

## **6. Tehnologia ecologică de cultură a alunului**

### **6.1. Alegerea sortimentului de soiuri și portaltui**

La alun, principalele țări producătoare sunt Turcia, Italia, S.U.A., Azerbaidjan, Georgia, China, Iran, Chile, Spania, Franța, Polonia.

România se află pe locul 18, cu 602 t alune obținute de pe o suprafață de 664 ha. În România, în ultimii ani se remarcă un interes crescut pentru cultura acestei specii pomicele, mulți dintre fermieri luând în calcul inclusiv cultura ecologică.

Cultura ecologică a alunului se regăsește în țări precum Turcia, S.U.A., Italia, Spania, Franța, Elveția.

Institutul de Cercetare în Agricultură Ecologică (FiBL) din Frick (Elveția) recomandă în anul 2015 pentru cultură un sortiment de soiuri de alun constituit din Uriășe de Halle, Ennis, Butler, Corabel și Emoa.

În Italia, sortimentul de soiuri utilizat în agricultura ecologică se suprapune cu cel din agricultura convențională și include soiurile cunoscute pentru fructele lor de calitate: Tonda Gentile delle Langhe (T.G.D.L.), Tonda Gentile Romana, Tonda di Giffoni.

În Turcia, unde se produc anual 10.000 t alune în sistem ecologic, soiurile de bază de alun Tombul, Mincane și Uzunmusa, s-au dovedit a fi sensibile la atacul produs de acarianul mugurilor, în consecință, în agricultura ecologică sunt promovate soiurile mai rezistente: Aci, Kuş și Palaz.

În S.U.A., producția de alune este cantonată în proporție foarte mare în statul Oregon. Dintre soiurile cultivate în sistem ecologic menționăm: Casina Willamette, Sacajawea, McDonald, Wepste, Yamhill, Jefferson, Clark, Lewis.

**În România**, programul de ameliorare demarat în anul 1977 la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pomicultură Vâlcea a condus la înregistrarea unor soiuri adaptate culturii în condițiile țării noastre, tolerante la boli și dăunători, productive și cu fructe mari, destinate consumului de masă (Vâlcea 22, Uriășe de Vâlcea, Cozia) sau cu fructe de mărime medie, pentru industrializare (Arutela, Romavel, etc).

**Vâlcea 22.** Planta are vigoare redusă, cu port semi-etalat, dificil de condus cu un singur trunchi. Înfloritul este semi-timpuriu (ianuarie-martie), de tip protogin, cu tendință de protandrie în unii ani. Principalele soiuri polenizatoare sunt Cozia, Romavel, TGDL și Uriăș de Halle. Soiul este foarte productiv, destul de rezistent la ger, monilioză și acarianul mugurilor de alun. Fructele sunt mari (3,5-3,9 g) și rotunde, cu exocarp subțire, care nu crapă la maturitate. Fructele sunt destinate consumului direct, soiul fiind încadrat în categoria soiurilor de masă. Randamentul în miez este bun (46-48%), iar gustul este plăcut. Maturarea fructelor se produce la începutul lunii septembrie.

**Uriășe de Vâlcea.** Planta are vigoare medie spre mare, cu port semi-erect, poate fi condusă ușor cu un singur trunchi. Înfloritul este mediu (februarie-martie), de tip protogin, cu tendință homogamă. Principalele soiuri polenizatoare sunt Vâlcea 22, TGDL, Ennis, Du Chilly. Este productiv, fructifică bine și constant. Soiul este rezistent la ger, monilinia și acarianul mugurilor de alun. Fructele sunt foarte mari (4,2-4,5 g), ușor rotunde. Miezul are un randament de 50% și are gust bun. Fructele sunt destinate consumului direct, soiul fiind încadrat în categoria soiurilor de masă. Maturarea fructelor se produce în decada a II-a a lunii septembrie. Se înmulțește prin altoire.

**Cozia.** Planta are vigoare medie spre mare, cu port etalat și număr mediu de drajoni. Înfloritul are loc la sfârșitul lunii februarie și începutul lui martie și este preponderent de tip homogam. Principalele soiuri polenizatoare sunt Romavel, TGDL, Vâlcea 22. Este productiv și fructifică constant. Soiul este rezistent la temperaturile scăzute din iarnă, bacterioză și acarianul mugurilor de alun. Fructele sunt mari (3,6-3,8 g), de formă rotund-compresată, exocarp de grosime medie, ușor de spart. Randamentul în miez este bun (peste 47%) iar miezul are gust plăcut. Fructele sunt destinate consumului direct, soiul fiind inclus în categoria soiurilor de masă. Maturarea fructelor se produce în decada I a lunii septembrie.

**Romavel.** Planta are vigoare redusă, cu port semi-erect și ușor de condus cu un singur trunchi. Înfloritul este timpuriu (ianuarie - martie), de tip protogin, cu tendință de protandrie în unii ani. Principalii polenizatori sunt: Vâlcea 22, Ennis, Butler, Cosford și Red Lambert. Este foarte productiv și constant în fructificare. Soiul este rezistent la frig, bacterioză și acarianul mugurilor de alun. Fructele sunt medii ca mărime (2,5-2,7 g), de formă rotundă, ușor turtită. Randamentul în miez este bun (48-50%), iar miezul are gust plăcut și este destinat pentru prelucrare industrială. Maturarea fructelor se produce în a doua jumătate a lunii august.

**Arutela.** Planta are vigoare medie spre mare, produce puțini drajoni și se conduce ușor cu un singur trunchi. Înflorirea este timpurie (ianuarie - martie), de tip protogin, cu tendință spre homogamie în unii ani. Principalii polenizatori sunt Cozia, Romavel, TGDL și Uriăș de Halle. Soiul este productiv și constant în fructificare, rezistent la frig și monilinia. Fructele sunt medii ca mărime (2,1-2,5 g), au formă rotundă și exocarp subțire. Randamentul în miez este bun (48-50%), fiind destinat pentru prelucrare industrială. Maturarea fructelor se produce la mijlocul lunii septembrie.

**Uriăș de Halle.** Soi cu origine incertă (Franța sau Germania), cunoscut și sub numele de Merveille de Bollwiller. Planta are vigoare mare și port erect, poate fi condusă ușor cu un singur trunchi. Înfloritul este destul de tardiv (luna martie), de tip protandru. Principalele soiuri polenizatoare sunt Cosford, Daviana, Romavel. Soiul este productiv, rezistent la temperaturile scăzute din iarnă și bacterioză. Fructele au formă sub-ovoidă, ușor ascuțită, greutate medie de 3,6-3,9 g, cu exocarp gros și tare. Randamentul în miez este de peste 46%, iar gustul este bun. Fructele sunt destinate consumului direct, soiul fiind încadrat în categoria soiurilor de masă. Maturarea fructelor este tardivă, se produce la sfârșitul lunii septembrie. Este utilizat destul de frecvent ca polenizator.

**Tonda Gentile delle Langhe (T.G.D.L.).** Soi italian, originar din zona Piemont, prezintă numeroase clone valoroase. Planta are vigoare medie spre mare, port semi-erect și drajonează destul de mult. Înfloritul este timpuriu (ianuarie - martie sau chiar mai devreme), de tip protandru. Soiurile polenizatoare sunt Vâlcea 22, Cosford, Romavel. La rândul său este folosit și ca polenizator. Soiul este productiv și constant în fructificare în zonele favorabile, rezistent la temperaturile scăzute din iarnă dar și bacterioză. Fructele au formă rotundă, de dimensiuni medii (2,3-2,6 g), foarte solicitate pentru prelucrare industrială. Miezul are un randament bun (peste 50%), este de calitate și are gust plăcut. Fructele sale de calitate sunt destinate prelucrării, soiul fiind încadrat în categoria soiurilor pentru industrializare. Maturarea fructelor este timpurie și se produce la sfârșitul lui august, începutul lunii septembrie.

**Tonda di Giffoni.** Soi de origine italiană. Planta este de vigoare medie, cu port semi-erect și produce mulți drajoni. Înfloritul este timpuriu (ianuarie - martie sau chiar mai devreme), de tip protogin. Principalele soiuri polenizatoare sunt TGDL, Cosford, Negret, Segorbe, etc. Producția de fructe este ridicată și constantă. Soiul este destul de sensibil la temperaturile scăzute din iarnă și se recomandă a fi cultivat în zone cu un climat mai blând. Fructele au formă rotundă, sunt medii ca mărime (2,4-2,9 g), cu exocarp de grosime medie, care se sparge ușor. Randamentul în miez este de 46-48%, gustul este bun, fiind utilizat pentru prelucrare industrială. Maturarea fructelor se produce în a doua jumătate a lunii august.



**Fig. 1. Soiurile Uriășe de Vâlcea, Romavel, TGDL și Uriăș de Halle recomandate pentru pomicultura ecologică**

(Sursa: Botu M., original)

În general, în cazul alunului, materialul biologic folosit la plantare este de tipul marcotelor fortificate. Altoirea se utilizează mai rar și în această situație se folosesc portaltoi de alun turcesc (*Corylus colurna* L.).

## **6.2. Sisteme de cultură și forme de coroană**

La alun se practică două sisteme de cultură, respectiv sistemul intensiv și sistemul sub formă de tufă.

În sistemul de cultură intensiv, plantele sunt conduse cu monotulpină. Cele mai folosite distanțe de plantare sunt de 5 x 3 m, 5 x 4 m și chiar de 4 x 3 m, 4 x 2 m, 3 x 2 m în unele țări precum Italia, Turcia și Georgia. În funcție de distanțele de plantare se ajunge la densități cuprinse între 500 și 1.250 plante/ha.

Sistemul de cultură ecologic prevede ca între rândurile de alun să se cultive ierburi perene, iar pe rândul de pomi să se lucreze solul manual.

Sistemul de cultură cu conducerea plantelor sub formă de tufă a fost abandonat, menținându-se în cazul plantațiilor amplasate pe solurile supuse eroziunii.

## **6.3. Întreținerea plantației**

### **6.3.1. Sisteme de întreținere a solului**

În cultura alunului se practică sistemul de înierbare cu ierburi perene, între rândurile de pomi, iar pe rând se lucrează manual de 2–3 ori/an.

Pentru a asigura recoltarea alunelor în bune condiții, se impune ca solul să fie nivelat și cosit.

Un alt aspect al culturii alunului este prezența drajonilor lângă trunchi, care pot fi îndepărtați manual, cu sapa și foarfeca de tăiat pomi.

### **6.3.2. Fertilizarea și irigarea**

Fertilizarea se face diferențiat în doze stabilite pe baza analizelor chimice ale solului și frunzelor (Sumedrea și colab., 2014).

Este cunoscut faptul că, la alun se formează pe sistemul radicular o uniune simbiotică cu ciuperci ascomicete din genul *Tuber*, cunoscute și sub numele de trufe (*T. melanosporum*, *T. aestivum*, *T. magnatum*, etc), foarte mult solicitate în gastronomie. De aceea, pentru a păstra activitatea microbiană din sol, pH-ul trebuie menținut la nivelul de 6,8–8,0.

La Universitatea din Craiova – Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pomicultură Vâlcea, în cadrul proiectului ECOTEHNOM, în câmpul II de fortificare al pepinierii, s-au aplicat îngrășăminte ecologice care au avut un efect favorabil asupra creșterii plantelor, schema de fertilizare fiind: mraniță-1,5 kg/m<sup>2</sup>; Biohumus (vermicompost)-0,3 l/m<sup>2</sup>; micorize sub formă de pulbere-20 ml/m; mraniță-1,5kg/m<sup>2</sup> + micorize sub formă de pulbere-20 ml/m; Biohumus - 0,3 l/m<sup>2</sup> + micorize sub formă de pulbere-20 ml/m. Într-o livadă pe rod de alun, fertilizantii ecologici aplicați au influențat pozitiv creșterea plantelor, fructificarea și calitatea alunelor. Schema de fertilizare a fost mraniță-2 kg/m<sup>2</sup>, turbă neutralizată-1,5 kg/m<sup>2</sup> și Biohumus-0,3 l/m<sup>2</sup>.

### Irigarea alunului

Cultura intensivă a alunului necesită un aport hidric prin irigare, în toate zonele și mai ales în cele cu precipitații sub 700 mm anual.

Sistemele de irigare folosite sunt prin picurare și/sau microaspersiune.

Irigarea prin picurare prezintă avantajul că permite un aport continuu și o cantitate mai redusă de apă. Prin irigare este necesar ca în sol să se mențină 60–65% din rezerva de apă utilă a solului, pe o perioadă lungă de timp (iunie – august).

Irigarea se face în cursul lunilor mai, iunie, iulie, august, de cel puțin 3–4 ori.

## **6.4. Tăieri de fructificare**

Tăierile de fructificare la alun se aplică începând cu anul 8-9 de la plantare și constau în intervenții la nivelul ramurilor fructifere și a ramurilor de semischelet. Pentru a nu influența negativ producția de fructe, se recomandă efectuarea tăierilor alternativ, respectiv 25-30% din plante se taie într-un an, urmând ca în anii următori să se continue tăierile, respectând procentul.

## **6.5. Combaterea ecologică a bolilor și dăunătorilor**

### Bolile alunului

**Bacterioza alunului** – *Xanthomonas campestris* pv. *Corylina* (Miller et.al Dye)

Simptomatologie. Boala, considerată cea mai gravă în plantațiile de alun, se manifestă în special pe muguri, creșteri anuale, frunze și uneori pe ramurile de schelet și trunchi. Mugurii se usucă, rămânând în acest stadiu fără a porni în vegetație. Creșterile anuale se usucă încă din faza erbacee, iar uneori din cauza ulcerățiilor se pot frânge. La baza ramurilor apar mici umflături ale scoarței care în final crapă. Pe frunze, atacul se manifestă sub formă de pete brune, iar pe fructe se evidențiază mai ales pe involucru. Bacterioza poate fi răspândită prin lucrările de tăiere, altoire, prin intermediul ploilor și există posibilitatea ca această bacterie să fie transmisă și prin polen.

**Antracnoza alunului** (*Sphaceloma coryli* Vekh & M. Bourgeois)

Simptomatologie. Boala atacă frunzele, florile și fructele. Pe frunze, atacul se manifestă pe fața inferioară sub forma unor pete mici, alungite, de culoare brună sau roșcată, cu marginea brun - închis sau purpurie. Pe florile femele, leziunile tinere sunt asemănătoare cu cele de pe frunze, apoi evoluează sub forma unor cancere mici, care deformează floarea.

**Gleosporioza alunului** (*Gleosporium coryli* Desm.)

Simptomatologie. Atacul se produce pe inflorescențele mascule (amenți), inflorescențele femele și mugurii vegetativi. Ciuperca se poate extinde și pe ramuri. Pe amenți, în cursul lunii decembrie, apare o colorație brună care cuprinde progresiv, integral amentul. De asemenea, în cursul lunii februarie se observă amenți de culoare mai închisă care nu înfloresc, sau înfloresc parțial. În interiorul acestora se dezvoltă ciuperca. Infecția cu spori ciupercei la noii muguri, se produce începând din luna iunie, odată cu apariția mugurilor și amentilor și se termină în toamnă.

Alte boli prezente la specia alun: **monilioza fructelor** (*Monilinia fructigena* Pers.), **făinarea frunzelor de alun** (*Phyllactinia corylea* (Pers) Karst.)

### Dăunătorii alunului

**Gărgărița alunului** (*Balaninus nucum*)

Biologie-ecologie și mod de atac. Adultul apare în plantație la sfârșitul lunii martie sau aprilie. Din aprilie până în iunie, adulții se hrănesc cu frunze tinere, cu involucru de la fructe, preferând pomii tineri. După o perioadă de hrănire, are loc împerecherea și depunerea ouălor (câte un ou într-un fruct). Larvele părăsesc alunele, perforând un orificiu circular, apoi cad pe sol și se pregătesc pentru iernare.

**Acarianul mugurilor de alun** (*Phytoptus avellanae* Nal.)

Biologie-ecologie și mod de atac. Acest dăunător iernează ca adult în interiorul mugurilor invadați din vara precedentă, care, puțin câte puțin se deformează. În luna martie femelele depun ouăle, iar din aprilie și până la sfârșitul lunii mai are loc migrarea tinerelor larve, care tind să ajungă la mugurii situați spre extremitatea lăstarilor.

**Păduchele verde al alunului** (*Corylobium avellanae* Schrank.)

Biologie-ecologie și mod de atac. Adulții au o culoare verde și o formă globuloasă, iernează sub formă de ou, iar în cursul lunii mai își fac apariția pe muguri și vârfuri de creștere. Excrețiile lor provoacă instalarea altor boli (fumagina).

**Păduchele galben al alunului** (*Myzocallis coryli* Goeze.)

Biologie-ecologie și mod de atac. Păduchele alunului iernează în stadiul de ou. În cursul lunilor martie - aprilie apar larvele, care încep să se hrănească cu frunzișul nedezvoltat încă. Afidele sunt foarte active în lunile de primăvară - vară, în special în lunile mai, iunie și începutul lunii iulie. Adulții din generația de toamnă, după împerechere, depun ouăle hibernante.

Pentru controlul agenților de dăunare la alun, în loturile experimentale de la Universitatea din Craiova – Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Vâlcea, 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 alun, redat în tabelul 1.

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

Nr. crt.	Perioada de aplicare (fenofaza/luna)	Produse recomandate Conc. % / Doza (l; kg/ha)	Agentul de dăunare țintă
1	După căderea frunzelor/noiembrie	Zeamă bordeleză – 1,5%	Bacterioza, antracnoza, monilioză, făinare
2	La pornirea în vegetație, /martie	Funguran - OH - 50WP – 0,3% Defort – 0,3%	Bacterioza, antracnoza Păduchi, acarianul mugurilor, ouă de afide (forme hibernale)
3	La înfrunzire/aprilie	Microfort – 0,1% Laser - 240SC – 0,06%	Bacterioza, antracnoza, monilioză, făinare Acarieni, insecte defoliatoare
4	Creșterea lăstarilor/mai	Zeamă bordeleză – 0,75% Ovipron Top – 0,5%	Bacterioza, antracnoza, monilioză, gleosporioză Păduchele galben, gărgărița alunelor
5	Diferențierea alunelor și continuarea creșterii lăstarilor/iunie	Funguran - OH - 50WP – 0,3% Laser - 240SC – 0,06%	Bacterioza, monilioză, făinare Păduchele galben, gărgărița alunelor
6	Continuarea creșterii alunelor și a lăstarilor/iulie	Microfort – 0,1% Ovipron Top – 0,5%	Bacterioza, antracnoza, gleosporioză, făinare Păduchele galben, gărgărița alunelor, acarieni, afide
7	Lemnificarea exocarului alunelor, apariția noilor amenți/august	Funguran - OH - 50WP – 0,3% Defort – 0,3%	Bacterioza, antracnoza, făinare, gleosporioză Păduchele galben, gărgărița alunelor, acarieni, afide, insecte defoliatoare
8	Maturarea fructelor, continuarea maturării creșterilor anuale/septembrie	Microfort – 0,1% Laser - 240SC – 0,06%	Bacterioza, antracnoza, gleosporioză Acarieni, afide, insecte defoliatoare
9	La 60-70% fructe căzute/octombrie	Zeamă bordeleză – 1,0% Ovipron Top – 0,5%	Bacterioza, antracnoza, gleosporioză Acarianul mugurilor

### **6.6. Recoltarea fructelor**

Recoltarea alunelor se face cu involucru și se distribuie la piață fără involucru.

Recoltarea se poate face manual sau mecanizat. Recoltarea manuală se face prin scuturarea și adunarea de pe sol, dar randamentul este foarte scăzut (30-60 Kg/zi/persoană). De aceea, se recomandă recoltarea mecanizată utilizând echipamente speciale, precum vibrator, măturător cu pick-up, aspirator cu curățire de involucru. Aceste echipamente sunt foarte eficiente (300-400 Kg/ha).

După recoltare fructele se spală, se usucă (5-6%) și se sortează pentru livrare.

Alunele se pot păstra 6-12 luni, la temperatura de 21°C și umiditatea de 65%.

### **6.7. Eficiența economică**

În general, alunul este destinat terenurilor relativ accidentate, dar pentru producții ridicate este de preferat a se planta pe terenuri plane cu o fertilitate naturală bună, fiind necesară recoltarea mecanizată.

Pentru calculul eficienței economice s-a ales distanța de plantare de 5 x 3 m cu o densitate de 670 pomi/ha.

Menționăm că lucrările speciale de îmbunătățiri funciare, terase, canale, drenuri precum și cele de drumuri și podețe nu au fost cuprinse în nici un sistem de cultură, acestea după necesități pot fi cuprinse ca și lucrări eligibile și vor influența desigur eficiența economică.

Principalele lucrări care au fost selectate pentru calculul eficienței economice sunt descrise în tabelul 2.

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

Producția luată în calcul este de 1.900 kg/ha, iar prețul de vânzare este de 24 Lei/kg.

Valoarea investiției, profitul, randamentul economic împreună cu situația economică sunt prezentate în tabelul 3.

Termenul de recuperare a investiției este de 3 ani.

**Tabel 2. Lucrările principale pe sisteme de cultură și costurile aferente**

**Lei**

<b>Denumirea lucrării</b>	<b>600 plante/ha</b>
Proiectare, analize sol, asistență tehnică	3.050
Pregătirea terenului	4.133
Defrișare plantație	3.739
Sistem de împrejmuire	23.616
Fertilizare și dezinfectare sol	6.091
Material săditor pentru plantat	17.273
Plantat pomi lucrare completă	3.462
Total lucrări de înființare plantație	61.364
Total lucrări până la intrarea pe rod	13.945
Total lucrări de exploatare anuale	13.149

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

Indicatori	U.M.	Suprafața 1 ha
Numarul de plante la ha	buc	670
Distanțe de plantare	m	5 x 3
Durata efectivă de funcționare (DF)	ani	25
Durata de exploatare (DE)	ani	19
Valoarea investiției (It)	lei	75.309
Cheltuieli înființare plantație	lei	61.364
a) lucrări manuale	lei	9.078
b) lucrări mecanice	lei	13.120
c) materii prime și materiale	lei	39.166
Cheltuieli de întreținere plantație până la intrarea pe rod	lei	13.945
a) lucrări manuale	lei	3.502
b) lucrări mecanice	lei	2.470
c) materii prime și materiale	lei	7.973
Cota anuală de amortizament ( $C_a=I_t/De$ )	lei	3.964
Cheltuieli anuale de exploatare ( $C_e$ )	lei	13.149
a) lucrări manuale	lei	7.463
b) lucrări mecanice	lei	1.300
c) materii prime și materiale	lei	4.386
Cheltuieli anuale directe ( $C_d=C_a+C_e$ )	lei	17.113
Cheltuieli anuale indirecte ( $C_i=C_d \times 6\%$ )	lei	1.027
Cheltuieli anuale totale ( $C_t=C_d+C_i$ )	lei	18.139
Producție (P)	kg	1.900
Cost producție ( $C_p=C_t/P$ )	lei/kg	9,55
Preț vânzare ( $P_v$ )	lei/kg	24
Valoarea producției anuale ( $V=P \times P_v$ )	lei	45.600
Profitul anual brut ( $P_{ab}=V-C_t$ )	lei	27.461
Impozit ( $I=P_{ab} \times 10\%$ )	lei	2.746
Profitul anual net ( $P_n=P_{ab}-I$ )	lei	24.715
Clasa de mărime economică		I
Rata profitului anual ( $R=P_n/C_t \times 100$ )	%	136
Termen de recuperare a investiției ( $T=I_t/P_n$ )	ani	3,05
Profitul total pe durata de exploatare ( $P_t=P_n \times De$ )	lei	469.576
Randament economic ( $R=P_t/I_t \times 100$ )	%	623,53