

# TEHNOLOGII PENTRU INTENSIFICAREA CULTURII MĂRULUI ȘI CIREȘULUI

Doctor habilitat în agricultură, profesor universitar **Valerian BALAN**  
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

## TECHNOLOGIES IN ENHANCING THE CULTURE OF APPLE AND CHERRY

**Summary.** The topic on culture systems is quite controversial in the literature and practice of fruit growing. For those, it is necessary based on studies to establish a direct connection between the methods, technologies and biological material used for the purpose of expressing an optimum biological production potential. The fruit tree is determined by the methods and technological tools that realize to integrate relationships between the genetic characteristics of the variety of technological and economic factors governing productivity. Other factors contributing to the biological production potential of the variety are linked to the precocity of fruiting, fruiting type, cutting mode and management of trees, resistance to diseases and pests, planting density and vigor rootstocks.

We present here a bibliographical review of some of the elements which constitute the ground of their conception such as potential of biological production, optical system, light utilization, plant density, biological material, cutting trees, canopy form.

**Keywords:** biological material, plant density, canopy form, potential production, training system.

**Rezumat.** Subiectul privind sistemele de cultură este destul de controversat în literatura de specialitate și în practica pomicolă. De aceea, este necesar ca pe baza studiilor să se stabilească o legătură directă dintre metodele, tehnologiile și materialul biologic folosit în scopul valorificării optime a potențialului biologic de producție. Sistemul pomicol este determinat de metodele și practicile tehnologice menite să integreze caracteristicile genetice ale soiurilor cu factorii tehnologici și economici care impulsionează productivitatea. Alți factori care contribuie la potențialul de producție biologică a plantației sunt legați de precocitatea de rodire, forma coroanei, modul și gestionarea pomilor, rezistența la boli și dăunători, densitatea de plantare, vigoarea portaltoiurilor, modul de tăiere a pomilor.

Va prezentăm aici o analiză bibliografică a unora dintre elementele care constituie temeiul sistemului pomicol, cum ar fi potențialul de producție biologic, sistemul optic, utilizarea energiei solare, densitatea pomilor, materialul biologic, tăierea pomilor, forma coroanei.

**Cuvinte-cheie:** materialul biologic, densitatea pomilor, forma coroanei, potențialul de producție, sistemul de întreținere.

## INTRODUCERE

Printre obiectivele prioritare ale pomiculturii moderne la etapa actuală de dezvoltare economică se numără documentarea specialiștilor în materie de informații științifice, încadrarea lor cât mai deplină în actualitate, viziunea clară asupra evoluției proceselor de producție, lupta consecventă pentru promovarea tehnologiilor diferențiate.

Cultura pomilor a evoluat de la 400-600 pomi/ha în anii 1970, la circa 1250-3000 pomi/ha astăzi în condițiile noastre și la 4000-5000 pomi/ha și mai mult în Olanda, Germania, Polonia. La evoluția dată au contribuit materialul biologic, tăierea pomilor, forma coroanei etc. [15].

În această situație, atât starea climatică din zonă, cât și diversitatea metodelor și posibilităților tehnice trebuie să fie obiect de studiu care vor sta la baza tehnologiilor de cultură în viitor. Totodată se consideră oportun a identifica elementele teoretice care condițio-

nează productivitatea livezii (anul intrării în rod, recolta și calitatea fructelor, alternanța de rodire, gradul de mecanizare, consumul de muncă manuală etc.) și a examina elementele componente ce definesc diferite sisteme de cultură și modul cum decurg relațiile dintre acestea în scopul unei valorificări optime a potențialului biologic de producție [9].

## MATERIALE ȘI METODE

Subiectul referitor la sistemele de cultură este destul de controversat în literatura de specialitate și în practica pomicolă. De aceea, este necesar ca pe baza studiilor să se stabilească o legătură directă între metodele, tehnologiile și materialul biologic folosit. Cercetările de acest gen, efectuate în diferite țări [15], au evidențiat o serie de obiective după cum urmează: randamentul producției de fructe; precocitatea de rodire; calitatea fructelor și alternanța de rodire; adaptarea la standardele producției integrate; gradul

de mecanizare și consumul de muncă manuală. Aceste obiective au rolul decisiv în alegerea sistemului și a tehnologiei de cultură.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

### Randamentul producției de fructe

**Lumina ca factor de producție.** Randamente ridicate de fructe pot fi obținute în condiții favorabile de convertire a energiei luminoase de pomi în energie chimică legată în fructe. Cercetările întreprinse [4, 25, 31, 42] au demonstrat că plantațiile pomicole reprezintă sisteme biologice imperfecte pentru utilizarea eficientă a energiei solare. Pentru a folosi cu randament maxim energia solară la unitatea de suprafață au apărut diverse posibilități de optimizare a relațiilor între înălțimea, lățimea, forma coroanei și distanța dintre rândurile de pomi prin care se poate regla interceptarea și recepționarea luminii [2, 8, 34]. La determinarea distanței dintre rândurile de pomi este necesar de stabilit înălțimea coroanei (H), lățimea în partea de jos a coroanei (B), unghiul de înclinare a suprafeței laterale a coroanei față de verticala ( $\alpha$ ) și latitudinea geografică a localității ( $\varphi$ ). Astfel, după valorile obținute se calculează distanța între rânduri cu ajutorul formulei:

$$L = H \operatorname{tg} \varphi - H \operatorname{tg} \alpha + B$$

Metodologia descrisă de V. Balan [6] permite determinarea distanțelor de plantare în funcție de zona pomicolă, sistema de cultură, factorii ecologici, biologici și economici. Randamentul folosirii energiei solare depinde de mărimea și amplasarea spațială a frunzișului la unitatea de suprafață a terenului ocupat de ea. Productivitatea fotosintetică a livezii este corelată în timp cu suprafața foliară activă receptivă de energie luminoasă, iar dinamica formării suprafeței de frunze la pomi în ontogeneză și în perioada de vegetație este corelată cu intensitatea creșterii lăstarilor și a rozetelor din frunze [7, 15]. Astfel, două plantații caracterizate prin aceeași valoare a suprafeței foliare nu vor avea aceeași performanțe agronomice dacă această valoare este atinsă în fenofaze diferite de vegetație. În cazul formării preponderente a suprafeței foliare pe rozete ea va atinge valori maxime în luna iunie, perioadă în care se produce inducția florală [13].

**Densitatea de plantare a pomilor.** Densitatea de plantare constituie un indicator major pentru sistemul de cultură a pomilor. Cercetările întreprinse de noi [5, 7, 15] au demonstrat că teoretic este posibil de a obține randamente identice la diferite distanțe de plantare recomandate pentru fiecare specie, iar practic se obțin date contradictorii cu această afirmație. În primii ani de

rodire producțiile pe pom au fost apropiate între ele la toate variantele testate, iar mai târziu s-a observat că la distanțele mici s-au obținut cele mai mici producții. În primii ani de rodire s-au obținut producții mai mari la hectar la variantele cu un număr mai mare de pomi la unitatea de suprafață, dar mai târziu, variantele cu desime mai mare a pomilor la hectar au fost depășite de cele care au avut un număr mai mic de pomi la hectar.

Plantațiile pomicole în sistem intensiv cuprind pomi altoiți pe portaltoi de vigoare mijlocie, cu coroana aplatizată sau globuloasă de mic volum cu 600-1250 pomi/ha, fapt ce permite obținerea unor producții de 20-30 t/ha. În plantațiile moderne se utilizează mai frecvent sistemul de plantare în rânduri simple cu 2500-3800 de pomi/ha, cu pomi conduși în forme globuloase de volum foarte redus și altoiți pe portaltoi de vigoare slabă [1,10,36].

**Formele de coroană.** Coroanele de mic volum, asociate cu distanțe de plantare mici, dețin un rol determinant în asigurarea utilizării eficiente a energiei solare, nivelului producției de fructe, productivității muncii la lucrările manuale de mare volum (tăieri, recoltare), gradului de mecanizare a lucrărilor tehnologice etc. [15].

Pentru combinațiile soi-portaltoi de vigoare slabă sunt indicate sistemele de coroană de volum redus: Fusul subțire, Fusul tufă, Solen, Cordonul vertical, Tatura Trellis, Super Spindle s.a., care permit limitarea distanței dintre rânduri la strictul necesar impus de tractoarele actuale [24]. Plantațiile în rânduri simple cu coronamentul într-un plan vertical sunt mai raționale din punct de vedere agrobiologic și economic.

### Precocitatea de rodire

**Densitatea de plantare.** Gradul de utilizare a spațiului în timp realizat prin mărimea și forma suprafeței de plantare este un factor de bază care condiționează intrarea timpurie a pomilor în producție. Plantațiile de mare densitate intră pe rod în anul 3-4 de la plantare, datorită utilizării rapide a spațiului rezervat de geometria livezii pentru ansamblul vegetativ [7]. Valoarea potențialului de producție al coronamentului, calculat în funcție de coeficientul densității volumetrică a suprafeței laterale a coroanei [42], se mărește treptat concomitent cu micșorarea înălțimii coroanei. Aceasta are loc datorită faptului că odată cu micșorarea înălțimii coroanei se mărește lățimea ei la vârf, precum și cota sa față de suprafața laterală a coroanei mai puțin iluminată. Așadar, odată cu micșorarea înălțimii coroanei, se îmbunătățește regimul de iluminare care poate fi un factor definitoriu pentru dezvoltarea organelor productive și fructificarea pomilor.

**Vigoarea portaltoiurilor.** Vigoarea diferită a portaltoiurilor, cât și a multiplelor posibile combinații soi/portaltoi determină specificitatea sortimentului față de densitatea pomilor [7,9,15]. Astfel, folosirea materialului biologic de vigoare mică asociat cu o densitate de plantare ridicată a pomilor asigură randamente precoce și sporite. În acest sens s-a generalizat folosirea portaltoiurilor pitici ca M9, de vigoare redusă și livrarea pomilor preformați, cu anticipați din pepinieră, altoiți la 20 cm înălțime mai sus de colet, pentru creșterea precocității de rodire. Pomii rodesc din primul an după plantare, în anul doi producția de fructe atinge 18-20 t/ha, iar în anul patru ajunge la nivelul maximum de 30-35 t/ha [36].

**Tăierea în vederea formării coroanei.** În primii 2-3 ani după plantare, în cazul livezilor de mare densitate predomină creșterea vegetativă, fructificarea fiind incipientă sau moderată. De aceea, pomilor tineri tăierile li se limitează, deoarece acestea intensifică creșterea vegetativă și întârzie fructificarea [15, 18].

În livezile de mare densitate, indiferent de modul de dirijare a pomilor, recolte precoce și profitabile pot fi obținute în cazul când pomii sunt lăsați să crească cât mai liber fără sau cu minimum necesar de tăieri [28]. Aceasta permite garnisirea ramurilor de timpuriu cu formațiuni de rod și obținerea de recolte ridicate în primii ani după plantare [15, 32]. Recoltele obținute temperează creșterea vegetativă, dominantă în etapa respectivă.

Problema tăierii pomilor este aprofundată sub aspect biologic și tehnic, diferențiată pe categorii de tăiere și pe soiuri pentru menținerea coroanei în echilibru optimal de creștere și fructificare, obținerea recoltelor constante și înalte de fructe, calitative și competitive pe piața internă și externă [12, 46].

**Materialul biologic.** Folosirea unor portaltoiuri de vigoare mică și foarte mică (M9, M26, M27 la măr și Edabriz, Gisela 5, Gisela 6, Maxima 14 la cireș), a unor soiuri precoce și productive, a unor pomi cu anticipați plantați la densități mari (2500-3000 pomi/ha la măr și 1000-1250 – la cireș) permite fructificarea din anul 1 după plantare la măr și din anul 2-3 – la cireș [15, 21, 33].

### Calitatea fructelor și alternanța de rodire

**Densitatea de plantare și calitatea fructelor.** Creșterea cantității și calității producției de fructe se realizează numai prin utilizarea la maximum de eficiență a condițiilor ecologice, naturale, economice și aplicarea unor tehnologii moderne optime, corespunzătoare fiecărei zone și sisteme de cultură. Calitatea fructelor în livezile de mare densitate depinde, evident, nu numai de modul de amplasare a rândurilor, dar și de norma-

rea încărcăturii de rod după legarea fructelor. Deși densitatea pomilor este un indice important ce caracterizează potențialul productiv al plantației, reglarea încărcăturii de rod constituie lucrarea tehnologică cheie în asigurarea unei producții de fructe constante și de calitate [11, 19, 36, 38, 39].

**Densitatea de plantare și alternanța de fructificare.** Alternanța de rodire se manifestă printr-o înflorire abundentă și fructificare intensă într-un an și mai puțin în anul următor. Plantațiile îmbătrânite, livezile de mare densitate, creșterea vegetativă viguroasă, soiurile cu fructe mici, recoltele precoce stimulează la pomi alternanța de rodire ce duce la dificultăți în managementul livezii. Menținerea constantă a unei fructificări regulate și de calitate a plantelor pomicole constituie obiectivul de bază al pomiculturii.

Mai mulți ani de experiență [19, 37, 38] privind rădăcirea fructelor a arătat că normarea lor chimică este unul din segmentele de bază pentru a atenua periodicitatea de rodire și a obține roade cantitative și calitative în fiecare an. Plantațiile intensive și superintensive sunt mai avizate la alternanță din cauza uzurii fiziologice accentuate a formațiunilor fructifere și concurenței pentru lumină a pomilor și a rădăcinilor pentru hrană [9, 30, 35].

Relația între încărcătura pe pom, densitatea de plantare și alternanța de rodire diferă în funcție de soiurile aflate în plantația respectivă, vârsta și starea fiziologică a pomilor, portaltoiurile utilizate, condițiile pedoclimatice, nivelul agrotehnicii aplicate, felul alternanței parțiale sau totale.

### Adaptarea la standardele producției integrate

Pomicultura modernă și durabilă cere o sănătate superioară a pomilor și fructelor, dar și sănătatea oamenilor are nevoie de fructe fără substanțe toxice. Actualmente pomicultura presupune o combatere integrată a bolilor și dăunătorilor, folosirea din plin a unor produse ecologice pe fondul unor soiuri cu rezistență genetică cât mai complexă. Apare deci necesitatea, odată cu apariția de noi sisteme de livezi, de a examina dacă acestea sunt compatibile cu exigențele producției integrate.

Costul tratamentelor fitosanitare în livezi este foarte ridicat și reprezintă aproape 50 la sută din cheltuielile anuale necesare culturii. Pe de altă parte și pagubele generate de atacul patogenilor și dăunătorilor reprezintă peste 50 la sută din recoltă, uneori când nu se aplică tratamente aceasta fiind complet compromisă atât cantitativ cât și calitativ [21, 22].

**Substanțe regulatoare de creștere.** Reglarea încărcăturii de rod devine necesară, în anii cu condiții favorabile de legare a fructelor, în asigurarea unei producții de fructe constante și de calitate. Actualmente se

utilizează substanțe chimice din grupa stimulatorilor de creștere (auxine) având la bază acidul naftil acetic (NAA) și naftilacetamida (NAD): Brafix (NAA 2%); Dirager (NAA 3,3%); Dira-Max (BA 4,0% + NAA 0,4%); Bioprzerzedzacz 060SL (NAA 1% + BA 5%); Geramid neu (NAD 4,0%); Diramid (NAD) 8%); Din grupa cito-kininelor se folosesc preparate având la bază benziladenina (BA): Accel (90% BA + 10% GA 4 + 7); Gerbathin 2 LG (BA 2%); Gerba 4 LG, (BA 4%); Substanțe din grupa generatorilor de etilenă, având la bază acidul 2 – Cloroetilfosforic: Ethephon, Etrrel precum și insecticidele Carbaryl, DNOC și altele [21, 29].

**Fertilizarea.** Administrarea elementelor nutritive se efectuează diferențiat după vârsta pomilor, potențialul productiv, încărcătura de rod și nivelul de fertilitate a solului. Livezile de mare densitate necesită administrări de îngrășăminte regulate cu doze care să suplinească cantitățile consumate [3, 41, 43]. În livezile superintensive se aplică îngrășămintele organice și minerale în fertilizarea de aprovizionare înaintea plantării [14,44] și fertilizarea foliară în livezile tinere și pe rod în funcție de sol, portaltoi și soi [20, 45].

**Echilibrul fiziologic.** Prezența luminii în cantitățile necesare conduce la echilibrul fiziologic dintre creștere, diferențiere și fructificare. Echilibrul fiziologic la pomi se realizează când apare un raport optim între procesele de creștere vegetativă și cele de fructificare, favorabile recoltelor înalte și de calitate [12].

**Consumul energetic.** Potrivit analizei consumurilor energetice realizate pe tipuri de energie consumată, ponderea o deține energia activă indirectă, care include îngrășămintele chimice și organice, pesticidele și erbicidele. În sistemul intensiv de cultură, energia activă indirectă deține 63,3% [7], iar în sistemul superintensiv – 78% [40]. Reducerea consumului de energie activă indirectă prin raționalizarea consumului de îngrășăminte și pesticide constituie o măsură esențială pe linia optimizării tehnologiilor de cultură sub raport energetic.

**Eficiența economică.** Introducerea în noile plantații a soiurilor de măr rezistente la boli, din cauza costurilor mari ale pesticidelor și carburanților, necesare respectării tehnologiei de cultură, contribuie la reducerea cheltuielilor de producere, asigurând respectarea directivelor producției integrate. Odată cu introducerea soiurilor rezistente la rapăn, de exemplu, s-a redus în jumătate numărul stropirilor (7-8 anual), eliminându-se fungicidele [21, 23, 35].

#### **Gradul de mecanizare și consumul de muncă manuală**

Lucrările solului și cele de fertilizare, precum și tratamentele fitosanitare sunt practic mecanizate în

întregime la toate sistemele de cultură. Mecanizarea tăierilor are posibilități de aplicare la toate sistemele de cultură cu un grad mai înalt de pretabilitate la rânduri simple cu coronamentul într-un plan vertical [7, 16, 17, 24]. În ce privește mecanizarea recoltării fructelor prin vibrație și colectarea fructelor, aceasta nu este specifică unui sau altui sistem de cultură, ci unor specii care se pretează pentru anumite direcții de producție [26, 27].

Productivitatea muncii reprezintă o caracteristică a sistemelor de cultură. Astfel, interesul pentru o livadă de talie joasă se remarcă printr-o diminuare a orelor de muncă manuală cu 30 la sută pentru tăiatul pomilor, lucrările în vedere, rădirea și recoltarea fructelor [30].

## **CONCLUZII**

Tehnologia de cultură se alege în funcție de obiectivele dorite. Odată cu parametrii resurselor ecologice, biologice și tehnologice, care guvernează productivitatea, sistemul de livadă în măsura posibilităților satisface mai multe obiective preconizate. Aceste obiective sunt foarte importante întrucât de ele depinde randamentul și calitatea producției de fructe la unitatea de suprafață, în dinamică, în cursul perioadei de exploatare.

La elaborarea proiectului unei livezi, obiectivul de bază al pomicultorului este de a rentabiliza la maximum investițiile și costurile de producție, criteriile care trebuie luate în considerare la definirea tehnologiei de cultură a pomilor după cum urmează:

- Asociații soi/portaltoi productive, de vigoare redusă, cu fructificare spur și intrare pe rod precoce, adaptate pentru terenuri cu fertilitate înaltă a solului;
- Număr sporit de pomi la hectar, ce permite atât limitarea încărcăturii de fructe pe pom, cât și obținerea unor producții de fructe înalte de calitate superioară la unitate de suprafață;
- Coronamentul rândului într-un plan vertical până la 2,5-3 m înălțime, permițând raționalizarea lucrărilor de tăiere, recoltare, întreținere a solului și a livezii cu cheltuieli mai reduse;
- Adaptarea formelor de coroană după sistemul fusiform cu o structură modificată în direcția urgentării intrării pomilor pe rod, creșterii calității și producției de fructe.

Pomicultorul, prin cunoașterea factorilor de mediu din zona dată, a caracteristicilor biologice și economice ale asociațiilor soi/portaltoi, alege sistemul de cultură a pomilor.

În urma cercetărilor efectuate s-a elaborat **Tehnologia culturii mărilor în sistem intensiv și sistem**



**superintensiv**, precum și **Tehnologia culturii cireșului în sistem superintensiv** care asigură obținerea de producții mari de fructe de calitate superioară la costuri reduse atunci când sunt folosite judicios speciile și soiurile pomicele, mecanizarea, irigația, chimizarea și alte măsuri agrotehnice.

## BIBLIOGRAFIE

1. Babuc V., Croitoru A. Caracteristicile fitometrice ale structurii plantației superintensive de măr în funcție de soi și modul formării coroanei de fus zvelt. *Lucrări științifice*, vol. 16. Chișinău, 2008, p. 67-70.
2. Balan V. Apple trees plantation structure. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. Vol. XXXI-II/2005, p. 64-70.
3. Balan V. Bases to the nutritive substances requirement determination in plantations. *Cercetări științifice. Horticultură. Inginerie genetică*. Timișoara: Ed. Agroprint, 2007b, p. 397-401.
4. Balan V. Biological base of optimization of apple trees plantation structure. *Preocupări și perspective științifice în horticultură*. Craiova, 2003, p. 355-360.
5. Balan V. Distanțele de plantare la măr. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei*. 2(293). Chișinău, 2004, p. 122-126.
6. Balan V. Metoda de stabilire a distanței dintre rândurile de pomi fructiferi. *Brevet de invenție*, RM nr. 361: Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 31.01.1996, BOPI nr.1/96.
7. Balan V. Sporirea productivității mărului în baza ameliorării structurii plantației și a tăierii pomilor. Chișinău, 1997, 24 p.
8. Balan V. Utilization of solar radiation by apple orchard. Improvement of fruit, small fruit, nuts and vine assortment under present management conditions. *Proceedings of the International Scientific Conference*. Samokhvalovichy, 2007, p. 101-105.
9. Balan V., Cimpoieș Gh., Barbaroșie M. *Pomicultură*. Chișinău, 2001, 450 p.
10. Balan V., Șaganian R. Influența fertilizărilor foliare asupra creșterii și productivității mărului. *Știința Agricolă*. Nr.1, 2008a, p. 32-35.
11. Balan V., Vămășescu S. Influența metodei de rărire a fructelor asupra producției și calității acestora din cv Golden Delicious. *Revista Agricultură Moldovei*, 2013, nr. 6-7, p. 20 -24.
12. Balan, V. Elaborarea unui model matematic de estimare a structurii interne a coroanei și a productivității ei. În: *Progresul tehnico-științific în pomicultură: materialele simpoz. șt. intern.*, 4-5 martie, 1997, Chișinău, p. 67-69.
13. Balan V. Metoda de determinare a suprafeței foliare la măr. În: *Știința agricolă*, 2009, nr. 2, p. 35-39.
14. Balan V. Particularitățile rodirii mărului în funcție de densitatea plantațiilor și dozele de îngrășămintă. În: *Pomicultura, viticultura și vinificația în Moldova*, 1979, nr. 11, p. 19-21; *Idem* în l. rusă: Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.
15. Balan V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randalmentul producției de fructe. În: *Akademios*, nr. 4(15), 2009, p. 82-89.
16. Balan V. Tăierea de contur și de fructificare la măr. În: *Pomicultura, viticultura și vinificația în Moldova*, nr. 3-4, 1994, p. 8-9.
17. Balan V. Tăierea și fructificarea pomilor de măr. În: *Pomicultura, viticultura și vinificația în Moldova*. 1993, nr. 1-2, p. 10-12.
18. Balan V., Șaganian R. Influența tăierii în verde asupra creșterii și fructificării pomilor de măr. În: *Lucrări științifice, USAMV „Ion Ionescu de la Brad” Iași*, 2009, Anul LII, vol. 52: *Horticultură*, p. 397-400.
19. Balan V., Vămășescu S. Increase quantity and quality of apple fruit by normalization of load by different methods of thinning. În: *Lucrări științifice, USAMV București*, 2011, Vol. LV, p. 352-357.
20. Balan V., Vămășescu S. Ivanov I. Influence foliar fertilization in conjunction with fruit thinning on apple productivity idared variety. In: *Annales of the University of Craiova*. 2013, vol. XVIII (LIV), p. 41-46.
21. Braniște N. *Cultura mărului*. București, 2004, 79 p.
22. Braniște N. Realizări în ameliorarea sortimentului de mere și pere la I.C.D.P. Pitești-Mărăcineni, România. *Lucrări științifice*, vol. 14. Chișinău, 2005, p. 15-18.
23. Bucarciuc V. Precocitatea de rodire și productivitatea soiurilor de măr. *Cercetări în pomicultură*, Vol. 6, Chișinău, 2007, p. 190-207.
24. Cimpoieș Gh. *Cultura mărului*. Chișinău: Bones Offices, 2012, 382 p.
25. Cimpoieș Gh. *Pomicultura specială*. Chișinău: Ed. Gol. – Com, 2001, 336 p.
26. Dadu C. Bazele științifice ale producerii merelor pentru industrializare în cultură repetată. *Cercetări în pomicultură*. Chișinău, 2007, p. 89-136.
27. Donica I., Rapcea M., Bucarciuc V., Caraman I., Babuc V., Țurcanu I., Balan V., Barbaroș M., Constantinov T., Comanici I. Renovarea pomiculturii Republicii Moldova în baza rezultatelor științifice. *Cercetări în pomicultură*. Chișinău, 2008, p. 195-203.
28. Ghena N., Braniște N., Stănică F. *Pomicultura generală*. București, 2004, 562 p.
29. Greene D.W. Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. 2002. *HORTSCIENCE* 37 (3): 477-481.
30. Isac Il. Cercetări de fitotehnie pomicolă. 25 ani de activitate. ICPP Pitești-Mărăcineni, București, 1992, p. 40-77.
31. Jackson J. E. Theory of light interception by orchard and a modeling approach to optimizing orchard design. *Acta horticulturae* 114, 1980, p. 69-79.

32. Lespinase J. M., Delort F., Carboneau A. Conduite de 'Roial gala'. Etude comparative de differents systems. L'arboriculture nr. 449. Paris, 1992. p. 30-36.

33. Long Lynn E., Long Marlene, Peșteanu A., Gudu-mac E. Producerea Cireșelor. Manual tehnologic. Chișinău, 2014, 262 p.

34. Odier G. Rôle du rayonnement solaire en arboricul-ture fruitière. L'arboriculture fruitière 295, 1978, p. 23-29.

35. Perju T. Dăunătorii organelor de fructificare și mă-surile de combatere integrată. V. II. Plante lemnoase. Cluj-Napoca, 2002, 313 p.

36. Peșteanu A. Efectul răririi manuale a merelor asupra productivității și calității fructelor. Lucrări științifice, vol. 16. Chișinău, 2008, p. 83-86.

37. Peșteanu A. Fruit thinning by using NAA agent on the Jonagored apple variety. În: Lucrări științifice: Analele universității din Craiova, 2013, vol. XVIII (LV), p. 299-306.

38. Peșteanu A. Productivitatea plantației de măr prin utilizarea diferitor metode de rărire a organelor reproducti-ve. În: Lucrări științifice, UASM. Chișinău, 2013, vol. 36 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), p. 65-68.

39. Sansavini S. The fruit industry in Italy. In: Italian Hor-ticulture. World Conf. Hort. Res. Roma, 1998, p. 145-275.

40. Vasilescu V., Oltean A., Stanciu Gh., Popescu M. Calculul consumului energetic pentru diferite sisteme de cultură a mărului. Lucrări științifice I.C.P.P., vol. XII. 1987, p. 321-326.

41. Voiculescu N., Cepoiu N., Leca M. Bazele biologice ale nutriției speciilor pomicele. Constanța, 2004, 296 p.

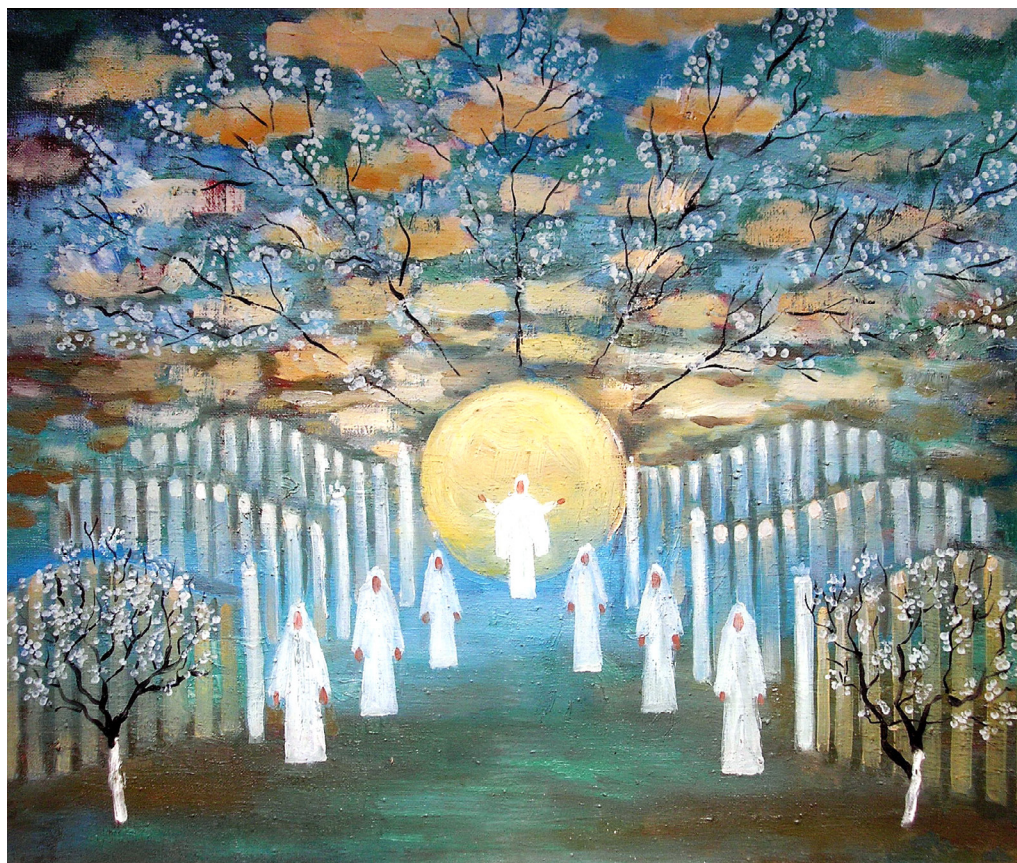
42. Агафонов Н.В. Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев. Москва, 1983. 173 с.

43. Балан В. Вынос и накопление элементов мине-рального питания деревьями яблони с пальметной формой кроны, привитыми на подвое М 4, в зависимо-сти от доз предпосадочного удобрения. В: Труды Ки-шинев. с.-х. ин-та, 1976, т. 154, с. 50-54.

44. Балан В. Продуктивность яблони в зависимости от конструкции насаждений и условий минерального питания. В: Современные проблемы интенсификации плодородства: Межвуз. сб. Кишинев. с.-х. ин-та. 1983, с. 23-27.

45. Балан В. Шаганиян Р. Влияние некорневого пита-ния на рост и продуктивность яблони. Т.1., Материалы Межд. Науч. Конф. СКЗНИИСИВ, Краснодар, 2005.

46. Балан В., Иванов, И. Формирование деревьев че-решни по системе свободнорастущий веретеновидный куст. Тирасполь, 2014.



Petru Balan. Scenografie (schiță) la spectacolul *Doina* de I. Druță, regia lui I.-S. Șcurea. Teatrul Național „Mihai Eminescu”, 1982.