V4. Un venit mai mare din comercializarea producției s-a obținut în varianta V3 (272,1 mii lei/ha), la utilizarea produsului Uree 46% N, 6 kg/ha, iar cel mai mic – în varianta V1 (97,6 mii lei/ha). Cele mai mari valori ale nivelului rentabilității s-au obținut în variantele V3 (165,2%) și V4 (129,2%). Soiul Granny Smith a înregistrat valori mai mari ale producției globale (66,8 t/ha) în varianta V3, dar și un profit mai mare din comercializarea producției (210,5 mii lei/ha) la un nivel de rentabilitate de 170,2%. Cheltuielile sunt mai mari în cazul utilizării forței de muncă la răritul manual (163,0 mii lei/ha). Soiurile Red Velox, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku au înregistrat valori economice identice cu soiurile Gala Buckeye

Simmons și Granny Smith, în sensul că cel mai mare profit din comercializarea producției s-a obținut în varianta V3, unde s-a utilizat Uree 46% N, iar cel mai mic profit – în varianta V1 (tab. 4).

Valorile profitului variază între 97,6 și 272,1 mii lei/ha la soiul Gala Buckeye Simmons, între 69,2 și 210,5 mii lei/ha la Granny Smith, între 63,9 și 204,5 mii lei/ha la Red Velox, între 99,3 și 263,1 mii lei/ha la Golden Delicious Reinders și între 120,4 și 311,2 mii lei/ha la soiul Fuji Kiku. Deducem că, în medie pe 2 ani, soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku au asigurat cel mai mare profit și nivel de rentabilitate în varianta V3, unde s-a utilizat Uree 46% N, 6 kg/ha, și în varianta V2, unde s-a efectuat rădăcirea manuală a fructelor.

**Tabelul 4. Eficiența economică de producere a fructelor la soiul Fuji Kiku
în funcție de metoda de rădăcirea a organelor de rod**

Varianta	Recolta medie, t/ha	Venitul din vânzarea producției, mii lei/ha	Costul producției, mii lei/ha	Profitul din comercializare a producției, mii lei/ha	Rentabilitatea producției, %
V1	71,6	250,6	130,2	120,4	92,4
V2	65,2	456,4	225,5	230,9	102,4
V3	71,7	501,9	199,1	302,8	152,1
V4	65,2	456,4	202,5	253,9	125,4
V5	63,8	446,6	198,6	248,0	124,9

3.8. Recolta și calitatea fructelor

3.8.1. Producția de fructe. În anul 2 după plantare, recolta a fost de 5,1-6,6 kg/pom. La pomii cu vârsta de 3 ani, recolta de fructe s-a triplat și a constituit de la 14,4 kg/pom, la soiul Red Velox, până la 17,0 kg/pom, la soiul Golden Delicious Reinders. În anul 4, recolta de fructe s-a diminuat considerabil și a constituit numai 5,01-8,85 kg/pom. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders au avut valori semnificativ mai mari comparativ cu soiurile Red Velox și Fuji Kiku. În anul 5 după plantare, recolta s-a majorat simțitor în raport cu anii precedenți, sporuri de recoltă semnificative înregistrându-se la soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, în raport cu soiul Red Velox, care a realizat 18,5 kg/pom. Din analiza recoltei medii obținute pe pom în SRL „Elit Fruct” în primii 4 ani de fructificare se constată că gradul alternanței de rodire a fost de 53,4% la soiul Gala Buckeye Simmons, de 55,0% la Granny Smith, de 58,1% la Red Velox, de 61,1% la Golden Delicious Reinders și de 77,0% la soiul Fuji Kiku (tab. 5).

Tabelul 5. Producția de fructe în funcție de particularitățile biologice ale soiului

Soiul	Producția de fructe, kg/pom				Media, kg/pom
	a. 2016	a. 2017	a. 2018	a. 2019	
Granny Smith (martor)	5,8	14,5	8,28	20,3	12,22
Gala Buckeye Simmons	6,6	15,1	8,85	22,4	13,23
Red Velox	6,4	14,4	6,99	18,5	11,57
Golden Delicious Reinders	5,8	17,0	8,76	21,7	13,31
Fuji Kiku	5,1	14,8	5,01	21,9	11,70
DL, 5 %	1,3	2,1	2,12	1,65	-

Randamentul producției de fructe la hectar demonstrează că soiul Gala Buckeye Simmons (51,7 t/ha) și soiul Golden Delicious Reinders (52,1 t/ha) au avut un potențial productiv mai mare în raport cu soiurile Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku (45,2-47,8 t/ha). Aceasta se datorează faptului că soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders sunt mai bine garnisite cu formațiuni de rod scurte, în special cu țepușe, nuieleușe și burse de rod, care se formează în fiecare an. Recolta în anul 2 după plantare a variat între 19,9 t/ha, la soiul Fuji Kiku, și 25,8 t/ha, la soiul Gala Buckeye Simmons. Soiul Fuji Kiku s-a evidențiat cu o recoltă mai mică (19,9 t/ha) asigurată statistic în raport cu celelalte soiuri. Productivitatea soiului Golden Delicious Reinders a fost cu 12,7-17,9% semnificativ mai mare comparativ cu a soiurilor Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku. În anul 4, recolta a scăzut comparativ cu anul 3 (59,14 t/ha) și media pentru 5 soiuri constituie 29,58 t/ha. Valori semnificative ale recoltei le-au avut pomii din soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders (32,4 -34,5 t/ha) în raport cu soiul Fuji Kiku (19,5 t/ha). În anul 5, pomii se deosebesc printr-o recoltă medie record de 81,88 t/ha. Sporuri de recoltă semnificative cu 10,3-17,2% le-au avut pomii din soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku (84,8-87,5 t/ha) în raport cu soiurile Granny Smith și Red Velox (72,3-79,3 t/ha) (fig. 8; 9).

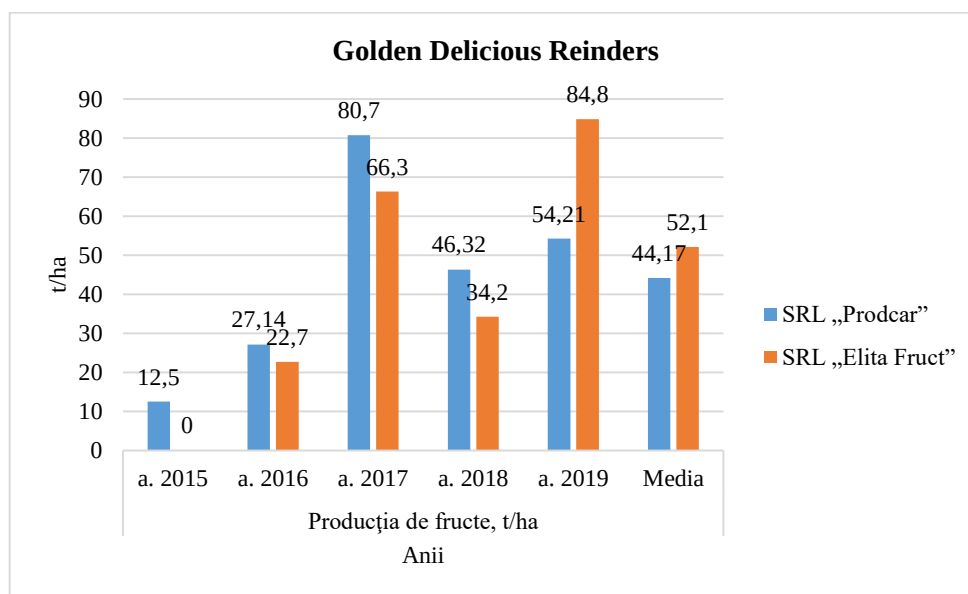


Figura 8. Randamentul de fructe la soiul Golden Delicious Reinders în funcție de locul amplasării plantației și de vârsta pomilor, t/ha

În plantația de măr din SRL „Prodcar”, în anul 4 de vegetație s-a înregistrat un randament de fructe în ascensiune comparativ cu anii 2 și 3, media constituind 19,32 kg/pom. În anul 5, recolta de fructe la soiul Red Velox s-a evidențiat printr-un randament de 8 kg/pom, semnificativ mai mic cu 37,50-48,75% comparativ cu soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders (11,0-11,9 kg/pom). În anul 6, soiul Gala Buckeye Simmons a realizat cea mai mare recoltă de fructe (15,38 kg/pom), semnificativă cu 13,0-13,6% în raport cu soiurile Granny Smith și Golden Delicious Reinders (13,6-13,9 kg/pom) și cu 21,1% comparativ cu soiul Red Velox (8,71 kg/pom). Alternanța de

rodire a pomilor din plantațiile SRL „Prodcar” a fost de 45,7% la soiul Gala Buckeye Simmons, de 44,7% la soiul Granny Smith, de 56,8% la soiul Red Velox și de 50,1% la soiul Golden Delicious Reinders.

În anul 4 de vegetație, la soiurile Gala Buckeye Simmons (77,71 t/ha) și Golden Delicious Reinders (80,70 t/ha) s-a înregistrat o creștere semnificativă a recoltei – cu 9,6-13,8% în raport cu soiul Granny Smith (70,90 t/ha) și cu 7,7-11,2% în raport cu Red Velox. Soiul Red Velox are o productivitate inferioară (31,37 t/ha) cu 45% comparativ cu soiul Gala Buckeye Simmons, cu 36% în raport cu soiul Granny Smith și cu 47% față de soiul Golden Delicious Reinders. În anul 6 după plantare, recolta medie de fructe la soiul Red Velox a constituit 33,97 t/ha, în timp ce la soiul Gala Buckeye Simmons recolta a fost de 59,97 t/ha, iar la soiurile Granny Smith și Golden Delicious Reinders recolta a fost identică (53,04-54,21 t/ha). Sporuri semnificative s-au înregistrat la soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders în raport cu soiul Red Velox. În același timp, valori semnificative au fost obținute la soiul Gala Buckeye Simmons comparativ cu soiurile Granny Smith și Golden Delicious Reinders.

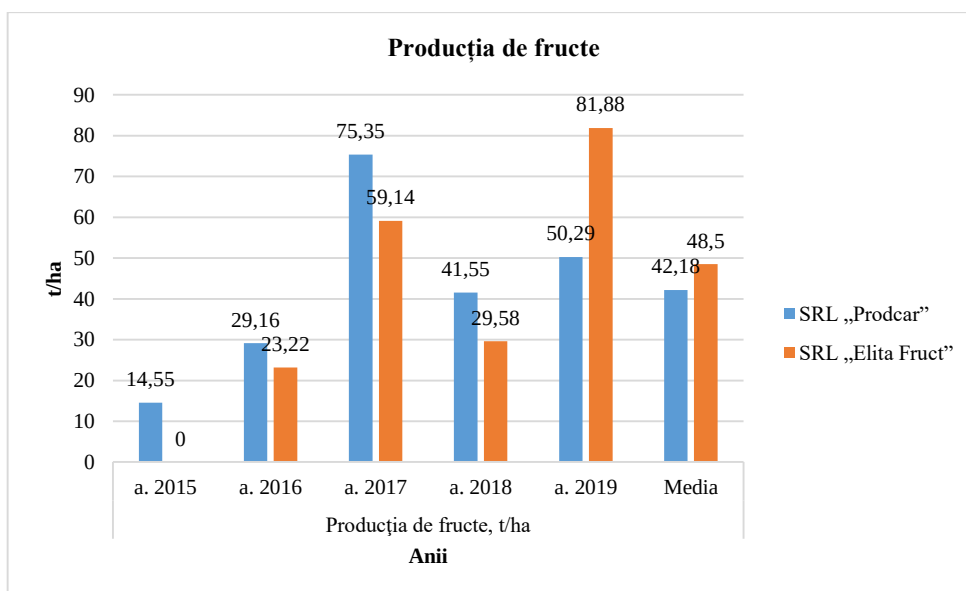


Figura 9. Producția integrală de fructe în funcție de locul amplasării plantației și de vârsta pomilor, t/ha

În concluzie am putea spune că soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith și Golden Delicious Reinders sunt adaptate mai bine la condițiile climatice din zonă și, în baza randamentului de fructe în primii 5 ani de fructificare, pot fi recomandate pentru extindere în cultură, în livezi de mare densitate, în condițiile zonei de centru a Republicii Moldova.

3.8.2. Potențialul de producție raportat la volumul coroanei și suprafața secțiunii transversale a trunchiului. În anul 3 după plantarea pomilor, potențialul de producție la soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku (7,05-7,72 kg/m³) asigură o creștere esențială comparativ cu soiul Granny Smith (5,57 kg/m³), dar cu valori mai mici în raport cu soiul Red Velox (9 kg/m³). Recolta de fructe raportată la suprafața transversală a trunchiului are valori

de la 4,02 kg/cm², la soiul Red Velox, până la 4,70 kg/cm², la soiul Golden Delicious Reinders. În anul 5 de la plantare, volumul coroanei a atins valori optime, iar producția de fructe la unitate de volum este de la 5,97 kg/m³, la soiul Granny Smith, până la 7,40 kg/m³, la soiul Red Velox. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku au înregistrat câte 6,57-7,00 kg/m³. Aceste soiuri au și un potențial mai înalt (3,34-3,44 kg/cm²) comparativ cu soiurile Granny Smith și Red Velox (3,10-3,14 kg/cm²).

Volumul productiv al coroanei pomilor de 5 ani (9765 și 13280 m³/ha), raportat la o unitate de suprafață, are valori corespunzătoare pentru obținerea unor producții normale cantitativ, de 72,3-87,5 t/ha, la soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Red Velox, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, altoite pe portaltoiul M9 și cultivate în sistem intensiv. Valorile indicelui de productivitate pentru pomii de 5 ani la soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku depășesc 3,2 kg/cm², iar la soiurile Granny Smith (martor) și Red Velox se situează între 3,10 și 3,16 kg/cm².

3.8.3. Calitatea fructelor

Masa fructelor. Experimentele efectuate în cadrul SRL „Elit Fruct” demonstrează că greutatea medie a fructelor diferă de la an la an și constituie 140,2-172,6 g. Fructe mai mari s-au înregistrat în anii 2017 și 2018. În SRL „Prodcar”, în perioada de creștere a pomilor, recolta a fost de 14,55-29,16 t/ha, iar greutatea medie a fructelor a constituit 159,7-162,8 g. În perioada de creștere și rodire a pomilor s-a mărit nu numai recolta (41,55-75,35 t/ha), dar și masa fructelor (174,4-175,9 g), iar în perioada de rodire a pomilor recolta a constituit 50,29 t/ha, cu greutatea medie a fructelor de 144,2 g. Pe parcursul anilor, masa fructelor a fost mai mare la soiurile Granny Smith și Red Velox în raport cu soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku.

Fermitatea fructelor, fiind un indice genetic, se modifică și în funcție de productivitatea pomilor. Astfel, în anul 2016, fermitatea fructelor a fost de 7,15-7,43 kgf/cm² (160,6 g), în 2017 – de 7,45 - 7,74 kgf/cm² (172 g), în 2018 – de 7,36-7,73 kgf/cm² (172,6 g) și în 2019 – de 8,26-8,55 kgf/cm² (140,2 g). Fermitatea fructelor în anul 2019 a fost mult mai mare comparativ cu anii precedenți, iar masa lor a fost mai mică. Această din urmă situație se poate explica prin faptul că fructele mari au un conținut mai mic de calciu la 100 g de masă a produsului proaspăt [2, p. 208-220]. În plantația din cadrul SRL „Prodcar”, cea mai mică greutate medie a fructelor a fost în anul 2019 (144,2 g), dar fermitatea lor a avut valori ridicate, de 8,03-8,39 kgf/cm². Dacă se analizează fermitatea fructelor în raport cu mărimea lor, se poate spune cu siguranță că fermitatea merelor descrește natural odată cu creșterea greutății medii a mărului, ceea ce înseamnă că fructele de dimensiuni mai mari, atât de solicitate de piețe, riscă să devină moi.

Aciditatea titrabilă a fructelor la soiul Granny Smith, în SRL „Elit Fruct”, variază între 0,39% în anul 2019 și 0,47% în 2016. Soiul Gala Buckeye Simmons se deosebește printr-un conținut mai mic de aciditate titrabilă în fructe (0,29-0,30%) în raport cu soiurile Red Velox (0,27-0,34%), Golden

Delicious Reinders (0,29-0,34%) și Fuji Kiku (0,28-0,36%), dar nu tot timpul asigurat semnificativ. Pentru fructele colectate în SRL „Prodcar”, cea mai mică aciditate la fructe s-a înregistrat în anul 2017, când recolta medie de fructe a fost de 75,35 t/ha. Aciditatea fructelor este un indice genetic al soiului, dar se observă că, odată cu mărirea recoltei, aciditatea titrabilă se micșorează, așa ca în anul 2019 în SRL „Elit Fruct” (81,88 t/ha) și în anul 2017 în SRL „Prodcar” (75,35 t/ha). Brix-ul este folosit pentru aprecierea conținutului de SUS, deoarece zaharurile solubile reprezintă, de obicei, 75-85% din materia uscată solubilă. Valorile acestui indice diferă nesemnificativ de la an la an și de la soi la soi. Spre exemplu, la soiul Gala Buckeye Simmons, în SRL „Elit Fruct”, SUS constituie 14,1-16,0 Brix%, iar în SRL „Prodcar” – 14,9-17,5 Brix%. Soiul Fuji Kiku se evidențiază printr-un conținut mai mare de SUS în fructe (16,9-18,2 Brix%).

Colorația fructelor din soiul Fuji Kiku. În condițiile Republicii Moldova, soiul Fuji Kiku nu se colorează intens. De aceea, pentru obținerea unui măr bine colorat, expunerea la soare pe timpul maturării este esențială. Pentru a mări colorarea merelor s-a utilizat pelicula reflectantă, care s-a instalat pe suprafața solului, între rânduri, cu 4 săptămâni înainte de recoltarea fructelor. În varianta fără peliculă, 75% din fructe s-au colorat pe jumătate din epicarp și numai 25% din mere s-au înroșit pe o suprafață de 60-70%. În varianta cu peliculă reflectantă, peste 72% din fructe au avut epicarpul colorat în roșu-portocaliu pe mai mult de 80% din suprafață și numai 28% din fructe au avut culoarea acoperitoare pe mai puțin de 70% din suprafața fructului. Utilizarea peliculei reflectante a contribuit și la recoltarea a peste 70% din fructe de calitate superioară în prima etapă.

Calitatea comercială a fructelor. Prima recoltă de fructe în SRL „Elit Fruct” se referă la categoria „Extra” (75,4-90,1%) și categoria I de calitate (9,9-24,6%). În anii 2, 3 și 4 de fructificare, calitatea comercială a fructelor de asemenea este la un nivel înalt. În anul 2017, la o recoltă medie de 59,14 t/ha, merele de categoria „Extra” constituie 69,8-75,4 %, cele de categoria I – 16,8-23,6 %, de categoria II – 5,9-7,8%. În anul 2018, când recolta de fructe a scăzut până la 29,58 t/ha, s-a mărit calibrul și ponderea merelor de categoria „Extra” (78,9-83,4%). În anul 2019, când s-a înregistrat cea mai mare recoltă de fructe (81,88 t/ha), la soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders s-au înregistrat 75,3-77,4% fructe de categoria „Extra”, iar la soiurile Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku ponderea merelor de categoria „Extra” a depășit 80%.

În SRL „Prodcar”, categoria de mărime a fructelor „Extra” predomină la toate soiurile. În anul 2016, fructele de categoria „Extra” au constituit peste 60%, de categoria I – 27,1-30,0 % și numai 2,4-3,2% din fructe au fost de categoria II. În anul 3 de fructificare, fructele de calitate „Extra” la soiul Gala Buckeye Simmons au constituit 63,5%, de categoria II – 27,7% și numai 8,8% din fructe au fost de categoria II. Aceeași legitate s-a înregistrat și la soiurile Granny Smith, și Red Velox, în sensul că peste 60% din fructe se referă la categoria „Extra”. În anul 2018, fructele de categoria „Extra” au alcătuit 55,3-71,7%, de categoria I – 22,9-36,3%, iar celor de categoria II

de mărime le revin 5,4-8,4%. Calitatea comercială a fructelor în anul 2019 nu este asigurată statistic de la un soi la altul.

3.9. Eficiența economică a producerii fructelor din soiurile de perspectivă de măr în sistemul de cultură superintensiv în condițiile zonei centrale a Republicii Moldova

Soiul este un mijloc de producție, iar pentru realizarea lui un rol important îi revine capacității de a produce fructe durabile, ceea ce determină valorificarea condițiilor de mediu și răspândirea soiului în cultură [7; 8]. În SRL „Elit Fruct”, recolta medie în primii 4 ani de fructificare este relativ mare și constituie de la 45,2 t/ha, la soiul Red Velox, până la 52,1 t/ha, la soiul Golden Delicious Reinders. La soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku s-a înregistrat cel mai mare venit din vânzarea producției (310,2-319,9 mii lei/ha), soiurile Granny Smith și Red Velox caracterizându-se printr-un venit mai mic (226-239 mii lei/ha). Costul producției se mărește odată cu majorarea recoltei și constituie de la 110,9 mii lei/ha, la soiul Fuji Kiku (45,7 t/ha), până la 130,9 mii lei/ha, la soiul Gala Buckeye Simmons (51,7 t/ha) (tab. 6).

Tabelul 6. Eficiența economică de producere a fructelor de măr în funcție de particularitățile biologice ale soiului, SRL Elit Fruct

Soiul	Recolta medie, (2016-2019), t/ha	Venitul din vânzarea producției, mii lei/ha	Costul producției, mii lei/ha	Profitul din comercializarea producției, mii lei/ha	Rentabilitatea producției, %
Granny Smith (martor)	47,8	239,0	126,2	112,8	89,4
Gala Buckeye Simmons	51,7	310,2	130,9	179,3	136,9
Red Velox	45,2	226,0	123,1	102,9	83,6
Golden Delicious Reinders	52,1	312,6	131,6	181,0	137,5
Fuji Kiku	45,7	319,9	110,9	209,0	188,4

Profitul din comercializarea producției diferă de la 102,9 mii lei/ha, la soiul Granny Smith, până la 209 mii lei/ha, la soiul Fuji Kiku. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku se deosebesc printr-un profit mult superior comparativ cu soiurile Granny Smith și Red Velox. În SRL „Prodcar”, soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders se deosebesc printr-un nivel mai înalt de profit (159,4-165,0 mii lei/ha) și rentabilitate (146,7-150,7%) comparativ cu soiurile Granny Smith și Red Velox (81,0-104,1 mii lei/ha și, respectiv, 81,4-96,2 %). Din datele prezentate se poate spune cu siguranță că soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku sunt profitabile în condițiile Republicii Moldova, fiind și printre cele mai solicitate de către consumatori [2; 10; 11].

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Cercetările realizate și analiza rezultatelor obținute vizează studierea soiurilor de măr în sistemul de cultură superintensiv în zona centrală a Republicii Moldova și stabilirea unui sortiment cu potențial de rodire ridicat prin elaborarea metodelor de menținere a echilibrului dintre creștere și fructificare. În final se impun următoarele concluzii generale și recomandări:

1. Analiza literaturii în privința livezilor de măr de mare densitate a scos în evidență factorii principali de mărire a randamentului utilizării energiei solare în livezi, a subliniat căile posibile de optimizare a structurii plantației ce determină productivitatea, impuse atât de climă și sol, cât și de vigoarea de creștere a asociației soi–portaltoi, precum și de asemenea a stabilit metodele de normare a încărcăturii de rod la măr cu regulatori de creștere [1*; 2*].
2. Conducerea axului prin arcuire se folosește când axul este puternic, negarnisit, iar ramurile de pe el sunt slab dezvoltate. Metoda de dirijare a axului s-a dovedit a fi un procedeu tehnologic eficient în conducerea pomilor după forma de coroană fus zvult, favorizând mărirea recoltei de fructe cu 23,97-58,80% în primii doi ani după plantare [2*; 9*; 13*].
3. Nivelul de acoperire a solului cu ansamblul vegetativ al pomilor (38,8-40,6 %), suprafața coroanei (24021-28709 m²/ha) și volumul coronamentului (9608-14881 m³/ha) asigură valori optime la finele perioadei de creștere și rodire a pomilor, fiind superioare la soiurile Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku în raport cu soiul Red Velox. Valori mai mari ale lungimii ramurilor anuale au fost înregistrate la soiurile Granny Smith, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku (35,0-37,5 cm; 1419-1564 cm/pom) în raport cu soiurile Gala Buckeye Simmons și Red Velox (25,3-27,8 cm; 880-971 cm/pom).
4. În partea bazală a coroanei, pomii formează peste 41% din ramurile anuale și bienale și 64% din cele de 3 ani. În partea centrală a coroanei, numărul ramurilor de un an (36%), de 2 ani (34%) și de 3 ani (18%) scade comparativ cu partea bazală a coroanei, iar în partea superioară a pomului numărul ramurilor scade considerabil (18-25%). Soiurile luate în studiu au format 37-43% din fructe la distanța de 60-160 cm de la sol, 31,2-36,4% – la 160-240 cm și numai 24,4-29,2% din fructe s-au dezvoltat în partea superioară a coroanei.
5. În perioada de creștere a pomilor, 68,9-76,1% din frunze se formează pe lăstari și numai 23,9-31,1% se dezvoltă pe piteni, țepușe și burse, iar în perioada de creștere și rodire a pomilor suprafața de frunze pe lăstari și formațiuni fructifere are valori identice. Valori mai mari, semnificative, ale suprafeței foliare, cu 56,1-61,4%, le-au avut pomii din soiurile Golden Delicious Reinders (34827 m²/ha) și Fuji Kiku (35997 m²/ha), comparativ cu soiul Red Velox (22308 m²/pom), dar frunzișul nu este amplasat uniform pe teritoriul livezii [1*].
6. Pomii au realizat la nivel optim suprafața de nutriție (40,6-43,8 %) și suprafața de frunze (25272-29913 m²/ha), formând plantații bine iluminate, care primesc în toate zonele coroanei mai mult de 0,2

cal/cm²*min, cât este necesar pentru procesul de fotosinteză [3*]. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku se deosebesc printr-o cantitate mai mare de fructe la 1 cm liniar de diametru al trunchiului (37,66-39,22 buc/pom) în raport cu soiurile Granny Smith și Red Velox (33,52-33,97 buc/pom).

7. Rărirea manuală a fructelor (V2) a contribuit la formarea a 73,00-86,9% fructe de categoria „Extra”, stropirea cu Uree 46% N, 6 kg/ha a majorat numărul de fructe de categoria „Extra” la 81,8-92,4%, iar utilizarea produselor Geramid-New, 1,5 l/ha și Dira Max LG, 2 l/ha au contribuit la formarea a 74,9-85,5% mere de categoria „Extra” și a numai 2,1-6,6% fructe de categoria II.
8. Valorile greutatei medii a fructelor la soiul Gala Buckeye Simmons sunt asigurate statistic cu 15,5-17,8% în anul 2017 (49,9-57,4 t/ha) și cu 10,2-13,4% în anul 2019 (72,6-88,2 t/ha) în variantele unde s-a aplicat rărirea manuală (V2) și chimică a fructelor (V3, V4, V5), în raport cu martorul netratat. La soiul Granny Smith, recolta de fructe a fost de 49,8-57,1 t/ha în anul 2017 și de 68,7-76,5 t/ha în anul 2019, iar rărirea manuală a fructelor (V2) și utilizarea regulatorilor de creștere (V3, V4, V5) au favorizat creșterea fructelor cu 16,9-21,7%. La soiul Red Velox, recolta de fructe a fost mai mare în anul 2019 (65,7-72,2 t/ha) comparativ cu anul 2017 (49,6-57,4 t/ha), iar masa medie a fructelor în anul 2019 (144,6 g) s-a diminuat comparativ cu anul 2017 (167 g). La soiul Golden Delicious Reinders, recolta de fructe în anul 2019 (71,72 t/ha) de asemenea depășește esențial recolta din anul 2017 (60,5 t/ha), cea mai mare recoltă fiind obținută în variantele V1 (78,9 t/ha) și V3 (75,8 t/ha), cu greutatea medie a fructelor de 142 g în varianta V1 și de 168-172 g în variantele experimentale. La soiul Fuji Kiku, valorile recoltei de fructe în variantele V1 și V3 sunt asigurate statistic comparativ cu variantele V2, V4 și V5. Greutatea medie a fructelor are valori de 145-182 g în anul 2017 și scade esențial în anul 2019 (125-159 g).
9. Normarea organelor de rod la soiurile luate în studiu a permis obținerea unui profit de 153,1-302,8 mii lei/ha. Soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku au asigurat cel mai înalt profit (253,1-302,8 mii lei/ha) și nivel de rentabilitate (150,2-165,2%) la utilizarea Ureei 46% N, 6 kg/ha (V3) în calitate de produs pentru rărire, dar și ca îngrășământ foliar.
10. În SRL „Elit Fruct”, soiurile Gala Buckeye Simmons (51,7 t/ha) și Golden Delicious Reinders (52,1 t/ha) au avut un randament mai mare în raport cu soiurile Granny Smith, Red Velox și Fuji Kiku (45,2-47,8 t/ha). Alternanța de rodire s-a manifestat la un nivel destul de înalt, fiind mai mare de 50% la toate soiurile. Recolta de fructe de soiul Red Velox în SRL „Prodcar” (36,07 t/ha) este inferioară semnificativ cu 28,1% comparativ cu soiul Gala Buckeye Simmons (46,42 t/ha), cu 17,2% în raport cu soiul Granny Smith (42,27 t/ha) și cu 22,5% față de soiul Golden Delicious Reinders (44,16 t/ha) [9*].
11. În perioada de creștere și rodire a pomilor, volumul productiv al coroanei (9765 și 13280 m³/ha) permite obținerea unor producții mari de fructe, de 72,3-87,5 t/ha. Fructele de categoria „Extra” constituie 69,8-90,1%, cele de categoria I – 9,9-24,6% și doar 2-8,4% se atribuie la categoria II. La soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku, valorile indicelui de productivitate raportate la o

unitate de suprafață a secțiunii trunchiului depășesc $3,2 \text{ kg/cm}^2$. Masa fructelor, pe parcursul anilor, a fost mai mare la soiurile Granny Smith (145-185,6 g) și Red Velox (148-196,6 g) în raport cu soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku (135-178 g).

12. Fermitatea fructelor, fiind un indice genetic, se modifică și în funcție de productivitatea pomilor și masa fructelor. Astfel, în anul 2016, fermitatea fructelor a fost de $7,15\text{-}7,43 \text{ kg/cm}^2$ (160,6 g), în 2017 – de $7,45\text{ - }7,74 \text{ kg/cm}^2$ (172 g), în 2018 – de $7,36\text{-}7,73 \text{ kg/cm}^2$ (172,6) și în 2019 – de $8,26\text{-}8,55 \text{ kg/cm}^2$ (140,2 g). Soiul Gala Buckeye Simmons se deosebește printr-un conținut mai mic de aciditate titrabilă în fructe (0,29-0,30%) în raport cu soiurile Red Velox (0,27-0,34%), Golden Delicious Reinders (0,29-0,34%) și Fuji Kiku (0,28-0,36%). Soiul Fuji Kiku se evidențiază printr-un conținut mai mare de SUS în fructe (16,9-18,2 Brix%). Peste 72% din fructele de soiul Fuji Kiku au avut, în varianta cu peliculă reflectantă, epicarpul colorat în roșu-portocaliu pe o suprafață de 80%, iar pelicula a contribuit și la recoltarea a mai mult de 70% din mere în prima etapă.
13. În SRL „Elit Fruct”, soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders și Fuji Kiku se deosebesc printr-un profit (179,3-209,0 mii lei/ha) și un nivel de rentabilitate (136,9-188,4%) mult mai mari în raport cu soiurile Granny Smith și Red Velox (102,9-112,8 mii lei/ha). În SRL „Prodcar”, soiurile Gala Buckeye Simmons și Golden Delicious Reinders se evidențiază prin profit (159,4-165,0 mii lei/ha) și rentabilitate (146,7-150,7%) mai mari comparativ cu soiurile Granny Smith și Red Velox (81,0-104,1 mii lei/ha; 81,4-96,2%).

Rezultatul obținut, care contribuie la soluționarea **problemei importante** de ridicare a productivității plantațiilor de măr prin identificarea soiurilor înalt productive și elaborarea metodelor de menținere a unui echilibru între creștere și fructificare, constă în fundamentarea științifică a parametrilor structurii plantației, a criteriilor de menținere a pomilor în echilibru fiziologic și argumentarea, din punct de vedere agronomic și economic, a efectului normării încărcăturii de rod, iar aplicarea acestor rezultate a condus la recomandarea soiurilor înalt productive pentru omologarea lor în Republica Moldova.

Aportul personal. Designul cercetării a fost realizat de către autor sub îndrumarea conducătorului științific și a comisiei de îndrumare. În materialele care reflectă conținutul brevetului de invenție autorului îi revine cota-parte în corespundere cu lista autorilor. Toate celelalte rezultate obținute, analiza lor, generalizările și concluziile aparțin integral autorului.

Recomandări

În zona pomicolă de centru a Republicii Moldova se recomandă de înființat plantații de înaltă densitate cu soiurile Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Granny Smith și Fuji Kiku, altoite pe M9.

Conducerea axului pomului prin arcuire se recomandă de utilizat când dezvoltarea lui este puternică, negarnisită, iar ramurile de la bază sunt slab dezvoltate [2*; 6*; 13*]. Metoda de

întreținere a pomilor conduși după forma de coroană fus zvelt include arcuirea axului puternic și negarnisit când din lăstarii apăruiți pe curbura se alege unul vertical, pentru a înlocui axul, iar restul lăstarilor verticali se suprimă la inel [13*].

Rărirea organelor de rod poate fi efectuată în 3 etape când condițiile climatice sunt favorabile pentru legarea unui număr mare de fructe și pomii prezintă o înflorire abundentă [2; 5*]:

- 1) stropirea cu soluție de Uree 46% N, 6 kg/ha, când 75% din flori sunt deschise până la scuturarea petalelor primelor flori, la temperatura de 12-25°C și umiditatea aerului de 65-80%;
- 2) administrarea regulatorului de creștere Geramid-New, 1,5 l/ha, când fructul central atinge 4-7 mm în diametru, la temperatura de 15-20°C;
- 3) utilizarea soluției Dira Max LG, 2 l/ha, când fructul central atinge 10-15 mm în diametru, la temperatura de 15-25°C.

Sugestii privind cercetările de perspectivă

Cercetările efectuate sunt importante pentru pomicultorii din Republica Moldova și pot fi continuate ca studii care să contribuie la dezvoltarea sistemului de mare densitate la măr prin folosirea portaltoaielor de vigoare mică (M9), plantarea pomilor cu ramuri anticipate, conducerea pomilor după forma de coroană fus zvelt, asigurarea a cel puțin 2750 pomi/ha, instalarea sistemului de susținere și de irigare prin picurare și a plasei antigrindină.

1. Extinderea studiului privind estimarea factorilor ecologici în corelație cu potențialul agrobiologic al soiurilor noi de măr în scopul atenuării alternanței de rodire.
2. Stabilirea parametrilor structurii plantației pomicole care determină productivitatea plantațiilor pomicole de măr în contextul schimbărilor climatice, utilizarea platformelor de tăiere și de recoltare a fructelor.
3. Extinderea cercetărilor teoretice și practice privind reglarea încărcăturii de rod prin selectarea soiurilor durabile, prin utilizarea răririi chimice, dar și mecanice a fructelor.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BABUC, V. *Pomicultura*. Chișinău. 2012. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
2. BABUC, V., PEȘTEANU, A., GUDUMAC, E., CUMPANICI, A. *Producerea merelor: manual tehnologic*. Chișinău, 2013. 240 p. ISBN 978-9975-80-590-2.
3. BALAN, V. Metoda de determinare a suprafeței foliare la măr. In: *Știința agricolă*. 2009, nr. 2, pp. 35-39. ISSN 1857-0003.
4. BALAN, V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. In: *Akados*. 2009, nr. 4(15), pp. 82-90. ISSN 1857-0461.
5. BALAN, V. Tehnologii pentru intensificarea culturii mărului și cireșului. In: *Akados*. 2015, nr. 3(38), pp. 82-87. ISSN 1857-0461.
6. BALAN, V., VĂMĂȘESCU, S., PEȘTEANU, A., BALAN, P. Influența fertilizării foliare asupra răririi fructelor și recoltei la soiul de măr Golden Delicious. In: *Știința agricolă*. 2019nr. 1, pp. 47-51. ISSN 1857-0003.
7. BRANIȘTE, N. Relizări în ameliorarea sortimentului de mere și pere la I.C.D.P. Pitești-Mărăcineni, Romania. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 2005, vol. 14, pp. 15-18.

8. BUCARCIUC, V. Precocitatea de rodire și productivitatea soiurilor de măr. In: *Cercetări în pomicultură*. Institutul de Cercetări pentru Pomicultură. 2007, vol. 6, pp. 190-207.
9. BUCARCIUC, V. *Soiuri de măr de perspectivă: [manual tehnologic]*. Chișinău, 2015. 133 p. ISBN 978-9985-87-004-7.
10. BUCARCIUC, V. Răspîndirea mărului și producția de mere pe plan mondial. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrara de Stat din Moldova*. 2015, vol. 42(1): Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor, pp. 3-10. ISBN978-9975-64-269-9.
11. BUDAN, C., AMZAR, Gh. Cercetări de ecologie în pomicultură. In: *ICPP Pitești-Mărăcineni: 25 ani de activitate (1967-1992)*. București, 1992. pp. 222-241.
12. CIMPOIEȘ, Gh. *Pomicultura specială*. Chișinău: Print Caro, 2018. 558 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
13. CIMPOIEȘ, Gh. *Soiuri de pomi*. Chișinău: Print Caro, 2020. 332 p. ISBN 978-9975-56-727-5.
14. GREENE, D., COSTA, G. Fruit thinning in pome and stone-fruit: state of the art. In: *Acta Horticulturae*. 2013, no. 998, pp. 93-102. ISSN 0567-7572.
15. GREENE, D.W. Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. In: *HortScience*. 2002, vol. 37(3), pp. 477-481. ISSN 0018-5345.
16. LESPINASE, J.M., DELORT, F., CARBONEAU, A. Conduite de `Roial gala`: etude comparative de different systems. In: *L`arboriculture fruitière*. 1992, nr. 449, pp. 30-36.
17. ODIER, G. Rôle du rayonnement solaire en arboriculture fruitière. In: *L`arboriculture fruitière*. 1978, nr. 295, pp. 23-29.
18. PEȘTEANU, A. Fruit thinning by using NAA agent on the Jonagored apple variety. In: *Analele Univ. din Craiova. Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului*. 2013, vol. XVIII (LV), pp. 299-306. ISSN 1453-1275.
19. ROBINSON, T.L. The evolution towards more competitive apple orchard systems in the USA. In: *Acta Horticulturae*. 2008, no. 772, pp. 491-500. ISSN 0567-7572138.
20. ROBINSON, T.L. HOYING, S. SAZO, M.M., DeMARREE, A., DOMINGUEZ, L. A Vision for Apple Orchard Systems of the Future. In: *NY Fruit Quarterly*. 2013, vol. 21, no. 3, pp. 11-16.
21. ROBINSON, T.L., DEMARREE, A., HOYING, S.A. An economic comparison of five high density apple planting systems. In: *Acta Horticulturae*. 2007, vol. 732, pp. 481-490. ISSN 0567-7572.
22. SHARMA, N., SINGH, K. Effect of plant growth regulators on fruit set, yield and fruit quality in pear cv. Baggugosha N. In: *Asian Journal of Horticulture*. 2008, vol. 3(2), pp. 352-355. ISSN 0973-4767.
23. SILVA, L., HERRERO, M. Effects of gibberellic acid and pollination on fruit set and fruit quality in "Rocha" pear. In: *Acta Horticulturae*. 2008, vol. 800, pp. 199-203. ISSN 0567-7572.
24. STOPAR, M. Thinning of 'Fuji' apple trees with ethephon, NAD and BA, alone and in combination. In: *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2006, vol. 14, pp. 39-45. ISSN 1231-0948.
25. URSU, A., BARCARI, E. *Solurile Rezervației „Codrii”*. Chișinău, 2011. 84 p. ISBN 978-9975-62-283-7.
26. VĂMĂȘESCU, S. *Sporirea cantității și calității producției de mere prin aplicarea fertilizării și normării încărcăturii cu rod: autoref. tz. doct. in agricultura*. Chișinău, 2018. 29 p.
27. WERTHEIM, S.J. (). Developments in the chemical thinning of apple and pear. In: *Plant growth regulation*. 2000, vol. 31(1-2), pp. 85-100. ISSN 0167-6903.

PUBLICAȚII PROPRII LA TEMA TEZEI

Articole în reviste de circulație internațională de profil

1. **BÎLICI, I.** Formarea suprafeței foliare la soiurile noi de măr în condițiile Republicii Moldova. In: Știința agricolă. 2020, nr. 1, pp. 55-62. ISSN 1857-0003.
2. **BÎLICI, I., BALAN, P., VAMAȘESCU, S., BALAN, V.** Conducerea pomilor de măr în forma de fus zvelt. In: Știința agricolă. 2020, nr. 1, pp. 33-36.

Articole în lucrări științifice naționale

3. **BÎLICI, I.** Regimul de lumină în plantația superintensivă de măr. In: Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova. 2018, vol. 47: Horticultură, viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor, pp. 54-57. ISBN 978-9975-64-296-5

Articole în culegeri internaționale

4. **BALAN, V., BÎLICI, I., BALAN, P.** Apple production in Republic of Moldova. In: Lucrări Științifice, USAMV Iași. Seria Horticultură. 2016, vol. 59(1), pp. 75-80. ISSN 1454-7376
5. **BÎLICI, I., BALAN, V., BALAN, P., VAMAȘESCU, S.** The driving of apple trees in the shape of a slender spindle. In: Analele Univ. din Craiova. Seria Biolog., Horti., Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului. 2019, vol. XXIV(LX), p. 272-276. ISSN 1453-1275

Teze ale comunicărilor științifice

6. **BOTNARIUC (BÎLICI), I., CHETRUSCA C.** Creșterea și fructificarea pomilor de măr în funcție de fertilizarea foliară. Tezele celei de-a 65-a conferința științifică a studenților. Chisinau 2012, p. 10
7. **BOTNARIUC (BÎLICI), I., ROȘCA A.** Productivitatea plantației de măr în funcție de normarea încărcăturii cu rod. Tez. celei de-a 66-a conferința științifică a studenților. Chisinau 2013, p. 24
8. **BÎLICI, I.** Influența regulatorilor de creștere la rarirea organelor reproductive și formarea recoltei de fructe la soiul de măr Fuji. In : Tez. celei de-a 73-a conferință a studenților UASM. Chișinău, 2020, p. 7.
9. **BÎLICI, I.** Creșterea și fructificarea soiurilor de măr Gala Buckeye Simmons, Granny Smith, Golden Delicious, Red Velox, Red Delicious, Fuji, altoite pe M9, în condițiile zonei centrale a Republicii Moldova. Idem, p. 10.
10. **BALAN V., BALAN P., BÎLICI I.** Procedeu de formare a coroanei pomului de măr în formă de fus zvelt. Brevet de invenție MD 1229 Z 2018.09.30. Infoinvent 2019. Ediția XVI-a. Catalog oficial Expoziția Internațională specializată, 20-23 noiembrie, Chișinău, 2019, p 154-155.
11. **BALAN V., BALAN P., BÎLICI I.** Process for shaping the slender spindle crown of the apple tree. Patent MD 1229 Z 2018.09.30. The 24th International Exhibition of Inventions. In Inventica, julay 29-31, 2020. "Gheorghe Asachi" Technical University Iasi-Romania. p. 430. ISSN:1844-7880.
12. **BALAN VALERIAN, PEȘTEANU ANANIE, VĂMĂȘESCU SERGIU , IVANOV IGOR, BALAN PETRU, BÎLICI INNA, ȘARBAN VASILIE, LIUȚCAN VALENTINA.** Improving the maintenance technology of the super-intensive sweet cherry and apple orchards, developing the techniques for increasing fruit quality at European level. Idem p. 430. Project nr. 18.817.05.29A

Brevete de invenție

13. **BALAN, V., BALAN, P., BÎLICI, I.** Procedeu de formare a coroanei pomului de măr în formă de fus zvelt: brevet MD de scurtă durată nr. 1229. Nr. depoz.: s 2017 0099. Data publ.: 28.02. 2018. In: BOPI nr. 2/2018.

*(Notă * din lista publicațiilor proprii)*

ADNOTARE

Bîlici Inna „Evaluarea unor soiuri noi de măr în sistemul de cultură superintensiv în condițiile Republicii Moldova”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2020.

Teza este expusă pe 120 de pagini și include: 3 capitole, 43 de tabele, 41 de figuri, 5 anexe, concluzii și recomandări, precum și sugestii privind cercetările de perspectivă. Sursele bibliografice cuprind 174 de titluri. Rezultatele obținute sunt publicate în 13 lucrări științifice, inclusiv un brevet de invenție.

Cuvintele-cheie: soiuri de măr; formarea și tăierea pomilor; regulatori de creștere; normarea organelor de rod; recoltă; calitatea fructelor.

Scopul: ridicarea productivității plantațiilor de măr prin identificarea soiurilor înalt productive și elaborarea metodelor de menținere a unui echilibru între creștere și fructificare.

Obiectivele: identificarea comportării soiurilor noi de măr sub aspectul capacității de creștere și fructificare în vederea promovării în sortiment a celor mai valoroase soiuri pentru obținerea de producții constante, mari și calitative; determinarea intensității proceselor fiziologice de creștere și rodire, în corelație cu potențialul agrobiologic al soiurilor de măr Granny Smith, Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Red Velox și Fuji Kiku, altoite pe M9, în zona de centru a Republicii Moldova; elaborarea procedeeleor de formare și tăiere a pomilor de măr care pun în valoare potențialul natural de creștere și rodire al soiului, pentru obținerea de fructe competitive, intens colorate și cu un conținut biochimic superior; determinarea reacției soiurilor de măr la efectul regulatorilor de creștere asupra normării organelor de rod, productivității și calității fructelor; punerea în evidență a efectelor economice ale producției de mere în funcție de soi și metoda de normare a încărcăturii de rod prin promovarea în cultură a soiurilor de măr cu productivitate înaltă și valoroase pentru livezi de mare densitate.

Noutatea și originalitatea rezultatelor științifice: au fost identificate soiurile înalt productive, din colecția mondială, care au prioritate pentru livezile de mare densitate în condițiile climatice din centrul Republicii Moldova; a fost demonstrată științific metodologia de formare și întreținere a coroanei pomului de măr în formă de fus zvult [21]; au fost estimați parametrii structurii plantației și criteriile de menținere a pomilor în echilibru fiziologic; a fost demonstrat, din punct de vedere agronomic și economic, efectul normării încărcăturii de rod în scopul obținerii recoltelor durabile.

Noutatea și originalitatea rezultatelor obținute este susținută de un brevet de invenție pentru întreținerea coroanei, precum și de 3 distincții la saloane internaționale de invenție oferite pentru aceste cercetări științifice.

Rezultatul obținut, care contribuie la soluționarea problemei importante de sporire a productivității plantațiilor de măr în sistem de mare densitate și a eficienței economice de producere a fructelor de măr, constă în fundamentarea științifică a utilizării soiurilor înalt productive, a metodelor de normare a încărcăturii de rod și de menținere a pomilor în echilibru fiziologic. Toate acestea au condus la recomandarea pentru producție a 4 soiuri noi de măr din colecția mondială, a procedeeleor de întreținere a coroanei, cu stabilirea momentului și a dozei de utilizare a regulatorilor de creștere.

Semnificația teoretică: au fost acumulate date noi care contribuie la completarea cunoștințelor despre formarea și tăierea pomilor conduși după forma de coroană fus zvult și a bazei de date științifice pentru elaborarea modelului optimal al structurării coroanei pomilor de măr în livezi de mare densitate.

Valoarea aplicativă: au fost recomandate pentru producție soiurile de măr Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Granny Smith și Fuji Kiku, altoite pe M9, metoda recomandată de întreținere a pomilor fiind după forma de coroană fus zvult [21; 24; 34; 39], cu efectuarea răririi chimice a organelor de rod [38].

Implementarea rezultatelor: recomandările privind soiurile de măr și procedeele tehnologice de întreținere a plantațiilor pomicole au fost implementate în gospodăriile APEF Moldova Fruct: SRL „Prodcar”; SRL „Elit Fruct”; SRL „Balcom”; ÎI „Petru Balan”.

ANNOTATION

Bîlici Inna „Evaluation of new apple varieties grown in the super-intensive cultivation system in the conditions of the Republic of Moldova”, Doctoral Thesis in Agricultural Sciences, Chisinau, 2020.

Thesis structure includes 120 pages of the basic text, 3 chapters, 43 tables, 41 figures, general, 5 annexes conclusions and recommendations for production, as well as suggestions for future research and a bibliography of 174 sources.

Publications on the thesis theme: the obtained results were published in 13 scientific papers, including 2 patents.

Key-words: apple varieties, tree training and pruning, growth regulators, crop load management, yield, fruit quality.

Purpose: consists in enhancing the productivity of apple plantations by identifying high yielding apple varieties and developing new methods to maintain a balance between growths and fruiting.

Objectives: To study the behavior of new apple varieties in terms of growth and fruiting capacity, in order to promote the most valuable assortment for obtaining constant, high and qualitative yields; To determine the intensity of physiological growth and fruiting processes, in correlation with the agrobiological potential of the apple varieties Granny Smith, Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Red Velox and Fuji Kiku, grafted on M9 and grown in the central fruit growing zone of the Republic of Moldova; To establish the processes for apple tree training and pruning that highlight the natural growth and fruiting potential of the variety, in order to obtain competitive fruits with intense colour and higher biochemical content; To study the response of apple varieties to the effect of growth regulators on the crop load management, productivity and quality of fruits; To highlight the economic effects of apple production depending on the variety and the method of crop load management, by promoting the cultivation of valuable and high yielding apple varieties in high-density orchards.

Scientific novelty and originality of the scientific results consist in: identifying high yielding apple varieties of the world collection, which have priority for high-density orchards established in the climatic conditions of the central region of the Republic of Moldova; scientific argumentation of the new methodology for the formation and maintenance of the apple tree crown shape grown under the slender spindle system [21]; determining the parameters of the plantation structure and maintaining the physiological balance of trees; demonstrating the advantages of crop load management from an agronomic and economic point of view in order to obtain sustainable yields. The novelty and originality of the obtained results is justified by 1 patent for the maintenance of the tree crown, as well as by 3 distinctions at international invention salons offered for these innovations.

The obtained results, which contribute to solving the important problem of enhancing the productivity of high-density apple plantations and increasing the economic efficiency of apple production, consist in the scientific substantiation of using high yielding varieties, methods of crop load management and maintaining the physiological balance of trees. As a result, the thesis gives recommendations on the production of 4 new apple varieties from the World collection, crown shape maintenance procedures, determining the period and dose of use of growth regulators.

The theoretical value of the research: consists in accumulating new scientific data that contribute to the completion of knowledge on the tree pruning and training according to the slender spindle crown shape and completing the scientific database in order to develop the optimal model of crown shape of apple trees in high-density orchards.

The applicative value of the research. It is recommended: to grow Gala Buckeye Simmons, Golden Delicious Reinders, Granny Smith and Fuji Kiku apple varieties, grafted on M9, using the recommended method of tree training according to the slender spindle crown shape [21; 24; 34; 39] and to perform chemical thinning of the reproductive organs [38].

Implementation of the results: the recommendations related to the apple varieties and the technological procedures for the maintenance of the fruit plantations were implemented in the agricultural farms of APEF Moldova Fruct: „Prodcar” Ltd., „Elit Fruct” Ltd., and IE „Petru Balan”.

АННОТАЦИЯ

Былич Инна, «Оценка новых сортов яблони в супер-интенсивной системе возделывания для условий Республики Молдова», диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, Кишинёв, 2020 год.

Диссертация изложена на 120 странице и включает 3 главы, 43 таблицы, 41 рисунок, 5 приложения, выводы и рекомендации. Литература включают 174 наименования. Результаты были опубликованы в 13 научных работах, в том числе 1 патент.

Ключевые слова: сорта яблони; формирование и обрезка деревьев; регуляторы роста; нормирование репродуктивных органов; урожайность; качество плодов.

Цель: повышение продуктивности насаждений яблони за счет выявления высокопродуктивных сортов и разработки методов поддержания баланса между ростом и плодоношением.

Задачи: определение поведения новых сортов яблони, с точки зрения особенности роста и плодоношения, с целью включения в ассортимент наиболее ценных из них для обеспечения стабильных, высоких и качественных урожаев; определение интенсивности таких физиологических процессов, как рост и плодоношение, в соответствии с агробиологическим потенциалом таких сортов яблок, как «Granny Smith», «Gala Buckeye Simmons», «Golden Delicious Reinders», «Red Velox» и «Fuji Kiku», привитых на M9, в центральной зоне Республики Молдова; разработка методов формирования и обрезке деревьев с целью рационального использования естественного потенциала роста и плодоношения; определение реакции сортов яблони на использование регуляторов роста нормирующих количество репродуктивных органов, урожайность и качество плодов; определение экономической эффективности производства яблок в зависимости от сорта и способа нормирования нагрузки урожаем, посредством продвижения высокопродуктивных сортов яблони, которые представляют интерес для садов с высокой плотностью посадки.

Новизна и оригинальность научных результатов: были выявлены сорта из мировой коллекции яблони, которым отдаётся приоритет в интенсивных садах в условиях центральной зоны Республики Молдова; научно подтверждена методология формирования и ухода за кроной яблонь по типу «Стройное веретено» [21]; определены критерии поддержания физиологического равновесия деревьев; доказана эффективность нормирования нагрузки деревьев плодами. Результаты подтверждены изобретениями по уходу за кроной, а также 3 наградами на международных выставках изобретений.

Полученный результат, который способствует решению такой важной проблемы, как увеличение продуктивности интенсивных насаждений яблони и экономической эффективности производства яблок, заключается в научном обосновании использования высокопродуктивных сортов, методов нормирования нагрузки урожаем и поддержании деревьев в физиологическом равновесии. Полученные данные позволили рекомендовать производству 4 новых сорта яблони из мировой коллекции, методы по уходу за кроной, установлении сроков и доз использования регуляторов роста.

Теоретическая значимость: были получены новые данные, которые позволили дополнить знания о формировании и обрезке деревьев по типу стройное веретено, а также расширили научную базу данных для разработки оптимальной модели структуры кроны яблони в садах с высокой плотностью посадки.

Прикладная ценность: рекомендованы для производства такие сорта яблони, как «Gala Buckeye Simmons», «Golden Delicious Reinders», «Granny Smith» и «Fuji Kiku», привитые на M9; способ формирования кроны «Стройное веретено» [21; 24; 34; 39] с проведением химического прореживания репродуктивных органов [38].

Внедрение результатов: рекомендации были внедрены в хозяйствах Ассоциации «Moldova Fruct»: ООО «Prodcar»; ООО «Elit Fruct»; ООО «Balcom»; ИП «Petru Balan».

BÎLICI INNA

**EVALUAREA UNOR SOIURI NOI DE MĂR
ÎN SISTEMUL DE CULTURĂ SUPERINTENSIV ÎN CONDIȚIILE
REPUBLICII MOLDOVA**

411.06. – POMICULTURĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

