

Regenerarea naturală într-un șleau de luncă din Ocolul silvic București

M. N. Ghinescu, V.-N. Nicolescu, P.T. Stăncioiu

Ghinescu M.N., Nicolescu V.-N., Stăncioiu, P.T. 2022. Natural regeneration in a mixed riparian stand from the Bucharest Forest District. Bucov. For. 22(1): 7-20.

Abstract. The paper presents the most important characteristics of the natural regeneration by seed in a mixed riparian stand from the Bucharest Forest District (45°16'45.12" N lat.; 26°06'54.66" E long., elevation 65 m). Three group shelterwood cuttings were carried out in 2012, 2014 and 2016, and the gaps opened in 2012 were completely regenerated. The research was carried out in eight gaps, which included two transects on the E-W and N-S directions, each with six sample plots of 9 m², located at a distance of 10 m between them. In 2017, the natural regeneration installed was very rich (from 71,111 to 126,019 seedlings per hectare) in all gaps, well above the level considered as "good" by the technical norms in force at that age, of 10,000-15,000 seedlings per hectare. The number of pedunculate oak seedlings per hectare ranged from 15,278 to 45,278. The species composition of the stand is dominated by silver lime (*Tilia tomentosa* Moench.), followed by pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.), and the share of pedunculate oak in mixtures varied from 12% to 43%. After five growing seasons, the average collar diameter of the seedlings, at gap level, ranged from 9.6 mm to 11.8 mm. The pedunculate oak had average collar diameters from 7.1 mm to 9.9 mm. The mean height of the seedlings, at gap level, ranged from 62 to 83 cm, while in case of pedunculate oak it was 61-93 cm. In general, both collar diameter and seedling height increased from east to west and from north to south. As seedlings of pedunculate oak and other relevant species have already reached (just five years after the start of regeneration cuttings) sizes well above those recommended by the technical norms for the application of final cuttings, it follows that the regeneration period may be shorter than the one provided in the management plan. **Keywords:** mixed riparian stand, group shelterwood system, natural regeneration, species composition, density, dimensions.

Authors. Mugurel Nicolae Ghinescu - Ilfov County Branch, National Forest Administration ROMSILVA, Petricani, 9A, sector 2, 023941, București, România; Transilvania University of Brașov, Faculty of Silviculture and Forest Engineering, Sirul Beethoven, no. 1, 500123, Brașov, Romania; Valeriu-Norocel Nicolescu (nvnicolescu@unitbv.ro); Petru Tudor Stăncioiu - Transilvania University of Brașov, Faculty of Silviculture and Forest Engineering, Sirul Beethoven, no. 1, 500123 - Brașov, Romania.

Manuscript received July 17, 2022; revised July 25, 2022; accepted July 25, 2022; online first July 30, 2022.

Introducere

Șleaul este o pădure amestecată în care participă cel puțin o specie din genul *Quercus* și o serie de specii din alte genuri, dintre care cele mai caracteristice sunt carpenul, ulmul (de diferite specii), jugastrul, teiul (de diferite specii) și frasinul (Pașcovich și Leandru 1958).

Între șleauri, cel de luncă este un tip de pădure răspândit în luncile de câmpie cu stațiuni înalte, neafectate de inundații (Doniță și Purcean 1975). În România, acest tip de pădure ocupă doar cca 40.000 ha, din care 24.000 ha în sudul țării (Doniță et al. 2005), mai ales pe raza ocoalelor silvice București, Bolintin, Snagov, Comana, Răcari și Ploiești (Doniță și Purcean 1975). A luat naștere prin evoluția sălcetelor - formații forestiere alcătuite din specii accentuat hidrofile - către formații din specii mai puțin hidrofile, ca urmare a ridicării nivelului terenului prin aluvionare (Constantinescu 1973). În România, șleaul normal de luncă, constituit din stejar pedunculat (specie principală), la care se adaugă ulmul și frasinul (speciile de amestec cel mai des întâlnite) (Pașcovich și Leandru 1958), este puțin reprezentat și, ca atare, mai puțin studiat, deși arboretele se dezvoltă în condiții bioecologice favorabile, care permit menținerea și regenerarea naturală a stejarului pedunculat.

Toate pădurile de șleau, indiferent de speciile componente și de caracterul stațiunilor, au anumite trăsături comune (Pașcovich și Leandru 1958, Doniță și Purcean 1975, Doniță et al. 2005). Astfel, acestea sunt caracterizate de numărul mare de specii de arbori, arbuști, ierburi, animale, microorganisme. Dintre arbori, reprezentativă este specia de *Quercus*, însoțită de tei și carpen (asociația *Carpineto-tilio-cvercet*). Se mai întâlnesc specii din genurile *Fraxinus*, *Acer*, *Ulmus* etc. Arbuștii sunt reprezentați de corn, păducel, sânger, soc etc. În șleauri pot apărea, de asemenea, și liane din genurile *Hedera* și *Clematis*. Flora ierboasă este foarte bogat reprezentată, alături de care apar și ciuperci, licheni, iar fauna include animale vertebrate și nevertebrate, care nu sunt specifice

doar șleaurilor, precum și păsări (Doniță și Purcean 1975).

Pe verticală, șleaurile prezintă mai multe plafoane: primul/cel mai înalt cu speciile principale (stejari diverși) și uneori de amestec (frasin, tei, câteodată ulm), al doilea cu specii de amestec de talie mare (tei, cireș, sorb, ulmi), al treilea format mai ales din carpen, la care se adaugă jugastru și mojdrean și, în fine, al patrulea plafon, slab evidențiat, format din măr și păr pădureț. Arbuștii formează, la rândul lor, două plafoane, unul cu specii de talie mare (corn, sânger, păducel etc) și altul cu arbuștii de talie mică (salbă, lemn câinesc). Uneori poate apărea și un etaj al subarbuștilor din genul *Rubus*. Vegetația ierboasă, la rândul ei, poate alcătui 2-3 etaje, cu ierburi înalte, mijlocii și scunde. Pe orizontală, arborii din speciile principale sunt răspândiți izolat în arboret, în timp ce arborii din plafoanele inferioare pot alcătui grupe sau sunt răspândiți uniform. Arbuștii și pătura erbacee sunt răspândiți neuniform în arboret, în funcție de gradul de iluminare (Doniță și Purcean 1975, Doniță et al. 2005).

Regenerarea șleaurilor de luncă se asigură pe care naturală, din sămânță, prin aplicarea tratamentului tăierilor în ochiuri (progresive). Principalele recomandări din spațiul românesc referitoare la aplicarea acestui tratament în stejărete amestecate, în care sunt incluse șleaurile de luncă, au fost rezumate de Nicolescu et al. (2021), din care spicuim pe cele mai importante:

i) La prima tăiere de regenerare se cercetează zonele de semințis preexistent utilizabil, instalate sub masiv, în ochiurile create prin extragerea arborilor uscați, rupți, doborâți etc. Acesta se pune complet în lumină printr-o tăiere unică (rasă), fără a se lăsa seminceri în ochi (Ciurac 1967, Constantinescu 1973). Dacă ochiurile cu semințis preexistent utilizabil lipsesc sau sunt insuficiente, se deschid ochiuri noi, în anul cu fructificație abundentă a stejarului pedunculat sau la maximum 1-2 ani după aceea (Chiriță și Popescu 1933, Vlad 1946-1947). Pornind de la faptul că, în regiunile călduroase și uscate (ca-

zul zonei de câmpie), semințișul natural apare de preferință în partea sudică a ochiului, unde are asigurată umbrirea și umiditatea necesare (Chiriță și Popescu 1933, Rădulescu și Vlad 1955), se recomandă să se deschidă ochiuri de formă eliptică, orientate cu axa mare pe direcția est-vest (Chiriță și Popescu 1933, Anonymous 1949). Mărimea axei mari a ochiurilor este de 1,5-2,0 ori înălțimea medie a arboretului (H) (Badea 1968, Constantinescu 1973, Purcean 1981, MS 1986, 1988). În aceste ochiuri noi, prin intervenția cu caracter de tăiere de însă-mănțare, consistența se reduce la 0,4 (Florescu 1991). Înainte de diseminarea ghindelor se recomandă extragerea integrală a subarboretului, a subetajului arborescent, precum și a semințișului preexistent neutilizabil, cu înălțimea medie peste 1,20 m, pentru a permite accesul luminii la sol (Brețcanu et al. 1953, Rădulescu și Vlad 1955). Dacă se impune racordarea la intervale scurte, așa cum este cazul speciilor de lumină gen stejar pedunculat, distanța dintre ochiurile de regenerare trebuie limitată la o înălțime medie de arboret (Achimescu et al. 1980).

ii) Pentru luminarea semințișului instalat (30-50 cm înălțime - Badea 1968) în șleaurile de luncă, în interiorul ochiurilor deschise se extrag integral (prin tăiere unică) arborii rămași, la maximum 2-3 ani de la tăierea cu caracter de însă-mănțare (Vlad 1946-1947, Constantinescu 1973, Achimescu et al. 1980, MS 1986, 1988, MAPPM 2000b).

iii) Tăierea de lărgire a ochiului se realizează fie într-un nou an cu fructificație abundentă a stejarului pedunculat, fie după ce în afara ochiului s-a instalat deja semințiș preexistent utilizabil (Anonymous 1949, Vlad 1954). Principal, lărgirea ochiurilor se realizează prin benzi excentrice, numai în marginea lor fertilă, respectiv spre sud și sud-vest în regiunea de câmpie, unde au fost instalate ochiuri orientate est-vest (Anonymous 1949, Negulescu 1959, 1966, 1973). Lățimea benzii de lărgire a ochiului care, în general, nu depășește o înălțime medie (1H) de arboret, respectiv 20-30 m, poate ajunge chiar și la 2H (deci se realizea-

ză direct racordarea ochiurilor) la speciile de lumină, cum este cazul stejarului pedunculat, sau în condiții de regenerare foarte favorabile (Negulescu 1959, 1966, 1973).

iv) În situația când semințișul nu mai are nevoie de nici un adăpost, devenind independent din punct de vedere biologic, se recurge la tăierea de racordare a ochiurilor, care constă din eliminarea printr-o singură tăiere a ultimelor exemplare rămase din vechiul arboret între ochiurile regenerare (Negulescu 1959). În România, în prezent, tăierea de racordare se recomandă să fie aplicată atunci când semințișul ocupă cel puțin 70% din suprafața în curs de regenerare și are înălțimi de 15-40 cm (MAPPM 2000b). Dacă însă regenerarea este îngreunată, incompletă sau semințișul instalat este puternic vătămat, tăierea de racordare se poate executa, însă este urmată imediat de completări în porțiunile neregenerate.

În stejărete, șleauri de câmpie și de luncă, perioada generală de regenerare recomandată în prezent este de 10-15 ani (MAPPM 2000b). Pentru realizarea regenerării naturale a stejarului pedunculat, intervenția cu tăieri de lărgire a ochiului, respectiv de racordare a ochiului, ar trebui realizată în corelație cu fructificațiile bogate ale speciei, în mod obișnuit la 6-10 ani, dar care au ajuns la noi în prezent la 12-15 ani (Șofletea și Curtu 2007). Aceasta face ca, în ochiuri, în momentul racordării acestora, exemplarele regenerare să atingă înălțimi specifice stadiilor de nuieliș-prăjiniș, de ordinul metrilor, fapt care conduce la vătămări inevitabile în cursul lucrărilor de recoltare și colectare a lemnului.

Un aspect important, legat de evoluția șleaurilor, este procesul de succesiune, care se desfășoară continuu în natură, prin care se modifică în timp compoziția vegetației de pe o anumită zonă, ca rezultat al eliminării și înlocuirii speciilor între ele. În pădurile României, cele mai complexe fenomene de succesiune a vegetației forestiere au loc în pădurile de șleau, prin scăderea procentului de cvercinee și înlocuirea acestora cu tei, carpen și alte specii (Haralamb 1967).

În șleaurile de luncă, succesiunile sunt foarte interesante datorită diversității mari a acestora. Stejarul pedunculat, specia principală, este longeviv și suportă umbrirea puțin timp, are fructificații rare și crește încet în tinerețe. Cu toate acestea, datorită longevității, se menține și câștigă în concurență cu celelalte specii. Actuala compoziție de șleau este rezultatul unei succesiuni, stejarul participând în compoziție de la 20 la 40%, chiar 60%. Vârsta stejarului este mare în comparație cu cea a speciilor de amestec existente în arboret. Astfel, se conturează ipoteza că, în trecut, în locul actualelor șleauri, existau stejăreto-șleauri, în care stejarul pedunculat predomina. Evoluția lor spre șleauri nu trebuie pusă doar pe seama intervenției umane de la începuturile silviculturii românești, când se aplicau tăieri în crâng compus, cu lăsarea de rezerve bătrâne. În acest sens, se presupune că stejarul s-a regenerat natural, din sămânță, în ochiuri mici, apărute în arborete după căderea pe sol a arborilor bătrâni (Pașcovschi 1967).

În contextul complex prezentat, lucrarea noastră urmărește reliefaarea celor mai importante caracteristici ale procesului de regenerare naturală într-un șleau de luncă parcurs cu tăieri

în ochiuri. O astfel de întreprindere este importantă și necesară într-o perioadă cu dificultăți deosebite pentru regenerarea naturală a stejarului pedunculat, cu precădere în contextul fructificațiilor sale din ce în ce mai rare și al condițiilor ecologice în curs de înrăutățire în care acesta vegetează, ca efect al schimbărilor climatice.

Material și metodă

Cercetările s-au desfășurat pe raza Ocolului silvic București, în unitatea de producție V Jilava, subparcela 54C, din trupul de pădure Bartoneasa. Arboretul se află la sud de București (45°16'45" lat. N; 26°06'54" long. E), în imediata vecinătate a localității Crețești (județul Ilfov - Figura 1), la o altitudine de 65 m. Acest trup de pădure este străbătut de râul Sabar, fiind îndeplinite cele mai bune condiții pentru existența formațiilor forestiere de tipul șleaului de luncă. Terenul este plan (luncă înaltă), iar climatul este temperat-continental, cu temperaturi medii anuale de 10,5 °C și precipitații medii anuale de 564 mm (Fick și Hijmans, 2017).



Figura 1 Locul cercetărilor (cu cerc roșu) (sursa: Google Earth).

Location of research area (with red circle) (source: Google Earth)

Tabel 1 Date din amenajamentele silvice referitoare la suprafața și compoziția arboretului luat în studiu
Forest management data (area, species composition) on the studied stand

Anul	Denumire U.P.	u.a.	S (ha)	Compoziție	Compoziție-țel
1953	M.U.F. Comana-U.P. VIII Jilava	8a	12,3	7ST2UL1FR,TE,CA	-
1963	U.P. VII Jilava	72C	14,63	6ST4TE dis. FR, CA, UL	6ST4TE
1972	U.P. VII Jilava	72C	14,6	5ST3TE2CA	7ST3TE
1983	U.P. II Comana	54C	16,7	5ST3TE2CA	7ST3TE
1990	U.P. V Jilava	54C	14,3	6ST2TE2CA	7ST2TE1CA
2000	U.P. V Jilava	54C	14,8	4ST3TE2CA1DT	4ST3TE2CA1PA
2010	U.P. V Jilava	54C	14,84	4ST3TE2CA1DT	6ST3FR1TE
2020	U.P. V Jilava	54C	14,84	4ST3TE2CA1DT	6ST3FR1TE

Notă: ST = stejar pedunculat; UL = ulm de câmp; FR = frasin comun; TE = tei argintiu; CA = carpen; DT (diverse tari) = jugastru și ulm de câmp

Evoluția arboretului în care s-au derulat cercetările, conform informațiilor existente în amenajamentele silvice disponibile în arhiva I.N.C.D.S. „Marin Drăcea” (Anonymous 1953, 1963, 1972, 1983, 1990, 2000, 2010, 2020), se prezintă în tabelul 1.

Începând din anul 2010, amenajamentul a prevăzut tăieri de regenerare (în ochiuri), urmate de împăduriri sub masiv pe 2,97 ha și ajutorarea regenerării naturale. Ca urmare, în deceniul 2010-2020 s-au executat trei intervenții

în arboret, după cum urmează:

i) 2012 (toamna): prima tăiere, cu un volum total de extras de 595 m³, prin care s-au deschis 15 ochiuri de regenerare cu diametrul de cca 1H-1,5H (Figura 2). Cu ocazia lucrării s-au extras integral toți arborii din specii altele decât stejarul, lăsându-se în ochiuri câteva exemplare de stejari seminceri, iar consistența a fost redusă la 0,2-0,4. În arboretul limitrof ochiurilor nu s-a intervenit. După fructificația abundentă din anul 2012, regenerarea instalată

**Figura 2** Arboretul studiat (a) înainte de deschiderea ochiurilor, (b) după deschiderea lor în anul 2012 și (c) după lărgirea acestora și extragerea semincерilor în anul 2016 (sursa: Google Earth)

The research stand (a) before the opening of the gaps, (b) after their opening in 2012 and (c) after their enlargement and removal of seed trees in 2016 (source: Google Earth)

a fost foarte bogată.

ii) 2014 (primăvara): a doua tăiere, cu un volum total de extras de 873 m³, prin care s-au lărgit ochiurile de regenerare și s-a parcurs cu lucrări de igienă toată suprafața. Concomitent, s-a extras semințișul neutilizabil de pe toată suprafața arboretului.

iii) 2016 (primăvara): a treia tăiere, cu un volum total de extras de 685 m³, prin care s-au extras integral semincerii rămași și s-a redus consistența între ochiuri la 0,2-0,3. Practic, au apărut ochiuri noi de regenerare, în anul respectiv existând încă o fructificație abundentă.

Conform amenajamentului silvic în viitoare (Anonymous 2020), arboretul din u.a. 54C se va parcurge în deceniu cu tăieri progresive (de punere în lumină), iar porțiunile regenerare din ochiuri chiar cu lucrări de curățiri. Perioada de regenerare are lungimea de 30 de ani. Compoziția actuală este 4ST3TE2CA1DT, iar compoziția-țel 6ST3FR1TE (Anonymous 2020).

De la începerea tăierilor, ochiurile deschise s-au parcurs anual cu lucrări de îngrijirea semințișurilor (descopleșiri și extragerea semințișului neutilizabil, în caz de necesitate), iar după realizarea stării de masiv cu lucrări de degajări. Unde a fost cazul, unele porțiuni din suprafața subparcele s-au parcurs cu lucrări de ajutorarea regenerării naturale. Aceste lucrări au fost necesare, întrucât regenerarea stejarului a fost foarte bună datorită unor fructificații parțiale anuale, în urma cărora s-au instalat nuclee mici de semințiș sub adăpost, în afara ochiurilor deja create.

În toamna anului 2017, din cele 15 ochiuri de regenerare deschise inițial (cu ocazia declanșării tăierilor de regenerare în anul 2012) au fost alese 8 ochiuri (nr. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 și 10) pentru derularea cercetărilor. În fiecare dintre acestea, cu ajutorul unei busole, s-au trasat două transecte dispuse pe direcțiile S-N și E-V. Pe fiecare transectă, din 10 în 10 m, s-au amplasat câte șase suprafețe de probă (SP) de 3 x 3 m (9 m²) cu ajutorul unei rulete (Figura 3).

În suprafețele de probă s-a procedat la inventarierea tuturor exemplarelor de semințiș

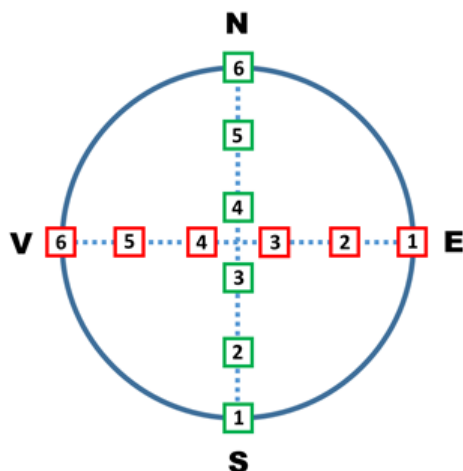


Figura 3 Modul de amplasare a transectelor și suprafețelor de probă
The way of establishing the transects and sample plots

instalat; pentru fiecare exemplar, s-a înregistrat specia și s-au măsurat: înălțimea (în cm, cu o riglă de lemn de 2 metri, gradată din cm în cm) și diametrul la colet (în mm, cu șubleul electronic Powerfix). Măsurătorile au fost începute în toamna anului 2017 și finalizate în primăvara anului 2018. Ulterior, pe baza datelor culese din teren în suprafețele de probă instalate, pentru fiecare ochi în parte, au fost determinate următoarele:

- i) Compoziția arboretului (la nivel de suprafață de probă și de ochi);
- ii) Numărul de puiți la hectar (la nivel de suprafață de probă și de ochi),
- iii) Valorile minime, maxime și medii ale dimensiunilor puiților (înălțime, diametru) la nivel de suprafață de probă și de ochi;
- iv) La rubrica „observații” din tabelele menționate au fost înscrise speciile de arbori care nu influențează compoziția viitorului arboret, respectiv corcoduș CD, dud DD, arțar tătărească AR și oțetar fals CS, precum și speciile de arbuști inventariați (păducel L, salbă moale P, soc negru R și sânger T);
- v) Tot la rubrica „observații”, numărul exemplarelor de diverse tari a fost detaliat pe fiecare specie (jugastru JU și ulm de câmp ULC).

Rezultate

Desimea regenerării

În toate cazurile, cu excepția ochiurilor 9 și 10, numărul de puiți la hectar a fost de peste 100.000, ceea ce demonstrează o capacitate foarte ridicată de regenerare (tabelul 2). Chiar și în cele două ochiuri cu desime mai redusă, numărul de puiți la hectar este net superior celui considerat în normele tehnice în vigoare ca potrivit pentru succesul regenerărilor natu-

rale (10.000-15.000 puiți la hectar pentru regenerare între 1 și 4 ani; 8.000 puiți la hectar la realizarea stării de masiv - MAPPM 2000a).

Numărul de puiți la hectar în ochiurile analizate a variat în limite largi, de la 71.111 exemplare, în ochiul 10, la 126.019 exemplare, în ochiul 3 (tabelul 3). La nivel de suprafață de probă, valorile desimii sunt și mai diverse, variind de la 52.222 puiți/ha (ochiul 2, transecta E-V, suprafața de probă 2) la 306.667 puiți/ha (ochiul 2, transecta S-N, suprafața de probă 6). Acest fapt indică o distribuție spațială foarte neuniformă, tipi-

Tabel 2 Numărul de puiți la hectar în ochiurile luate în studiu
Number of seedlings per hectare in the regeneration openings

Ochi	Transectă	Suprafața de probă						Total transectă
		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	
1	S-N	121.111	97.778	55.556	106.667	93.333	72.222	91.111
	E-V	77.778	81.111	185.556	135.556	164.444	84.444	121.482
	<i>Total ochi</i>		106.296					
2	S-N	15.556	175.556	91.111	85.556	182.222	306.667	142.778
	E-V	74.444	52.222	151.111	105.556	63.333	70.000	86.111
	<i>Total ochi</i>		114.444					
3	S-N	107.778	231.111	106.667	76.667	75.556	136.667	122.407
	E-V	147.778	134.444	86.667	147.778	160.000	101.111	129.629
	<i>Total ochi</i>		126.019					
6	S-N	63.333	83.333	71.111	95.556	101.111	83.333	82.963
	E-V	102.222	188.889	87.778	103.333	116.667	147.778	124.445
	<i>Total ochi</i>		103.704					
7	S-N	166.667	114.444	142.222	166.667	110.000	124.444	137.407
	E-V	92.222	76.667	141.111	148.889	115.556	93.333	111.296
	<i>Total ochi</i>		124.352					
8	S-N	127.778	106.667	82.222	194.444	84.444	90.000	114.259
	E-V	97.778	56.667	88.889	40.000	106.667	148.889	89.815
	<i>Total ochi</i>		102.037					
9	S-N	43.333	72.222	56.667	110.000	75.556	148.889	84.445
	E-V	84.444	100.000	118.889	47.778	51.111	121.111	87.222
	<i>Total ochi</i>		85.833					
10	S-N	42.222	142.222	27.778	12.222	120.000	101.111	74.259
	E-V	16.667	48.889	15.556	50.000	163.333	113.333	67.963
	<i>Total ochi</i>		71.111					

Tabel 3 Numărul de puieti la hectar pe specii în ochiurile luate în studiu
Number of seedlings per hectare for species in the regeneration openings

Nr. ochi	Stejar pedunculat	Frasin comun	Tei argintiu	Carpén	Diverse tari	Total
1	45.278	92	33.611	19.352	7.963	106.296
2	37.778	185	43.981	22.778	9.722	114.444
3	36.111	0	55.926	16.389	17.593	126.019
6	28.704	926	48.426	9.444	16.204	103.704
7	15.278	9.630	63.148	17.130	19.166	124.352
8	13.333	20.926	27.963	10.000	29.815	102.037
9	25.463	2.685	18.148	27.037	12.500	85.833
10	25.278	185	28.241	10.092	7.315	71.111

că regenerărilor naturale amestecate, instalate în episoade succesive. Analiza numărului de puieti de-a lungul transectelor, pe cele două direcții alese (S-N și E-V), confirmă variabilitatea spațială în ceea ce privește desimea.

În cazul stejarului, numărul de puieti la hectar variază de la 15.278 exemplare (în ochiul 7) la 45.278 exemplare (în ochiul 1), confirmând regula de mai sus, valabilă pentru speciile considerate cumulat. Se remarcă desimea relativ redusă a frasinului, specie tipică de luncă (condiții higrofile), și cea relativ ridicată a carpenului și teiului, specii caracteristice unor condiții mezofile.

Compoziția regenerării

Datele rezultate din suprafețele de probă instalate arată o compoziție destul de diferită între ochiurile de regenerare (Tabelul 4). De

Tabel 4 Compoziția pe numărul de arbori în ochiurile luate în studiu în anul 2017
Species composition by number of trees in the research gaps in 2017

Nr. ochi	Compoziția în 2017
1	43ST31TE18CA8DT
2	33ST38TE20CA9DT
3	29ST44TE13CA14DT
6	28ST1FR46TE9CA16DT
7	12ST8FR49TE16CA15DT
8	13ST20FR28TE10CA29DT
9	30ST3FR21TE31CA15DT
10	36ST40TE14CA10DT

asemenea, compoziția este variabilă și de-a lungul transectelor instalate pentru efectuarea măsurărilor (Tabelul A1 din Material Suplimentar).

La cinci ani după prima tăiere în ochiuri, compoziția regenerării este, în general, dominată de teiul argintiu, urmat de stejarul pedunculat și carpen. Proporția stejarului variază de la 12% (în ochiul 7) la 43% (în ochiul 1). Se remarcă o proporție foarte redusă a frasinului comun în anumite ochiuri (6, 7, 9) sau chiar lipsa acestuia în altele (1, 2, 3, 10), specia fiind bine reprezentată într-un singur caz (ochiul 8).

Dimensiunile puietilor (diametrul la colet și înălțimea)

După cinci sezoane de vegetație de la efectuarea primei tăieri de regenerare, diametrul mediu la colet al puietilor instalați variază în limite destul de strânse, de la 9,6 mm în ochiul 2, la 11,8 mm în ochiul 7 (tabelul A.2 din Material Suplimentar). Este însă important de observat faptul că aceste valori medii provin din date individuale foarte variabile: spre exemplu, diametrul minim înregistrat este de doar 1 mm la colet în ochiul 3, în timp ce în ochiul 7 se înregistrează valoarea maximă de 42,7 mm.

În cazul înălțimii, valorile medii între ochiuri sunt de asemenea destul de apropiate: între 62 cm și 83 cm, cu excepția ochiului 8, unde atinge doar 56 cm (tabelul A.3 din Material Suplimentar). La fel ca în cazul diametrului, valorile individuale variază mult, de la 7 cm în ochiul 3

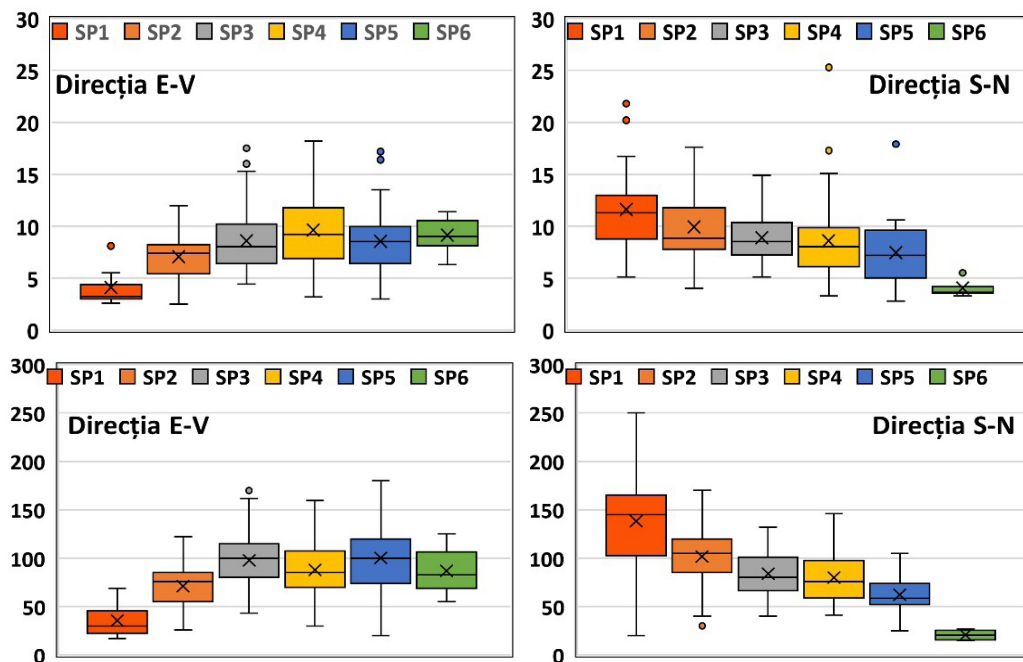


Figura 4 Evoluția diametrului la colet (mm) (sus) și a înălțimii (cm) (jos) la puietii de stejar pedunculat din ochiurile analizate pe cele două direcții de analiză (E-V și S-N). Datele sunt cumulate din toate ochiurile analizate, pentru fiecare poziție în ochi/suprafață de probă

The evolution of the collar diameter (mm) (up) and of the height (cm) (down) at the pedunculate oak seedlings from the analyzed gaps on the two directions of analysis (E-W and S-N). Data are cumulated from all gaps analyzed, for each position within the gap/sample plot

la 270 cm în ochiul 9.

În ceea ce privește specia țintă (stejarul pedunculat), diametrul mediu realizat variază de la 7,1 mm la 9,9 mm (tabelul A.4 din Material Suplimentar), iar înălțimea medie variază de la 61 cm la 93 cm (tabelul A.5 din Anexă). La nivel de ochi, rezultatele obținute în suprafețele de probă sunt foarte variabile, atât în ceea ce privește diametrul (de la 1,1 mm în ochiul 3 la 26,4 mm în ochiul 9), cât și înălțimea, care variază între aceleași limite menționate anterior pentru întregul set de arbori măsurați (Tabelul A.3 din Material Suplimentar, valorile extreme referindu-se la doi puietii de stejar pedunculat).

La nivel de ochi, în cazul stejarului, datele referitoare la cele două variabile măsurate nu arată o tendință constantă pe cele două direcții alese (E-V și S-N – Figura A1 (a, b, c, d) din Material Suplimentar). Rezultatele cumulate pentru aceeași poziție (suprafață de probă) din

toate ochiurile oferă însă o imagine de ansamblu care relevă că ar exista o astfel de tendință (Figura 4), atât înălțimea, cât și diametrul, crescând de la E spre V și de la N spre S.

Discuții

Numărul de puietii la hectar

În faza de dezvoltare în care se află acum puietii din ochiurile de regenerare, competiția inter- și intraspecifică va juca un rol important în evoluția viitorului arboret, iar schimbările vor fi rapide. Ca atare, evoluția numărului de puietii la hectar în anii care urmează declanșării lucrărilor de instalare a regenerării trebuie urmărită cu atenție, în special pentru speciile dorite în viitorul arboret și, mai ales, în situațiile în care acestea au o competitivitate redusă în primii ani de

viață, așa cum este cazul stejarului pedunculat.

În studiul de față, după 5 sezoane de vegetație de la declanșarea tăierilor de regenerare, la nivelul tuturor ochiurilor analizate a fost înregistrat un număr mediu de 104.225 de puiți la hectar (de la un minim de 71.111 în ochiul 10 la un maxim de 126.019 în ochiul 3). Dintre acestea, speciile principale de bază (stejarul) și de amestec (frasinel, teiul) însumează în medie un număr de 72.663 puiți la hectar (de la un minim de 46.296 în ochiul 9 la un maxim de 92.037 în ochiul 3). Comparativ cu prevederile normativelor în vigoare referitoare la reușita regenerărilor naturale instalate după tăieri de regenerare (norme care prevăd un număr minim de 8.000 puiți la hectar, din speciile principale de bază și de amestec, în momentul realizării stării de masiv - MAPPM 2000a), situația este foarte bună. Tot conform normelor tehnice existente (MAPPM 2000a), este suficient ca la 2-4 ani de la declanșarea tăierilor, în porțiunile regenerate să existe 10.000–15.000 puiți la hectar (din speciile principale de bază și de amestec), pentru ca regenerarea naturală să fie considerată bună. În cazul de față, în ceea ce privește specia țintă (stejarul pedunculat), în ciuda faptului că numărul de puiți la hectar a variat între limite destul de largi în ochiurile analizate (15.278–45.278 exemplare) și pe transectele instalate (cu o distribuție spațială eterogenă), regenerarea sa este mult peste pragurile prevăzute și asigură șanse ridicate pentru participarea acestuia în compoziția viitorului arboret.

Reușita regenerării la stejarul pedunculat în șleaul de luncă studiat a fost favorizată și de lipsa mistrețului în trupul de pădure din care face parte u.a. 54C. Acesta este unul dintre cei mai mari consumatori de ghindă, în ciuda faptului că prin activitatea sa desțelenește solul și, în anumite situații, favorizează regenerarea naturală a stejarilor prin mobilizarea solului, împiedicând o succesiune nedorită de silvicultor (Pașcovich 1967). În niciunul din anii cercetărilor nu s-au constatat semne care să ateste prezența mistrețului în zonă (rămături, urme, culcușuri, lăsături sau prezența fizică a anima-

lelor). Aceeași situație a fost confirmată atât de angajații gestionarului fondului cinegetic, cât și de pădurarul titular de canton. Ca atare, regenerarea cu succes a stejarului pedunculat în urma unor „stropeli” (între anii de fructificații abundente) reprezintă o particularitate față de cazul general întâlnit și poate influența rezultatele în ceea ce privește reușita speciei, observată în acest caz.

Compoziția

Compoziția este foarte diversificată, atât în ceea ce privește speciile întâlnite, cât și referitor la distribuția spațială a acestora în ochiurile analizate (tabelele 4 și A.1.). Această heterogenitate spațială este un efect normal în cazul regenerărilor constituite din arborete amestecate, instalate natural și în episoade succesive.

În cazul stejarului pedunculat, cu semințe mari și grele, este de așteptat ca distribuția regenerării să fie mai neuniformă (grupată), fiind determinată atât de localizarea arborilor seminceri, cât și de cantitatea de semințe produsă de fiecare individ.

La celelalte specii, datorită semințelor mai ușoare și fructificației mai abundente și mai dese ca la stejar, diseminarea ar trebui să fie pe o suprafață mai mare și, ca atare, distribuția lor spațială să fie mai puțin neuniformă. Cu toate acestea, s-a constatat și în cazul respectivelor specii o distribuție heterogenă, care poate fi explicată prin faptul că datele utilizate se bazează pe extrapolarea rezultatelor din suprafețele de probă, în care au fost deja executate lucrări de degajări. Intervențiile respective au favorizat stejarul ori de câte ori a fost prezent și astfel, prin extragerea cu preponderență a speciilor de amestec, s-a alterat distribuția naturală inițială a acestora.

Arboretele de vârste tinere, cum este cazul de față, sunt caracterizate de o dinamică rapidă nu doar în ceea ce privește creșterea, ci și compoziția. Ca atare, evoluția acesteia trebuie atent și continuu dirijată cu ajutorul lucrărilor de îngrijire. Cu toate că, în prezent, proporția stejarului pedunculat în compoziția tinerelor

regenerări nu atinge nivelul de 60% urmărit prin compoziția-țel la exploatabilitate, cifrele actuale (între 12% și 43%) vor permite atingerea acestui prag cu condiția aplicării corecte (ca moment al intervenției, intensitate, periodicitate) a lucrărilor de îngrijire. Proportia de participare a frasinului este redusă pentru un șleau tipic de luncă; în cazul acestei specii, proporția corespunzătoare compoziției-țel pare greu de realizat. Prezența redusă a frasinului în regenerarea instalată poate fi explicată printr-un efect combinat al evoluțiilor climatice recente (perioadele secetoase mult mai lungi) și al adâncirii albiei pârâului Sabar (ajungând la 3-4 m față de nivelul solului), care previne producerea inundațiilor periodice, regulate, caracteristice zonei de luncă. Astfel, aceste modificări ale condițiilor staționale afectează puțin stejarul pedunculat și favorizează instalarea carpenului și teiului (Pașcovich 1967), însă sunt mai puțin favorabile perpetuării frasinului. Prezența în pondere ridicată a carpenului și a teiului întărește această constatare. Ca atare, situația din prezent arată o posibilă tendință de succesiune de la un șleau tipic de luncă, cu mult frasin, la un șleau normal, în care prezența carpenului, alături de tei, este normală (Pașcovich, 1967), contrazicând compoziția-țel recomandată în prezent de amenajamentul silvic.

Dimensiunile puieților (diametrul la colet și înălțimea)

Variația importantă a diametrelor și înălțimilor este o caracteristică normală pentru regenerările instalate natural, în valuri succesive. În plus, această heterogenitate este explicată și de diferențierea produsă datorită dinamicii rapide a regenerărilor tinere în condiții de desime foarte ridicată (o altă caracteristică a regenerărilor naturale). Valorile medii relativ apropiate arată însă o tendință de uniformizare la nivel de arboret, fie datorată condițiilor staționale, fie ca efect al lucrărilor aplicate uniform.

În ceea ce privește stejarul pedunculat, diametrul mediu la colet înregistrat (tabelul A.4), care este ușor mai redus decât cel al tu-

turor speciilor considerate împreună (la nivel de arboret – tabelul A.2), poate fi explicat de ecologia speciei. Astfel, în primii ani de viață, puieții speciei își dezvoltă mult rădăcinile, care se înfig profund în sol (Haralamb 1967) și, ca atare, resursele alocate pentru creșterea în diametru sunt reduse. În plus, temperamentul său de lumină și contextul amestecului cu specii care prezintă coroane dense, care umbresc puternic, așa cum sunt carpenul și teiul, au determinat puieții de stejar să investească mai mult în creșterea în înălțime. De altfel, datele referitoare la înălțimea puieților de stejar arată că aceștia sunt mai înalți în medie (de la 60 cm în ochiul 8 la 91 cm în ochiul 1 și 93 cm în ochiul 9 - tabelul A.5) față de celelalte specii (media tuturor exemplarelor este de la 56 cm în ochiul 8 la 83 cm în ochiul 1 - tabelul A.3) și, deci, susțin această ipoteză. Desigur, rezultatul menționat se datorează și lucrărilor de îngrijire aplicate anterior pentru favorizarea stejarului în competiția cu speciile de amestec. Chiar dacă, la nivel de arboret, condițiile staționale pot fi relativ uniforme, evoluția semințșurilor este puternic influențată de condițiile microstaționale. Ca atare, pe lângă o largă variație a valorilor individuale, constatată în urma măsurărilor, este de așteptat să apară și o distribuție neuniformă (grupată) a acestor valori. Astfel, în timp ce competiția din sol, cu rădăcinile arborilor mari din arboretul matern poziționați pe marginea ochiurilor, ar trebui să fie uniform distribuită pe întreaga circumferință a ochiurilor, cea pentru lumină este neuniform distribuită. Această particularitate se datorează înclinării razelor solare în timpul zilei, fapt care face ca porțiunile cele mai adăpostite să fie în marginile de est și sud ale unui ochi, pe când cele din vest și nord primesc mai multă radiație cumulat de-a lungul unei zile. Distribuția neuniformă este susținută de rezultatele obținute prin cumularea datelor din toate ochiurile la nivel de poziție (suprafață de probă). Aceste rezultate evidențiază o tendință crescătoare de la est spre vest și de la nord spre sud, permițând astfel identificarea așa-numitei „regiuni/margini fertile” a ochiurilor. Aceasta

pare să se poziționeze în zonele de vest și sud, unde puieții tind să înregistreze atât diametre, cât și înălțimi, mai mari față de restul suprafeței ochiului. În respectivele porțiuni, semințișul este mai adăpostit de căldură în perioadele critice ale zilei (prânz și după-amiază) chiar dacă, odată cu îndepărtarea de centrul ochiului spre margini, indiferent de direcția aleasă, competiția în sol cu rădăcinile arborilor maturi din marginea ochiului crește. Lipsa unei evoluții unitare (în ceea ce privește dimensiunile stejarului pe direcțiile E-V și S-N) la nivel de ochi (tabelele A.4. și A.5., Figura A.1. (a, b, c, d) din Anexa 1) poate fi explicată de variabilitatea mare a eșantionului disponibil, mai ales de numărul mic și chiar lipsa stejarului din anumite suprafețe de probă, fapt ce îngreunează detectarea unor posibile tendințe.

Concluzii

Regenerarea din ochiurile deschise este foarte bună, cu un număr mare de puieți la hectar, atât din specia stejar pedunculat, cât și din celelalte specii caracteristice șleaurilor de luncă. Ca atare, se poate spune că deschiderea ochiurilor și lucrările ulterioare au fost efectuate la momentele optime, folosind fructificația disponibilă și controlând competiția din cadrul regenerării instalate.

Proporția destul de variabilă a stejarului în compoziție și distribuția neuniformă în suprafața ochiurilor analizate ne arată că fructificația speciei nu a acoperit tot cuprinsul arboretului, situație normală în cazul regenerărilor naturale în arborete amestecate. Această proporție variabilă și distribuție neuniformă subliniază obligativitatea aplicării în continuare a lucrărilor de ajutorare a dezvoltării semințișurilor naturale, pentru a sprijini puieții de stejar în competiția cu cei ai speciilor mai repede crescătoare și mai tolerante la umbră, așa cum sunt carpenul și teul.

Caracteristicile dimensionale atinse de puieții de stejar subliniază sensibilitatea acestuia față de factorul lumină (diametrul mediu la

colet este mai redus față de cel al altor specii, însă înălțimea medie mai mare), precum și succesul lucrărilor de ajutorare a regenerării naturale și de îngrijire aplicate până la momentul cercetărilor. Judecând după dimensiunile puieților, poziționarea zonei fertile a ochiurilor în locurile mai ferite de radiație solară în perioadele critice ale zilei arată că, în arboretul studiat, factorul cel mai limitativ este căldura și nu lumina sau competiția în sol cu rădăcinile arboretului matern.

Participarea redusă a frasinului în compoziția regenerării poate fi explicată de faptul că umiditatea din sol (regimul hidrologic caracteristic inundațiilor din lunci) pare să nu mai fie la fel de favorabilă ca în trecut. O astfel de schimbare poate fi pusă atât pe seama adâncirii albiei râului Sabar (fapt care previne producerea inundațiilor periodice, tipice luncii și favorabile frasinilor), precum și modificărilor climatice caracteristice ultimilor ani, care au dus la perioade de secetă prelungită (puțină zăpadă iarna, precipitații reduse primăvara, secetă vara). Ca atare, este de așteptat ca proporția frasinului în compoziția viitorului arboret să fie mai redusă, în timp ce cea a teiului și carpenului să fie mai ridicată față de cea caracteristică unui șleau tipic de luncă.

Este, de asemenea, important de menționat că, în cazul cercetărilor de față, puieții de stejar, dar și din alte specii de bază pentru șleaul de luncă analizat, la doar cinci ani de la începerea tăierilor de regenerare, au atins dimensiuni peste cele recomandate de normele tehnice silvice (15-40 cm - MAPPM 2000b) pentru aplicarea tăierilor de racordare. Acest lucru este confirmat și de prevederile amenajamentului silvic în vigoare, care propune deja curățiri în ochiurile cu regenerare. Înălțimile atinse chiar și în cazul puieților de pe marginea ochiurilor deschise confirmă condițiile favorabile regenerării, precum și necesitatea îndepărtării arboretului matur rămas pe picior. Deși aceste dimensiuni remarcabile se datorează foarte probabil intervențiilor (extragerea unor arbori maturi) făcute în porțiunile dintre ochiuri, care au deschis coronamentul și au permis pătrun-

derea unei cantități mai mari de lumină, întârzierea tăierilor de racordare ar putea periclita dezvoltarea regenerării de stejar și chiar existența acestuia în viitorul arboret, defavorizat față de specii rezistente la umbră, cum sunt carpenul și teiul.

Luând în considerare faptul că periodicitatea fructificațiilor abundente la stejari este tot mai mare, ajungând la 12-15 ani, precum și dificultățile ulterioare pentru instalarea și menținerea regenerării naturale de stejar, valorificarea semințurilor viguroase, așa cum este cazul de față, impune alegerea unor perioade de regenerare mult mai scurte decât cea recomandată prin amenajamentul în vigoare.

Bibliografie

- Achimescu C., Nițescu C., Popescu V., 1980. Tehnica culturilor silvice. Aplicarea tratamentelor. Editura Ceres, București, 311 p.
- Anonymous 1949. Partea a II-a. Regenerarea naturală. În: *Îndrumări tehnice în Silvicultură*, Ministerul Silviculturii, București, pp. 73-98.
- Anonymous 1953. Amenajamentul M.U.F. Comana, U.P. VIII Jilava
- Anonymous 1963. Amenajamentul U.P. VII Jilava, Ocolul silvic București
- Anonymous 1972. Amenajamentul U.P. VII Jilava, Ocolul silvic București
- Anonymous 1983. Amenajamentul U.P. II Comana, Ocolul silvic Comana
- Anonymous 1990. Amenajamentul U.P. V Jilava, Ocolul silvic București
- Anonymous 2000. Amenajamentul U.P. VI Jilava, Ocolul silvic București
- Anonymous 2010. Amenajamentul U.P. VI Jilava, Ocolul silvic București
- Anonymous 2020. Amenajamentul U.P. V Jilava, Ocolul silvic București
- Badea M., 1968. Criterii de marcarea arborilor. Editura Agro-Silvică, București, 136 p.
- Brețcanu N., Vlad I., Rădulescu A., Diaconu A., Oprișiu M., 1953. *Silvicultura generală*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 232 p.
- Chiriță C.D., Popescu M. Șt., 1933. Contribuții la problema regenerării naturale a gorunului în România. Institutul de Arte Grafice E. Marvan, București, 125 p.
- Ciumac Gh., 1967. Contribuții la studiul regenerării naturale a gorunetelor, goruneto-stejăretelor și a șleaurilor de deal. Centrul de documentare tehnică pentru economia forestieră, București, 115 p.
- Constantinescu N., 1973. Regenerarea arboretelor. Ediția a II-a. Editura Ceres, București, 667 p.
- Doniță N., Purceanu Șt., 1975. Pădurile de șleau din România și gospodărirea lor. Editura Ceres, București, 183 p.
- Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I.-A., 2005. *Habitatele din România*. Editura Tehnică Silvică, București, 496 p.
- Fick S.E., Hijmans R.J., 2017. WorldClim 2: New 1-km Spatial Resolution Climate Surfaces for Global Land Areas. *International Journal of Climatology*, 37, 4302-4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- Florescu I.I. 1991. *Tratamente silviculturale*. Editura Ceres, București, 270 p.
- Haralamb At., 1967. *Cultura speciilor forestiere*. Ediția a III-a. Editura Agro-Silvică, București, 755 p.
- MAPP 2000a. Norme tehnice privind efectuarea controlului anual al regenerărilor 7. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București, 17 p + anexe.
- MAPP 2000b. Norme tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor 3. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București, 78 p.
- MS 1986. Norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor 3. Ministerul Silviculturii, București, 89 p.
- MS 1988. Norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor 3. Ministerul Silviculturii, București, 98 p.
- Negulescu E.G., 1959. Regime și tratamente. În: Negulescu E.G., Ciumac Gh. *Silvicultura*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, pp. 598-773.
- Negulescu E.G., 1966. Regime și tratamente. În: Negulescu E.G., Damian I. *Dendrologia, cultura și protecția pădurilor*. Vol. II. Editura didactică și pedagogică, București, pp. 218-354.
- Negulescu E.G., 1973. Regime și tratamente. În: Negulescu E.G., Stănescu V., Florescu I.I., Tîrziu D. *Silvicultura. Fundamente teoretice și aplicative vol. 2*. Editura Ceres, București, pp. 165-328.
- Nicolescu, V.-N., Ghinescu, M.N., Mihăilescu, Gh., 2021. Surprinzătoarea simplitate a tratamentelor adecvate stejăretelor pure și amestecurilor cu stejar - studiu bibliografic. *Bucovina forestieră*, 21(2), 183-197. <https://doi.org/10.4316/bf.2021.018>
- Pașcovschi S., 1967. *Succesiunea speciilor forestiere*. Editura Agro-Silvică, București, 318 p.
- Pașcovschi S., Leandru V., 1958. *Tipuri de pădure din Republica Populară Română*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 458 p.
- Purceanu Șt., 1981. Metodele de regenerare aplicate în prezent în pădurile din România. În: Chiriță C. (red. coord.) *Pădurile României*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, pp. 334-339.
- Rădulescu A., Vlad I., 1955. Regime și tratamente. În: *Manualul Inginerului Forestier 80 - Cultura pădurilor și Bazele naturalistice*, Editura Tehnică, București, pp. 471-511.
- Șofletea N., Curtu A., 2007. *Dendrologie*. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 418 p.
- Vlad I., 1946-1947. *Observații privitoare la regenerarea*

stejarului în pădurile de șleau. În: Analele Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră, seria I, vol. 11. În: Ion Vlad Opere alese (sub redacția V. Giurgiu), Regenerarea arboretelor, 2007. Editura Academiei Române, București, pp. 94-120.

Vlad I., 1954. Privire asupra specificului și condițiilor de aplicare a tratamentelor tăierilor succesive și progresive. În: Revista pădurilor, 9, din: Ion Vlad Opere alese (sub redacția V. Giurgiu), Regenerarea arboretelor, 2007. Editura Academiei Române, București, pp. 129-138.