

8. Tehnologia ecologică de cultură a aroniei

8.1. Alegerea sortimentului de soiuri

Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot. sau scorușul negru este o specie nativă din America de Nord care s-a adaptat foarte bine climatului din țara noastră. Conține o cantitate foarte ridicată de antioxidanți cu multiple beneficii pentru sănătatea umană. Fructele se consumă în special sub formă de suc, dulceață, cidru, deshidratate sau pudră și mai puțin în stare proaspătă datorită gustului astringent al acestora.

Principalul soi de aronia cultivat în lume dar și în România este Nero care reușește producții ridicate pe planta și se dovedește a avea și o vigoare supramijlocie (2,0-2,5 m în talie) ce îi conferă un avantaj pe solurile mai sărace și cu deficit hidric. O varietate ce provine din Nero este Eggert, o selecție realizată în Polonia ce are un gust mai puțin astringent, o producție ridicată și constantă (cca. 15t/ha anual), vigoare mijlocie și o comportare excelentă la factorii de stres. Epoca de maturarea în condițiile țării noastre este 1-15 august.

Un soi de asemenea cu vocație pentru consum în stare proaspătă este Melrom, soi obținut în anul 2016 la ICDP Pitești-Mărăcineni și care prezintă fructe de calitate, medii ca mărime dar ceva mai acide. Sunt pretabile și pentru industrializare sub formă de sucuri sau dulceață. Epoca de maturare este timpurie, înaintea soiului Nero, la sfârșitul lunii iulie, începutul lunii august.



Fig. 1. Soiurile de Aronia – Nero și Melrom

(Sursa: *Sturzeanu M., Mazilu I., original*)

Soiul Viking (de origine finlandeză) este și el destul de răspândit însă mai astringent decât soiul Nero dar cu conținut ridicat în vitamina C, foarte rezistent la ger, secetă și atacul bolilor și al dăunătorilor, cu o comportare bună pe soluri sărace. Tufa are o creștere mai dresată.

Un alt soi cultivat în special în țările nordice este Hugin (soi suedez) caracterizat printr-o vigoare mai redusă (aprox. 1,5 m în înălțime) și fructe mai puține și de mărime mică și frunziș deosebit de decorativ în toamnă. Gustul este mai bun, fiind puțin astringent.

Alte soiuri recomandate sunt Amit, Galicjanka (soi polonez), Brilliant (cu fructe roșii), Rubina (soi unguresc), Aron (soi din Danemarca).

În condițiile din țara noastră, toate soiurile de aronia înfloresc în luna mai și din acest motiv, riscul de îngheț și pierdere a producției este foarte redus. Maturarea fructelor se realizează eșalonat, fiind necesară recoltarea în 2, cel mult 3 reprize în perioada de început de august și până la sfârșitul lunii în unele regiuni mai înalte.

Soiurile de aronia sunt autofertile și astfel pot fi înființate plantații chiar și cu un singur soi. Totuși, amplasarea în parcele a 2-3 soiuri este benefică pentru o mai bună legare a fructelor și creșterea productivității plantelor.

Pentru realizarea plantațiilor ecologice este necesar a fi achiziționat material săditor ecologic din pepiniere certificate organic (ex: pepiniera Eggert și altele). Se recomandă folosirea materialului săditor de minim 2 ani care să prezinte un sistem radicular bogat și bine ramificat.

8.2. Sisteme de cultură și forme de coroană

Pentru aronia, alegerea sistemului de plantare trebuie să țină cont de modul în care se va realiza recoltarea, suprafața exploatată și destinația producției.

Astfel, pe terenuri de până în 1,5 ha, distanțele recomandate de plantare sunt de 3,0 m între rânduri x 1,0 m între plante pe rând pentru majoritatea soiurilor. Această densitate de 3.333 de plante / ha permite o dezvoltare medie a plantelor pe verticală de până la aproximativ 2,0 m în înălțime și o extindere pe laterală de cca 1,5 m. Recoltarea se va face manual, distanța de 3,0 m între rânduri asigurând accesul unor agregate de dimensiuni medii pentru întreținerea plantației.

În cazul în care cultura de aronia va fi realizată pe suprafețe mari și foarte mari (10-50 ha), recomandăm recoltarea mecanizată. Pentru acest lucru, rândurile trebuie proiectate la 4,0-4,5 m între ele pentru accesul utilajelor de recoltare iar distanța între plante pe rând poate rămâne la 1,0 m sau chiar redusă spre 0,7-0,8 m între plante pentru a favoriza poziționarea ramurilor cu rod către interval și colectarea mai facilă a fructelor în sistem mecanizat. Mai trebuie să ținem totodată cont de gabaritul utilajelor ce vor avea nevoie de un spațiu suplimentar pentru întoarcere la capetele rândurilor (7,0-8,0 m față de 5,0-6,0 m în cazul plantațiilor cu recoltare manuală).

Plantarea aroniei poate fi realizată atât manual cât și cu ajutorul mașinilor de plantat, când este vorba de suprafețe însemnate.

Experiențele realizate la USAMV București în perioada 2016-2021 pentru modificarea arhitecturii plantei și transformarea formei de conducere din tufă în tulpini conduse pe verticală au arătat o preabilitate foarte bună a soiurilor testate (Nero, Eggert, Viking) la acest sistem inovativ de conducere, fiind recomandat în special suprafețelor mai mici cu recoltare manuală și cerințe ridicate față de calitatea fructelor (mărime, aspect, uniformitate maturare, conținut în substanța uscată etc.). Conducerea cu o singură tulpină pe verticală tip ax permite plantarea la distanțe pe rând de 0,5 m între plante, varianta cu 2 tulpini (tip bi-ax sau Bi-baum) 1,0 m între plante/rând iar varianta cu 3 tulpini verticale (tri-ax sau Trident) la 1.5 m între plante/rând.



Fig. 2. Sistem de conducere pe verticală la aronia
(Sursa: USAMV București, 2019)

Avantajele acestui sistem de cultură față de cel clasic de tufă constau în simplificarea efectuării unor operații tehnologice, precum recoltarea, tăierile (mai ușor de realizat și cu intervenții mai puține), tratamentele fitosanitare reduse sau deloc prin aerisirea mai bună a frunzișului și reducerea condițiilor de apariție a bolilor, obținerea unor fructe de calitate mai bună sub aspectul mărimii și conținutului în substanța uscată acumulată în fruct, întreținerea mai ușoară a solului pe rândul de plante, valorificarea mai eficientă a terenurilor de mici dimensiuni prin culturi superintensive, cu valoare comercială superioară. Ca dezavantaj putem aminti costurile de înființare mai mari ocazionate de montarea sistemului de susținere cu stâlpi, sârme și tutori și imposibilitatea recoltării mecanizate cu ajutorul sistemelor de mașini existente (utilizate pentru coacăz și aronia tip tufă).

În lotul ecologic de la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni, aronia a fost condusă sub formă de tufă, distanțele de plantare fiind de 3,5 m între rânduri și 1,5 m între plante pe rând.



Fig. 3. Sistem de conducere sub formă de tufă la aronia
(Sursa: ICDP Pitești-Mărăcineni, 2020)

8.3. *Întreținerea plantației*

8.3.1. *Sisteme de întreținere a solului*

Intervalul dintre rândurile de arbuști se păstrează înierbat în majoritatea plantațiilor pomicole moderne. Menținerea biodiversității funcționale în plantațiile ecologice reprezintă un aspect deosebit de important în prevenirea atacului unor dăunători. De aceea, compoziția floristică a plantelor de pe interval poate fi un bun adăpost pentru prădătorii naturali ai dăunătorilor unor specii pomicole.

Cosirea plantelor de pe interval și mulcirea rândului de aronia cu materialul rezultat în urma cosirii constituie o sursă atât de materie organică cât și o cale de combatere a buruienilor pe rândul de plante, asigurând în plus și o conservare mai bună a apei din irigație. Tot ca mulci poate fi folosită cu succes tocătura de ramuri rezultate în urma tăierilor în uscat sau în verde.

O metodă ecologică, testată în cadrul proiectului Ecotehnopom la aronia, de protejare a rândului de buruieni ce s-a dovedit a fi foarte eficientă o reprezintă aplicarea în strat de cca 8-10 cm a lânii de oaie. La sfârșitul perioadei de vegetație și după trecerea iernii, acest material organic se descompune și lasă solul din jurul plantelor curat de buruieni.

8.3.2. *Fertilizarea și irigarea*

Fertilizarea aroniei

Asigurarea nutrienților pentru plantația ecologică de aronia trebuie să plece de la o cartare a fertilității solului. Într-o plantație matură de aronia, cu o producție de aproximativ 15 t/ha, cantitățile de N aplicate anual în mai multe fracții trebuie să fie cuprinse între 100-150 kg/ha, iar cele de P de 80-100 kg/ha și de K de 100-150 kg/ha aplicate în special toamna sau primăvara foarte devreme.

Îngrășămintele solide organice sunt de preferat a fi aplicate anual întrucât acestea contribuie la ameliorarea însușirilor texturii precum și a microbiologiei solului.

O paletă largă de fertilizanți ecologici se pot aplica cu succes la aronia atât lichid odată cu udarea prin sistemul de fertiirigare cât și foliar pe parcursul vegetației.

Experiența realizată în cadrul USAMV București în care s-a folosit pentru fertilizare produsul Lumbreco, a arătat faptul că pentru plantele mature de aronia aflate în faza de maximă productivitate, doza și cantitatea de îngrășământ ce trebuie aplicată la sol trebuie mărită pentru a avea o eficacitate sporită.

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

- Biohumus doză 0,2 l/plantă – aplicare la sol;
- Biohumus doză 0,2 l/plantă, la sol + foliar Algacifo 3 l/ha;

- Biohumus doză 0,2 l/plantă, la sol + foliar Macys S 2 l/ha;
- Biohumus doză 0,3 l/plantă – aplicare la sol;
- Biohumus doză 0,3 l/plantă, la sol + foliar Algacifo 3 l/ha;
- Biohumus doză 0,3 l/plantă, la sol + foliar Macys S 2 l/ha;
- Biohumus doză 0,4 l/plantă – aplicare la sol;
- Biohumus doză 0,4 l/plantă – aplicare la sol + foliar Algacifo 3 l/ha;
- Biohumus doză 0,4 l/plantă – aplicare la sol + foliar Macys S 2 l/ha.

Soiurile Melrom și Nero au răspuns eficient la aplicarea fertilizanților ecologici, raportul dintre productivitate și creșterea vegetativă fiind în favoarea productivității. De asemenea, calitatea fructelor a fost îmbunătățită prin fertilizarea ecologică.

Irigarea plantiișor de aronia. Aronia este o specie tolerantă la secetă însă plantațiile tinere necesită cel puțin câteva udări pe perioada verii când deficitul hidric poate fi unul accentuat pentru a nu reduce creșterile și a întârzia dezvoltarea plantei. Necesarul de apă al aroniei este de 500-600 mm anual.

Cea mai eficientă metodă de udare rămâne picurarea, producțiile economice putând fi obținute doar în condiții de irigare.

Este important de amintit faptul că lipsa apei conduce la formarea unor fructe de dimensiuni mai mici, care se deshidratează mai repede odată ce sunt recoltate, iar gustul acestora devine și mai astringent. Pentru fructele destinate consumului în stare proaspătă și pentru sucuri, irigarea plantației de aronia este obligatorie.

8.4. Tăieri de fructificare

Aronia crește natural sub formă de tufă, iar de la colet pornesc anual lăstari care în anul următor deja fructifică dacă găsesc condiții optime de dezvoltare. Tulpinile fructifere pot produce eficient fructe timp de până la 6-7 ani moment în care se recomandă eliminarea acestora și proiectarea unora noi care să le înlocuiască pe cele epuizate. La nivelul plantei este bine să avem tulpini de vârste diferite astfel încât productivitatea globală să nu varieze de la un an la altul. O producție bună pe planta matură se poate considera în jurul a 5 kg.

Tăierea de fructificare se realizează de regulă primăvara până la pornirea în vegetație a plantelor, mugurii de rod fiind ușor de observat în vârful ramurilor anuale. Întrucât încărcătura de fructe poate fi destul de mare pe o tulpină de 3-4 ani și pentru evitarea degarnisirii la partea inferioară, se practică tăierea de reducere și transfer a creșterii terminale pe o ramificație cu poziție dresată astfel încât portabilitatea acesteia să crească iar fructele rămase pe tulpină să ajungă la o dimensiune mai mare. De asemenea, creșterile foarte slabe de la baza se elimină lăsând 1-2 creșteri noi mai viguroase pentru completarea tufei și înlocuirea celor mai în vârstă și mai puțin productive. Tăierea nu este obligatoriu să se facă în fiecare an, planta nefiind în situația de a intra în alternanță de fructificare. Totuși pentru o bună garnisire cu ramuri de rod, un bun control al distribuției tulpinilor, tăierea trebuie realizată anual.

În cazul conducerii pe verticală a plantelor de aronia, tăierea se execută diferit, respectiv se alege menținerea tulpinii principale ca ax leader, ramificațiile de vigoare mai mare necesitând a fi înlăturate la cep pentru a respecta criteriul de grosime de min 1:3 între ax și ramificații. Se lasă mereu terminal un lastar de prelungire cu vigoare mai mare și fără muguri de rod. La formele de conducere multi-ax, pe zona de curbura de la baza unde de regulă pot apărea creșteri mai viguroase, acestea se elimină sau se reduc puternic pentru a dirija asimilatele către fiecare ax leader cu poziție verticală. Plantele mature cu formă de coroană încheiată primesc tăierile de fructificare anual, având grijă să se mențină poziția dresată a tulpinilor iar creșterile laterale ce au fructificat în anul precedent se taie în cepi scurți de câțiva cm pentru stimularea apariției de noi creșteri.

Primii 40-50 de cm de la baza plantei se mențin liberi de creșteri iar zonele degarnisite pe ax pot fi îmbrăcate cu noi creșteri prin aplicarea de incizii deasupra unor muguri dorminzi. Când tulpina după mai mulți ani de fructificare dă semne de epuizare, vom lăsa o creștere nouă viguroasă de la bază care în anul următor va putea înlocui axul îmbătrânit.

8.5. Combaterea ecologică a bolilor și dăunătorilor

Aronia are foarte puține boli și dăunători, fiind cultura care cu ușurință poate fi introdusă și menținută în cultura ecologică.

Dintre bolile ce le putem întâlni rar la scorușul negru menționăm făinarea, rugina și alternarioza iar dintre dăunători, gândacul păros (*Epicometis hirta*), omida păroasă a dudului (*Hyphantria cunea*) și desigur afidele și unele ploșnițe.

Toate aceste probleme de fitoprotecție în general sunt ținute sub control sub pragul economic de dăunare, nefiind necesare aplicarea tratamentelor. Un bun echilibru pe care îl putem menține în livadă între prădătorii naturali și dăunătorii specifici sau polifagi reușește destul de bine să protejeze plantația de aronia. În cazul unor atacuri mai pronunțate, se pot face tratamente cu produse pe baza de spinosad, ulei de neem sau ulei de citrice.

Măsurile de prevenție legate de asigurarea aerisirii în cadrul tufelor de aronia prin tăieri de conducere adecvate elimină bună parte din posibilele boli identificate.

Cu toate acestea, la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești-Mărăcineni s-a elaborat următorul program de combatere a bolilor și dăunătorilor:

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

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. 0,2%	- cupru 200 g/kg (amestec bordeaux) - ulei parafinic 800 g/l	- Patogeni micotici și bacterieni - Dăunători (forma hibernantă): afide, cotari, acarieni, insecte defoliatoare, etc.
2.	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>	- Patogeni micotici: făinare - <i>Podosphaera</i> spp., alternarioză - <i>Alternaria alternata</i> , rugină - <i>Gymnosporangium</i> spp., pătarea brună - <i>Diplocarpon maculatum</i>
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	- Patogeni micotici: făinare - <i>Podosphaera</i> spp., alternarioză - <i>Alternaria alternata</i> , rugină - <i>Gymnosporangium</i> spp., pătarea brună - <i>Diplocarpon maculatum</i> - Afide - <i>Aphis</i> spp., insecte defoliatoare, etc.
5.	Fructe în creștere	Mimox conc. 0,3% Prev-Am conc. 0,4% OmyaPro Calcium conc. 0,5%	- extract din coaja arborelui <i>Mimosa</i> - ulei de portocale 60 g/l - carbonat de calciu	- Patogeni micotici: făinare - <i>Podosphaera</i> spp., alternarioză - <i>Alternaria alternata</i> , rugină - <i>Gymnosporangium</i> spp., pătarea brună - <i>Diplocarpon maculatum</i> - Afide - <i>Aphis</i> spp., acarieni - <i>Tetranychus</i> spp. Nutrient pentru creșterea producției și calității acesteia
6.	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
7.	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.

Combițiile între produse se vor face respectând recomandările de pe etichetele acestora.

8.6. Recoltarea fructelor

Aronia este o specie foarte precoce, din anul al doilea apar inflorescențele pe plantă și din anul 3-4 se instalează fructificarea pentru ca maximum de productivitate să fie obținut începând cu anul 6 de la plantare.

Recoltarea fructelor se face după ce fructele acumulează peste 18°Brix și 6,5 pH cu ciorchini care mențin turgescența fructelor până la 5-6 zile în condiții ambientale. Atât pentru consum în stare proaspătă cât și pentru sucuri, fructele se mențin în inflorescență iar pentru dulceață, sau deshidratare bacele se desprind de pe rahis pentru a putea fi utilizate ca atare.

Recoltarea pe suprafețe mici se face exclusiv manual, un culegător experimentat putând recolta peste 100 kg/zi. Cultura de aronia prevăzută pentru recoltare mecanizată are avantajul eliminării costurilor ridicate cu manopera, echipamentele actuale având un randament de peste 98% .

Un alt mare atu al speciei îl constituie menținerea pe plantă a fructelor fără să se scuture, ceea ce permite fermierilor o recoltare eșalonată până la 2 săptămâni însă fără a depăși totuși perioada de maturitate de consum. După aceasta perioadă, fructele încep să se deshidrateze gradual pe plantă iar randamentul la prelucrarea sub formă de suc scade mult și astringența se accentuează.

4.8.7. Eficiența economică

În tabelul 40, prezentăm eficiența economică a plantației de aronia, cu distanțe de plantare de 3,0 x 1,5 m, cu densitatea de 2.222 plante/ha, în sistem ecologic. Costurile au fost calculate la un curs de referință de 4,92 lei/Euro.

Lucrările principale cuprind proiectare, analize sol, asistență tehnică, pregătirea terenului, sistem de împrejmuire, fertilizare și dezinfectare sol, material săditor pentru plantare, plantat lucrare completă, lucrări până la intrarea pe rod, lucrări de exploatare anuale.

Producția luată în calcul este de 6.000 kg/ha, iar prețul de vânzare de 12 lei/kg.

Durata de recuperare a investiției este de 4 ani.

Tabel 2. Indicatori tehnico – economici și eficiența economică - cultură ecologică aronia

Indicatori	U.M.	Suprafața
		1 Ha
Numarul de plante la ha	buc	2.222
Distanțe de plantare	m	3,0 x 1,5
Durata efectivă de funcționare (DF)	ani	18
Durata de exploatare (DE)	ani	16
Valoarea investiției (It)	lei	126.623
Cheltuieli înființare plantație	lei	109.393
a) lucrări manuale	lei	9.798
b) lucrări mecanice	lei	20.417
c) materii prime și materiale	lei	79.178
Cheltuieli de întreținere plantație până la intrarea pe rod	lei	17.230
a) lucrări manuale	lei	10.174
b) lucrări mecanice	lei	2.360
c) materii prime și materiale	lei	4.696
Cota anuală de amortizment ($Ca=It/De$)	lei	7.914
Cheltuieli anuale de exploatare (Ce)	lei	27.069
a) lucrări manuale	lei	21.704
b) lucrări mecanice	lei	1.550
c) materii prime și materiale	lei	3.815
Cheltuieli anuale directe ($Cd=Ca+Ce$)	lei	34.983
Cheltuieli anuale indirecte ($Ci=Cd \times 6\%$)	lei	2.099
Cheltuieli anuale totale ($Ct=Cd+Ci$)	lei	37.082
Producție (P)	kg	6.000
Cost producție ($Cp=Ct/P$)	lei/kg	6,18
Preț vânzare (Pv)	lei/kg	12
Valoarea producției anuale ($V=P \times Pv$)	lei	72.000
Profitul anual brut ($Pab=V-Ct$)	lei	34.918
Impozit ($I=Pab \times 10\%$)	lei	3.492
Profitul anual net ($Pn=Pab-I$)	lei	31.426
Clasa de marime economică		I
Rata profitului anual ($R=Pn/Ct \times 100$)	%	85
Termen de recuperare a investiției ($T=It/Pn$)	ani	4,03
Profitul total pe durata de exploatare ($Pt=Pn \times De$)	lei	502.820
Randament economic ($R=Pt/It \times 100$)	%	397,10