

DOI: 10.5281/zenodo.5834543

CZU: 630\*17:582.632.2

## STUDIUL CREȘTERILOR ÎN DIAMETRU A STEJĂRETELOR DE STEJAR PEDUNCULAT DE PROVENIENȚĂ VEGETATIVĂ (LĂSTARI) DIN REPUBLICA MOLDOVA

**Dionisie BOAGHIE**

**Abstract.** In the context of the concerns regarding the better management of the fundamental natural oaks grove forests of the Republic of Moldova in the future, this paper tries a fundamental approach on assessing the growth in diameter of pedunculate oak stands originating from vegetative regeneration by shoots in the Republic of Moldova. The stands under study are between 65-100 years old, belong to I-V generation of shoot origin, are located on three phytoclimatic levels and fall into yield classes 3-5. By their composition the stands are both pure and mixed and have a normal consistency (over 0.6). The maximum current growth index, the average growth index and the age at which the curve of the current growth index intersects with the average growth index, which means the peak of growth and economic efficiency of the stand, were evaluated and analyzed. The data did not show a significant difference between growth indices in pure and mixed stands, nor was there a significant variation at the level of physico-geographical areas or phytoclimatic levels. On the other hand, there is a correlation of the growth indices with the yield class of the stand and with the generation of shoot origin. The research was carried out in the context of the implementation of the provisions of the development strategy for the forestry sector regarding the improvement, restoration, conservation and ensuring the sustainable development of the national forest estate.

**Key words:** Forest stands; *Quercus robur*; Vegetative origin; Shoots; Diameter; Growth index; Yield class; Consistency.

**Rezumat.** În lucrarea de față se urmărește o abordare de fond privind evaluarea creșterii în diametru a stejărețelor de stejar pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari din Republica Moldova. Arboretele supuse cercetărilor au între 65 și 100 de ani, sunt de generația I-V de proveniență din lăstari, situate în trei etaje fitoclimatice și se încadrează în clasele III-V de producție. După compoziția arboretului sunt atât pure, cât și amestecate și au o consistență normală (peste 0,6). Au fost evaluați și analizați indicii de creștere curente maxime, indicii de creștere medie și vârsta la care se intersectează curba indicelui de creștere curentă cu cea de creștere medie, moment ce semnifică apogeul de creștere și eficiență economică a arboretului. Din analiza datelor nu s-a constatat o diferență semnificativă între indicii de creștere la arboretele pure și la cele amestecate, de asemenea nu s-a înregistrat o variație semnificativă nici la nivel de zone fizico-geografice sau etaje fitoclimatice. În schimb, se constată o corelație a indicilor de creștere cu clasa de producție a arboretului și cu generația de proveniență din lăstari. Cercetările au fost efectuate în contextul realizării prevederilor strategiei dezvoltării sectorului silvic privind ameliorarea, refacerea, conservarea și asigurarea dezvoltării durabile a fondului forestier național.

**Cuvinte-cheie:** Arborete; *Quercus robur*; Proveniență vegetativă; Lăstari; Diametru; Indice de creștere; Clasă de producție; Consistență.

### INTRODUCERE

În condițiile dezvoltării intensive a sectorului silvic la nivel global, pe lângă obiectivul de asigurare a necesităților mereu crescânde de biomasă lemnoasă de calitate superioară ale populației, actualmente, la nivel mondial, domeniul forestier mai are o nobile misiune ce definește însăși existența în viitor a vieții pe pământ, și anume protecția mediului înconjurător (Boaghie, D., Данилов, А. et al. 2003). De fapt, aceste două obiective majore privind creșterea productivității pădurii și intensificarea continuă a funcțiilor protective ale acesteia reies din însăși natura funcțională a pădurii, care îndeplinește un rol dublu – de producere a biomasei lemnoase și de protecție a mediului (Doniță, N., Ivanschii, T. 1994). Creșterea productivității de biomasă lemnoasă reprezintă un deziderat obiectiv, atâta vreme cât aceasta se înscrie în normele procesului biologic fundamental vizând bioacumulările în ecosistemul forestier, iar măsurile silvotehnice aplicate sunt adecvate necesității acestuia (Boaghie, D. 2005).

În silvicultură, mai evident decât în alte domenii, prezentul este creator de viitor, iar imaginile viitorului se reflectă în prezent, remarca marele silvicultor român, academicianul V. Giurgiu (Giurgiu, V. 1972; Giurgiu, V. 1967). În această ordine de idei, actualmente, mai mult ca oricând se impune cunoașterea temeinică a stării fondului forestier național, a tendințelor de dezvoltare, precum și estimarea capacității acestuia de a răspunde noilor realități determinate de schimbările climatice și de posibilele consecințe ale acestora asupra vegetației forestiere (Giurgiu, V. et al. 1989).

Scopul prezentei lucrări este evaluarea creșterilor în diametru la stejărețele de stejar pedunculat de

proveniență vegetativă din lăstari din Republica Moldova în raport cu proveniența și clasa de producție, în contextul realizării prevederilor strategiei dezvoltării sectorului silvic privind ameliorarea, refacerea, conservarea și asigurarea dezvoltării durabile a fondului forestier național. Reieșind din scopul enunțat au fost trasate următoarele sarcini:

- evaluarea indicilor de creștere în diametru (creșterea curentă și creșterea medie) la stejărețele de stejar pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari în raport cu clasa de producție la nivel de generații de proveniență din lăstari;
- evidențierea diferențelor dintre indicii de creștere în diametru (creșterea curentă și creșterea medie, precum și creșterea medie în diametru) înregistrați la stejărețele de stejar pedunculat de proveniență vegetativă (inclusiv la nivel de generații de proveniență) în raport cu clasa de producție;
- elucidarea corelației dintre creșterea curentă și creșterea medie, precum și stabilirea momentului de coincidență (intersecție) în timp a acestor indici, fapt care stă la baza identificării apogeuului de creștere și de eficacitate economică a arboretului și care stabilește vârsta de exploatare a acestuia.

## MATERIALE ȘI METODE

Având în vedere importanța acestei probleme pentru dezvoltarea durabilă a fondului forestier al Republicii Moldova, începând cu anul 2002, în cadrul Laboratorului de silvicultură al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice au demarat cercetări științifice privind dinamica creșterilor și a vârstei de exploatabilitate pentru principalele specii silvoformante ale fondului forestier al Republicii Moldova. Astfel, pe parcursul anilor 2002–2005 și 2017–2018 au fost amplasate 50 de suprafețe permanente de probă (SPP) pentru stejarul pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari.

Cercetările privind studiul indicilor de creștere (creștere curentă, medie, creștere medie în înălțime și în diametru) în vederea identificării corecte a vârstei de exploatabilitate pentru principalele specii silvoformante în care au fost antrenați colaboratorii Laboratorului de silvicultură au fost efectuate în conformitate cu prevederile metodologiei aplicate în cadrul Catedrei de dendrometrie a Academiei Agricole din Kiev, după metodologia cercetătorilor B. I. Loghinov și B. B. Oghievski (Порицкий, Г. и др. 1979), cu unele modificări propuse de colaboratorii laboratorului, ținând cont de specificul pădurilor Republicii Moldova (Данилов, А. et al. 2006).

Au fost supuși cercetărilor arborii proveniți din lăstari de generația I-5 și de clasa de producție I-V. Arboretele selectate pentru studiu au între 65 și 100 de ani și corespund categoriei arboretelor preexploatabile și exploatabile conform actualei vârste de exploatabilitate. Cercetările au fost efectuate în stejărete de stejar pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari localizate în majoritatea absolută a tipurilor de stațiuni și tipuri de păduri din fondul forestier al Republicii Moldova cu dominarea acestuia ca specie principală. Din cadrul unuia și aceluiași tip de pădure au fost selectate arborete cu diferite compoziții și consistențe (Кравчук, Ю. 1966, 1970).

Evaluarea arboretelor de stejar pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari în cadrul a 50 de sub-parcele a permis efectuarea cercetărilor pe o suprafață totală de 493,8 ha, iar SPP în cadrul cărora s-au efectuat nemijlocit măsurările au însumat un total de suprafață de 40,3 ha. Arboretele supuse cercetărilor sunt de generația I-V de proveniență din lăstari, situate în trei etaje fitoclimatice (FD2, FD1 și Ss), se încadrează în clasele III-V de producție, după compoziția arboretului sunt atât pure, cât și amestecate și au o consistență normală (peste 0,6).

În zona de Nord a țării au fost supuse cercetărilor arboretele de stejar pedunculat de proveniență vegetativă din lăstari în cadrul a 13 SPP, atribuite administrativ ocoalelor silvice Lipcani, Ocnîța și Dondușeni din componența Întreprinderii silvice Edineț și ocoalele silvice Râșcani și Glodeni din componența Întreprinderii silvice Glodeni.

În zona de Centru au fost amplasate 17 SPP în condiții cu forme diferite de relief. Suprafețele permanente de probă au fost amplasate în cadrul Ocolului silvic Cornești din componența Întreprinderii silvice Ungheni, Ocolului silvic Călărași din componența Întreprinderii silvice Călărași, Ocolului silvic Poruceni din componența Întreprinderii silvice Nisporeni, Ocolului silvic Vatici din componența Întreprinderii silvice Orhei și ocoalelor silvice Bobeica și Logănești din componența Întreprinderii silvice Hâncești-Silva.

În zona de Sud au fost amplasate 20 SPP în cadrul Ocolului silvic Hârbovăț din componența Întreprinderii silvice Tighina, Ocolului silvic Leova din componența Întreprinderii silvice Iargara, Ocolului silvic Mihailovca din componența Întreprinderii silvice Cimișlia, ocoalelor silvice Cociulia și Baimaclia din componența Întreprinderii silvice Cahul și Întreprinderii silvo-cinegetice Manta-V.

Suprafețele permanente de probă au formă dreptunghiulară, cu dimensiuni de 50 x 50 m, 100 x 50 m, 100 x 75 m, majoritatea având suprafața de 0,25 ha, 0,50 ha, 0,40 ha și 0,75 ha, cu un număr minim de 200 de arbori ai speciei principale. Pentru fiecare suprafață de probă este întocmită „Fișa suprafeței de probă”, unde se înregistrează datele selectate.

Diametrul mediu s-a determinat prin calcularea mediei aritmetice ponderate, dar și cu ajutorul clupeii forestiere, vârsta – după numărarea inelelor în urma doborârii arborelui model, iar consistența – cu ajutorul relascopului. Clasele de producție s-au determinat în baza „Normelor tehnice” în vigoare în funcție de vârstă și înălțime. Densitatea arboretelor s-a determinat după însumarea suprafeței transversale la 1 ha și după tabelele de sortimente. În cadrul fiecărei suprafețe de probă au fost analizați 1-3 arbori model încadrați în categoriile I-II Kraft.

Analiza dinamicii de creștere medie în diametru a arborilor model s-a efectuat în conformitate cu prevederile metodologice ale Catedrei de dendrometrie a Universității Agricole și Silvici din Ucraina (Порицкий, Г. и др. 1979). Volumul masei lemnoase s-a măsurat în baza trunchiului doborât al arborilor model, iar la speciile de amestec – după tabelele de creștere românești, valabile în Republica Moldova.

Tipurile de pădure, de stațiune forestieră și de sol, au fost preluate din amenajamentul silvic în vigoare (tipologia românească utilizată în cadrul proiectelor de amenajare după 1992) și puse în concordanță cu prevederile amenajamentelor anterioare (tipologia utilizată de amenajamentele din 1965, 1975 și 1985) în conformitate cu tipologia utilizată (Погребняк, П. 1955, Гейдеман, Т. 1964).

În cadrul fiecărei suprafețe de probă au fost efectuate săpături pentru descrierea sistemului radicular al arborilor model prin dezgolirea rădăcinilor după metoda lui C. N. Rahtenco (Кравчук, Ю. 1966). Datele cu privire la starea sistemului radicular au fost introduse în fișele dendrometrice ale suprafețelor de probă.

Prelucrarea ulterioară a datelor obținute din teren și determinarea indicilor de creștere menționați s-a efectuat în condiții de birou. Pentru realizarea acestui obiectiv a fost utilizată, de asemenea, metodologia Catedrei de dendrometrie a Universității Agricole și Silvici din Ucraina privind calculul creșterii curente, creșterii curente maxime, creșterii medii, al momentului intersecției creșterii curente cu creșterea medie, privind calculul creșterilor medii în diametru pe perioade din 10 în 10 ani.

Generația de proveniență din lăstari a arborilor, respectiv a arboretelor, a fost evaluată luând ca bază numărul de arbori proveniți din cioata-mamă, distanța dintre arborii proveniți de la aceeași cioată, înălțimea la care pornește sistemul radicular și starea coronamentului arborilor supuși studiului (Гордиенко, М. et al. 1976).

Suprafețele de probă permanente s-au amplasat în toate cele trei zone fitogeografice ale Republicii Moldova, incluzând toate tipurile de pădure și de stațiune forestieră reprezentative zonelor date și fondului forestier național, precum și arborete cu diferite compoziții, consistențe și clase de producție.

Arborii inventariați din cadrul suprafeței de probă se clasifică, după starea lor generală de sănătate, în 4 categorii:

- sănătoși – arbori viguroși, bine conformați, fără a înregistra unele semne de afectare;
- slab afectați – arbori viguroși, bine conformați, cu mici înregistrări de afectare;
- în curs de uscare – arbori slab dezvoltati, rău conformați, cu date ce înregistrează o uscare de 30-60%;
- uscați – arbori slab dezvoltati, rău conformați, cu date ce înregistrează o uscare de peste 60%.

Datele înregistrate în urma inventarierii arborilor servesc pentru stabilirea certă a compoziției arboretului, consistenței, înălțimii și diametrului mediu, coeficientului de stare a arboretului, precum și a altor indicatori dendrometrici medii necesari. În baza mediilor indicilor obținuți se selectează 1-3 arbori model din cadrul speciei principale pentru a fi supuși cercetărilor ulterioare privind creșterile în diametru.

Arborii selectați ca model sunt tăiați și doborâți, curățați de crăci, se măsoară lungimea totală și se secționează începând de la cioată din 2 în 2 metri. La fiecare trunchi secționat, în partea subțire se determină numărul inelelor anuale și lățimea acestora. Ulterior, în baza acestor date se determină creșterea curentă și creșterea medie, precum și creșterea în înălțime și diametru.

Pentru arborii cu înălțimea de peste 10 metri, segmentarea arborelui model se efectuează din 2 în 2 metri (1, 3, 5, 7, 9, 11 m etc.), pentru arborii cu înălțimea între 5-10 m secționarea se efectuează la fiecare metru (0,5; 1,5; 2,5 m etc.), iar pentru arborii model cu înălțimea de până la 5 metri secționarea se efectuează la fiecare ½ m (0,25-0,50-0,75 m etc.). Vârsta medie se calculează, pentru fiecare arbore model aparte, după numărul inelelor anuale (de la centru spre margine).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cunoașterea vârstelor la care culminează creșterile curente și medii ale arboretelor este de mare importanță din mai multe puncte de vedere, printre care putem menționa organizarea optimală a procesului de producție, stabilirea vârstei de exploatabilitate și aplicarea la timp și calitativă a tratamentelor silvice (lucrările de exploatare-regenerare).

Se cunoaște că, odată cu înaintarea în vârstă a arborelui și, respectiv, a arboretului, se mărește și probabilitatea apariției unor fenomene patologice, care pot provoca stagnarea mersului normal al creșterilor, se măresc pierderile de substanță organică în procesul de respirație, de asemenea apar unele modificări evidente de natură fiziologică. Toate acestea, împreună cu mulți alți factori și procese explică în mod evident relația dintre creșteri, potențialul stațional, proveniența și vârsta arboretului.

De regulă, curba creșterilor curente în raport cu vârsta este una asimetrică, formată din două perioade, în care maximumul de creștere se realizează în prima jumătate a ciclului de dezvoltare a arboretului. Evoluția creșterilor curente sub formă de curbă caracterizează prima perioadă de dezvoltare a arborelui printr-o înclinare mai accentuată și de o durată mai redusă, iar a doua perioadă printr-o perioadă mult mai lungă și cu o înclinare mai ușoară. Cu cât condițiile staționale sunt mai nefavorabile, cu atât culminarea creșterilor se realizează mai târziu și, dimpotrivă, cu cât condițiile de creștere sunt mai avantajoase, cu atât creșterea curentă maximă se realizează la vârste mai timpurii.

În plan științific, studiul creșterilor a avut un aport considerabil și urmează să contribuie și mai mult la evidențierea relațiilor dintre condițiile de vegetație și productivitatea arboretelor, la cunoașterea ponderii factorilor ecologici la acumularea de substanță lemnoasă, la stabilirea efectelor asupra productivității pădurilor ale unor intervenții gospodărești ca tăieri de îngrijire, elagaj artificial, tăieri de regenerare, administrarea de îngrășăminte, drenarea solurilor înmlăștinate, precum și la stabilirea daunelor aduse economiei forestiere prin acțiunea gazelor industriale nocive, atacuri ale insectelor defoliatoare, rezinaj, pășunat etc.

Pentru pădurile de cvercinee din Republica Moldova, de rând cu factorii menționați care influențează ritmul și dinamica creșterilor curente și a celor medii, un rol important revine factorului provenienței – generativ sau vegetativ, iar în cazul arboretelor provenite din lăstari se impune și o analiză a acestor indici la nivel de generații de proveniență.

Ținând cont de faptul că condițiile staționale influențează în mod direct evoluția creșterilor, s-a încercat o analiză a acestor indici la nivel de etaje fitoclimatice și zone fizico-geografice. De rând cu potențialul stațional au fost analizați și alți factori care ar putea influența dinamica creșterilor curente și medii, precum indicii de consistență a arboretului, clasa de producție, compoziția arboretului și, evident, generația de proveniență din lăstari. Dintre indicii de creștere au fost evaluați și analizați indicii de creștere curentă maximă, indicii de creștere medie și vârsta la care se intersectează curba indicelui de creștere curentă cu cea de creștere medie, moment ce semnifică apogeul de creștere și eficiență economică a arboretului, după care se înregistrează inițial o stagnare, iar apoi o descreștere treptată a indicilor de creștere.

Din analiza datelor nu s-a constatat o diferență semnificativă între indicii de creștere la arboretele pure și la cele amestecate, de asemenea nu s-a înregistrat o variație semnificativă nici la nivel de zone fizico-geografice sau etaje fitoclimatice. În schimb, se constată o corelație a indicilor de creștere (creștere curentă maximă, creștere medie și vârsta la care se intersectează curba indicelui de creștere curentă cu cea de creștere medie) cu clasa de producție a arboretului și cu generația de proveniență din lăstari.

Din datele prezentate în tabelul 1 se observă că majoritatea sondajelor din cadrul etajului fitoclimatic FD2 sunt concentrate în zona de Centru și sunt de generația II-IV de proveniență din lăstari și clasa III-V de producție. Paralel, se constată o descreștere certă a clasei de producție în raport cu creșterea generației provenienței din lăstari.

Asfel, arboretele de generația a II-a de proveniență din lăstari sunt preponderent de clasa a III-a de producție, cu excepția celor amplasate în zona de Sud (Ocolul silvic Cociulia), care sunt de clasa a III-a și a IV-a de producție, cele de generația a III-a de proveniență din lăstari sunt preponderent de clasa a IV-a de producție, în cele de generația a IV-a de proveniență din lăstari predomină arboretele de clasa a IV-a de producție, iar cele de generația a V-a de proveniență din lăstari sunt încadrate doar în clasa a V-a de producție.

Arboretele supuse studiului ce reprezintă etajul fitoclimatic FD1 sunt amplasate doar în zonele de Nord (mai ales) și Sud, predominând arboretele de generația a III-a și a IV-a de proveniență din lăstari și de clasele a IV-V-a de producție. Se constată de asemenea, ca și în cazul etajului fitoclimatic FD2, o descreștere certă a clasei de producție în raport cu creșterea generației provenienței din lăstari, precum

și o clasă de producție mai scăzută în cadrul aceleiași generații de proveniență din lăstari a arboretelor amplasate în zona de Sud în comparație cu cele amplasate în zona de Nord.

**Tabelul 1.** Caracteristica arboretelor supuse cercetărilor după indicii de creștere, intersecția acestora și generația provenienței din lăstari la nivel de etaje fitoclimatice și zone fizico-geografice

FD-2				FD-1				Ss			
GR	CCM  (ani)	Intersecția  CC cu CM/V	CLP	G R	CCM  (ani)	Intersecția  CC cu CM/V	CLP	G R	CCM  (ani)	Intersecția  CC cu CM/V	CLP
II	Zona de Nord			II	Zona de Nord			II	Zona de Nord		
	-	-	-		50	70	III		-	-	-
	Zona de Centru				60	70	V		Zona de Centru		
	60	65	III		Zona de Centru				-	-	-
	60	70	III		-	-	-		Zona de Sud		
	60	70	III		Zona de Sud				60	65	V
	55	65	V	III	50	70	V	50	60	V	
	40	65	V		Zona de Nord			50	65	V	
	50	70	III		50	60	V	Zona de Nord			
	50	70	IV		40	60	V	-	-	-	
	Zona de Sud				50	70	IV	Zona de Centru			
	55	65	IV		60	70	IV	-	-	-	
50	60	V	60		70	IV	Zona de Sud				
Zona de Nord			60		75	V	50	70	V		
-	-	-	Zona de Centru			50	60	V			
Zona de Centru			-		-	-	50	60	V		
III	55	65	III	IV	Zona de Sud			40	60	V	
	60	65	V		50	60	V	40	50	V	
	40	60	V		50	65	V	30	55	V	
	40	60	IV		50	65	V	50	60	V	
	40	55	IV		Zona de Nord			40	50	V	
	60	65	IV		40	60	V	Zona de Nord			
	Zona de Sud				40	60	V	-	-	-	
	-	-	-		50	57	V	Zona de Centru			
	Zona de Nord				60	75	IV	-	-	-	
	-	-	-		40	60	V	Zona de Sud			
	Zona de Centru			Zona de Centru			40	50	V		
	50	60	V	-	-	-	40	50	V		
IV	30	45	V	IV	Zona de Sud						
	30	50	IV		50	60	V				
	Zona de Sud										
	-	-	-								
	V	Zona de Nord									
		-	-	-							
		Zona de Centru									
		30	40	V							
	Zona de Sud										
	-	-	-								

Notă: GR – generația de proveniență din lăstari; CLP – clasă de producție; CCM – creșterea curentă medie; CC – creșterea curentă; CM – creșterea medie

Etajul fitoclimatic de silvostepă (Ss), la rândul său, este reprezentat doar de arborete amplasate în zona de Sud, de generațiile II-IV de proveniență din lăstari, cu dominația majoră a celor de generația a III-a și clasa a V-a de producție în totalitate. Acest lucru se poate explica prin condițiile xerofite din zona de Sud și exigențele stejarului pedunculat față de factorul de umiditate.



**Tabelul 2.** Caracteristica arboretelor în raport cu generația provenienței din lăstari, clasa de producție și vârsta înregistrării creșterii curente maxime și a celei de intersecție a creșterii curente cu creșterea medie

GR	CLP	CCM	Intersecția CC cu CM
II	III	60	65
		60	70
		60	70
		50	70
		50	70
	Media	56	69
	IV	55	65
		50	70
	Media	53	68
	V	55	65
		40	65
		50	60
		60	70
		50	70
		60	65
		50	60
		50	65
	Media	55	65
III	III	55	65
	IV	40	60
		50	70
		60	70
		60	70
		40	55
		60	65
	Media	52	65
	V	60	65
		40	60
		50	60
		40	60
		60	75
		50	60
		50	65
		50	65
		50	70
		50	60
		50	60
		40	60
		40	50
III	V	30	55
		40	50
		50	60
	Media	47	61
IV	IV	30	50
		60	75
	Media	45	62
	V	50	60
		30	45
		40	60
		40	60
		50	57
		40	60
		50	60
		40	50
		40	50
	Media	42	56
V	V	30	40

Notă: GR – generația de proveniență din lăstari; CLP – clasă de producție; CCM – creșterea curentă medie; CC – creșterea curentă; CM – creșterea medie

Analizând datele privind indicii de creștere curentă maximă (vârsta înregistrării acestuia) și vârsta de intersecție a curbelor indicelui de creștere curentă și de creștere medie la nivel de generație de proveniență din lăstari și clasă de producție se constată o corelație evidentă între acești indici. De fapt, se constată o descreștere lentă, dar evidentă, în cadrul generației de proveniență din lăstari, dar și la nivel de generații de proveniență din lăstari în funcție de clasa de producție atât a vârstei la care se înregistrează maximum de creștere curentă, cât și a vârstei la care se intersectează curbele celor două creșteri (creșterea curentă și creșterea medie).

Astfel, arboretele de stejar pedunculat de generația a II-a de proveniență din lăstari și clasa a III-a de producție înregistrează o creștere curentă maximă la vârsta de 56 de ani și intersecția curbelor de creștere curentă și creștere medie la 69 de ani, cele de clasa a IV-a de producție – la 53 și, respectiv, 68 de ani, iar cele de clasa a V-a de producție – la 52 și, respectiv, 65 de ani.

Aceeași descreștere se remarcă și la arboretele de generațiile a III-a și a IV-a de proveniență din lăstari, după cum urmează:

Generația a III-a de proveniență din lăstari

- clasa a III-a – 55 și 65 de ani;
- clasa a IV-a – 52 și 65 de ani;
- clasa a V-a – 47 și 61 de ani.

Generația a IV-a de proveniență din lăstari

- clasa a IV-a – 45 și 62 de ani;
- clasa a V-a – 42 și 56 de ani.

Tendința de coborâre a vârstei la care se înregistrează creșterea curentă maximă și a vârstei la care se intersectează curbele celor două creșteri (creșterea curentă și creșterea medie) se constată și la nivel de clasă de producție în raport cu generația de proveniență din lăstari.

Caracteristica indicelui de creștere medie în funcție de generația de proveniență din lăstari, clasa de producție, compoziția și consistența arboretului relevă aceleași tendințe confirmate în cazul indicelui de creștere curentă maximă și de intersecție a curbelor creșterii curente și creșterii medii. Astfel, nu se constată o evidentă diferență de creștere medie în funcție de compoziția arboretului (pură sau de amestec), ceea ce ne permite să menționăm că compoziția arboretului în cazul arboretelor provenite din lăstari nu influențează substanțial indicii de creștere curentă și medie. În schimb, analizând indicele de creștere medie la nivel de consistență plină, care este echivalent cu coeficientul 1,0, se constată o descreștere a acestui indice între clasele de producție în interiorul aceleiași generații de proveniență din lăstari, precum și în cadrul diferitor generații de proveniențe din lăstari.

Analiza dinamicii indicelui de creștere medie în raport cu clasa de producție și generația de proveniență din lăstari relevă o influență directă a generației provenienței din lăstari asupra productivității arboretului. Această dinamică descrescătoare a indicelui de creștere medie la nivel de clasă de producție se prezintă după cum urmează :

Clasa de producție a III-a

- generația a II-a de proveniență din lăstari – 4,38 m.c./ha;
- generația a III-a de proveniență din lăstari – 3,79 m.c./ha.

Clasa de producție a IV-a

- generația a II-a de proveniență din lăstari – 3,66 m.c./ha;
- generația a III-a de proveniență din lăstari – 3,25 m.c./ha;
- generația a IV-a de proveniență din lăstari – 3,18 m.c./ha.

Clasa de producție a V-a

- generația a II-a de proveniență din lăstari – 2,66 m.c./ha;
- generația a III-a de proveniență din lăstari – 2,31 m.c./ha;
- generația a IV-a de proveniență din lăstari – 2,25 m.c./ha;
- generația a V-a de proveniență din lăstari – 1,72 m.c./ha.

Evaluarea acestor date demonstrează cu elocvență dependența calității (productivității) arboretelor provenite vegetativ de generația de proveniență din lăstari. Reducerea indicelui de creștere medie în cadrul aceleiași generații de proveniență din lăstari la nivel de clase de producție este mai semnificativă în cazul claselor de producție inferioare IV-V și mai puțin evidentă în cazul claselor de producție superioare (clasele I-II).

Analiza evoluției acestui indice în raport cu generația de proveniență din lăstari în cadrul aceleiași clase de producție relevă de asemenea o reducere constantă a indicelui de creștere medie odată cu înaintarea generației de proveniență din lăstari, cu o descreștere mai consistentă în generațiile IV-V.

Calculând indicele de creștere medie doar la nivel de clase de producție, fără a ține cont de generația de proveniență din lăstari, și analizând evoluția acestuia se constată aceeași tendință de descreștere odată cu reducerea clasei de producție (tabelul 3). O descreștere mai evidentă se constată între clasele inferioare de producție (clasele IV-V).

**Tabelul 3.** Caracteristica indicelui de creștere medie pe clase de producție

Clasa de producție	Creșterea medie
III	4,09
IV	3,36
V	2,24

Supunând unei analize mai detaliate indicele de creștere în diametru a arboretului în cadrul fiecărei clase de producție, indiferent de generația de proveniență din lăstari, se constată o variație substanțială a acestuia aproximativ în toate clasele de producție. Acest fapt se explică atât prin diversitatea populațională a stejărelor de stejar pedunculat, amplasate în diferite zone fizico-geografice și etaje fitoclimatice, cât și prin diversitatea condițiilor staționale, compoziția, consistența și structura arboretelor (pure sau amestecate), precum și (dar nu în ultimul rând) prin intensitatea și calitatea lucrărilor silvotecnice de îngrijire și conducere aplicate.

Această constatare este mai evidentă în clasele de producție mai inferioare și în cadrul generațiilor de proveniență din lăstari mai mari. Astfel, în clasa de producție a V-a din generațiile de proveniență din lăstari II-IV diferența de creștere în diametru la diferiți arbori supuși cercetărilor atinge peste 10 cm. Acest fapt poate fi explicat, în primul rând, prin însușirile ereditare ale fiecărui arbore și capacitatea acestuia de a crește și a se dezvolta în condiții extreme, precum și prin potențialul stațional. Arborii cu însușiri ereditare mai valoroase și amplasați în condiții staționale mai favorabile înregistrează, evident, cifre mai mari pentru indicii de creștere în comparație cu arborii ce nu dețin aceste calități sau care, chiar dacă dispun de calități ereditare selecte, sunt amplasați în condiții staționale nefavorabile, extreme, și înregistrează creșteri mai nesemnificative decât cei amplasați în condiții prielnice.

**Tabelul 4.** Caracteristica arboretelor supuse cercetărilor după indicii de creștere în diametru în raport cu vârsta, generația provenienței din lăstari și clasa de producție

GR	CLP	V	D	Diametru (cm) la vârsta de..								
				10	20	30	40	50	60	70	80	90
II	III	82	34,9	4,2	11,30	15,1	19,30	24,8	26,3	30,8	32,9	
		78	34,0	4,6	10,60	15,0	18,0	23,6	26,8	30,00	32,00	
		86	35,3	4,6	11,60	15,4	19,55	24,75	27,5	31,09	32,70	
		85	30,5	4,9	12,10	15,8	18,95	24,15	25,09	27,09	28,55	
	Media		33,7	44,58	11,40	15,33	18,95	24,32	26,4	29,74	31,54	
	IV	80	29,4	3,5	10,75	15,05	18,05	22,1	25,0	27,3	28,8	
	V	68	27,4	4,2	9,4	12,0	14,5	18,3	21,8	25,8	26,2	
		80	28,7	3,8	9,9	15,1	19,00	22,5	23,7	26,6	27,4	
		81	39,3	4,5	10,3	16,85	22,85	26,10	28,4	32,62	37,30	
		80	28,7	3,4	10,4	15,2	18,4	21,8	24,3	26,0	26,2	
		90	32,5	4,6	13,1	17,9	19,5	23,4	26,3	28,4	29,90	
		76	21,1	5,4	9,1	11,2	13,35	17,3	18,2	19,1	19,80	
		84	28,0	3,5	10,1	16,3	19,4	21,1	23,45	25,6	25,9	
		88	27,4	4,2	11,09	15,3	18,3	21,1	22,9	24,7	25,3	
	Media		29,1	4,2	10,53	14,9	17,90	21,45	23,7	26,14	28,52	



III	III	75	30,3	4,4	11,3	16,2	19,3	24,3	26,7	28,7		
		83	31,6	4,2	9,6	13,3	16,3	22,8	25,4	28,1	29,4	
		75	34,5	4,2	11,0	16,8	20,0	25,6	28,80	32,00	32,90	
		88	34,6	4,8	10,8	14,3	19,0	24,2	26,3	29,8	31,8	
	Media		<b>32,75</b>	<b>4,4</b>	<b>10,68</b>	<b>15,15</b>	<b>18,8</b>	<b>24,15</b>	<b>26,36</b>	<b>29,6</b>	<b>31,4</b>	
	IV	84	32,5	4,3	10,4	15,0	17,0	20,0	24,4	27,0	28,3	
		80	27,5	4,0	8,4	12,0	14,0	16,0	19,0	22,4	24,5	
		85	27,2	5,0	10,0	14,0	16,0	18,9	21,5	23,8	25,8	
		85	29,3	3,6	10,6	14,4	16,3	18,7	20,1	23,8	26,4	
		67	29,8	4,3	10,95	17,95	23,35	25,95	27,4	28,2	26,75	
	Media		<b>29,26</b>	<b>4,24</b>	<b>10,07</b>	<b>14,76</b>	<b>17,37</b>	<b>19,91</b>	<b>22,48</b>	<b>24,25</b>	<b>26,76</b>	
	V	85	30,6	3,00	8,2	16,0	18,3	21,5	23,8	25,9	28,60	
		92	28,1	3,5	8,1	11,00	14,5	16,9	18,5	21,3	24,60	25,8
		76	24,8	3,8	10,4	12,25	14,95	16,7	19,2	22,0	22,4	
		90	30,2	4,6	11,0	15,1	17,0	20,3	24,0	26,4	28,0	28,2
		67	26,8	4,8	11,5	17,1	20,4	22,6	24,3	24,8	25,3	
		73	21,4	5,1	10,6	12,75	15,25	17,50	19,39	20,25	20,30	
		70	16,5	3,3	6,4	8,9	10,1	12,3	14,4	15,1	15,9	
		75	31,2	4,2	11,3	15,6	18,3	25,0	27,1	28,6	29,2	
		79	22,0	4,7	10,6	12,3	15,3	17,6	18,9	19,9	20,1	
		80	23,8	4,55	10,15	13,8	15,3	17,5	19,5	20,8	22,0	
		84	20,75	4,1	10,0	12,4	14,2	15,1	16,8	18,2	18,7	
		76	23,4	3,6	11,7	15,85	17,85	20,3	21,3	21,5	21,6	
		75	23,5	4,6	10,7	14,2	17,5	19,5	20,3	20,7	21,00	
	Media		<b>24,85</b>	<b>4,14</b>	<b>10,05</b>	<b>13,63</b>	<b>16,07</b>	<b>18,68</b>	<b>20,58</b>	<b>21,72</b>	<b>24,21</b>	<b>27,0</b>
IV	III	54	25,7	4,8	12,0	17,1	21,6	24,05	23,8	24,2	24,8	
		93	35,9	4,3	10,90	14,2	18,3	22,1	25,3	29,6	31,0	34,6
		79	29,9	4,2	11,2	18,7	22,2	25,8	27,2	28,0	28,4	
	Media		<b>30,50</b>	<b>4,43</b>	<b>11,37</b>	<b>16,67</b>	<b>20,7</b>	<b>24,13</b>	<b>26,25</b>	<b>28,80</b>	<b>31,00</b>	<b>34,6</b>
	IV	62	27,2	4,7	10,1	19,1	21,6	23,9	25,8			
		60	28,0	4,6	8,6	14,0	20,3	23,3	26,6			
		70	32,4	4,1	8,3	17,2	20,3	24,2	27,4	30,2		
		84	30,5	4,0	8,0	13,5	17,0	22,2	25,1	27,10	28,8	
		80	30,7	4,6	11,4	18,4	23,4	26,2	27,0	28,4	29,6	
	Media		<b>29,76</b>	<b>4,4</b>	<b>9,28</b>	<b>16,44</b>	<b>20,52</b>	<b>23,96</b>	<b>26,02</b>	<b>28,57</b>	<b>29,2</b>	
	V	85	28,4	4,2	10,1	12,7	17,75	20,7	23,3	24,9	26,3	
		80	29,3	4,0	9,0	12,2	20,4	22,8	24,3	26,2	27,0	
		80	24,8	2,6	9,45	13,05	16,05	18,0	19,65	20,65	21,1	
		66	19,7	4,4	9,7	11,2	12,8	14,9	16,0	16,90		
		71	16,5	4,1	7,85	9,7	11,29	13,20	14,2	14,80	15,10	
		83	23,6	4,1	9,4	12,3	15,0	16,75	19,3	20,7	21,20	
	Media		<b>23,72</b>	<b>3,90</b>	<b>9,25</b>	<b>11,86</b>	<b>15,55</b>	<b>17,73</b>	<b>19,46</b>	<b>20,69</b>	<b>23,90</b>	
V	V	72	<b>15,1</b>	<b>3,70</b>	<b>8,00</b>	<b>9,60</b>	<b>10,90</b>	<b>11,70</b>	<b>13,00</b>	<b>13,40</b>	<b>13,90</b>	

Notă: GR – generația de proveniență din lăstari; CLP – clasă de producție

Cu toată această variație a indicelui de creștere în diametru a arborilor în cadrul aceleiași clase de producție, media acestuia, atât la nivel de clasă de producție în cadrul aceleiași generații de proveniență din lăstari, cât și între generații, este dependentă constant de clasa de producție și de generația de proveniență din lăstari.

Astfel, conform datelor obținute, este evidentă o creștere a indicelui nominalizat odată cu creșterea clasei de producție, atât în cadrul unei generații de proveniență din lăstari, cât și în cadrul diferitor generații. Excepție de la această regulă se constată doar în cadrul clasei a III-a și a IV-a de producție din categoria

generației a IV-a de proveniență din lăstari. Acest lucru se explică prin faptul că suprafețele de probă supuse cercetărilor din aceste două clase de producție de generația a IV-a de proveniență din lăstari au fost amplasate doar în zona de Nord, etajul fitoclimatic FD1 (ocoalele silvice Lipcani și Ocnița pentru clasa a IV-a de producție) și zona de Centru, etajul fitoclimatic FD2 (ocoalele silvice Vatici și Logănești pentru clasa a III-a de producție), zone cu condiții optimal favorabile stejărețelor de stejar pedunculat.

**Tabelul 5.** Caracteristica arboretelor după indicii de creștere medie în diametru în raport cu vârsta, generația provenienței din lăstari și clasa de producție

GR	CLP	Diametru (cm) la vârsta de...								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
II	III	4,58	11,40	15,33	18,95	24,32	26,40	29,74	31,54	
	IV	4,50	10,75	15,05	18,05	22,10	25,00	27,30	28,80	
	V	4,20	10,53	14,9	17,90	21,45	23,7	26,14	28,52	
III	III	4,40	10,68	15,15	18,80	24,15	26,36	29,60	31,40	
	IV	4,240	10,07	14,76	17,37	19,91	22,48	24,25	26,25	
	V	4,140	10,05	13,63	16,07	18,68	20,58	21,72	24,21	27,0
IV	III	4,430	11,37	16,67	20,70	24,13	26,25	28,80	31,00	34,6
	IV	4,40	9,28	16,44	20,52	23,96	26,02	28,57	29,20	
	V	3,90	9,25	11,86	15,55	17,73	19,46	20,69	23,90	
V	V	3,71	8,00	9,60	10,90	11,70	13,00	13,40	13,90	

Notă: GR – generația de proveniență din lăstari; CLP – clasă de producție

Pentru celelalte clase de producție și generații de proveniență din lăstari, suprafețele de probă au fost amplasate atât în zonele fizico-geografice și etajele fitoclimatice menționate, cât și în zona fizico-geografică de Sud și etajul fitoclimatic Ss, caracterizate prin condiții de creștere mai puțin favorabile stejărețelor de stejar pedunculat.

Aceeași tendință este confirmată și la nivel de generații de proveniență din lăstari în cadrul claselor de producție și între clase de producție, cu excepția cazului generației a IV-a de proveniență din lăstari din clasele a III-a și a IV-a de producție.

Analizând dinamica indicelui de creștere medie în diametru doar la nivelul clasei de producție, indiferent de generația de proveniență din lăstari, s-a constatat aceeași tendință de creștere odată cu creșterea clasei de producție. De asemenea, este semnificativ faptul că diferențele sunt mai puțin evidente în etapa de dezvoltare tineret (fazele de dezvoltare – nuieliș, prăjiniș și păriș) și se amplifică în etapa de dezvoltare de maturitate (fazele de dezvoltare – codrișor și codru mijlociu), fapt ce se explică prin aceea că în etapa de tineret arborele crește mai consistent în înălțime, iar în etapa de maturitate creșterea arborelui se concentrează asupra volumului, adică a diametrului.

**Tabelul 6.** Caracteristica arboretelor după indicii de creștere medie în diametru în raport cu vârsta și clasa de producție

Clasa de producție (CLP)	Diametru, cm, la vârsta de								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
III	4,47	11,15	15,72	19,48	24,20	26,34	29,38	31,31	34,60
IV	4,38	10,03	15,42	18,65	21,99	24,50	26,71	28,10	
V	3,99	9,46	12,50	15,11	17,39	19,19	20,49	22,63	27,00

Observăm că se evidențiază o variație mai mare a indicelui de creștere în diametru între arborii încadrați în clasele de producție inferioare, a IV-a și a V-a, în comparație cu diferențele înregistrate între arborii încadrați în clasele de producție a III-a și a IV-a. Deducem astfel că cu cât clasa de producție este mai joasă, cu atât mai mult se reduce capacitatea productivă a arborelui și, respectiv, a arboretului.

## CONCLUZII

Ținând cont de starea stejărețelor de stejar pedunculat din Republica Moldova și repartizarea neuniformă a acestora pe întreg teritoriul țării, suprafețele amplasate pentru efectuarea studiului preconizat pot fi considerate, în ansamblu, reprezentative pentru fondul forestier național.

Creșterea numărului de arbori proveniți de la aceeași cioată-mamă variază în funcție de clasa de producție și de generația de proveniență din lăstari și se amplifică odată cu înaintarea în generație și reducerea clasei de producție a arboretului.

Desimea coroanei arborilor variază în mare măsură în funcție de generația de proveniență din lăstari și de clasa de producție, astfel încât arborii din clase de producție inferioare și din generații mai înaintate au un coronament mai slab dezvoltat.

Cu cât arborii sunt de o generație mai înaintată, cu atât ei își au începutul rădăcinilor mai aproape de suprafața solului și, ca rezultat, sunt mai ușor afectați de factorii de mediu nefavorabili și mai sensibili la atacurile diferitor boli și dăunători.

Evaluarea dinamicii indicilor de creștere curentă maximă, de creștere medie și a dinamicii vârstei la care se intersectează curba creșterii curente cu cea a creșterii medii nu a relevat o diferențiere semnificativă a acestora între arboretele pure și cele amestecate, de asemenea nu s-a înregistrat o variație semnificativă nici la nivelul zonelor fizico-geografice sau al etajelor fitoclimatice. În schimb, se constată o corelație a indicilor de creștere cu clasa de producție a arboretului și cu generația de proveniență din lăstari.

Se constată o descreștere lentă, dar evidentă, în cadrul generației de proveniență din lăstari, dar și între generații de proveniență din lăstari, în funcție de clasa de producție, atât a vârstei la care se înregistrează maximumul de creștere curentă, cât și a vârstei la care se intersectează curbele celor două creșteri (creșterea curentă și creșterea medie).

Dinamica indicelui de creștere medie este dependentă și influențată direct de generația de proveniență din lăstari și productivitatea arboretului. Reducerea acestuia în cadrul aceleiași generații de proveniență din lăstari la nivel de clase de producție este mai consistentă în cadrul claselor de producție inferioare și mai puțin evidentă în clasele de producție superioare.

Analiza indicelui de creștere în diametru pe perioade de vârste din 10 în 10 ani la nivel de zone fizico-geografice, denotă mici diferențe la arboretele de aceeași clasă de producție și generație de proveniență din lăstari în cadrul zonei de Nord și Centru, și diferențe mai evidente între aceste zone și zona de Sud.

Se constată o variație clară a indicelui de creștere în diametru în cadrul aceleiași zone, cauzată de diversitatea factorilor precum condițiile staționale, consistența arboretelor, intensitatea și calitatea lucrărilor silvotehnice aplicate. Această variație este mai puțin evidentă în zona de Nord și Sud, unde condițiile staționale sunt mai stabile, dar se manifestă pregnant în zona de Centru, unde diversitatea condițiilor staționale este foarte mare, fiind condiționată, în mare parte, de configurația terenului și variația altitudinii.

Dinamica indicelui de creștere în diametru este constant dependentă de clasa de producție și de generația de proveniență din lăstari. Se remarcă o creștere a indicelui nominalizat odată cu creșterea clasei de producție, atât în cadrul unei generații de proveniență din lăstari, cât și între diferite generații. Aceeași tendință este confirmată și la nivel de generații de proveniență din lăstari în cadrul claselor de producție și între clase de producție.

Se evidențiază o diferență mai mare a indicelui de creștere în diametru între arborii încadrați în clasele de producție inferioare în comparație cu diferențele înregistrate între arborii încadrați în clasele de producție superioare, ceea ce demonstrează că cu cât clasa de producție este mai joasă, cu atât mai mult se reduce capacitatea productivă a arborelui și, respectiv, a arboretului.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BOAGHIE, D., DANILOV, A. (2003). Unele aspecte privind vârsta exploatabilității pentru arboretele de stejar pedunculat. In: Rezervația Pădurea Domnească – 10 ani. Glodeni, pp. 81-88.
2. BOAGHIE, D. (2005). Unele aspecte privind studiul vârstei de exploatabilitate a stejăretelor de Stejar pedunculat din zona de Nord a Republicii Moldova. In: Mediul ambiant, nr. 6, pp. 30-37. ISSN 1810-9551.
3. DONIȚĂ, N., IVANSCHI, T. (1994). Tipuri de ecosistem forestier în Republica Moldova. In: Revista pădurilor, nr. 3, pp. 18-23.
4. GIURGIU, V. (1967). Studiul creșterilor la arborete. București: Ed. Agro-Silvică, 321 p.
5. GIURGIU, V., ARMĂȘESCU, S., ZAHARESCU, CL., DECEI, I., MANOLE, GH., BUGA, S. (1989). Fundamente auxologice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor. București: ICAS, 1989. 103 p.
6. GIURGIU, V. (1972). Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură. București: Ed. Cereș, 123 p.
7. ГЕЙДЕМАН, Т. и др. (1964). Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинэу: Карта молдовеняскэ, с. 267.

8. ГОРДИЕНКО, М. и др. (1976). Видовой состав и интенсивность развития основных групп микроорганизмов в почве дубовых насаждениях Молдавской ССР. В: Лесоводство и агролесомелиорация : Труды Молдавской лесной опытной станции, вып. X. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, с. 81-89.
9. ДАНИЛОВ, А., БОАГИЕ, Д., ДАНИЛОВА, А. (2006). О возрастах спелости порослевых древостоях с преобладанием дуба пушистого, скального и черешчатого в лесах первой группы Республике Молдова. В: Ecologie și Protecția mediului – Cercetare, Implementare, Management. Chișinău, pp. 102-105.
10. КРАВЧУК, Ю. (1966). Особенности роста главнейших древесных пород и их корневые системы в условиях Молдавии: автореферат кандидата сельскохозяйственных наук. Минск, 27 р.
11. КРАВЧУК, Ю. (1970). О взаимоотношениях между древесными породами с учетом строения корневых систем. В: Сборник работ по лесному хозяйству Молдавии. Вып. V. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, с. 23-26.
12. ПОРИЦКИЙ, Г. и др. (1979). Разработка мер по повышению биологической устойчивостью дубовых лесонасаждений Молдавии. В: Отчет Кафедры лесоустройство и геодезии Киевской С/Х Академии. Кишинев.
13. ПОГРЕБНЯК, П. (1955). Основы лесной типологии. Киев: Изд-во АН УССР, 452 с.

### INFORMAȚII DESPRE AUTOR

#### **BOAGHIE Dionisie**

doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Departamentul Silvicultură și Protecția Plantelor, Facultatea Horticultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Republica Moldova

*E-mail:* dboaghie@yahoo.com

Data prezentării articolului: 24.12.2020

Data acceptării articolului: 25.01.2021