

7. Tehnologia ecologică de cultură a afinului

7.1. Alegerea sortimentului de soiuri

În succesul unei culturi de afin o mare parte îi revine soiului care prin caracteristicile sale culturale dar și prin aspect și proprietățile organoleptice deosebite conving deopotrivă producătorii de fructe și consumatorii.

Pentru cultura ecologică a afinului, un element esențial îl constituie rezistența genetică a soiului la principalele boli și dăunători, plasticitatea sa ecologică și toleranța la stresul biotic și abiotic intensificat de schimbările climatice și uneori de un management defectuos al tehnologiei de cultură aplicată.

În România, dar și în întreaga lume, sortimentul de afin se află într-o permanentă schimbare, această dinamică fiind în acord cu nevoile și pretențiile tot mai mari ale beneficiarilor. Iată de ce, odată cu creșterea numărului de plantații de afin cultivat în sistem ecologic, devine tot mai actuală problematica existenței unui sortiment pretabil pentru acest tip de cultură.

Pentru țara noastră, condițiile climatice permit cultivarea în câmp a soiurilor de afin care au nevoie de un număr de ore de frig mai mare, respectiv de minim 700 de ore pentru a nu înregistra pierderi datorate înghețului. De aceea, este necesar ca alegerea soiurilor să se facă din această grupă, celelalte grupe fiind pretabile doar sistemului de cultură protejat.

Soiurile de afin sunt autofertile însă se recomandă plantarea a 2-3 soiuri cu perioada de înflorire apropiată pentru o mai bună legare a fructelor și un spor de până la 10-15% în ceea ce privește producția de fructe.

Printre cele mai cultivate soiuri dar și cu o plasticitate mai mare în raport cu factorii climatici și cu pretabilitate pentru cultura ecologică, amintim: Duke, Hannah's choice, Spartan, Toro, Chandler, Bluecrop, Coville, Blueray, Draper, Aurora. Din sortimentul național, o bună comportare în cultură au avut soiurile Simultan, Vital, Delicia, Safir, Pastel.

Simultan. Este un soi românesc cu maturare foarte timpurie și concentrată, deschizând sezonul de coacere a afinelor împreună cu alte soiuri timpurii cum este soiul Duke, dar cu un sezon de coacere mai scurt, necesitând 2-3 recoltări. Fructele sunt de mărime mijlocie, de culoare albastră, cu pruină puternică, ferme, gust dulce, slab acidulat și aromate. Sub aspectul conținutului biochimic, fructele sunt mai bogate în compuși cu acțiune antioxidantă (antociani, polifenoli, acid citric) comparativ cu soiul Bluecrop.

Vital. Este un soi românesc cu maturare mijlocie (iulie), eșalonată. Planta este de vigoare mică-mijlocie, înaltă cu puține tulpini. Fructele sunt albastre-violacee, ciorchini mari, cu dispunere foarte strânsă a bachelor. Bacele sunt de mărime mare, piețița are grosime mijlocie, rezistentă medie la crăpare, acoperită cu un strat mijlociu de pruină, gust acidulat-dulce și aromat. Se recomandă pentru consum în stare proaspătă și prelucrare.

Safir. Soi românesc de vigoare mijlocie, cu port semierect, prezintă rezistență la boli. Capacitatea de producție este mijlocie. Fructele sunt de mărime mijlocie-mare, colorate albastru intens, conținut biochimic bogat în compuși cu acțiune antioxidantă. Epoca de maturare este semitimpurie, la sfârșitul lunii iunie – începutul lunii iulie. Se recomandă consumul fructelor în stare proaspătă, dar și sub formă prelucrată.

Delicia. Soi românesc, selecționat pentru calitatea fructelor, aspect comercial și calități gustative (gust acidulat-dulce și intens aromat), precocitate de fructificare. Este de vigoare mijlocie, cu creștere mai slabă în primii ani, tufele fiind largi și scunde pe înălțime. Fructele sunt mari, de formă rotund-aplatizată, de culoarea bleu deschis cu multă pruină, conținut ridicat în compuși cu acțiune antioxidantă. Fructele au capacitate bună de păstrare și destinație mixtă. Maturarea fructelor are loc începând cu prima decadă a lunii iulie și durează până la începutul lui august (coacere eșalonată).

Pastel. Soi românesc cu maturare eșalonată, mijlocie în luna iulie. Planta este de vigoare mică-mijlocie, tolerantă la boli. Capacitatea de producție este mijlocie-mare. Fructele sunt mari, aplatizate, colorate în albastru intens, acoperite cu un strat mijlociu de pruină și au o dispunere foarte strânsă a bachelor.

Bluecrop. Este unul din cele mai răspândite soiuri având o adaptabilitate bună la condițiile din România. Tufa viguroasă, relativ densă, largă și înaltă, cu port erect. Fructele sunt de mărime mijlocie, în funcție de încărcătură și agrotehnica aplicată, formă sferică ușor turtite, culoare albastră deschis, bine acoperite cu pruină persistentă. Acestea sunt prinse în ciorchini răsfirați, de mărime mijlocie. Prezintă calități organoleptice bune, rezistente la crăpare și păstrare. Soi cu sezon mijlociu de coacere - la începutul lunii iulie și durează până la sfârșitul acesteia sau începutul lunii august, cu coacere destul de eșalonată.

Duke. Soi de origine americană, foarte extins în Europa. Formează tufe viguroase, cu port erect, cu tulpini numeroase, moderat de ramificate. Fructele sunt de calitate bună, mijlocii-mari, ferme, rezistente la transport, calități gustative bune, culoare albastră spre deschis. Este un soi cu productivitate mijlocie până la mare. Perioada de maturare a fructelor este timpurie, aproximativ în aceeași perioadă cu Simultan.

Elliott. Este un soi productiv, foarte târziu, foarte fertil, cu o perioadă de păstrare foarte bună, 30-45 de zile într-o atmosferă controlată. Creșterea este puternică și compactă. Fructele sunt mari, ferme, acoperite cu un strat gros de pruină. Epoca de maturare este târzie, începând cu mijlocul lunii august.



Fig. 1. Soiurile Vital și Pastel recomandate pentru pomicultura ecologică
(Sursa: Sturzeanu M., original)



Fig. 2. Soiurile Duke și Bluecrop recomandate pentru pomicultura ecologică
(Sursa: Sturzeanu M., original)

Cultura afinului în spații protejate necesită de asemenea un sortiment de soiuri atent ales pentru a răspunde atât nevoilor de timpurietate sau tardivitate a maturării fructelor cât și din perspectiva toleranței față de boli și dăunători.

De aceea, experimentele derulate în cadrul Facultății de Horticultură din București în solarii au pus în evidență diferențe în maturarea soiurilor de până la 15-20 de zile față de cultura în câmp. Au fost alese soiuri timpurii precum Bluetta, Duke, Hannah's choice, Early Blue, dar și cu maturare mijlocie (Coville), ori târzie (Elliott).

Dintre soiurile timpurii, cel mai bine s-a comportat soiul Bluetta și Early Blue în ceea ce privește avansul de timpurietate manifestat, iar ca robustețe și toleranță față de boli și dăunători soiul Hannah's choice care a performat și în ceea ce privește calitatea organoleptică a fructelor.

În cazul culturii de afin în zone mai înalte și mai reci, soiuri tardive care nu ar ajunge în mod obișnuit la maturitate în câmp (Aurora, Elliott, Late Blue, Elizabeth și altele) au șansa prin cultura protejată să își matureze fructele eșalonat în lunile de toamnă, aducând și un avantaj economic semnificativ dat de oferta de fructe proaspete disponibilă în afara sezonului de consum.

7.2. Sisteme de cultură și forme de coroană

Principalele variante de înființare ale afinului sunt reprezentate de cultura pe biloane și la container. În ambele variante, elementul cheie îl reprezintă turba acidă ce trebuie să fie prezentă în substratul de cultură pentru a asigura cerința plantei în privința valorii optime a pH-ului de 4,5-5,2 din sol.

Dacă turba este un substrat ecologic ce poate fi achiziționat ca atare, terenul pe care urmează a se înființa cultura ecologică de afin trebuie să fie de asemenea ecologic și să respecte în totalitate condițiile pentru certificare. Alternativa o reprezintă parcurgerea perioadei de conversie.

Prima variantă de cultură și cea mai răspândită în prezent în țara noastră este sistemul pe biloane mulcit cu folie de agrotexil. Aceasta folie permite menținerea amestecului de turbă cu sol în partea superioară, acolo unde majoritatea rădăcinilor sunt cantonate. Totodată sub această folie se amplasează de regulă două furtune de picurare care permite aplicarea apei și a fertilizanților solubili pe timpul vegetației.

Distanțele de plantare folosite la afin variază în funcție de soi. Între rânduri s-a generalizat distanța de 3,0 m ce permite fluxul normal al utilajelor iar între plante pe rând se recomandă o distanță de 0,8-1,0 m raportat la vigoarea soiului.



Fig. 3. Sistemul de cultură pe bilon mulcit cu agrotexil a afinului
(Sursa: *Livada bunicului, Corbi, Argeș, 2020*)

Cea de a doua variantă la container este mult mai versatilă întrucât asigură o mai mare independență față de locul și zona de înființare, plantele fiind ușor de mutat, înlocuit, substratul de cultură este mai omogen și se poate realiza un control precis al elementelor de nutriție, având așadar o mai mare ușurință în exploatare. Nu trebuie să scăpăm din vedere însă costul mai ridicat de înființare.

În varianta containerizată, sistemele de cultură prevăd folosirea de rânduri simple cu distanțe de plantare similare cu cele de la sistemul pe biloane sau cu rânduri duble atunci când distanțele dintre rânduri cresc ușor pentru a păstra ecartul de 3,0 m al intervalului. Între containere distanța variază de la 0,65-1,0 m în funcție de soi și capacitatea vasului de cultură.



Fig. 4. Sistemul de cultură la container a afinului
(Sursa: *Surupatele, Vâlcea, 2019*)

Întrucât tulpinile afinului condus ca tufă frecvent se arcuiesc sub greutatea fructelor, o soluție o reprezintă montarea pe rândul de plante a unui sistem de susținere cu sârme duble. Avantajul este dat pe de o parte de realizarea mai facilă a recoltatului, menținerea intervalului de lucru liber pentru buna circulație a utilajelor în plantație și posibilitatea palisării sistemului de udare de sârmă de ghidaj pe de altă parte. În același timp, folosirea unor stâlpi de beton mai înalți permit ulterior montarea plaselor antigrindină ori plase de protecție împotriva păsărilor.



Fig. 5. Sistem de susținere și ghidaj pentru afin în cultura containerizată
(Sursa: Vâlcea, 2019)



Fig. 6. Sistem de cultură superintensivă cu palisare și plasă antigrindină, afin cultură la container (Sursa: Elveția, 2019)

Cultura protejată a afinului devine din ce în ce mai extinsă pe plan mondial, cultura în macrotunele fiind una dintre opțiunile cele mai agreate de cultivatori. Serele sunt încă destul de costisitoare pentru cultura afinului dar în unele țări dezvoltate (SUA, Belgia) aceasta devine o opțiune viabilă și pentru această cultură. Prezența mai multor soiuri în plantațiile de afin și polenizarea cu bondari este deosebit de benefică și constituie o soluție de creștere a producției de fructe.

Forma de coroană apropiată de cea naturală de creștere a afinului este tufa. De la colet pornesc mai multe tulpini multianuale ce dezvoltă în funcție de tipul de creștere al soiului o tufă mai răsfirată sau mai compactă cu ramificații de regulă poziționate spre vârful acestor tulpini. În lucrările de formare ale coroanei de tip tufă se aplică tăieri ale tulpinilor viguroase în primii ani, pentru a stimula ramificarea și etajarea viitoarelor creșteri menținând un echilibru la nivelul plantei în ceea ce privește repartizarea în spațiu a acestor tulpini și ramificații.

La Facultatea de Horticultură din București, pentru prima dată s-au experimentat forme de coroană noi pentru afin care au demonstrat potențialul speciei de a crește pe verticală cu avantaje evidente legate de efectuarea lucrărilor de tăiere, recoltare, stropiri dar și expunerea mai bună a fructelor la lumina și creșterea calității acestora. Forme de coroană verticale pretabile pentru afin pot fi de tipul ax vertical (cu o singură tulpină condusă pe verticală), bi-ax (cu două

tulpini), tri-ax (cu trei tulpini), în final fiind obținut un gard fructifer compact în lungul rândului de plante.

Recomandăm alegerea acestor forme de conducere pentru cultura ecologică a afinului întrucât ele permit o mai bună aerisire a foliajului, o mai bună evacuare a excesului de umiditate de la nivelul solului și reducerea semnificativă a apariției bolilor.



Fig. 7. Sistem de conducere pe verticală la afin
(Sursa: *Facultatea de Horticultură din București, 2018*)

7.3. Întreținerea plantației

7.3.1. Sisteme de întreținere a solului

La cultura afinului, fie că vorbim de varianta pe biloane fie de cea la container, este bine să menținem intervalul dintre rânduri înierbat deoarece acest lucru permite accesul imediat după ploaie a utilajelor și evacuarea mai rapidă a excesului de umiditate după ploi îndelungate sau cele de o intensitate mai mare. Pe parcursul vegetației, intervalul înierbat necesită cosiri repetate (de 4-6 ori/an în funcție de compoziția ierburilor, tipul de sol și precipitații) dar nu la intervale foarte mari între ele pentru a putea lăsa pe loc tocătura vegetală și a facilita descompunerea mai ușoară a acesteia pe interval.

O situație specială o impune prezența biloanelor de afin mulcite cu agrotexil unde la marginea acestora (20-30 cm) nu se poate efectua cosirea mecanizată întrucât există riscul de antrenare a foliei și ruperea acesteia. În sistem convențional, de regulă pe aceste benzi ce mărginesc folia de agrotexil se aplică erbicide. În cazul culturilor ecologice, acest lucru este interzis și prin urmare necesită soluții alternative. Dintre cele mai moderne soluții alternative putem menționa utilajele ce folosesc la turații ridicate un set de perii cu fire din material de tipul cauciucului cu ajutorul cărora ierburile sunt înlăturate fără angrenarea foliei de agrotexil ori utilaje care folosesc apă fierbinte sau cu presiune ridicată având efect similar asupra vegetației nedorite din jurul biloanelor.

În ceea ce privește controlul buruienilor pe rândul de plante, în afară de varianta de mulcire cu agrotexil acest lucru se poate realiza prin aplicarea de compost vegetal sau scoarță de pin mărunțită ori rumeguș provenit de la specii rășinoase care prin descompunere să mențină pH-ul scăzut al solului. Chiar dacă avem rândurile de plante mulcite cu agrotexil, se recomandă ca în jurul coletului plantelor de afin acolo unde este decupată folia de agrotexil să adăugăm periodic o cantitate de scoarță de pin pentru prevenirea îmburuienării acelei zone.

Și în cazul culturii afinului la container, aplicarea în strat de 7-8 cm de scoarță de pin la suprafața vasului de cultură asigură o protecție foarte bună împotriva buruienilor la fel ca și aplicarea unui mulci din fibră de cocos în forma ghiveciului.



Fig. 8. Mulcirea cu fibră de cocos sau scoarță de pin a containerelor cu afin

7.3.2. Fertilizarea și irigarea

Fertilizarea afinului trebuie să țină cont de particularitățile de nutriție ale speciei, cerințele diferențiate față de macro și microelemente în raport cu fenofaza, vârsta plantei și producția estimată. O mare atenție trebuie acordată tipurilor de îngrășăminte alese întrucât afinul utilizează în cea mai mare măsură doar azotul în forma amoniacală iar unele formulări nepotrivite pot duce la creșterea pH-ului, blocarea fierului și apariția clorozei foliare.

Aplicarea îngrășămintelor se poate face direct la sol sau în container cu fertilizanti solizi dar cel mai des se aplică îngrășăminte solubile ce se distribuie la plante odată cu apa de irigat. Alternativ sau în completare se fac fertilizări foliare, toate făcând obiectul unui program de fertilizare adaptat la nevoile plantei și pe baza de diagnoză foliară.

În cultura ecologică, fertilizarea se realizează sub control strict de către firma de certificare, fiind monitorizate toate produsele și cantitățile aplicate pe parcursul unui ciclu de producție.

În prezent piața de produse ecologice s-a diversificat iar paleta de furnizori și fertilizanti ecologici s-a extins foarte mult.

În cadrul proiectului Ecotehnopom, la Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, au fost testate cu succes mai multe produse de fertilizare care au demonstrat un efect sinergic asupra creșterii și fructificării a 3 soiuri de afin (Early blue, Hananh's choice și Duke).

Schema de fertilizare a cuprins următoarele produse:

- Protamin (100 g/plantă) la pornirea în vegetație;
- Trianium-V (0.1 g/ plantă) aplicat la sol după plantare prin irigație;
- Alternativ Bioact Veg și New Logic începând cu perioada înfloritului și până la sfârșitul verii. Concentrația de New Logic și Bioact Veg a fost de 0.6% aplicat radicular și de 1% aplicat foliar. Pe toată durata vegetației, s-au aplicat 3 tratamente cu New Logic foliar și alte 3 radicular, 8 tratamente cu Bioact Veg foliar și încă 8 foliar.

În cadrul aceluiași proiect, la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni s-a aplicat următoarea schemă de fertilizare:

La afin, s-a aplicat următoarea schemă de fertilizare:

- Biohumus - 0,3 l/plantă – aplicare la sol;
- Biohumus - 0,7 l/plantă – aplicare la sol și foliar;
- Rootip mix (doză 0,25%- 1 litru/plantă), aplicare la sol imediat după plantare;
- Cifo – aplicare imediată după plantare;
- Guanito – aplicare la sol în cantitate de 100 g/plantă;

Privind în ansamblu rezultatele experimentului de fertilizare ecologică a șase soiuri de afin (Duke, Bluecrop, Bluegold, Legacy, Elliott și Simultan), s-a observat faptul că toate variantele de fertilizare, cu excepția produsului Cifo au sporit masa fructelor, cea mai mare valoare fiind măsurată la fructele plantelor fertilizate cu Biohumus - 0,3 l/plantă (2,64 g). Guanito a fost fertilizantul care a sporit unii indicatori de calitate a fructelor precum fermitatea (30,56 unități Bareiss HPE-II-FFF), pH – ul sucului (3,42) și conținutul de substanță solubilă

totală (15,62°Brix). Fructele plantelor fertilizate cu Guanito s-au maturat cu întârziere față de celelalte din experiment, aspect oglindit de valorile cele mai mari ale indicatorului QY al fluorescenței clorofilei. Toate soiurile studiate au răspuns pozitiv din punctul de vedere al calității fructelor la aplicarea produselor de fertilizare ecologice.

De asemenea, în plantațiile de la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni s-au testat 2 nutrienți (Bio S Fertilizer și Bio Z Fertilizer) - biofertilizatori/biostimulatori foliari pe bază de micro elemente, ce stimulează metabolismul plantelor, îmbunătățind creșterea și cantitatea și calitatea producției de fructe.

Irigarea afinului. Afinul este o specie pretențioasă la apă, având nevoie de cantități echilibrate dar dese de apă pe toată durata sezonului de vegetație. Este sensibil la secetă dar și la excesul de apă din sol. De aceea este importat ca substratul de cultură să fie unul cât mai permeabil și bogat în materie organică.

Irigarea afinului se realizează în cea mai mare măsură prin picurare. Sistemele de cultură a afinului pe bilioane prevăd odată cu montarea foliei de agrotexil amplasarea sub aceasta a doua benzi de irigație cu picurători distanțați la 30-33 cm pentru o cât mai bună distribuție și uniformitate de aplicare a apei în jurul plantelor. Este o metodă de udare eficientă, relativ ieftină și foarte răspândită. Dezavantajul acestei variante este dat de lipsa controlului vizual în cazul apariției unor defecțiuni precum înfundarea unor doze ori schimbarea poziției furtunului și scurgerea pe marginea bilonului a apei fără a asigura necesarul de apă plantelor din proximitate (mai rar).



Fig.9. Sistem de irigație prin picurare sub folia de agrotexil
(Sursa: ICDP Pitești-Mărăcineni, 2019)

O altă variantă de udare localizată aplicată îndeosebi în cultura la container a afinului este cea în care utilizăm furtun orb de picurare, micotuburi și pixuri de picurare ce se amplasează în jurul plantelor pentru asigurarea unei udări cât mai uniforme. Recomandăm folosirea a cel puțin 3 pixuri / container și în acest caz fiind necesară verificarea funcționării corecte a acestora.



Fig. 10. Sistem de udare prin picurare la container cu tub capilar și pix de dirijare

Atunci când bilonul nu se mulcește cu agrotexil există posibilitatea de udare prin microaspersie sub coronamentul afinului, distribuția apei fiind mult mai bună decât în cazul irigației prin picurare. Afinul având o distribuție superioară a rădăcinilor valorifică mai bine umiditatea din microaspersie. Dezavantajul acestei metode este reprezentat de posibilitatea apariției bolilor foliare.



Fig. 11. Sistem de udare prin microaspersie la afin
(Sursa: Orlando, USA, 2016)

7.4. Tăieri de fructificare

Afinul necesită tăieri anuale aplicate în acord cu particularitățile soiului (vigoare, capacitatea de ramificare, forma de creștere a tufei în mod natural), producția și vârsta plantei. Afini ajunși la maturitate (5-6 ani) trebuie să prezinte tulpini de vârste și grosimi diferite într-o proporție în care să asigure sustenabil o producție și o creștere normală și constantă an de an. Ponderea cea mai mare în tufă trebuie să o aibe tulpinile de 2-4 ani care sunt și cele mai productive. Creșterile anuale viguroase constituie elementele de reînlocuire a tulpinilor îmbătrânite (în vârstă de peste 5 ani) care se elimină gradual pe măsura ce apar alte creșteri noi de la bază. Alegem să eliminăm din tufă de fiecare dată acele tulpini care cresc în interior, ori aglomerează tufa sau pe cele care au unghiuri prea deschise și se apleacă mult în exterior. Acestea din urmă li se pot face tăieri de transfer pe creșteri anuale cu poziție erectă ce vin în completarea celor existente rămase în tufă.

Atunci când de la colet nu apar creșteri noi iar lungimea creșterilor anuale scade, este semn că planta are mai puține rezerve la dispoziție ce se datorează fie unei producții mai mari în anul precedent fie unei fertilizări și/sau udări insuficiente aplicate în sezonul de vegetație anterior. În acest caz pentru echilibrare se aplică tăieri mai puternice asupra elementelor multianuale pentru stimularea apariției de noi creșteri și se revizuieste regimul de fertirigare în sensul suplimentării de nutrienți pe baza analizelor de sol și plantă.

Dacă de la bază apar prea multe creșteri anuale, atunci înseamnă că tăierile au fost unele prea intense, planta nu a produs suficient în anul anterior sau fertilizarea a fost dirijată preponderent către partea vegetativă. În această situație, se vor elimina o parte din creșterile anuale de la bază alegând pe acelea care asigură o repartizare echidistantă în tufă a tulpinilor. De asemenea, reducem numărul acestora astfel încât în tufă să rămână sub 20 % ramuri anuale viguroase de la bază.

Toate creșterile slabe și mult ramificate din jumătatea inferioară a tufei se elimină sau se reduc substanțial întrucât acestea vor forma fructe mici și de calitate slabă.

În unele situații, atunci când producția este una foarte mare pe planta și în vârful tulpinilor se formează multe inflorescențe, se poate interveni prin rădărea sau scurtarea inflorescențelor și echilibrarea încărcăturii de rod în beneficiul calității fructelor rămase și a viabilității tulpinilor productive pentru anul următor.

Soiurilor cu o capacitate de ramificare a tulpinilor mare li se aplică tăieri de detaliu ce presupun intervenții în plus de reducere a numărului de ramuri din coronament pentru asigurarea

unei bune iluminări a tufei. Totodată se fac reducții de-a lungul tulpinii multianuale, lăsând terminal o creștere anuală mai viguroasă care să preia creșterea într-o poziție favorabilă.

La soiurile care ramifică foarte puțin, se vor face tăieri în verde, ciupiri ale lăstarilor la diferite lungimi pentru a permite etajarea graduală a ramificațiilor și completarea armonioasă cu ramuri de rod a tulpinilor în vârstă de 2-4 ani.

După tăieri se recomandă întotdeauna aplicarea tratamentelor cuprice pentru protejarea rănilor ocazionate de tăierea de producție a afinului.

În cazul conducerii pe verticală a plantelor de afin, tăierile se vor face urmărind fiecare ax în parte. Pe toată lungimea tulpinilor verticale, se vor lăsa alternativ ramuri de rod care să fructifice în anul curent iar cele viguroase, cu poziție verticală sau fără muguri diferențiați se vor scurta în cepi scurți de 5 până la 10 cm în vederea apariției de lăstari oblici ce vor diferenția muguri de rod pentru producția de anul viitor. Întotdeauna vârful axului va fi degajat de ramurile de rod subterminale pentru a permite evoluția pe verticală a tulpinii și emiterea de noi ramuri în partea superioară. Ramura anuală de prelungire se va alege cea mai viguroasă și se va dresa prin palisare de sârmă sau tutore.

Atunci când tulpinile conduse pe verticală ajung gradual la o vârstă înaintată, se vor lăsa să crească câte 1-2 creșteri viguroase de la bază care vor înlocui axul epuizat.

7.5. Combaterea ecologică a bolilor și dăunătorilor

Managementul eficient al bolilor și al insectelor într-o plantație ecologică de afin pornește de la înțelegerea în complex a factorilor implicați în dezvoltarea acestora. Apariția bolilor și dăunătorilor este în strânsă relație cu condițiile de mediu favorabile dezvoltării lor și cu caracteristicile plantei gazda. De aceea, pentru a preveni infectarea plantelor recomandăm aplicarea de tăieri anuale pentru menținerea unui port dresat al plantei, menținerea unei bune aerisiri în interiorul tufei, evitarea (eliminarea) ramurilor care intră în contact cu solul, a fructelor care ajung în contact cu substratul de cultură sau folia de agrotexil, cosirea regulată a intervalului, evitarea excesului de azot în planta, etc.

Dincolo de măsurile preventive și de igiena culturală, soiul aflat într-un echilibru nutrițional și fiziologic își menține capacitatea proprie de luptă împotriva factorilor de agresiune într-o măsură mai mare. De aceea, este foarte important aspectul nutrițional ce poate fi ajustat prin aplicarea foliară a unor produse ecologice de stimulare a capacității de apărare.

În prezent nu există soiuri comerciale ameliorate pentru rezistența specifică la unele boli sau dăunători ai afinului, aceasta specie fiind destul de puțin afectată în comparație cu speciile pomicele majore. Totuși, extinderea culturii pe suprafețe din ce în ce mai mari precum și importul de material săditor din afara țării a făcut ca presiunea de boli și dăunători să crească și să fie din ce în ce mai acută ținerea lor sub control.

O modalitate la îndemâna specialiștilor a reprezentat-o însă testarea în diferite areale de cultură a soiurilor și remarcarea acelor care au prezentat o mai mare toleranță în câmp la factorii de stres și atacul unor agenți patogeni.

Spre exemplu, au fost identificate soiuri cu rezistență bună la *Phomopsis vaccinii* (arsura ramurilor) precum Bluetta și Elliott, mediu tolerante Coville și Jersey iar sensibile, soiurile Weymouth, Early blue și Berkeley.

Față de cancerul tulpinilor produs de *Fusicoccum putrefaciens* soiul cu rezistența cea mai mare este considerat Rancocas urmat de Coville, Berkeley, Blueray iar foarte sensibile sunt considerate soiurile Jersey, Duke, Bluecrop și Early blue.

La *Botrytis cinerea* nu se cunosc soiuri tolerante sau rezistente, singura cale de luptă fiind evitarea fertilizării în exces cu azot a plantelor care ar conduce la o creștere în exces a lăstarilor ce devin astfel mult mai turgescenți și susceptibili infecției cu *Botrytis*.

În lupta cu bolile radiculare, un mijloc destul de eficient îl constituie aplicarea de produse pe bază de *Bacillus subtilis* (Serenade, Sublic). Față de *Phytophthora cinnamomi*, colonizarea cu *Serendipita indica* a plantelor de afin a dat rezultate bune, majoritatea soiurilor testate având simptome încetinite. Principala cale însă de luptă o reprezintă evitarea solurilor argiloase sau cu

drenaj slab. Un alt studiu recent a indicat că soiuri de afin cu toleranță față de putrezirea rădăcinilor Aurora, Legacy, Liberty și Reka și sensibile Bluetta, Bluecrop, Bluegold, Blue Ribbon, Cargo, Draper, Elliott, Last call și Top shelf.

Antracnoza afinului (Colletotrichum acutatum) este o altă boală importantă la care avem puține mijloace de control eficiente. În această situație se recomandă pe lângă celelalte măsuri preventive, recoltarea la timp a fructelor, cele supramaturate având un grad de risc mai mare de infectare. Soiul cu rezistență bună la antracnoză este Elliott iar mai sensibile s-au dovedit Berkeley și Coville.

Monilioza sau mumifierea fructelor de afin (Monilinia vaccinii-corymbosi) a ajuns să fie destul de prezentă și în livezile de afin din România. Soiuri tolerante sunt Bluecrop, Bluejay, Bluetta, Darrow, Duke, Legacy, Nelson, Pemberton, Pioneer. Cele mai sensibile sunt Early blue și Blueray.

Alte boli care se mai pot întâlni la afin sunt făinarea *Microsphaera vaccinii* și rugina *Pucciniastrum vaccinii*. Soiuri cu o bună rezistență la rugină sunt Bluecrop, Collins, Dixi, Early blue iar mai puțin tolerante Blueray, Jersey, Weymouth și Berkeley.

Dăunătorii afinului sunt o altă problemă de ținut sub control într-o plantație ecologică de afin. Este necesar să monitorizăm, identificăm și cunoaște ciclul biologic al principalilor dăunători din plantația noastră pentru a putea concepe un program de prevenție și protecție eficient. Tratamentele în exces pe lângă risipa de bani crează uneori au efect invers datorită îndepărtării entomofaunei utile ce conviețuiește în interiorul și împrejurul plantației de afin.

Și în acest caz, igiena culturală strictă, eliminarea din plantație a ramurilor cu larve sau ouă și arderea lor, cosirea regulată a ierburilor de pe interval sunt câteva dintre măsurile de prevenție ce pot fi aplicate în menținerea sub control a dăunătorilor din plantație.

Dintre dăunătorii afinului amintim: cicada gheboasă a pomilor (*Ceresa bubalus*), gărgărița mugurilor (*Sciaphobus squalidus*), cotarul verde (*Operophtera brumata*), musca afinului (*Rhagoletis pomonella*), gărgărița florilor de afin (*Anthonomus musculus*), gărgărița fructelor de afin (*Conotrachelus nenuphar*).

În unele cercetări efectuate în livezi de afin din România, s-au identificat atacuri semnificative asupra florilor de afin de către gândacul păros (*Epicometris hirta*). Atacurile sunt mai intense atunci când în proximitatea plantației de afin se află culturi de rapiță sau muștar, plante gazdă pentru dăunător. Ținerea sub control a atacului se poate realiza prin metode ecologice precum amplasarea de capcane cu feromoni (ATRAHIR, 5 ml în 4 l de apă), amplasarea în livadă a unor vase capcană de culoare albastră cu lichid puternic parfumat sau lansarea prădătorului natural viespea de stepă ale căror larve parazitează larvele gândacului păros.

Nu trebuie neglijate atacurile unor insecte defoliatoare polifage precum omida păroasă a dudului (*Hyphantria cunea*) ce poate produce pagube însemnate. Controlul biologic al acestui polifag se poate face prin aplicarea de soluții pe bază de *Bacillus thuringiensis* var *Kurstaki* (Bactospeine DF), *Beauveria bassiana* și parazitul de ouă *Trichogramma dendrolimi*.

În experiențele efectuate la Facultatea de Horticultură din București în spațiu protejat, principalii dăunători au fost afidele care prin agresivitatea și numărul de generații au demonstrat a fi unul dintre dăunătorii cheie pentru sistemul de cultură din solar. Programul de combatere al dăunătorilor a cuprins un tratament deosebit de eficient la început cu Laser 240 SC urmat de lansarea în proximitatea plantelor (pe frunze și la colet) a prădătorului *Chrisopela carnea* (produs comercial Chrisopa). Eficacitatea metodei de control s-a dovedit și în anul următor când pe plante s-au regăsit adulți ai prădătorului natural.

Pe lângă metodele de combatere, în cazul spațiilor protejate recomandăm închiderea acestora la capete și lateral cu plasa antiinsecte care reduc semnificativ numărul de dăunători din interior.

În exeperiențele de la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni, s-a elaborat un program orientativ de prevenire și combatere a agenților de dăunare:

**Tabel 1. Program orientativ
de prevenire și combatere ecologică a principalilor agenți de dăunare la specia afin**

Nr. crt.	Fenofaza/ Perioada aplicării	Produse recomandate conc. (%) / doza (l; kg/ha)	Substanța activă	Agenți de dăunare țintă/ Mod de acțiune
1.	Final repaus vegetativ	Bouillie bordelaise WDG conc. 0,5% Ovipron Top conc. 0,5%	- cupru 200 g/kg (amestec bordeaux) - ulei parafinic 800 g/l	- Patogeni micotici și bacterieni - Dăunători (forma hibernantă): păduchele din San-José; acarieni, afide, cotari, gărgărițe și alte insecte defoliatoare
2.	Dezmugurit - Înfrunzit	Champ 77 WG conc. 0,2-0,3% sau Cuproxtat flowable conc. 0,35%	- cupru metalic din hidroxid de cupru 50% - sulfat de cupru tribazic 190 g/l	- Patogeni micotici și bacterieni
3.	Început înflorit	Mimox conc. 0,3%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i>	- Putregaiul cenușiu - <i>Botrytis cinerea</i> , antracnoză - <i>Colletotrichum</i> sp., alți patogeni micotici (<i>Phomopsis</i> sp., <i>Botryosphaeria</i> sp., etc.)
4.	Scuturare petale	Mimox conc. 0,3% Laser 240 SC doza 0,6 l/ha	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - spinosad 240 g/l	- Putregaiul cenușiu - <i>Botrytis cinerea</i> , antracnoză - <i>Colletotrichum</i> sp., alți patogeni micotici (<i>Phomopsis</i> sp., <i>Botryosphaeria</i> sp., etc.) - Insecte defoliatoare, etc.
5.	Fructe în creștere	Funguran OH 300 SC conc. 0,2% Kerafol Evo conc. 0,2% Wetcit conc. 0,25%	- cupru metalic din hidroxid de cupru 300 g/l - produs pe bază de aminoacizi - amestec extracte naturale derivate din plante	- Patogeni micotici și bacterieni. - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant - Agent de umectare, dispersie și penetrare.
6.	Fructe în pârgă	Mimox conc. 0,3% Prev-Am conc. 0,5%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - ulei de portocale 60 g/l	- Monilioză - <i>Monilia vaccini corymbosi</i> , septorioză - <i>Septoria albopunctata</i> , alți patogeni micotici (<i>Phomopsis</i> sp., <i>Botryosphaeria</i> sp.) - Afide - <i>Aphis</i> spp., acarieni - <i>Tetranychus</i> spp.
7.	După recoltarea fructelor	Funguran OH 300 SC conc. 0,2% Kerafol Evo conc. 0,2% Wetcit conc. 0,25%	- cupru metalic din hidroxid de cupru 300 g/l - produs pe bază de aminoacizi - amestec extracte naturale derivate din plante	- Patogeni micotici și bacterieni - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant - Agent de umectare, dispersie și penetrare
8.	La finalul perioadei de vegetație	Bouillie bordelaise WDG conc. 0,5% sau un alt produs pe bază de cupru	- cupru 200 g/kg (amestec bordeaux)	- Patogeni micotici și bacterieni

Notă: Modelul experimental privind tehnologiile de fitoprotecție ecologică este orientativ. Numărul de tratamente aplicate în perioada de vegetație este variabil în funcție de rezerva biologică a organismelor dăunătoare, biologia patogenilor/dăunătorilor, frecvența și intensitatea atacului, condițiile climatice, toleranța soiurilor, fenofază, etc.

Combi-națiile între produse se vor face respectând recomandările de pe etichetele acestora.

7.6. Recoltarea fructelor

Recoltarea fructelor la afin se poate realiza manual, semi-mecanizat și mecanizat. Ponderea cea mai mare a producției de afine este destinată consumului în stare proaspătă iar aceste fructe provin în urma recoltării manuale, de unde și costurile mai mari ale acestora față de cele congelate sau procesate.

Recoltarea afinelor se face în diferite recipiente (găleți, coșuri, lădițe) sau chiar în ambalajele de expediere, un culegător putând recolta într-o zi de muncă în medie între 40-80 de kg în funcție de soi, dexteritate și gradul de simultaneitate a maturării fructelor pe plantă. Prin recoltarea semi-mecanizată cu ajutorul unor tije vibratoare, radamentele la cules sunt de 10-20 de ori mai mari față de recoltarea manuală. Totodată se câștigă un confort pentru personalul care recoltează (fără poziții aplecate și fără să mai care recipientul de colectare). Recoltarea mecanizată cu combine de recoltat aduce o reducere a costurilor de recoltare de 10 ori față de varianta manuală, dar și o investiție mai mare și distanțe mai mari între rânduri și la capătul rândurilor pentru manevrabilitate. Întrucât fructele recoltate mecanizat pot prezenta unele lovituri, destinația acestora este preponderent spre piața de fructe congelate și procesare.



Fig. 12. Recoltare manuală, semi-mecanizată și mecanizată a fructelor de afin

Atunci când există plantații de afin mixte cultivate atât în sistem ecologic cât și convențional, trebuie ținut cont ca recoltarea fructelor pe soiuri să se facă distinct pe parcelele ecologice față de celelalte, evitând amestecul sau intersectarea fluxurilor de recoltare, condiționare și sortare a afinelor din cele două proveniențe.

7.7. Eficiența economică

În tabelele 2 și 3, prezentăm eficiența economică a plantației de afin, cu distanțe de plantare de 3,0 x 0,7 m, cu densitatea de 4.762 plante/ha, principalele lucrări și costurile aferente, etc. Costurile au fost calculate la un curs de referință de 4,92 Lei/Euro.

Afinul se recoltează numai manual pentru fructe de consum, pentru piața internă și export.

Afinul cultivat în sistem ecologic are șanse bune de reușită dacă se aleg și soiuri cu o rezistență mai ridicată la boli și dăunători.

Producția luată în calcul este de 8.000 kg/ha (Tabel 3).

Durata de recuperare a investiției este de 6 ani.

Tabel 2. Lucrările principale pe sisteme de cultură și costurile aferente (Lei)

Denumirea lucrării	Numărul de pomi la unitatea de suprafață
	4.762 plante/ha
Proiectare, analize sol, asistență tehnică	3.050
Pregătirea terenului	4.133
Defrișare plantație	3.739
Echipament irigare localizată	19.680
Sistem de împrejmuire	23.616
Fertilizare și dezinfectare sol	40.221
Material saditor pentru plantat	46.858
Plantat lucrare completă	7.966
Total lucrări de înființare plantație	149.263
Total lucrări până la intrarea pe rod	6.453
Total lucrări de exploatare anuală	23.172

Tabel 3. Indicatori tehnico – economici și eficiența economică - cultură ecologică afin

Indicatori	U.M	Suprafața
		1 Ha
Numarul de plante la ha	buc	4.762
Distanțe de plantare	m	3,0 x 0,7
Durata efectivă de funcționare (DF)	ani	27
Durata de exploatare (DE)	ani	27
Valoarea investiției (It)	lei	155.716
Cheltuieli înființare plantație	lei	149.263
a) lucrări manuale	lei	15.769
b) lucrări mecanice	lei	21.421
c) materii prime și materiale	lei	112.073
Cheltuieli de întreținere plantație până la intrarea pe rod	lei	6.453
a) lucrări manuale	lei	2.316
b) lucrări mecanice	lei	1.300
c) materii prime și materiale	lei	2.837
Cota anuală de amortizment (Ca=It/De)	lei	5.767
Cheltuieli anuale de exploatare (Ce)	lei	26.172
a) lucrări manuale	lei	20.807
b) lucrări mecanice	lei	1.550
c) materii prime și materiale	lei	3.815
Cheltuieli anuale directe (Cd=Ca+Ce)	lei	31.939
Cheltuieli anuale indirecte (Ci=Cd x 6%)	lei	1.916
Cheltuieli anuale totale (Ct=Cd+Ci)	lei	33.856
Producție (P)	kg	8.000
Cost producție (Cp=Ct/P)	lei/kg	4,23
Preț vânzare (Pv)	lei/kg	9,5
Valoarea producției anuale (V=P _v xP)	lei	76.000
Profitul anual brut (Pab=V-Ct)	lei	42.144
Impozit (I=Pab x 10%)	lei	4.214
Profitul anual net (Pn=Pab-I)	lei	37.930
Clasa de marime economică		I
Rata profitului anual (R=Pn/Ct x 100)	%	112
Termen de recuperare a investiției (T=It/Pn)	ani	4,11
Profitul total pe durata de exploatare (Pt=PnxDe)	lei	1.024.108
Randament economic (R=Pt/Itx100)	%	657,68