

**BAZELE ȘTIINȚIFICE  
ALE SPORIRII  
PRODUCTIVITĂȚII  
MĂRULUI  
ÎN SISTEMUL  
SUPERINTENSIV  
DE CULTURĂ**

*M. cor. Vasile BABUC  
M. cor. Gheorghe CIMPOIEȘ  
Dr. conf. Ananie PEȘTEANU*

**SCIENTIFIC FUNDAMENTALS TO  
INCREASE APPLE TREES PRODUCTIVITY IN  
THE SUPERINTENSIVE CULTURE SYSTEM**

*In the polyfactorial experiences with apple trees varieties Gala Must, Idared, Golden Delicious, Ionagored etc., there have been analyzed the main indices of the vegetal environment, mineral nutrition, photosynthesis productivity and water consumption in the nursery and orchard. Also, there have been established the optimization principles and norms regarding: plantation structure as a photosynthetic system of production, fertilization and irrigation system under planned yield, fruits load regulation and others.*

*As a result, the methodology of quantity, quality and higher competitiveness of the productivity planning in different culture conditions has been elaborated: 29-31 thousand fruit trees with a standard crown form in the 2<sup>nd</sup> field of nursery, till 40-50 t/ha of high quality fruits.*

În cercetările de profil agronomic, în special din pomicultură, tradițional se mai practică experiențele cu 1-3 factori în vederea sporirii recoltei în anumite condiții. Rezultatele obținute pentru fiecare factor în parte, fiind aplicate într-un sistem de cultură, de regulă, nu manifestă efectul însumat, dar adesea este mai mic decât valoarea mijlocie din cele însumate, fiindcă nu se integrează echilibrat cu alți factori. Ca urmare, metodologia experiențelor elementare condiționează ritmuri modeste în sporirea recoltei, calității și competitivității producției de fructe, inclusiv de mere, cărora îi revine peste 60 la sută din producția de fructe în țară cu pondere considerabilă în export.

Progresul tehnico-științific, însoțit de utilizarea tehnicii moderne, materialelor și resurselor energetice costisitoare, impune efectuarea cercetărilor complexe fundamentale și aplicative orientate la elaborarea bazelor științifice ale valorificării cât mai

plenare, raționale și eficiente a potențialului ecologic, biologic, tehnologic, economic în vederea obținerii cantității, calității și competitivității superioare a producției adecvate condițiilor de producere din fiecare întreprindere pomicolă.

Realizarea principiilor, indicate în sistemul superintensiv de cultură a mărului, constituie scopul principal al cercetărilor efectuate la catedra de pomicultură a Universității Agrare de Stat din Moldova din anul 1970 și în continuare, acestea fiind programate în 3 etape.

**Obiectele și metodele de cercetare**

Obiectele de cercetare sunt pepiniera și livada superintensivă de măr. Pomii soiurilor Melba, Gala Must, Idared, Golden Delicious, Ionagored ș.a., altoiți pe portaltoiul M9, conduși în formă de fus zvelt ameliorat și alte sisteme. Experiențe polifactoriale fondate în zona centrală și de nord a Republicii Moldova, pe diverse tipuri de sol, elemente ale reliefului, doze de îngrășămintă, sisteme de întreținere a solului și irigare. Structuri spațiale ale ansamblului vegetal pomicol, orientate la valorificarea cât mai din plin a spațiului nutritiv aerian și din sol, prin optimizarea modului și distanțelor de plantare, sistemului de conducere și tăiere a pomilor.

Metodologia cercetărilor este axată pe principiile și prevederile programului biologic internațional cu referință la studierea complexă a proceselor formării producției vegetale, inclusiv utile, și elaborarea bazelor științifice ale sporirii productivității agrofiteozelor.

Obiectivele cercetărilor sunt definitivate în conformitate cu prevederile programului biologic internațional (11), având în vedere particularitățile structurii și funcționării eficiente a sistemului superintensiv de cultură a mărului (9) în condițiile țării noastre. Acestea urmăresc:

- optimizarea structurii geometrice a ansamblului vegetativ prin modul de amplasare, distanțele de plantare, sistemul de conducere și tăiere a pomilor, în vederea valorificării cât mai eficiente a spațiului nutritiv;

- perfecționarea și încadrarea rațională în parametrii structurii geometrice a macrostructurii permanente și microstructurii dinamice roditoare a coroanei cu menținerea echilibrului fiziologic favorabil dintre procesele de creștere vegetativă și fructificare – baza recoltelor stabile de fructe;

- programarea și reglarea pe parcursul formării recoltei a încărcăturii cu fructe adecvate soiului utilizat și condițiilor respective de cultură, calității superioare a producției;

- consumul și distribuția rațională a elementelor nutriției minerale (7) și resurselor de apă cu

elaborarea sistemului de fertilizare și irigare sub recolta și calitatea superioară a fructelor;

- proiectarea (10) și implementarea tehnologiilor moderne, ecologic echilibrate, axate pe programarea cantității și calității înalte a recoltei cu indicii economici valoroși.

### Rezultatele cercetărilor

La prima etapă (1970-1985), în școala de pomi și livadă de tip superintensiv s-au studiat caracteristicile fitometrice principale ale structurii ansamblului vegetal, productivității fotosintetice, nutriției minerale și consumului de apă.

În școala de producere a pomilor cu desimea 33 mii buc./ha și baza coroanei formate în câmpul III, suprafața foliară în funcție de soi constituie 14,8-15,6 mii m<sup>2</sup>/ha, productivitatea fotosintezei în medie pe perioada de vegetație – 6,32-6,72 g m<sup>2</sup>/zi, acumularea fitomasei (calculată în uscat) – 12,11-13,94 t/ha sau 0,36-0,42 kg/pom. Intensitatea radiației solare sub frunziș – 0,30-0,37 cal/cm<sup>2</sup> min, față de 0,7 cal/cm<sup>2</sup> min, considerată relativ optimă. Conversiunea radiației fotosintetice active (RFA) în fitomasa acumulată reprezintă 1,32-1,44 %, ceea ce, potrivit clasificății generale, corespunde nivelului sub mijlociu de productivitate (11). Cauza principală este structura imperfectă a ansamblului vegetal din plantație ca sistem fotosintetic.

Pentru formarea fitomasei a 33 mii pomi de doi ani, cronăți în medie pe soiuri, s-au consumat: N -187,4 kg/ha; P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> -61,1 kg/ha; K<sub>2</sub>O -126,2 kg/ha, iar pentru 1000 pomi standard, respectiv – 5,66 kg; 1,85 kg și 3,82 kg. Conținutul relativ optim al formelor asimilabile în stratul de sol 0-40 cm, unde se află majoritatea rădăcinilor, se află în limitele: N (NH<sub>4</sub> + NO<sub>3</sub>) - 4,8-5,2 mg/100g, P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> -3,8-4,2 mg/100 g; K<sub>2</sub>O -25,3-28,2 mg/100 g, iar în frunze, respectiv 2,3-2,6 %, 0,38-0,46 % și 1,27-1,39 %.

Consumul integral de apă 4300-4800 m<sup>3</sup>/ha, iar la 1000 pomi standard în medie 138 m<sup>3</sup>. Umiditatea solului în stratul 0-40 cm nu mai mică de 75-80% din capacitatea de câmp pentru apă.

În livada cu distanțele de plantare 4x1,5-2 m și pomii conduși în formă de fus obișnuit s-au studiat caracteristicile principale ale structurii plantației și nivelul productivității. Înălțimea coronamentului rândului în funcție de soi a atins 2,5-2,8 m, lățimea de bază s-a menținut în jurul de 2 m cu diminuare către vârf până la 0,8-1 m, valorificarea suprafeței sub proiecția coroanei 50-52%. Suprafața laterală a coronamentului prin care pătrunde radiația solară 18-20 mii m<sup>2</sup>/ha. Volumul productiv al coronamentului considerat ca potențial de productivitate, 6,8-7,0 mii m<sup>3</sup>/ha. Suprafața foliară 18, 2-20,0 mii m<sup>2</sup>/ha, indexul foliar 1,8-2 față de 3-4 posibil (11).

Productivitatea fotosintezei medii pe perioada de vegetație 4,78-5,10 g/m<sup>2</sup> zi. Acumularea fitomasei uscate în perioada de vegetație 19,0-20,3 t/ha, cu ponderea celei utile 24-26 %, conversiunea RFA – 1,90-2,08 %, inclusiv în masa utilă 0,47-0,51 %. Recolta de fructe 30-32 t/ha.

După valorile conversiunii RFA în fitomasa totală nivelul productivității se consideră sub mijlociu și mijlociu, iar în cea utilă – scăzut.

Factorii principali ai diminuării productivității sunt distanțele relativ mai mari dintre rânduri și pomi în rând. Acestea impun mărirea ponderii macrostructurii de schelet, pentru a valorifica spațiul exagerat oferit pomilor, fiind însoțită de sporirea consumului substanțelor sintetizate în detrimentul microstructurii roditoare. Nu se asigură echilibrul favorabil, uniform al fitoelementelor în coroană. Intensitatea radiației solare în centrul bazei coroanei – 0,29-0,32 cal/cm<sup>2</sup> min este mai mare de 0,2 cal/cm<sup>2</sup> min, considerată ca prag inferior pentru fotosinteză la măr.

Structurarea și menținerea coroanei preponderant prin tăierile relativ severe în perioada de repaus biologic care activează creșterile vegetale excesive și mărește masa ramurilor eliminate la tăiere până la 2,3-2,8 t/ha, ceea ce echivalează cu 10-12 % din fitomasa totală sau 9-11 t de mere.

Pentru formarea fitomasei indicate s-au consumat: N – 127-138 kg/ha; P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> –30-35 kg/ha; K<sub>2</sub>O – 79-91 kg/ha. Până la 42-52 % din cantitatea de elemente consumate se restituie în sol cu frunzele și alte organe ale pomilor, ceea ce trebuie să se ia în considerație la calcularea dozelor de îngrășămintă, în special cu fosfor și potasiu.

Pentru formarea unei tone de mere se consumă cca: N – 3,7-3,8 kg; P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> –0,85-0,97 kg; K<sub>2</sub>O – 3,29-3,72 kg.

Conținutul relativ optim al formelor asimilabile în stratul de sol 0-40 cm: N (NH<sub>4</sub> + NO<sub>3</sub>) – 4,8-5,2 mg/100g; P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> – 3,1-4,5 mg/100 g; K<sub>2</sub>O – 20-30 mg/100 g, iar în frunze, respectiv 2,2-2,5 %, 0,3-0,4 % și 1,2-1,8 %.

Asigurarea cu apă se efectuează prin menținerea umidității solului în stratul de 0-60 cm la nivelul nu mai mic decât 75-80 % din capacitatea din câmp.

Rezultatele principale ale cercetărilor din etapa I denotă structura imperfectă a ansamblului vegetativ în pepinieră, livadă și ca urmare, nivelul scăzut al productivității, în special utile. Necesitatea și direcțiile optimizării structurii plantației ca element de bază al sporirii productivității.

S-au obținut date experimentale în baza cărora au fost definitivate principiile calculării sistemului de fertilizare în pepinieră și livadă superintensivă de măr sub recolta planificată, care

contribuie la reducerea consumului de îngrășămintă pentru unitatea de producție până la 15 % față de recomandările empirice (7,8).

La etapa a doua (1985-2005), în baza rezultatelor obținute anterior, cercetările au fost orientate la optimizarea parametrilor structurii plantației spre valorificarea suprafeței de nutriție până la 80 % și sporirea productivității adecvate conversiunii RFA de 2,5-3 %, inclusiv 0,8-1 % în producția utilă (4).

În acest scop s-au efectuat experiențe cu amplasarea coronamentului într-un plan, două și trei planuri verticale pe direcția rândului, în două planuri și compact. În cadrul fiecărui tip al structurii coronamentului s-au studiat distanțele de plantare, sistemele de conducere și tăiere a pomilor adecvate parametrilor geometrici respectivi, cu macrostructura minimum necesară în coroană și macrostructura roditoare dinamică maximum posibilă, raport fiziologic favorabil dintre procesele de creștere și fructificare ca bază a recoltei stabile de fructe calitative.

Ca rezultat integral, în pepinieră a fost modernizată și aplicată pentru prima dată pe larg în țara noastră tehnologia producerii pomilor coronați de măr prin altoirea la masă pe parcursul a 2 ani față de 3 ani (tradițional) și modelarea structurii coroanei, care contribuie la intrarea pomilor pe rod economic în anul doi după plantarea în livadă. Randamentul pomilor standard 30-34 mii buc./ha, nivelul rentabilității 159-161 %.

În livada de tip superintensiv s-au determinat parametrii raționali ai structurii plantației cu diverse forme de amplasare a coronamentului în spațiu (5,6) și potențialul înalt de productivitate: cu coronamentul amplasat într-un plan vertical pe direcția rândului, 2500 pomi conduși în formă de fus zvelt ameliorat (fig. 1), potențial de productivitate 40-45 t/ha; coronament compact pe direcția rândului cu pomi conduși în formă de tufă ameliorată (4000 pomi/ha), potențial de productivitate 55-60 t/ha; coronamentul amplasat pe două planuri verticale pe direcția rândului cu pomi conduși în formă de ax structurat (3700 pomi/ha), potențial de productivitate (55-60 t/ha); coronamentul rândului amplasat în două planuri oblice cu pomi conduși în formă de Ypsilon și fus zvelt ameliorat (4150 pomi/ha), potențial de productivitate 65-70 t/ha; coronament compact cu trei rânduri de pomi ai soiului columnar Wijcik, conduși în formă de cordon vertical natural (9900 pomi/ha), potențial de productivitate 80-90 t/ha.

Structurile plantației cu coronamentul rândului amplasat în două planuri verticale, oblice și compact nu sunt suficient adaptate la îngrijirea cu tehnica actuală de gabarite relativ mari. Ele sunt considerate

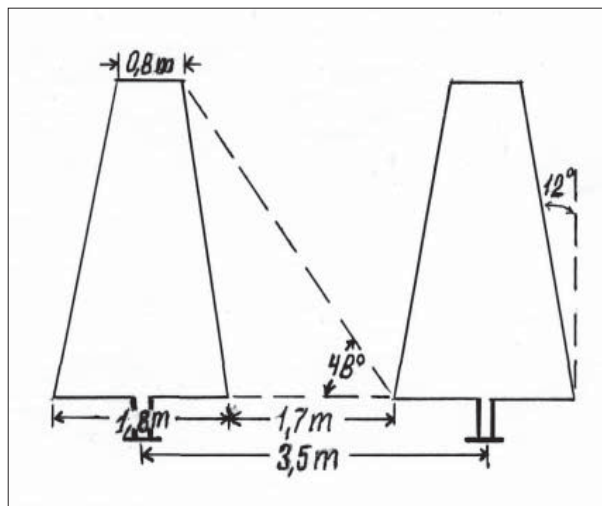


Fig. 1. Structura geometrică a plantației cu coronamentul amplasat într-un plan vertical pe direcția rândului

de perspectivă și se studiază în vederea modificării adaptive pentru îngrijirea cu aplicarea tehnicii de gabarite mici, care deja a apărut.

Obiectivul principal în etapa a doua a cercetărilor a fost direcționat spre optimizarea parametrilor și sporirea productivității în livada cu amplasarea coronamentului într-un plan vertical pe direcția rândului.

S-au stabilit parametrii raționali ai structurii geometrice a coronamentului rândului pentru soiurile de măr cu pomi de vigoare mijlocie (fig.1), modul de încadrare în acești parametri a soiurilor cu pomi de vigoare sub și supra mijlocie prin modificarea macrostructurii coroanei și distanței între pomi în rând.

A fost definitivat principiul și parametrii structurii bazitonice a coroanei de tip fus zvelt ameliorat. Modul de încadrare în structura bazitonice a coroanei soiurilor cu ramificare acrotonică, mezotonice și bazitonice pronunțată.

În scopul atenuării tendinței de creștere vegetativă excesivă a pomilor tineri, urgentării intrării pe rod și a creșterii recoltei, mai sus de baza coroanei s-au format 2-3 ramuri provizorii. După intrarea pomilor pe rod economic, concomitent cu creșterea recoltei de fructe și extinderea coroanei, ramurile provizorii se reduc treptat până la eliminarea completă în perioada de plină fructificare a pomilor.

S-a realizat principiul și tehnica minimalizării tăierii pomilor în perioada de repaus biologic cu reducerea considerabilă a fitomasei eliminate la tăiere și, respectiv, a provocării creșterii vegetative excesive. Lucrările de formare și tăiere a pomilor se efectuează în timpul vegetației. Lăstarii inutili se elimină din coroană în faza inițială de creștere, ceea ce permite direcționarea substanțelor sintetizate către ramurile necesare, în special cele de rod.



Fig. 2. Câmpul II al pepinierii pomicele SRL „Codru ST”



Fig. 3. Livada de tip superintensiv Soiul Golden Delicious, Portaltoiu M9 SRL „Codru ST”

Stabilirea echilibrului fiziologic dintre procesele de creștere vegetativă și fructificare ca bază a recoltelor stabile de fructe calitative s-a realizat prin definitivarea renovării ramurilor semischelet (de rod) cu ciclul de 3-4 ani în conformitate cu tipul de fructificare a soiurilor utilizate.

S-au determinat criteriile calculării și modul reglării încărcăturii pomilor cu muguri floralii sub recolta planificată în timpul tăierii din perioada repausului biologic, reglarea încărcăturii cu fructe în timpul efectuării operațiilor în verde și stabilirea încărcăturii finale de 0,8-1 kg/cm<sup>2</sup>, al secțiunii transversale a trunchiului și 2 kg/m<sup>2</sup> al suprafeței foliare prin răritul după căderea fiziologică a fructelor.

Principiile, modul și normele optimizării structurii plantației, sistemului echilibrat de fertilizare și irigare, în ansamblu cu alte procedee, constituie baza proiectării tehnologiei moderne în sistemul superintensiv de cultura a mărului, axată pe programarea (10) cantității, calității, competitivității superioare a producției.

Proiectarea și testarea în producție a tehnologiilor moderne cu anumite corecții impuse de diversitatea condițiilor pedo-climatice, s-a efectuat în plantațiile superintensive de măr ale SRL „Codru ST” cu sprijinul administrației (I. Chileanu) și participarea specialiștilor (A. Croitoru și alții) acestei întreprinderi. Rezultatele: randamentul de pomi standard cronafi în câmpul II al pepinierii 29-31 mii buc./ha (fig. 2) cu modelarea structurii coroanei, care contribuie la intrarea pomilor pe rod economic în anul doi după plantare în livadă; recolta de mere în anul trei de formare a coroanei în livadă – 25-28 t/ha; recuperarea investițiilor capitale (140-144 mii lei/ha) în anul patru; recolta de fructe după intrarea pomilor în perioada de plină fructificare (anii 5-6) – până la 40-45 t/ha (fig. 3), merele de calitate extra și I constituie 75-80 %; nivelul rentabilității – până la 250-260 %.

Implementarea în producție cu asistență de consultanță în teren a fost realizată de SRL „Codru ST” (Bucovăț) 100 ha, SA „Alfa-Nistru” (Soroca) 150 ha și alte întreprinderi.

Rezultatele cercetărilor sunt incluse în manuale (2.5.6.) și recomandări practice pentru pomicultori (3,5).

#### Bibliografie

1. Babuc V. Indicii principali ai activității fotosintetice și căile sporirii productivității în plantațiile de măr „50 ani de la înființarea facultății de Horticultură București”. *Lucrări științifice. USA și MV*, 1998. p 159-163.
2. Babuc, V. Producerea materialului săditor pomicol. Ch.: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2002, 219 p.
3. Babuc, V., Peșteanu A., Gudumac E. Ghid privind producerea merelor în sistemul superintensiv de cultură. Chișinău, USAID, 2009, 188 p.
4. Cimpoieș Gh. Apreciere energetică a plantațiilor pomicele. *Lucrări științifice V. 6 Horticultură*. Chișinău, UASM, 1998, p 8-1.
5. Cimpoieș Gh. Conducerea și tăierea pomilor. Chișinău: Știința, 2000, 274 p.
6. Cimpoieș Gh. Pomicultura specială. Chișinău: Clograf-Com, 2002, p. 5-71.
7. Davidescu D., Davidescu V. *Agrochimie horticolă*. București, Editura Academiei Române, 1992. 546 p.
8. Toma S. Coordonator. *Aplicarea îngrășămintelor în agricultura durabilă îndrumări practice*. Chișinău, Știința, 2008.
9. Агафонов Н. Б. *Научные основы размещения и формирования деревьев*. Москва, Колос, 1983. 172 с.
10. Каюмов М. К. *Программирование урожаев сельскохозяйственных культур*. Москва, Агропромиздат, 1989. 317 с.
11. Ничипорович А. А. *О путях повышения фотосинтеза растений в посевах. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений*. Москва, АН СССР. 1963. с. 5-35.