

SISTEME DE CULTURĂ ÎN POMICULTURĂ. RANDAMENTUL PRODUȘIEI DE FRUCTE

*Dr. hab. Valerian BALAN,
profesor universitar*

CULTURE SYSTEM OF TREES. THE PRODUCTIVITY OF FRUIT PRODUCTION

The training systems in orchards depending on the desired objectives. Along with the parameters of biological, ecological and technological resources that govern the productivity, the orchard, to the extent possible to satisfy more envisaged objectives. Without doubt the scientific value of these objectives will mention their decisive character in the choice of culture. Several objectives have been proposed recently with such an approach. 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 utilisation, plant density, module placement rows and crowns, biological material, cutting trees, canopy form.

INTRODUCERE

Cultura pomilor fructiferi are la bază rezultatele obținute în ultimele decenii datorită cercetărilor teoretice și practice desfășurate în marile țări cultivatoare (Germania, Olanda, Polonia, Elveția, Franța, Italia), precum și la noi în țară. Densitatea pomilor a evoluat de la 400-600 pomi/ha în anii '70, ajungând în prezent la 1250-2500 pomi/ha în condițiile noastre și atinge 3000-5000 pomi /ha și mai mult în Olanda, Germania, Polonia.

La această evoluție au contribuit mai mulți factori:

Materialul biologic. Vigoarea diferită a speciilor, soiurilor și portaltoaielor permite o bună stăpânire a vegetației. Mărul, datorită gamei foarte mari de portaltoi și a soiurilor de vigori diferite, oferă posibilitatea folosirii tuturor sistemelor de cultură, permițând adaptarea livezii la soluri mai puțin fertile sau la diferite sisteme de conducere a coroanei pomilor.

Tăierea pomilor. Obținerea de recolte economice într-un timp cât mai scurt de la plantare se realizează mai repede când pomii sunt lăsați să crească fără sau cu minimum de tăieri. În acest caz pomul câștigă în rapiditate de dezvoltare, intră mai rapid în faza de fructificare și își temperează

creșterile vegetative, dominante în această perioadă.

Forma coroanei. Formele de coroană specifice livezilor extensive, care necesită formarea unor elemente de schelet suficient de solide, sunt progresiv înlocuite cu formele în sistem aplatizat (palmete) sau fusiforme. Gama variată de forme are peste tot origini biologice (soi, portaltoi etc.), de climă (luminozitate, căldură, precipitații etc.) și sol, dar răspunde cu siguranță, de asemenea, la factori ca tradiție și la un potențial productiv maxim și economic [14].

În literatura de specialitate se menționează că în livezile de la nord numărul de pomi la hectar este ridicat pentru a acoperi la maximum suprafața livezii cu proiecția coroanei care permite o mai bună recepționare a radiației solare. În partea de sud pomii ating realizări fotosintetice mai ridicate, lumina și căldura favorizând o creștere și o fructificare însemnată [17, 25].

Datorită multiplelor combinații soi/portaltoi, numeroaselor distanțe de plantare, precum și a modurilor de grupare a pomilor ca urmare a diversității materialului biologic existent, s-au impus numeroase cercetări cu privire la sistemele de conducere a pomilor. Dintre sistemele de conducere experimentate la măr menționăm formele aplatizate (palmeta cu brațe oblice, palmeta cu brațe orizontale, palmeta liber aplatizată, cordon vertical etc.), formele libere (Slanke spil, sistemul Super spindle, fusul Nord olandez etc.) și formele în două planuri oblice (Tatura Trellis, „sistem în V” sau sistem V Guttingen) care demonstrează această mare diversitate [15,16].

Republica Moldova, situată geografic între aceste două curente științifice, a suportat un ansamblu de influențe asupra sistemelor de cultură. Atât diversitatea metodelor și posibilităților tehnice, cât și cea a condițiilor climatice din zonă trebuie să fie obiect de studiu care va sta la baza sistemelor de cultură în viitor. Totodată, se consideră oportună identificarea elementelor teoretice care condiționează productivitatea livezii (randamente, anul intrării în rod, calitatea fructelor, periodicitatea de rodire etc.) și examinarea elementelor componente ce definesc diferite sisteme de cultură și modul cum decurg relațiile dintre acestea.

MATERIAL ȘI METODĂ

Sistemul pomicol este determinat de metodele și instrumentele tehnologice prin care se realizează, utilizând solul ca principala resursă de producție. Noțiunea de sistem pomicol se utilizează pentru a integra relațiile dintre caracteristicile genetice ale soiului cu factorii tehnologici și economici

ce guvernează productivitatea. Alți factori care contribuie la realizarea potențialului biologic de producție al soiului sunt legați de precocitatea rodirii, tipul de fructificare, modul de tăiere și conducere, rezistența la boli și dăunători, densitatea de plantare și portaltoiul folosit.

Indiferent de sistemul de cultură, el trebuie să răspundă la o serie de obiective bine determinate:

- Pentru stimularea fructificării la plantare se utilizează pomi cu baza coroanei formată din lăstari anticipați, de 1 și 2 ani, iar creșterea nivelului productiv este evidentă din primii ani de fructificare;

- Pentru ridicarea productivității muncii se aleg sisteme de conducere simple cu un grad înalt de mecanizare a lucrărilor sau culturile pomilor de talie joasă, care permit de a valorifica la maximum lucrul manual (tăiatul pomilor, răirea și recoltarea fructelor);

- Calitatea fructelor, conform exigențelor pieței, constituie un obiectiv care trebuie reținut la alegerea sistemului de cultură;

- Sistemul de cultură este orientat spre îmbunătățirea continuă a sortimentului din punct de vedere calitativ, cantitativ și constant ca să corespundă exigențelor producției integrate. Un astfel de sistem poate fi pus în evidență prin coerența relațiilor existente între soi, portaltoi, modul de conducere a coroanei, forma coroanei și distanțele de plantare.

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 unei exprimări optime a potențialului biologic de producție. Cercetările de acest gen, efectuate în diferite țări [2, 20, 27], au evidențiat o serie de obiective după cum urmează:

- randamentul producției de fructe;
- precocitatea de rodire;
- calitatea fructelor și alternanța de rodire;
- adaptarea la exigențele standardelor producției integrate;
- gradul de mecanizare și consumul de muncă manuală.

Sistemul pomicol de cultură se alege în funcție de obiectivele dorite. În paralel cu parametrii resurselor biologice, ecologice și tehnologice care guvernează productivitatea, sistemul de livadă în măsura posibilităților satisface mai multe obiective preconizate. Fără a pune la îndoială valoarea științifică a acestor obiective vom menționa caracterul lor decisiv în alegerea sistemului de cultură.

Astfel, înainte de a alege materialul biologic, distanțele de plantare sau forma coroanei, primul și cel mai important pas este definirea exactă a obiectivelor 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.

REZULTATE ȘI DISCUȚII Lumina ca factor de producție

Prin introducerea unor tehnologii performante și cu randamente ridicate în plan economic vom satisface producătorii de fructe și interesul față de cultură. O producție mare de fructe poate fi obținută în condiții favorabile de desfășurare a proceselor fotosintetice. Una din funcțiile principale ale sistemului pomicol o constituie facilitatea convertirii cu randamentul maxim a energiei solare în energie chimică legată în fructe. De aceea, coeficientul de conversie a energiei luminoase de pomi determină într-o măsură semnificativă performanța unei livezi.

Cercetările întreprinse de I. E. Jackson [18], N. V. Agafonov [2], Gh. Cimpoeș [13], V. Balan [7] au demonstrat că plantațiile pomicole reprezintă sisteme biologice imperfecte pentru utilizarea eficientă a energiei solare. Se pierde cu atât mai multă energie solară, cu cât pomii sunt plantați mai rar, iar ritmul lor de creștere și de acoperire a terenului este mai lent. În cazul coroanelor aplatizate la măr în plin rod, o mare cantitate de energie luminoasă (19 la sută) este pierdută până la înfrunzirea pomilor. Din radiația activă rămasă la dispoziția pomilor de 498×10^7 kcal/ha, în cazul distanțelor de plantare $4 \times 3,5$ m, înălțimii coroanei 2,5 m și lățimii – 1,5m, o cantitate imensă (54 la sută) nu este interceptată de frunziș. Din radiația luminoasă incidentă pe ansamblul vegetativ al coronamentului, 20 la sută este reflectată de frunziș în exterior, 10 la sută este inactiv fotosintetică, 20 la sută străbat ansamblul vegetativ al rândurilor de pomi datorită parametrilor necorespunzători ai plantației [12].

Un alt criteriu ce determină productivitatea fotosintetică a coroanei este regimul de lumină din interiorul ei. Numai părțile superioare și exterioare pe o profunzime de 1-1,2 m profită de lumină peste limita de 30 la sută din lumina totală solară, fapt ce asigură nivelul producției. Frunzele din centrul coroanei au o intensitate fotosintetică redusă din cauza deficienței de lumină.

Structurarea unor coroane simple, naturale, bine luminate și plantarea pomilor la distanțe optime reduce în mare măsură efectul umbririi reciproce,

sporind randamentul folosirii energiei solare [5, 6, 8].

Regimul de iluminare a coroanei se schimbă în funcție de latitudinea geografică și de orientarea rândurilor față de punctele cardinale. Razele solare în emisfera nordică, în decursul vegetației, ajung asupra coroanei sub un unghi egal cu latitudinea între orele 8.00-8.30 dimineața și orele 15.30-16.00 după amiază [2, 28]. Fapt pentru care distanța dintre rânduri se va calcula în funcție de unghiul de incidență a razelor solare între orele 8.30 și 15.30. De aici reiese că la orientarea rândurilor în sensul N-S, baza coroanei din partea de Est se află în condiții de iluminare directă a razelor solare mai bine de 3 ore în prima jumătate a zilei și respectiv partea de Vest după amiază.

Pentru utilizarea cu randament maxim a energiei solare 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 [9, 10, 22, 23].

Pentru stabilirea distanței dintre rândurile de pomi fructiferi 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 (α) și latitudinea geografică a localității (φ), iar după valorile obținute se calculează distanța între rânduri cu ajutorul formulei:

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

Metoda descrisă de V. Balan [6] permite stabilirea distanței dintre rândurile de pomi fructiferi în funcție de variația parametrilor coroanei în diferite condiții geografice (tab.1).

Potențialul de producție s-a calculat în funcție de coeficientul densității volumetrică a suprafeței laterale a coroanei și coeficientul de eficacitate a plantației [2]. Calculele au arătat că valoarea relativă a potențialului de producție se află în raport invers cu mărimea coroanei. Astfel, cel mai mare potențial de producție îl formează plantațiile în care grosimea coroanei la bază nu depășește 2 m.

În plantațiile cu grosimea egală la baza coroanei potențialul de producție se mărește treptat odată cu micșorarea înălțimii coroanei. Aceasta are loc datorită faptului că odată cu micșorarea înălțimii coroanei se mărește lățimea ei la vârf și cota ultimei se mărește față de suprafața laterală a coroanei mai puțin iluminată. Așadar, odată cu micșorarea înălțimii coroanei se îmbunătățește regimul de iluminare ce poate fi definitiv în dezvoltarea organelor productive și fructificarea pomilor.

Pătrunderea luminii în interiorul coroanei pomilor este influențată de orientarea rândurilor, de pantă și expoziția terenului. În livezile cu coroane continue cel mai bine luminate pe terenurile plane sunt rândurile orientate pe direcția N-S urmată de orientări intermediare cum ar fi: NV-SE sau NE-SV. Terenurile cu expoziția sudică, sud-estică și sud-vestică primesc de 2-3 ori mai multă lumină, iar cele vestice și estice de 1,2-1,5 ori comparativ cu expoziția nordică. Insolția pe partea sudică este direct proporțională cu gradul de înclinare a terenului, iar pe partea nordică acest indice este invers proporțional cu mărimea pantei [1].

Randamentul folosirii energiei solare de asemenea depinde de mărimea și amplasarea spațială a frunzișului la unitatea de suprafață a terenului. Din cercetările efectuate a rezultat că în numeroase

Tab. 1. Potențialul productiv optimal al plantației în funcție de structura coroanei în cazul latitudinii geografice 47°

Distanța dintre rânduri, cm	Înălțimea coroanei, cm	Unghiul de înclinare a coroanei, grade	Lățimea coroanei, cm		Nivelul de acoperire a solului, %	Suprafața coroanei, mii m ² /ha	Volumul coroanei, mii m ³ /ha	Potențialul de producție, %
			la bază	la vârf				
400	230	12	200	102	50	14300	8682	69,2
400	200	4	200	172	50	14350	9300	78,0
400	190	0	200	200	50	14500	9500	83,0
400	250	12	200	94	50	15150	9187	72,4
450	250	4	200	165	44,4	14820	10137	77,4
465	250	0	200	200	43,0	15050	10750	81,2
400	250	12	200	94	50	15150	9187	72,4
400	250	4	150	115	37,5	16300	8281	77,0
400	250	0	140	140	35,0	16000	8750	82,1
322	200	12	150	65	46,5	14687	6675	76,3
350	200	4	150	122	42,8	14970	7771	83,9
365	200	0	150	150	41,1	15064	8217	87,3
272	200	12	100	15	36,8	15623	4227	73,0
300	200	4	100	72	33,3	15798	5732	83,1
315	200	0	100	100	31,7	15870	6348	87,4

cazuri suprafața foliară a înregistrat valori de 20-30 mii m²/ha [4, 6, 13]. Extinderea suprafeței foliare duce la micșorarea cantității de lumină în interiorul coroanei și, respectiv, la diminuarea randamentului fotosintezei [14]. Cu toate că suprafața foliară este un indice important ce caracterizează potențialul productiv al plantației, prezintă interes și informația despre modul de amplasare a frunzișului în spațiu și iluminarea acestuia [13].

Pentru o sumară descifrare a suprafeței foliare în plantațiile pomicele, se propune concomitent de indicat mărimea indicelui foliar (F_i) pe rândul de pomi și între rânduri, adică pentru suprafața acoperită (F_1) și cea neacoperită (F_2) de proiecția ansamblului vegetativ. De exemplu, expresiile $F_i = 2$; $F_1 = 4$; $F_2 = 0$ arată că indicele foliar al plantației este egal cu 2, pentru suprafața acoperită este 4 și pe suprafața neacoperită cu proiecția coroanelor – 0. Indicele foliar al plantației fiind optim, frunzișul nu este amplasat uniform pe teritoriul livezii. Așadar, productivitatea fotosintetică a pomilor depinde de repartizarea suprafeței foliare active receptive de energie luminoasă, iar la unitatea de teren, cantitatea și calitatea recoltei este direct corelată cu suprafața foliară realizată pe această unitate.

Regimul de lumină, prin structura coronamentului, poate fi infinit modificat într-o livadă pentru a putea integral intercepta radiația luminoasă absorbită activ fotosintetic.

Din cercetările întreprinse pentru interceptarea rațională și utilizarea luminii în livezi, s-au desprins posibilități diverse de optimizare a relațiilor între valorificarea suprafeței de nutriție, volumul productiv al coronamentului și suprafața laterală a ansamblului vegetativ prin care se poate regla potențialul productiv al plantației pomicele. S-a stabilit că atât parametrii ansamblului vegetativ al unei plantații aflată în plină producție (vezi *tab. 1*), cât și structura internă a coronamentului trebuie să permită interceptarea a cel puțin 70 la sută din radiația luminoasă incidentă. Nivelul optim de acoperire a solului cu proiecția coronamentului pomilor aflați în plină producție s-a dovedit a fi de 65-70 la sută din suprafața totală [3, 27], însă în livezile moderne acest obiectiv este dificil de atins.

Utilizarea energiei solare și a terenului din livezi, realizată prin evoluția structurii geometrice a coronamentului, constituie un obiectiv esențial în stabilirea distanței de plantare, dimensiunilor și structurii interne a coroanei. Gradul de

utilizare a energiei solare, realizat prin parametrii coronamentului, constituie un indicator major, de regulă considerat definitiv pentru fiecare sistem de cultură. Din cercetările efectuate la Institutul Pomicol din Pitești a rezultat că în cazul coroanelor aplatizate la măr, producția de mere constituie 41,7 – 56,3 t/ha, iar coeficientul de convertire a energiei luminoase în energie chimică încorporată în fructe constituie 1,69 – 2,92 la sută. Din analiza datelor prezentate reiese că în cazul înălțimii de 2,5 m și lățimii de 1,5 m a coronamentului s-au obținut cele mai mari valori ale agroproductivității (56,3 t/ha) și ale coeficientului de convertire în biomasa fructelor a radiației disponibile (0,92 la sută), iar cele mai scăzute valori – în varianta cu înălțimea de 2,5 m și lățimea de 0,75 m a coroanei [12].

Deși coeficientul de convertire în energie chimică încorporată în fructe (2,92 la sută) față de radiația absorbită este cel mai mare, în cazul înălțimii de 2,5 m și lățimii de 0,75 m coronamentul utilizează foarte slab (0,65 la sută) radiația disponibilă. Ceea ce înseamnă că pomii în urma tăierilor nu trebuie să aibă dimensiuni exagerate și nici nu pot scădea sub o anumită limită. Ca urmare, productivitatea fotosintetică a coronamentului este corelată în timp cu suprafața foliară activă receptivă la 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.

Suprafața foliară maximă în cazul creșterii moderate a pomilor și formării frunzelor, în principal pe rozete, a fost atinsă în a doua jumătate a lunii iunie, iar în cazul scurtărilor mai severe a ramurilor suprafața foliară maximă în principal pe lăstari a fost obținută în luna octombrie [24].

Cercetările întreprinse au condus la concluzia că suprafața de frunze ce revine la un pom se schimbă în funcție de fenofaza de vegetație, vârsta și productivitatea pomilor (*tab. 2*). În perioada de creștere, majoritatea suprafeței de frunze – 2,1 m²/pom (64,42 la sută) – se formează pe lăstari și numai 1,16 m²/pom (35,58 la sută) – pe piteni, țepușe și burse. În următoarele perioade de vârstă a pomilor suprafața de frunze pe pom a înregistrat valori inferioare pe lăstari și superioare pe piteni, țepușe și burse. Astfel, în perioada de rodire a pomilor suprafața de frunze pe lăstari constituie 20,74 la sută (6,2 m²/pom), iar pe ramuri de rod – 79,26 la sută (23,7 m²/pom).

Tabelul 2. Evoluția dezvoltării suprafeței foliare pe lăstari și rozete la soiul de măr Golden Delicious, altoit pe portaltoiul M4. (Distanța de plantare 5 x 3 m)

Nr crt	Specificare	Unități de măsură	Perioada de vârstă a pomilor			
			Creștere	Creștere și rodire	Rodire și creștere	Rodire
1	Suprafața foliară pe ramurile anuale	m ² /pom	2,10	10,92	7,95	6,20
2	Cota suprafeței foliare pe ramurile anuale pe pom	%	64,42	51,95	30,69	20,74
3	Suprafața foliară din rozete	m ² /pom	1,16	10,1	17,95	23,7
4	Cota suprafeței foliare din rozete pe pom	%	35,58	41,95	69,31	79,26
5	Suprafața foliară pe pom	m ² /pom	3,26	21,02	25,9	29,9

Prin urmare, două plantații caracterizate prin aceeași valoare a suprafeței foliare nu vor avea aceleași 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 petrece inducția florală. Astfel, apare necesitatea de a forma o suprafață foliară timpurie printr-o tăiere echilibrată a pomilor.

Densitatea de plantare a pomilor

Valorificarea terenului din livezi în timp, realizată prin densitatea de plantare, constituie un indicator major pentru sistemul de cultură al pomilor. Deși o densitate mare de pomi la hectar este un indice important ce caracterizează sistemul de cultură, prezintă interes informația despre perioada intrării pe rod a pomilor, a supraîndesirii și înrăutățirii regimului de lumină, mecanizării lucrărilor de înființare și întreținere a livezilor. Această informație este necesară deoarece o densitate mare de pomi la hectar nu definește automat sistemul (intensiv sau superintensiv) de cultură, spre exemplu, sortimentul nu corespunde acestor sisteme.

Teoretic este posibil de a obține randamente identice la diferite distanțe de plantare [16] recomandate pentru fiecare specie (tab. 3), iar practic se obțin date contradictorii (tab. 4).

Tabelul 3. Recolta obținută la diferite densități de plantare

Distanța de plantare, m		Pomi la ha	Recolta, kg/ha			
Între rânduri	Pe rând		20000	30000	40000	50000
4	2	1125	17,8	26,7	35,6	44,4
4	1,5	1500	13,3	20,0	26,7	33,3
3,5	1,25	2057	9,7	14,6	19,4	24,3
3	1	3000	6,7	10,0	13,3	16,7
3	0,75	4000	5,0	7,5	10,0	12,5
2,5	0,75	4800	4,2	6,3	8,3	10,4
2,5	0,5	7200	2,8	4,2	5,6	6,9

Dacă se analizează producția însumată pe pom și la hectar până în anul al 17-lea de la plantare, diferențele de producție sunt foarte mari. Cea mai mare producție însumată pe pom (398,2-419,2 kg) s-a obținut la variantele 4,5x4,5; 5x4; și 5,5x3,5 m și cea mai mică (254,4-256,9 kg) – la distanțele de plantare 3,5x3,5 și 4x3m. Calculată însă la hectar, cea mai înaltă productivitate s-a înregistrat la distanțele de plantare 5x3; 4,5x3,5; 4,5x3 și 4,5x2,5 m constituind 228,0 – 241,8 t și cea mai mică (196,3-209,6 t/ha) – la variantele cu distanțe mai mari de plantare.

Din analiza datelor prezentate considerăm că 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. Ținând cont de dezvoltarea pomilor la soiurile Golden Delicious, Slava pobeditelem și Calvil de zăpadă, altoite de M4, după 16-17 ani de vegetație și de producția obținută, la fel și de posibilitățile de mecanizare a lucrărilor, se poate de accentuat că structura geometrică și internă a coronamentului optimizată prin distanțele de plantare 4,5x3,5; 5x3 și 4,5x3 m este mai rațională în dirijare și mai productivă.

În linii generale, 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 ce permit obținerea unor producții de 20-30 t/ha.

Pentru plantațiile superintensive mai des se utilizează sistemul de plantare în rânduri simple cu 2500-3800 pomi/ha. De regulă, pomii sunt conduși în forme globuloase cu volum foarte redus și altoiți pe portaltoi de vigoare slabă [4, 11, 26].

Formele de coroană

Sistemele de coroană 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 al lucrărilor tehnologice etc.

Aceste considerente au impus abordarea de către cercetare a unui larg spectru de forme de coroană. De exemplu, la măr pentru combinațiile soi-portaltoi de vigoare slabă, sunt indicate sistemele de coroană

Tabelul 4. Influența distanței de plantare asupra fructificării pe etape de vârstă la soiul de măr Golden Delicious, altoit pe M4

Distanța de plantare, m	Medii anuale pe etape de vegetație						Producția însumată pe anii 4-17 de vegetație		
	Creștere și rodire		Rodire și creștere		Rodire		kg/pom	t/ha	±Diferența la ha
	kg/pom	t/ha	kg/pom	t/ha	kg/pom	t/ha			
4.5x4.5	17,9	8.8	38.2	18.8	35.9	17.7	398.2	196.3	-23.4
5x4	18.0	9.0	37.8	18.9	39.2	19.6	419.2	209.6	-10.1
5.5x3.5	18.3	9.5	36.9	19.1	36.4	18.9	402.3	208.8	-10.9
5.5x3	18.0	10.9	33.7	20.4	31.8	19.3	366.2	221.9	2.2
4x4	16.6	10.4	33.5	20.9	31.7	19.8	358.7	224.2	4.5
4.5x3.5	17.3	11.0	33.3	21.1	31.3	19.9	359.1	228.0	8.3
5x3	16.9	11.2	33.5	22.3	32.3	21.5	363.1	241.8	22.1
4.5x3	16.7	12.4	29.7	22.0	26.8	19.8	319.7	236.6	16.9
3.5x3.5	15.8	12.9	26.1	21.3	17.4	14.2	254.4	207.6	-12.1
4x3	15.1	12.7	25.3	21.1	18.8	15.7	256.1	213.3	-6.4
4.5x2.5	14.7	13.0	24.3	21.6	20.2	17.9	256.9	228.1	8.4
M	16.8	11.1	32.0	20.7	29.3	18.6	341.3	219.7	-

cu volum redus: Fusul subțire, Fusul tufă, Solen, Cordonul vertical, Tatura Trellis, Super spindle s.a. Aceste forme de coroană au fost impuse atât de condițiile locale de climă (luminozitate, precipitații, drenaj aerian etc.) și sol, cât și de diversitatea speciilor, soiurilor, portaltoaielor și a combinației soi-portaltoi.

Fusul subțire realizat în Olanda, Super spindle răspândit în Germania și Olanda, axul vertical, Solen, Tesa și Solaxe realizate în Franța [19, 21], Palmeta liber aplatizată în Republica Moldova [3], Tatura Trellis dezvoltată în Australia sunt sisteme de coroană de talie mică a pomilor. Aceste coroane permit limitarea distanței dintre rânduri la strictul necesar impus de tractoarele actuale.

Pentru o sumară descifrare a utilizării energiei solare, în cazul coronamentului continuu pe direcția rândului, în *tabelul 5* se prezintă spre exemplificare doar 5 variante ale structurii plantației pomicole dintr-o serie de experiențe efectuate la Universitatea Agrară de Stat din Moldova [13].

S-a constatat că R.F.A., absorbită de un rând sau o bandă, crește odată cu micșorarea distanței de plantare, atingând valoarea de 41,6 Jx10⁸ în plantația cu rânduri duble. Este evident că în plantațiile amplasate în rânduri simple cea mai mare cantitate de R.F.A. la unitate de suprafață ocupată a fost absorbită de forma coroanei în două planuri oblice. Acest fapt se datorează în primul rând creșterii valorii indicelui foliar Fi = 3,6 și a

Tabelul 5. Absorbirea radiației fotosintetice active (R.F.A.) la soiul de măr Golden Delicious, altoit pe M9 în funcție de forma coroanei, modul de amplasare a rândurilor și a coronamentului în spațiu

Varianta	Modul de amplasare a rândurilor	Modul de amplasare a coronamentului	Distanța de plantare, m	Forma coroanei	Absorbirea R.F.A./zi	
					Jx10 ⁸ rând	Jx10 ⁸ /ha
V1	Simple	Într-un plan vertical	4x2,5	Palmetă	35,3	883
V2			4x1,5	Fus subțire	34,9	871
V3		În două planuri oblice	4x1	Palmetă	54,1	1352
V4			4x1	Tatura	53,3	1333
V5	Duble	Într-un plan vertical	4+1x1,5	Fus subțire	41,6	832

Tabelul 6. Producția de fructe obținută la soiul de măr Golden Delicious, altoit pe M9, în funcție de forma coroanei și modul de amplasare a rândurilor și a coronamentului în spațiu, t/ha

Varianta	Anul de vegetație											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Media
V1	2,3	10,9	19,1	18,0	37,5	26,2	25,3	7,6	27,5	9,5	10,8	17,7
V2	5,5	13,3	18,7	13,7	43,2	31,2	25,2	9,3	32,9	11,7	12,8	19,8
V3	6,2	33,3	41,2	22,6	50,8	74,3	32,5	10,5	73,3	14,8	17,8	34,3
V4	4,0	18,5	37,3	12,3	61,8	73,0	33,0	9,5	65,5	12,1	13,4	30,9
V5	8,3	20,4	15,7	8,3	40,8	27,2	20,5	7,5	48,9	9,0	11,0	19,8

volumului productiv pe unitatea de suprafață (25-26 mii m³/ha). Crește de asemenea gradul de acoperire a solului (68 la sută).

Aceste forme de coroană realizează o bioconversie superioară a energiei solare luminoase (1,36-2,17 la sută) la nivelul aparatului foliar al pomului și este confirmată prin producția de fructe obținută (tab.6) [13]. Producția de fructe a înregistrat cele mai mari valori în plantațiile cu rânduri simple și coronamentul în două planuri oblice.

De aici se deduce că rolul principal în absorbirea energiei solare îi revine modului de amplasare al ansamblului vegetativ în spațiu.

Plantațiile în rânduri simple cu coronamentul într-un plan vertical și două planuri oblice sunt mai raționale din punct de vedere agrobiologic și economic.

CONCLUZII

Sistemul pomicol este, evident, parte componentă a ecosistemului antropogen pomicol și are ca origine obiective de producție bine determinate. Aceste obiective trebuie să fie definite în funcție de factorii tehnologici și economici care se doresc și adaptate la posibilitățile financiare ale gospodăriei.

La proiectarea unei livezi, obiectivul principal al pomicultorului este de a rentabiliza la maximum investițiile și costurile de producție, criteriile care trebuie luate în considerare la definirea sistemului de cultură a pomilor.

Pomicultura modernă presupune producții mari și calitatea superioară a fructelor, garantând condiții de exploatare conformate exigențelor producției integrate cu păstrarea mediului înconjurător în stare cât mai naturală.



Elena Bontea. *Natură statică cu fructe și floarea-soarelui*, u/p, 1984

Sistemele de culturi pomicele, care permit de a soluționa aceste obiective, se caracterizează prin diferite elemente comune:

- densități de plantare ridicate, care permit atât limitarea încărcăturii de fructe pe pom, cât și mărirea productivității la unitate de suprafață;
- materialul biologic (soiul, portaltoiu) trebuie să fie productiv, de vigoare redusă, cu fructificare spur și intrare rapidă în fructificare, adaptat pentru soluri profunde și fertile;
- rânduri simple cu coronamentul într-un plan vertical până la 2,5 m înălțime permițând raționalizarea lucrărilor de tăiere, recoltare, întreținere a solului și a livezii cu cheltuieli mai reduse;
- adaptarea unor forme de coroană de tip fusiform cu o structură modificată în direcția creșterii producției și calității de fructe.

Rămâne ca pomicultorul prin cunoașterea factorilor de mediu din zona dată, a caracteristicilor biologice și economice ale asociațiilor soi/portaltoi, să aleagă sistemul de livadă cel mai corespunzător și cu cea mai mare eficiență economică în condițiile date, determinat atât de gradul de fertilitate naturală a solului, cât și de vigoarea specifică a pomilor.

Bibliografie

1. Amzar Gh., Manughevi A. N. Corelația între principalii factori climatici și cultura soiurilor de măr, păr și prun în funcție de răspândirea acestor factori pe teritoriul țării noastre. *Analele ICP*, vol. VI. Pitești, 1977.
2. Агафонов Н.В. Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев. Москва, 1983, 173 с.
3. Бабук В.И. Формирование и обрезка деревьев в интенсивных насаждениях (Учебное пособие). Кишинев, 1985. 76 с.
4. 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.
5. Balan V. Contributions to establishing fruits tree spacing. 125 Years of higher agronomic education at Cluj-Napoca 1869-1994. Symposium – Cluj-Napoca, 1994, p. 359-364.
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. Biological base of optimization of apple trees plantation structure. *Preocupări și perspective științifice în horticultură*. Craiova, 2003, p. 355-360.
9. Balan V. Apple trees plantation structure. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. Vol. XXXIII, 2005, p. 64-70.

10. 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, 2007a, p. 101-105.

11. Balan V., Șaganian. Productivitatea pomilor de măr în funcție de metoda de rărire a fructelor. *Lucrări științifice*. Volumul 16. Horticultură, viticultură, silvicultură și protecția plantelor. Chișinău, 2008b, p. 112-114.

12. Budan C., Amzar Gh. Cercetări de ecologie în pomicultură // 25 ani de activitate (1967-1992). ICPP Pitești-Mărăcineni. București, 1992, p. 222-241.

13. Cimpoieș Gh. Conducerea și tăierea pomilor. Chișinău, 2000, 273 p.

14. Девятков А. С. Световой режим молодых деревьев яблони в садах узкорядного и широкорядного типа. *Плодоводство*, 1989, Т. 7, с 70-79.

15. Donica I., Rapcea M., Bucarciuc V., Caraman I., Babuc V., Balan V., Țurcanu I., Barbaroș M., Constantinov T., Comanici I. Renovarea pomiculturii Republicii Moldova în baza rezultatelor științifice. *Cercetări în pomicultură*. Chișinău, 2008, p. 195-203.

16. Ghena N., Braniște N., Stănică F. *Pomicultura generală*. București, 2004, 562 p.

17. Jackson J.E. Height density methods of planting rootstocks distances and trening systems. *Riv. Ortoflorifrut. Ital.* 1978. Vol. 62, nr. 2, p. 191-204.

18. Jackson J. E., Theory of light interception by orchard and a modeling approach to optimizing orchard design. *Acta horticulturae*. 1980, nr. 114, p. 69-79.

19. Lespinasse J.M. La conduite du pommier. Types de fructification incidence sur la conduite de l'arbre. *JNRA*. Paris, 1977.

20. Lespinasse J. M., Delort F., Carboneau A. Conduite de 'Roial gala'. Etude comparative de different systems. *L'arboriculture*, 1992, nr. 449, p. 30-36.

21. Lespinasse J. M., Delort F. Le solen – verger's pieton. *Rev. Fruits & Legumes*, 1994, nr. 119.

22. Odier G. Rôle du rayonnement solaire en arboriculture fruitière. *L'arboriculture fruitière* 1978, nr. 295, p 23-29.

23. Palmer J. W. Computed effects of spacing on light interception and distribution within Hedgrou tres in relation to productivity. *Acta Horticulture*, 1980, nr. 114, p. 80-89.

24. Palmer J.W. Annual dry matter production and petitioning over the first 5 years of a bed system of Crispin/M27 apple trees at four spacing. *J. of Appl. Ecol.*, 1988, nr. 25, 572 p.

25. Palmer J.W., Sansavini S., Winter F., Buneman G., Wagenmakers P.S. The international planting systems trial. *Acta horticulturae*. T. 243. The hagul., 1989, p. 231-241.

26. Peșteanu A. Pretabilitatea soiurilor de perspectivă pentru sistemul superintensiv de cultivare a mărului. *Lucrări științifice*, Vol. 16. Chișinău, 2008a, p. 77- 80.

27. Ștefan N. și colab. Contribuția stațiunii Voinești la stabilirea sistemelor de cultură moderne în pomicultură. *Lucrări științifice*. ICPP Pitești-Mărăcineni. București, 1993, p. 155-168.

28. Турманидзе Т.И. Климат и урожай. Ленинград, 1981, 223 с.