

2. Tehnologia ecologică de cultură a prunului

2.1. Alegerea sortimentului de soiuri și portaltoi

La *prun*, cultura în sistem ecologic este abia la început. Există totuși pomicultori particulari care și-au manifestat intenția de a înființa plantații în sistem ecologic și pentru acestea sunt recomandate soiuri cu rezistență sau toleranță la principalele boli și dăunători.

Lucrările de ameliorare a prunului pe plan mondial au contribuit, în cea mai mare măsură, la lărgirea bazei ereditare și la înregistrarea a peste 180 soiuri noi, din care 40 sunt create în România.

Astfel, putem recomanda pentru cultura ecologica următoarele soiurile:

Piteștean. Soi românesc, cu maturare timpurie.

Pomul este de vigoare mijlocie, cu coroana conică, ramuri de schelet potrivit de groase, bine garnisite cu buchete de mai și ramuri mijlocii; lăstarii sunt lungi și groși. Soiul are o capacitate de producție bună, peste 25 t/ha, este rezistent la *Polystigma rubrum*, ușor sensibil la *Monilinia laxa*, tolerant la Plum Pox Virus, rezistent la ger și la înghețurile târzii de primăvară. Este androsteril necesitând polenizatori: Early Rivers, Peche, Renclod Althan, Silvia și Stanley.

Fructul este mare (45-50 g), ovoid, ușor asimetric, albastru închis, acoperit cu multă pruină albăstruie. Pulpa este de culoare galben verzuie, crocantă, destul de succulentă, cu gust bun, zahărul și aciditatea fiind bine echilibrate; conține 14 - 15% substanță uscată solubilă, este destinat pentru consum în stare proaspătă.

Se maturează la sfârșitul lunii iulie – începutul lunii august.

Tita. Soi românesc, cu maturare timpurie.

Pomul este de vigoare mijlocie spre mică, cu coroana conică răsturnată, cu ramuri de schelet groase, bine garnisite cu buchete de mai. Intră pe rod în anul IV de la plantare, produce moderat dar constant. Soiul este tolerant la Plum Pox Virus, ușor sensibil la monilioză, rezistent la ger și la înghețurile târzii de primăvară. Este androsteril, prezintă flori de tip Tuleu gras, cu petale mici și antere atrofiate, de culoare limonie, lipsite de polen; necesită obligatoriu polenizatori, precum Stanley, d' Agen și Anna Spath.

Fructul este mare (45-50 g), ovoid, albastru ultramarin, acoperit cu multă pruină gri. Pulpa este de culoare galben verzuie, crocantă, potrivit de succulentă, calități gustative foarte bune (medalii de aur la toate concursurile), conține în medie 16 – 18 % substanță uscată solubilă. Destinat pentru consum în stare proaspătă.

Se maturează la sfârșitul lunii iulie – începutul lunii august.

Carpatin. Soi românesc, cu maturare timpurie.

Pomul este de vigoare mijlocie spre mică, cu coroana piramidală, cu ramuri de schelet groase, bine garnisite cu buchete de mai și ramuri mijlocii. Soiul intră repede pe rod (anul III - IV de la plantare), produce mult (20 – 25 t/ha), este tolerant la Plum Pox Virus, ușor sensibil la monilioză, rezistent la ger și la înghețurile târzii de primăvară. Este androsteril, necesitând obligatoriu polenizatori, precum Early Rivers, Renclod Althan, Silvia, Stanley și Anna Spath.

Fructul este mare (45-50 g), ovoid, albastru, acoperit cu multă pruină cenușie. Pulpa este de culoare galben verzuie, potrivit de consistentă, foarte succulentă, cu gust bun, zahărul și aciditatea fiind bine echilibrate, conține în medie 16 – 18 % substanță uscată solubilă. Destinat pentru consum în stare proaspătă.

Se maturează la sfârșitul lunii iulie – începutul lunii august.

Roman. Soi românesc, cu maturare mijlocie.

Pomul este de vigoare mijlocie, coroana piramidală, cu fructificare pe ramuri mijlocii. Intră pe rod în anul IV de la plantare, produce moderat, dar constant, este sensibil la *Polystigma rubrum*, rezistent la *Monilinia laxa*, tolerant la Plum Pox Virus, rezistent la ger și la înghețurile târzii de primăvară. Soiul este androsteril (nu are polen), necesită polenizatori: Stanley, d' Agen, Early Rivers, Anna Spath, Renclod Althan.

Fructul este mare (60 g), ovoid, albastru-roșietic, acoperit cu pruină cenușie; pulpa este galben-oranj, consistentă, succulentă, cu gust placut, neaderentă.

Se maturează la începutul lunii august.

Andreea. Soi românesc, cu maturare mijlocie.

Pomul este de vigoare mijlocie spre mică, cu port semierect și fructificare pe buchete de mai. Este precoce (intră pe rod în anul al III-lea de la plantare), foarte productiv, tolerant la vărsatul prunului, rezistent la monilioză. Epoca de înflorire este mijlocie; este parțial autofertil, necesită polenizatori: Agent, Stanley, Anna Spath.

Fructele sunt mijlocii (35 – 40 g), sferic-alungite, de culoare roșietică, cu conținut ridicat în substanță uscată (peste 20%), fiind destinate în principal pentru deshidratare, dar și pentru consum în stare proaspătă; raportul de deshidratare este de 3,6 – 3,8 kg fructe proaspete la un kilogram de fructe uscate.

Se maturează la sfârșitul lunii august. Prezintă maturare eșalonată.

Romanța. Soi românesc, cu maturare mijlocie.

Pomul este de vigoare mijlocie, cu fructificare predominantă pe buchete de mai, tolerant la Plum Pox Virus, rezistent la monilioză; rezistent la ger, înghețuri târzii de primăvară și secetă. Vigoarea mică a pomilor și fructificarea spur recomandă soiul Romanța pentru livezi de mare densitate. Înfloare moderat, odată cu majoritatea soiurilor de prun, asigurând producții mari și constante (25 kg/pom, respectiv 18 t/ha). Este parțial autofertil, necesitând ca polenizatori soiurile Stanley, Anna Spath, Early Rivers.

Fructele sunt mari (60 - 65 g), ovoide, foarte aspectoase, de culoare albastră, acoperite cu pruină cenușie, destinate consumului în stare proaspătă.

Se maturează în decada a doua a lunii august.

Dara. Soi românesc, cu maturare mijlocie.

Pomul este de vigoare mijlocie, cu fructificare predominantă pe buchete de mai, tolerant la Plum Pox Virus, rezistent la monilioză; rezistent la ger, înghețuri târzii de primăvară și secetă. Asigură producții mari și constante (20-25 kg/pom). Este parțial autofertil, necesitând ca polenizatori soiurile Stanley, Anna Spath, Early Rivers, Romanța.

Fructele sunt mari (60 g), sferice, foarte aspectoase, de culoare albastră, acoperite cu pruină cenușie, ferme, foarte succulente, cu conținut ridicat în substanță uscată solubilă (18%), destinate consumului în stare proaspătă.

Se maturează în decada a doua a lunii august.

Se maturează la începutul lunii septembrie.



Fig. 1. Soiurile de prun Romanța și Dara
(Sursa: Butac M., original)

Cacanska Lepotica. Soi originar din Serbia, cu maturare timpurie.

Pomul este de vigoare mijlocie, cu fructificare pe buchete de mai, autofertil. Este ușor sensibil la Plum Pox Virus, manifestând simptome numai pe frunze, dar rezistent la monilioză. Soiul este precoce (intră pe rod în anul al doilea de la plantare), precoce și foarte productiv.

Fructul este mijlociu ca mărime (45 g), de culoare albastră, foarte aspectos, cu gust foarte bun, destinat consumului în stare proaspătă.

Se maturează la sfârșitul lunii iulie – începutul lunii august.

Hanita. Soi originar din Germania, cu maturare mijlocie.

Pomul este de vigoare mare, precoce, rodește pe formațiuni fructifere de tip spur. Capacitate de producție bună, tolerant la virusul Plum pox și ușoară sensibilitate la *Monilinia laxa* în anii ploioși. Soiul este autofertil și nu necesită polenizatori.

Fructul este ovoid, mijlociu (35 - 40 g), de culoare albastru închis, cu gust armonios, fin acidulat și puternic aromat, destinat atât consumului în stare proaspătă, cât și prelucrării sub formă de sucuri și marmeladă. Aroma puternică și conținutul ridicat în zahăr îl recomandă și pentru distilare.

Se maturează la mijlocul lunii august.

Jojo. Soi obținut în Germania, cu maturare târzie. Este primul soi de prun din lume rezistent la Plum Pox Virus.

Pomul este de vigoare mică – mijlocie, cu creșteri anuale puternice. Soiul este autofertil, cu înflorire timpurie. Pomul formează o coroană liberă, este sensibil la înghețurile târzii din primăvară, sensibil la *Pseudomonas syringae*; necesită rădăcirea fructelor la 30-32 fructe / metru liniar. Pomul intră repede pe rod, este foarte productiv și produce regulat.

Fructul este mijlociu ca mărime (40 - 45 g), ovoid, de culoare albastră închis, cu pulpa fermă și succulentă, neaderentă la sâmbure, cu gust dulce – acidulat, armonios.

Se maturează în septembrie.

Haganta. Soi obținut în Germania, cu maturare târzie.

Pomul are vigoare mare, este parțial autofertil, productiv, rezistent la Plum Pox Virus și monilioză.

Fructul este ovoid, foarte mare (de la 50 la 80 g), de culoare albastru închis, cu gust dulce – acidulat, destinat consumului în stare proaspătă.

Se maturează la începutul lunii septembrie.

Topfive. Soi obținut în Germania, tolerant la Plum Pox Virus.

Pomul are vigoare mijlocie, este autofertil și productiv. Fructul este sferic - alungit, mijlociu (35 - 40 g), de culoare albastru închis, cu gust dulce (18 – 20% substanță uscată solubilă), destinat atât consumului în stare proaspătă, cât și prelucrării industriale.

Se maturează la sfârșitul lunii iulie – începutul lunii august (Jacob, 2007).

Topstar Plus. Soi obținut în Germania, rezistent la Plum Pox Virus.

Pomul are vigoare mijlocie spre mare, este autofertil și productiv.

Fructul este ovoid, mare (55 - 60 g), de culoare albastru închis, cu gust dulce (18% substanță uscată solubilă), destinat atât consumului în stare proaspătă, cât și prelucrării industriale.

Se maturează la începutul lunii august.

Topend plus. Soi obținut în Germania, tolerant la Plum Pox Virus.

Pomul are vigoare mijlocie spre mare, este autofertil și productiv.

Fructul este ovoid, foarte mare (65 - 70 g), de culoare albastru închis, cu gust dulce (20% substanță uscată solubilă), destinat atât consumului în stare proaspătă, cât și prelucrării industriale.

Se maturează la începutul lunii septembrie.



Fig. 2. Soiurile de prun Hanita și Jojo
(Sursa: Butac M., original)

Din punct de vedere al epocii de maturare, se poate spune că, sortimentul recomandat pentru cultura ecologică în România asigură consumul de fructe proaspete pe o perioadă de 2 luni de zile, începând cu ultima decadă a lunii iulie (soiul Early Rivers) până către începutul lunii septembrie (soiurile Grase românești, Vinete românești, Anna Spath) (Tabel 1).

Tabel 1. Epoca de recoltare și consum a soiurilor de prun din conveierul varietal recomandat pentru cultura ecologică în România

Nr.	Soiul	Iulie			August			Septembrie		
1	Piteștean									
2	Tita									
3	Carpatin									
4	Cacanska Lepotica									
5	Topfive									
6	Roman									
7	Topstar Plus									
8	Romanța									
9	Dara									
10	Andreea									
11	Hanita									
12	Stanley									
13	Topend Plus									
14	Jojo									
15	Anna Spath									

Referitor la portaltoiul prunului, portaltoiul folosit pe scară largă a fost și rămâne corcodușul sau mirobolanul (*Prunus cerasifera*), fiind utilizat în pepinierele pomicole, în procent de 80% (Cociu și al., 1997).

În ultimii ani, la nivel mondial s-a constatat că ponderea acestui portaltoi este în scădere, urmare a introducerii în cultură a unor portaltoi noi, de vigoare mică pretabili pentru cultura prunului în sistem intensiv (Cociu și al., 1997).

Ca portaltoi vegetativi se folosesc: Sant Julien A, Brompton, Pixy, Jaspi, Ishtara, Wawit, Dosera 6, Dospina 235, Weiwa, Krymsk 1.

Pe plan național se folosesc portaltoi generativi (Mirobolan dwarf, Mirobolan C5, Corcoduș), percum și portaltoi vegetativi, precum Saint Julien A și Mirodad 1.

2.2. Sisteme de cultură și forme de coroană

Sisteme de plantare. Sistemul de cultură caldic a fost utilizat la prun până în anii '80, plantându-se la distanțe de plantare de 6,0 – 7,0 m între rânduri și 5,0 – 6,0 m între pomi pe rând, realizând densități de 240 – 333 pomi/ha și producții mici de 5 – 8 t/ha.

În vederea intensivizării culturii s-au încercat diferite distanțe de plantare. Astfel, în cazul unei densități mai mari, respectiv 625 pomi/ha (4 x 4 m) și 833 pomi/ha (4 x 3 m) producția de fructe a crescut substanțial.

În prezent există tendința de extindere în exploatațiile pomicole a unui sistem superintensiv, cu distanțe de plantare de 4 x 2 m (1250 pomi/ha), cu portaltoi de vigoare mică (Saint Julien A), cu pomi conduși sub formă de fus tufă, în condiții de fertirigare.

Forme de coroană. Ținând cont de particularitățile de creștere și fructificare a soiurilor, de vigoarea combinației soi – portaltoi, precum și de necesitatea răspândirii vigoriei pe 3 – 4 direcții de creștere, la specia prun se recomandă coroana vas întârziat pentru plantațiile clasice, vas ameliorat pentru plantațiile intensive și fus tufă pentru livezle superintensive (forma conică s-a realizat prin folosirea portaltoiului Saint Julien pentru conducerea cu ax).

Vasul întârziat se mai numește și piramida întreruptă deoarece seamănă cu piramida neatajată tăiată după formarea primelor 3 șarpante. Se recomandă mai ales la speciile sâmburoase și mai rar la măr, păr altoite pe portaltoi viguroși. Coroana prezintă un trunchi de 60 cm, un ax scurt de 60 – 90 cm, pe care se prind în spirală 3 șarpante, distanțate la 25 – 30 cm. Fiecare șarpantă prezintă 3-4 subșarpante distanțate la 50-70 cm. Înălțimea coroanei se limitează la 3,5 -4,0 m.

Vas ameliorat. Este o formă de coroană care se pretează la speciile sâmburoase, mai ales la prun, cais, piersic, la combinațiile soi - portaltoi de vigoare mijlocie, mijlocie – mare. Coroana prezintă un trunchi de 50 - 60 cm, un ax scurt pe care se prind 3 șarpante, distanțate la 10 – 12

cm. Fiecare șarpantă prezintă ramificații de ordinul II (subșarpante), dispuse bilateral altern, la 40-50 cm distanță una de alta. Înălțimea coroanei se limitează la 2,5 -3,5 m.



Fig. 2. Vas ameliorat – prun anul III (înainte – stânga și după tăiere – dreapta)
(Sursa: Sumedrea D., original)

Fus tufă (Spindel busch) este recomandat pentru livezile intensive, la combinațiile de vigoare mijlocie-mică. Coroana prezintă un trunchi de 60 - 70 cm, o structură permanentă formată din 12-14 șarpante de vigoare mică dispuse în spirală pe ax, distanțate la 20-30 cm. Înălțimea pomilor se limitează la 2,5 - 3,0 m.



Fig. 3. Fus tufă – prun anul VI
(Sursa: Butac M., original)

2.3. Întreținerea plantației

2.3.1. Sisteme de întreținere a solului

Principalele sisteme de întreținere a solului pe intervalele dintre rândurile de pomi sunt ogorul negru și înierbarea solului sub formă de benzi.

Ogorul negru. Constă în menținerea afânată și fără buruieni a solului printr-o mobilizare periodică a acestuia prin lucrări executate cu mijloace mecanice sau manuale pe întreaga suprafață a livezii. Este practicat pe terenurile plane sau cu pantă redusă, în zone cu precipitații scăzute (nu depășesc 550-600 mm). Lucrarea mecanică a solului constă în executarea unei arături de toamnă, ocazie cu care se pot încorpora și îngrășămintele organice sau cele minerale (în special cele cu fosfor și potasiu). În timpul perioadei de vegetație solul se va menține curat de buruieni prin aplicarea unui număr de 3-4 discuri.

Înierbarea solului sub formă de benzi. Constă în întreținerea solului pe intervalele dintre rândurile de pomi cu benzi înierbate. Acest sistem de întreținere se recomandă în plantațiile amplasate pe terenurile în pantă, supuse eroziunii, cât și pe terenurile plane în zonele cu precipitații suficiente (peste 700 mm anual) și în plantațiile irigate. Înierbarea solului se realizează începând din anul 2-3 de la plantarea pomilor. Pentru condițiile din țara noastră un răspuns bun în diferite condiții pedoclimatice au arătat-o speciile: *Lolium perenne* (specia cea mai utilizată), *Lolium multiflorum*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Trifolium repens*, etc.

În cazul ambelor sisteme de întreținere a solului pe intervalele dintre rândurile de pomi, prezentate succint mai sus, pe direcția rândului de pomi, pe o bandă cu lățimea de minimum 1,2-

1,4 m, în sistem ecologic, solul se va menține curat de buruieni prin lucrări mecanice și/sau manuale (ogorul negru) și mulcire naturală sau artificială.

Mulciul natural poate fi obținut din plantații prin cosirea repetată a ierbii de pe intervale sau din resturi vegetale (paie, coceni, frunze, fân de calitate slabă, etc.), care fie întregi, fie tocate acoperă solul într-un strat uniform de minim 15-20 cm.

Pentru mulciul artificial se poate utiliza folia de polietilenă de diferite culori, agrotextil, etc.



Fig. 4. Sisteme de întreținere a solului
(Sursa: Chițu E., original)

2.3.2. Fertilizarea și irigarea

Fertilizarea prunului în sistem ecologic se poate face folosind îngrășăminte organice și îngrășăminte chimice admise în agricultura ecologică.

În ceea ce privește fertilizarea cu gunoi de grajd, dozele pentru plantațiile de prun pe rod au în vedere conținutul solului în azot apreciat pe prin indicele azot ($IN = \text{humus, \%} \times \text{gradul de saturație cu baze, } V_{Ah} / 100$), conținutul de argilă al solului și conținutul de azot al gunoiului de grajd utilizat.

Pentru soluri caracterizate prin indice de azot de 1,5 și conținut de argilă de 25% se recomandă doze de gunoi de grajd de 35 -55 kg/pom. Pentru soluri caracterizate prin indice de azot de 1,5 și conținut de argilă de 45% se recomandă doze de gunoi de grajd de 30 -63 kg/pom.

Pentru soluri caracterizate prin indice de azot de 2,5 și conținut de argilă de 25% se recomandă doze de gunoi de grajd de 28 -41 kg/pom. Pentru soluri caracterizate prin indice de azot de 2,5 și conținut de argilă de 45% se recomandă doze de gunoi de grajd de 32 -47 kg/pom.

Doza de gunoi se aplica o dată la 2-3 ani, prin aplicare uniformă pe ambele părți ale rândurilor sau sub proiecția coroanei, la cca. 2/3 de la trunchiul pomului, toamna și se încorporează în sol cu lucrările solului efectuate pe rândurile de pomi.

Referitor la fertilizarea cu îngrășăminte chimice admise în agricultura ecologică, se poate spune că produsele ecologice sunt foarte diversificate, iar paleta de furnizori de fertilizanți ecologici s-a extins foarte mult.

În cadrul proiectului Ecotehnopom, la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni, au fost testate cu succes mai multe produse de fertilizare care au avut efect favorabil asupra creșterii și fructificării la 3 soiuri de prun (Tita, Centenar și Stanley).

Schema de fertilizare a cuprins următoarele produse:

- Biohumus în 3 doze: 0,5 l/pom (415 l/ha), 0,7 l/pom (585 l/ha) și 0,9 l/pom (750 l/ha) – aplicare la sol, în două momente, respectiv primăvara înainte de pornirea în vegetație și toamna după căderea frunzelor;

- Macys BC 28 – 2 l/ha – aplicare foliară, în două momente, respectiv după scuturarea petalelor și în fenofaza de fruct tânăr;

- Cifamin BK – 1 l/ha – aplicare foliară, în două momente, respectiv după scuturarea petalelor și în fenofaza de fruct tânăr.

Biohumusul sau vermicompostul este un îngrășământ organic natural, rezultat din amestecul gunoiului de grajd și a deșeurilor biologice produse de râme, care stimulează creșterea

și fructificarea la pomii fructiferi. Produsul conține setul necesar de nutrienți, macro și microelemente, enzime, antibiotice, vitamine și substanțe humice. Ca materie primă se folosește gunoiul de grajd de la bovine, oi și cai, lucerna verde și crengi tocate (lemn de esență tare). Îngrășământul natural este obținut prin vermicompostare (compostarea/înghițirea și transformarea gunoiului de grajd de către un anumit tip de râme - râmele roșii de California, în humus). Biohumusul are și efecte în prevenirea bolilor și dăunătorilor, cum ar fi: *Alternaria spp.* (alternarioza), *Botrytis spp.* (putregaiul cenușiu), *Fusarium spp.* (fuzarioză), *Pseudomonas syringae* (arsură bacteriană), etc.

Macys BC 28 este un îngrășământ bazat 100% pe algele *Macrocystis integrifolia*, care stimulează dezvoltarea rădăcinii, creșterea vegetativă, înflorirea și fructificarea, precum și mărirea și calitatea fructelor.

Cifamina BK este un îngrășământ special pe bază de alge *Macrocystis integrifolia*, foarte bogat în componente organice, indicat pentru îmbunătățirea dimensiunii și a calității fructelor, menținând calitatea și fermitatea fructelor neschimbate, asigurând o perioadă de păstrare a fructelor optimă.

Irigarea prunului. Prunul este o specie rustică, având o plasticitate ecologică mai largă ce-i conferă un areal de favorabilitate mai mare decât la alte specii pomicele. Deși rezistă mai bine la secetă decât multe alte specii pomicele, deficitul de apă manifestat frecvent în timpul creșterii intense a fructelor în climatul din România, face obligatorie irigarea pentru calitatea fructelor și realizarea producțiilor constante de fructe.

În funcție de portaltoi, adâncimea de dezvoltare a sistemului radicular al prunului este de 30-40 cm pentru portaltoi de vigoare mică (Saint Joulien A, Mirobolan dwarf), sau 40-60 cm adâncime pentru portaltoi mai viguroși (Corcoduș, Mirobolan C5). Asigurarea unui regim de apă optim pe aceste nivele de adâncime se poate realiza atât prin picurare, folosind picurătoare cu debite de 4-8 l/h, cât și prin microaspersiune, folosind microaspersoare cu debite orientative de 30-40 l/h, cu distanțe între ele corelate cu distanțele între rânduri, între pomi/rând, cu raza de udare a emițătoarelor de apă și cu textura solului.

2.4. Tăieri de fructificare

Soiurile cu capacitate de ramificare mijlocie și cu fructificare de tip spur, preponderent pe buchete (de tip Stanley), necesită o mai atentă tăiere de fructificare, prin scurtarea periodică (după 3-4 fructificări), a semischeletului purtător de buchete și printr-o intervenție de detaliu, de scurtare a buchetelor multiplu ramificate și îmbătrânite, atât pentru normarea rodului cât și pentru regenerarea acestor formațiuni fructifere.

Soiurile cu fructificare preponderentă pe ramuri mijlocii și lungi (de tip Anna Spath) necesită mai multe intervenții în scopul evitării îndesirii coroanei prin reduceri ale semischeletului și prin răririi ale ramurilor mijlocii în cadrul fiecărei ramuri de semischelet, în sensul realizării unei repartizări uniforme a acestora în spațiu.

La toate soiurile care formează arcade de rodire la nivelul ramurilor de semischelet sau chiar de schelet se fac tăieri în lemn de 3-5 ani, în zona de maximă curbură astfel încât creșterea să fie transferată pe o ramură mai viguroasă și cu un unghi de ramificare mai mic (mai apropiată de verticală).

Tăierile în verde constau în plivirea lăstarilor ce concurează elementele de schelet, a celor aflați în poziții necorespunzătoare și răririi lăstarilor laterali la 15 – 20 cm, lăsând pe cei dispuși bilateral altern pentru a obține un schelet garnisit uniform cu semischelet și ramuri de rod.

În general, la această specie, în perioada de rodire deplină, apare frecvent fenomenul de formare a lăstarilor lacomi (mai ales în apropierea zonelor de inserție a șarpantelor pe trunchi), care se recomandă să fie îndepărtați prin lucrări în verde repetate imediat după apariție (când sunt încă în fază erbacee și au 10-15 cm lungime). Uneori lăstarii lacomi pot fi folosiți pentru refacerea elementelor de schelet rupte, bolnave sau îmbătrânite (Sumedrea și colab, 2014).

2.5. Combaterea ecologică a bolilor și dăunătorilor

Bolile prunului. Principalele boli întâlnite în plantațiile de prun sunt: vărsatul prunului, monilioza, ciuruirea bacteriană și micotică a frunzelor, pătarea roșie a frunzelor.

Vărsatul prunului – Plum Pox Virus (Sharka, PPV). Boala are cea mai mare răspândire la prun și produce cele mai mari pierderi de producție, uneori și de 90 %.

Simptomatologie. Se manifestă pe frunze, fructe sâmburi și lăstari. Pe frunze apar pete inelare clorotice sau benzi cu margini nedefinite însoțite uneori și de îngălbenirea țesuturilor de pe nervuri. Simptomele de PPV sunt mai evidente în luna mai-iunie apoi treptat slăbesc în intensitate, uneori se maschează în totalitate. Importanță deosebită prezintă simptomele virotice pe fructe. La soiurile sensibile apar inele și benzi de culoare mai închisă pe pieliță, adâncite în pulpă și fructele devin astfel deformate. Sub pieliță, pulpa este necrozată cu gome și are gust amar. Fructele au aromă slabă, datorită conținutului mai scăzut în zahăr. La soiurile foarte sensibile fructele cad înainte de recoltare cu 1-3 săptămâni.

Transmiterea bolii se face prin altoire și prin insecte.



Fig. 5. Simptome de PPV pe frunze, fructe și sâmburi
(Sursa: Butac M., original)

Monilioza sau putregaiul brun și mumifierea fructelor la speciile sâmburoase - *Monilinia laxa* (Aderh. Et Ruhl.) Honey

Simptomatologie. Monilioza, una din cele mai periculoase boli ale speciilor sâmburoase, se manifestă pe flori, frunze, lăstari și fructe. Atacul de primăvară afectează florile, lăstarii și frunzele. Organele parazitare de ciupercă se ofilesc, se brunifică și în final se usucă. Vârful lăstarilor se usucă și se îndoiește, aceștia putând fi confundați cu înghețurile târzii de primăvară. Pe fructe, apar pete circulare, cafenii, care se extind repede, cuprinzând fructul; pulpa devine moale și putrezește. Fructificațiile ciupercii apar sub formă de pernițe de 1-2 mm diametru, de culoare alb – gălbui sau cenușiu – gălbui; acestea se dezvoltă la o umiditate atmosferică mare și o temperatură de 10-12°C. Fructele se infectează ușor prin leziunile provocate de grindină și insecte, cât și prin contactul direct dintre cele infectate și cele sănătoase.



Fig. 6. Lăstari și fructe atacate de *Monilia* sp.
(Sursa: Butac M., original)

Ciuruirea bacteriană a frunzelor – *Pseudomonas syringae* pv. *Morsprunorum* (Wormald) Young, Dye et wilkie

Simptomatologie. Bacteria atacă ramurile, tulpina, frunzele și fructele. Pe ramuri și tulpini apar ulcerații deschise, profunde cu scurgeri cleioase. Ramurile atacate puternic se ofilesc, pierd frunzele și se usucă, ducând în final la uscarea întregului pom. Pe frunzele tinere

apar puncte mici, gălbui. Pe fructe atacul se manifestă mai rar, apar pete mici, circulare, cu suprafața rugoasă.



Fig. 7. Atac de bacterioză la prun
(Sursa: Butac M., original)

Pătarea roșie a frunzelor de prun - Polystigma rubrum (Pers) Dc.

Simptomatologie. Boala se manifestă pe frunze, prin apariția unor pete galbene – verzui, apoi roșii cărămizii. În condițiile unui atac puternic se constată o defoliere timpurie, și în final fructele cad. În dreptul petelor, pe fața inferioară a frunzelor, apar niște punctișoare mici, brune, ce reprezintă deschiderile picnidiilor.



Fig. 8. Pătarea roșie a frunzelor de prun
(Sursa: Marin F., original)

Ciuruirea frunzelor de sămburoase - Stigmata carpophyla (lev.) M. B. Ellis

Simptomatologie. Boala se manifestă pe frunze, pe lăstarii tineri și pe fructe. Pe frunze, după dezumugurire apar pete de dimensiuni și culori diferite, în funcție de specie și anume: - la cais sunt pete mici de 0,5–3 mm diametru, roz–violaceu, delimitate de un chenar brun–roșiatic; la piersic petele sunt circulare, brunii, de 2–5 mm, mărginite de un contur brun–violaceu; la cireș – vișin, petele sunt mai mari de 2-7 mm diametru, circulare, brun–deschis cu marginile mai închise; la prun, petele sunt mai mici de 0,3–3 mm diametru, cenușiu–brunii, înconjurată de un contur mai închis. Cu timpul, țesutul din dreptul petelor se necrozează și cade, astfel că, frunzele apar ciuruite; petele pot fi izolate sau pot să conflueze, caz în care perforațiile sunt mai mari, neregulate. În condițiile unui atac intens se produce o desfrunzire timpurie a pomilor. În perioadele cu umiditate atmosferică mare, boala se extinde și pe lăstarii verzi, pe fructe, în special la cais, prun, cireș, vișin, piersic și migdal. Atacul pe fructe și peduncul se manifestă la toate sămburoasele. La cireș și vișin, infecția se realizează de timpuriu, când apar pete mici, roșietice, ușor vizibile; în stare mai avansată, confluează și acoperă porțiuni mari din fruct. Țesutul din dreptul petelor devine brun negricios, iar pulpa se usucă până la sâmbure.

Dăunătorii prunului. Principalii dăunători care atacă plantațiile de prun sunt: viermele prunelor, viespea sămburilor de prun, viespea neagră a prunului, acarianul galicol și acarianul filocoptid al puietilor de prun.

Viermele prunelor – Cydia funebrana Tr.

Biologie-ecologie și mod de atac. Dăunătorul iernează ca larvă într-un cocon mătășos sub scoarța exfoliată a pomilor, sub frunzele căzute, și dezvoltă în mod obișnuit 2 generații pe an. Viermele prunelor este considerat printre cei mai periculoși dăunători ai prunului, frecvența fructelor atacate ajungând până la 70-80% în plantațiile netratate. Larvele dăunătorului atacă

fructele verzi și coapte. Fructele atacate încetează să mai crească, au un aspect violaceu și cad prematur. La suprafața acestora apar scurgeri gomoase care fac foarte vizibil atacul.

Monitorizarea viermelui prunelor - *Cydia funebrana*, s-a efectuat cu ajutorul capcanelor atraFUN, datele înregistrate stând la baza întocmirii curbei de zbor.

Controlul dăunătorului s-a realizat prin **tratamente cu insecticide biologice**, la depășirea PED, respectiv prin **combatere directă - metoda captării în masă a masculilor**.

Viespea neagră a prunului – Hoplocampa minuta Christ.

Biologie-ecologie și mod de atac. Viespea neagră a prunelor iernează în stadiul de larvă complet dezvoltată într-un cocon, la o adâncime mică în sol (2-18 cm), sub proiecția coroanei pomilor. Dăunătorul evoluează într-o singură generație pe an. Dăunătorul este monofag, larvele acestuia consumând numai fructele de prun. La început larvele se hrănesc cu sămburii cruzi ai fructelor, iar apoi cu pulpa din jurul sămburelui. Până ajung la completa dezvoltare, larvele trec dintr-un fruct în altul, distrugând în timpul evoluției 3-6 fructe. Fructele infestate se recunosc ușor deoarece prezintă la suprafață un orificiu rotund, negru-violaceu, destul de evident, acoperit cu exudații gomoase și particule negricioase. Datorită atacului, fructele nu se mai dezvoltă, rămân mici, verzi și cad.



Fig. 9. Fructe atacate de Viespea neagră a prunelor
(Sursa: Sumedrea M., original)

Viespea sămburilor de prun – Eurytoma schreineri Schr.

Biologie-ecologie și mod de atac. Dăunătorul iernează ca larvă complet dezvoltată în sămburii fructelor atacate și dezvoltă o singură generație pe an. Maximum de zbor al adulților are loc în a II-a sau a III-a decadă a lunii mai, în funcție de condițiile climatice și, de regulă, coincide fenologic cu desprinderea caliciului. Imediat are loc împerecherea și apoi pontă. Femela penetrează cu ajutorul ovipozitorului pulpa fructelor verzi abia legate și depune oul în sămburele crud. Larvele se dezvoltă în interiorul sămburelui pe care îl consumă integral. Într-un fruct nu se dezvoltă decât o singură larvă. La început, prunele infestate nu se pot distinge de cele sănătoase, diferențierea făcându-se mai târziu, la sfârșitul lunii iunie, când acestea încep să cadă din pom. Fructele abia infestate au aspect normal, iar incizia făcută de femelă în pulpă pentru depunerea oului nu este vizibilă, estompându-se ca urmare a creșterii fructelor. În timp, fructele atacate rămân în urmă cu dezvoltarea față de cele sănătoase, au aspect clorotic cu tentă violacee, o ușoară asimetrie și un început de veștejire. Prunele căzute se zbârcesc, se mumificiază și, în cele din urmă putrezesc.

Acarianul galicol al prunului – Acalitus phloeocoptes Nal.

Biologie-ecologie și mod de atac. Acarianul iernează ca femelă în gale formate la baza lăstarilor sau a mugurilor și dezvoltă 5 generații pe an. Primăvara, în luna aprilie sau mai, femelele migrează din galele în care au iernat către lăstarii tineri și se localizează la baza mugurilor, unde încep să se hrănească. Galele cauzate de acarian la început sunt mici, sferice, de 1-3 mm în diametru, de culoare gălbuie. Pe măsură ce atacul evoluează galele se măresc, își modifică culoarea în roșie-violacee, iar spre toamnă au culoarea scoarței. Galele sunt dispuse inelar în unul sau mai multe rânduri în jurul mugurilor sau bazei lăstarilor. Într-o gală se găsesc 500-600 forme mobile. Ca urmare a atacului, circulația sevei la nivelul mugurilor este stânjenită, lăstarii stagnează în creștere, iar uneori se usucă. Florile avortează, iar fructele nu se mai dezvoltă normal.

Acarianul filocoptid al puieților de prun – Aculus fockeui Nal. et Trt.

Biologie - ecologie și mod de atac. Acarianul iernează ca formă deutogină (femelă de iarnă) obișnuit în solzii mugurilor și dezvoltă 4-6 generații pe an. Primăvara, adulții apar în lunile aprilie-mai și colonizează frunzulițele abia formate, unde încep să se hrănească. Există o tendință continuă de migrare a acarienilor spre vârfurile lăstarilor, preferând pentru hrănire frunzulițele cele mai fragede. Pagubele cele mai mari sunt în pepinierele pomicole și plantațiile tinere.

Pentru prevenirea și combaterea agenților de dăunare la prun, în loturile experimentale de la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni, s-au utilizat diferite produse acceptate în agricultura ecologică. Pe baza rezultatelor obținute s-a elaborat un Program orientativ de prevenire și combatere a principalilor agenți de dăunare la specia prun, redat în tabelul 2.

Tabel 2. Program orientativ de prevenire și combatere ecologică a principalilor agenți de dăunare la specia prun

Nr. crt.	Fenofaza/ Perioada aplicării	Produse recomandate conc. (%) / doza (l; kg/ha)	Substanța activă	Agenți de dăunare țintă/ Mod de acțiune
0	1	2	3	4
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	Champ 77 WG conc. 0,2-0,3% sau Cuproxtat flowable conc. 0,35%	- cupru metallic din hidroxid de cupru 50% - sulfat de cupru tribazic 190 g/l	- Patogeni micotici și bacterieni
3.	Buton alb	Mimox conc. 0,3% Kerafol Evo conc. 0,3%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - produs pe bază de aminoacizi	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant
4.	Începutul scuturării petalelor	Mimox conc. 0,3% Kerafol Evo conc. 0,3% Laser 240 SC doza 0,6 l/ha Capcane atraFUN	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - produs pe bază de aminoacizi - spinosad 240 g/l - feromoni sexuali specifici	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant - Viespile prunului - <i>Hoplocampa</i> spp., insecte defoliatoare, etc. - Viermele prunelor - <i>Cydia funebrana</i> (monitorizare/combateră)
5.	La aprox. 7 zile de la tratamentul anterior	Mimox conc. 0,3% Laser 240 SC doza 0,6 l/ha Prev-Am conc. 0,5%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - spinosad 240 g/l - ulei de portocale 60 g/l	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Viespea sămburilor de prun - <i>Eurytoma schreineri</i> , insecte defoliatoare - Acarieni - <i>Tetranychus</i> spp., afide - <i>Aphis</i> spp.
6.	La aprox. 7 zile de la tratamentul anterior	Mimox conc. 0,3% Kerafol Evo conc. 0,3% Bactospeine DF doza 0,75-1,5 kg/ha	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - produs pe bază de aminoacizi - <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> 540 g/kg	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant - Viermele prunelor - <i>Cydia funebrana</i> (G1), insecte defoliatoare, etc.
7.	Fructe în creștere	Copfort conc. 0,2% Kerafol Evo conc. 0,3% Wetcit conc. 0,25%	- cupru 6,0% - 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

0	1	2	3	4
8.	Fructe în creștere	Mimox conc. 0,3% Kerafol Evo conc. 0,3% Bactospeine DF doza 0,75-1,5 kg/ha	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - produs pe bază de aminoacizi - <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> 540 g/kg	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Activator de creștere, anti-stres, cicatrizant Viermele prunelor - <i>Cydia funebrana</i> (G2), insecte defoliatoare, etc.
9.	Fructe în creștere	Funguran OH 300 SC conc. 0,2% Prev-Am conc. 0,5%	- cupru metalic din hidroxid de cupru 300 g/l - ulei de portocale 60 g/l	- Patogeni micotici și bacterieni - Dăunători: afide - <i>Aphis</i> spp., acarieni - <i>Tetranychus</i> spp.
10.	Fructe în creștere	Mimox conc. 0,3% Laser 240 SC doza 0,6 l/ha Prev-Am conc. 0,5%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - spinosad 240 g/l - ulei de portocale 60 g/l	- Monilioză - <i>Monilia</i> spp., alți patogeni micotici - Viermele prunelor - <i>Cydia funebrana</i> (G2) - Acarieni - <i>Tetranychus</i> spp., afide - <i>Aphis</i> spp.
11.	Fructe mature	Laser 240 SC doza 0,6 l/ha	- spinosad 240 g/l	- Viermele prunelor - <i>Cydia funebrana</i> (G2-G3); timp de pauză = 7 zile
12.	După recoltarea fructelor	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-națiunile între produse se vor face respectând recomandările de pe etichetele acestora.

2.6. Recoltarea fructelor

Sortimentul actual la prun face ca recoltarea să se desfășoare pe o perioadă lungă de timp și anume din iulie până în octombrie.

Momentul optim de recoltare se stabilește după mai multe criterii: suma gradelor de temperatură, numărul de zile de la înflorit la recoltare, dimensiunile fructelor, fermitatea pulpei, conținutul în substanță uscată solubilă și destinația recoltei.

Astfel, pentru consum local fructele se recoltează cu una sau două zile înaintea maturității depline, iar pentru transportul la distanțe mai mari cu două până la cinci zile mai devreme.

Ca indici tehnologici orientativi pentru momentul optim de recoltare se menționează un conținut de 12 – 14% substanță uscată solubilă sau apariția culorii specifice fiecărui soi pe mai mult de jumătate din suprafața fructului, excepție făcând soiul Stanley care se colorează cu aproape o luna înainte de maturare.

Fructele destinate consumului în stare proaspătă și pentru export se recoltează manual, cu peduncul, cu multă atenție pentru a nu îndepărta stratul de pruină care le conferă aspect de proștețime.

Fructele destinate prelucrării industriale se recoltează mecanizat prin folosirea unui scuturător cu mase excentrice în mișcare. Preluarea fructelor se face cu ajutorul prelatelor sau a umbrelelor receptoare așezată sub coroana pomilor.

2.7. Eficiența economică

Pentru fiecare sistem de cultură lucrările principale care au fost selectate sunt descrise în tabelul 3.

Costurile au fost calculate la un curs de referință de 4,92 Lei/Euro.

Producțiile luate în calcul așa cum remarcați și în tabelul 4, sunt de 18.000 kg/ha la densitatea de 500 pomi/ha, de 30.000 kg/ha la densitatea de 1.250 pomi/ha și de 35.000 la o densitate de 1.250 pomi la hectar, dar cu sistem de irigare și cu sistem de plasă antigrindină.

Prețul la materialul săditor folosit în calculul eficienței economice este de 5,24 €/ buc, dar pentru materialul săditor altoit pe St. Julien sau Wavit, destinat plantațiilor super intensive prețul pieței este la 8,5 - 9€/buc.

Prețul de vânzare este ușor diferit în cele trei sisteme de cultură și anume: de 2,85 lei/kg la 500 pomi/ha, 2,75 la 1.250 pomi/ha și de 3,25 Lei/kg la densitatea de 1.250 pomi/ha, cu irigare și plasă antigrindină.

Valoarea investiției, profitul, randamentul economic împreună cu situația economică în funcție de numărul de pomi plantați este prezentată în tabelul 4.

Analizând eficiența economică în cele trei variante de densitate, în varianta economică remarcăm că numai la varianta cu densitate de 1.250 pomi/ha, fără irigare și plasă antigrindină rezultatele economice sunt bune.

Termenul de recuperare este și el în funcție de densitatea la ha, fiind prezentat în tabelul 4.

Tabel 3. Lucrările principale pe sisteme de cultură și costurile aferente (Lei)

Denumirea lucrării	Numărul de pomi la unitatea de suprafață		
	500 pomi/ha	1.250 pomi/ha	1.250 pomi /ha (cu irigare și plasă antigrindină)
Proiectare, analize sol, asistență tehnică	3.050	3.050	3.050
Pregătirea terenului	4.133	4.133	4.133
Defrișare plantație	3.739	3.739	3.739
Echipament irigare localizată			19.682
Sistem de împrejmuire	23.616	23.616	23.616
Sistem plasă antigrindină	6.091	6.091	6.091
Fertilizare și dezinfectare sol			97.416
Material saditor pentru plantat	12.576	31.440	32.226
Plantat pomi lucrare completă	2.578	6.458	6.300
Total lucrări de înființare plantație	55.783	78.527	196.253
Total lucrări până la intrarea pe rod	31.325	33.097	32.976
Total lucrări de exploatare anuală	35.620	45.416	45.416

Tabel 4. Indicatori tehnico – economici și eficiența economică - cultură ecologică prun

Indicatori	U.M	Suprafața		
		1 Ha	1 Ha	1 Ha
Numarul de plante la ha	buc	500	1250	1250
Distanțe de plantare	m	5 x 4	4 x 2	4 x 2
Durata efectivă de funcționare (DF)	ani	25	20	20
Durata de exploatare (DE)	ani	20	16	16
Valoarea investiției (It)	lei	87.107	111.624	229.229
Cheltuieli înființare plantație	lei	55.783	78.527	196.253
a) lucrări manuale	lei	9.003	9.363	20.663
b) lucrări mecanice	lei	12.310	15.830	15.688
c) materii prime și materiale	lei	34.470	53.334	159.902
Cheltuieli de întreținere plantație până la intrarea pe rod	lei	31.325	33.097	32.976
a) lucrări manuale	lei	9.629	12.110	12.110
b) lucrări mecanice	lei	3.328	3.219	3.098
c) materii prime și materiale	lei	18.368	17.768	17.768
Cota anuală de amortizament (Ca=It/De)	lei	4.355	6.976	14.327
Cheltuieli anuale de exploatare (Ce)	lei	35.620	45.416	45.416
a) lucrări manuale	lei	21.982	31.778	31.778
b) lucrări mecanice	lei	1.924	1.924	1.924
c) materii prime și materiale	lei	11.714	11.714	11.714
Cheltuieli anuale directe (Cd=Ca+Ce)	lei	39.975	52.392	59.743
Cheltuieli anuale indirecte (Ci=Cd x 6%)	lei	2.399	3.144	3.585
Cheltuieli anuale totale (Ct=Cd+Ci)	lei	42.374	55.536	63.327
Producție (P)	kg	18.000	30.000	30.000
Cost producție (Cp=Ct/P)	lei/kg	2,35	1,85	2,11
Preț vânzare (Pv)	lei/kg	2,85	2,75	3,25
Valoarea producției anuale (V=PxPv)	lei	51.300	82.500	97.500
Profitul anual brut (Pab=V-Ct)	lei	8.926	26.9645	34.173
Impozit (I=Pab x 10%)	lei	893	2.696	3.417
Profitul anual net (Pn=Pab-I)	lei	8.034	24.268	30.755
Clasa de marime economică		I	I	I
Rata profitului anual (R=Pn/Ct x 100)	%	19	44	49
Termen de recuperare a investiției (T=It/Pn)	ani	10,84	4,60	7,45
Profitul total pe durata de exploatare (Pt=PnxDe)	lei	160.670	388.281	492.086
Randament economic (R=Pt/Itx100)	%	184,45	347,85	214,67