

Vârste ale exploatabilității tehnice pentru principalele specii forestiere din România

A. Cotos, G. Duduman

Cotos A., Duduman G., 2017. Technical harvesting ages of the main forest species in Romania. *Bucov. For.* 17(2): 115-129.

Abstract. Technical harvesting ages were calculated for the main wood species in Romania: Norway spruce, silver fir, Austrian pine, European larch, European beech, sessile oak, pedunculated oak, Turkey oak, Hungarian oak, European hornbeam, silver birch, silver linden, willow, black locust, silver poplar and black poplar. Target wood assortments considered in the study were established based on dimensional assortments presented in the Romanian sorting tables. The actuality and the relevance of this study is given by several factors, such as the diversification of ownership structure over the forest lands in Romania and the necessity of technical harvesting ages established for a wider range of wood assortments than those presented in the Romanian technical norms for forest management planning. Since the current technical harvesting ages are based on the old Romanian yield tables and taking into account the numerous changes of the Romanian forest laws, an upgrade of harvesting ages was necessary.

Keywords technical harvesting age, forest rotation, high forest, coppice

Authors. Aurel Cotos, Gabriel Duduman (gduduman@usv.ro) - Faculty of Forestry, Ștefan cel Mare University of Suceava, 13 Universității, 720229 Suceava, Romania
Manuscript received November 15, 2017; revised November 29, 2017; accepted December 22, 2017; online first December 29, 2017.

Introducere

Exploatabilitatea este starea în care un arboret (în cazul codrului regulat) sau un arbore individual (în cazul codrului grădinarit) răspunde în cea mai mare măsură țelurilor de gospodărire stabilite, având calitatea de a fi apt pentru recoltare (Drăgoi 2004). Stabilirea exploatabilității unui arboret are în vedere îndeplinirea unor obiective de gospodărire a pădurilor dintre cele mai diferite, precum: maximizarea valorii pădurii sau a valorii așteptate a terenului acoperit cu vegetație forestieră (Faustmann

1849), maximizarea creșterii în volum fie a producției totale, fie a producției unui anumit sortiment țel (Rucăreanu 1967, Drăgoi 2004, Bettinger et al. 2009); ameliorarea stabilității ecosistemelor forestiere la acțiunea factorilor perturbatori prin optimizarea diversității arboretelor (Giurgiu 1988, Duduman 2009); ameliorarea capacității arboretelor de a stoca carbonul (Kaipainen et al. 2004).

Această stare este stabilită prin amenajamentul silvic din România în funcție de țelurile de producție/protecție adoptate pentru fiecare arboret în parte și poate fi exprimată

prin vârstă sau prin diametru (Anonymous 1986, 2000).

Momentul la care arboretele cu rol productiv urmează a fi recoltate depinde de longevitatea speciilor care le compun și implicit de etapele de dezvoltare a arboretelor. Din acest motiv, în condiții normale, un arboret nu trebuie înlocuit cu altul decât după ce a ajuns la maturitatea fiziologică. Maturitatea productivă este stabilită de gestionarul pădurii în raport cu țelurile de producție adoptate pentru fiecare arboret și, de regulă, nu poate fi disociată de etapa maturității fiziologice caracterizată prin capacitatea arborilor de a se regenera generativ. Maturitatea fiziologică este cea mai lungă etapă din ciclul de viață al arborilor (Florescu și Nicolescu 1996). Maturitatea productivă corespunde în general cu prima parte a maturității fiziologice, când creșterile arborilor sunt încă active. Corespunzător perioadei maturității productive, gestionarii de păduri pot opta pentru obținerea unei game diverse de sortimente de lemn, iar în raport cu sortimentele transpuse în țeluri de producție, la rândul său, vârsta exploatabilității poate să difere semnificativ.

În funcție de scopul urmărit de gestionarul pădurii, vârsta exploatabilității se determină diferit și este de mai multe tipuri (Faustmann 1849, Pressler 1860, Williams 1988, Giurgiu 1988, Leahu 2001, Bettinger et al. 2009): fizică, absolută, tehnică, de regenerare, financiară, economică, de protecție etc. Continuitatea producției unui anumit sortiment țel se asigură prin intermediul exploatabilității tehnice, aceasta fiind principalul tip de exploatabilitate adoptat la întocmirea amenajamentelor silvice din România (Anonymous 1986, 2000).

Exploatabilitatea tehnică reprezintă vârsta la care se realizează maximul creșterii în volum a producției totale a unui anumit sortiment de lemn considerat sortiment țel și se stabilește la nivel de arboret în funcție de speciile din compoziția acestuia, de clasa lor de producție și de țelul de gospodărire (Leahu 2001). Identificarea speciilor și determinarea clasei de producție se realizează de către proiectantul

amenajist. Stabilirea sortimentului țel ar trebui să constituie însă o opțiune exprimată în primul rând de deținătorul de pădure. Cu toate acestea, sortimentele țel sunt preluate de proiectantul amenajist din normele tehnice în vigoare (Anonymous 1986, 2000) pentru o gamă extrem de restrânsă de sortimente.

Pentru principalele specii lemnoase din România au fost stabilite și modificate de-a lungul timpului vârstele exploatabilității tehnice pe considerentul că pădurile sunt gospodărite pe suprafețe mari, fiind deținute de un singur proprietar - statul. Ultima actualizare a acestor vârste este prezentată în Normele tehnice pentru amenajarea pădurilor (2000), fără a fi aduse modificări care să țină cont de schimbările care au avut loc în România referitoare la diversificarea structurii proprietății. În aceste norme tehnice sunt prezentate vârste ale exploatabilității tehnice pentru principalele specii din România, însă doar pentru sortimentul țel cherestea. Mai mult decât atât, în 2004 au fost publicate noile tabele de producție (Giurgiu și Drăghiciu 2004) și tabele de sortare dimensională (Giurgiu et al. 2004) pentru arboretele din România, tabele care aduc modificări importante parametrilor biometrici de caracterizare a speciilor lemnoase, comparativ cu tabelele anterioare (Giurgiu et al. 1972), reflectate asupra volumelor și creșterilor în volum (pentru aceleași specii, clase de producție și vârste), dar și modificări ale indicilor de sortare dimensională.

De asemenea, stabilirea vârstei exploatabilității reprezintă o problema de optimizare în raport cu nevoile economico-sociale și permite selectarea unei singure variante de exploatabilitate dintr-o multitudine de variante posibile (Giurgiu 1988). În ultimul timp, la nivel global, s-a trecut de la managementul producției de lemn la managementul ecosistemelor forestiere, de la asigurarea continuității producției de lemn la managementul forestier sustenabil (SFM – sustainable forest management) și, implicit, de la managementul prin excludere la managementul prin includerea grupurilor de utilizatori (Kant 2003).

Mingers și Brocklesby (1997) descriu componentele unui proces de planificare și evidențiază însemnătatea existenței unui echilibru între importanțele acordate acestora: (i) componenta materială care indică ce este posibil într-o situație de planificare; (ii) componenta individuală (personală) care reflectă în primul rând obiectivele deținătorului de pădure; (iii) componenta socială care indică ce este acceptabil pentru societate. Componenta materială este foarte detaliat descrisă în amenajamentele silvice, iar componenta socială a condus la un cadru legislativ extrem de stufos și restrictiv pentru deținătorul de pădure din România (Nichiforel și Schanz 2009). Din acest motiv, rolul deținătorului de pădure (componenta personală) în procesul de planificare a producției de lemn în România este de spectator, deși procesul de producție forestieră este considerat complet doar atunci când rezultatul fizic dorit este disponibil deținătorului legal (Kant 2000).

Diversificarea structurii proprietății în România, inclusiv asupra terenurilor din fondul forestier, impune adaptarea modalităților de gospodărire prin luarea în considerare și a cerințelor micilor proprietari de păduri. Pentru silvicultura la scară mică (eng. small scale forestry) unele reglementări stabilite pentru pădurile aflate în proprietatea statului sunt foarte greu de respectat și nu pot conduce la rezultate precum cele așteptate prin gospodărirea pădurilor pe suprafețe mari. Proprietarilor de păduri trebuie să li se ofere posibilitatea de a participa la stabilirea țărilor de gospodărire pentru suprafețele de pădure pe care le dețin.

În acest sens, scopul prezentei lucrări este acela de determinare a vârstelor exploatabilității tehnice pentru principalele specii forestiere din România și pentru o gamă variată de sortimente dimensionale de lemn, oferind micilor proprietari de păduri alternative corect fundamentate.

Material și metodă

Pentru determinarea vârstei exploatabilității în

raport cu specia, clasa de producție (CLP) și sortimentul țel au fost utilizate date secundare, preluate din tabelele de producție pentru clase de producție relative (Giurgiu și Drăghiciu 2004) și tabelele de sortare dimensională pentru arborete (Giurgiu et al. 2004). S-a recurs la analiză calitativă, vârstele exploatabilității tehnice fiind determinate după metoda propusă în literatura de specialitate din România (Giurgiu și Drăghiciu 2004), metodă preluată din silvicultura rusă în anul 1958 (Giurgiu 1988), dar adaptată pădurilor din România și perfecționată ulterior (Giurgiu 1962, Giurgiu și Drăghiciu 2004).

În acest sens, mai întâi au fost definite sortimentele de lucru (tabelul 1), ținându-se cont de tipurile de sortimente dimensionale (tabelul 2) și de corespondența cu sortimentele țel stabilite la întocmirea amenajamentelor silvice în funcție de specie și clasa de producție pentru arboretele ce fac parte fondul productiv (Anonymous 1984).

După definirea sortimentelor, pentru fiecare specie a fost determinată proporția de lemn de lucru corespunzătoare respectivului sortiment prin însumarea indicilor de sortare aferenți (Giurgiu et al. 2004) fiecărei categorii de diametre corespunzătoare caracteristicii d_g (diametrul mediu al suprafeței de bază). Au fost utilizate aceleași sortări dimensionale pentru: (1) molid (*Picea abies* (L.) H. Karst) în arealul natural și molid în afara arealului natural, (2) fag (*Fagus sylvatica* L.) din sămânță și fag din lăstar. Pentru tei argintiu (*Tilia tomentosa* Moench) a fost folosită sortarea dimensională de la teiul pucios (*Tilia cordata* Mill.). În cazul laricelui (*Larix decidua* Mill.), datele din tabela de producție sunt provizorii, iar pentru salcie (*Salix* sp. L.) din lăstar, întrucât sortarea dimensională nu include sortimentul G1, au fost fixate următoarele sortimente: 5 - 12 cm, 5 - 16 cm, 5 - 20 cm, 5 - 24 cm, 12 - 24 cm, peste 5 cm, peste 12 cm, peste 16 cm, peste 20 cm și peste 24 cm. Au fost avute în vedere doar speciile pentru care tabelele de producție sunt complete (conțin informații privind producția principală după intervenții și producția secundară) și pen-

Tabelul 1 Sortimentele țel avute în vedere în lucrare
Target wood assortments considered in the study

Dimensiuni sortiment propus (cm)	Sortimente dimensionale afereente*	Sortimente țel corespunzătoare, după Anonymous (1984)
Rășinoase		
5-10	S	Subțire: celuloză
5-14	S+M2	Subțire și mijlociu: celuloză, construcții
5-20	S+M2+M1	Mijlociu și subțire: celuloză, construcții
10-20	M2+M1	Mijlociu: celuloză și construcții
5-24	S+M2+M1+G3	Subțire, mijlociu și gros: cherestea, celuloză, construcții
5-34	S+M2+M1+G3+G2	Subțire, mijlociu și gros: cherestea, celuloză, construcții
>5	S+M2+M1+G3+G2+G1	Gros, mijlociu și subțire: cherestea, celuloză, construcții
>10	M2+M1+G3+G2+G1	Gros și mijlociu: cherestea, celuloză, construcții
>14	M1+G3+G2+G1	Gros și mijlociu: cherestea, celuloză, construcții
>20	G3+G2+G1	Gros și foarte gros: cherestea
>24	G2+G1	Foarte gros și gros: cherestea
>34	G1	Foarte gros: cherestea, rezonanță
Foioase		
5-12	S	Subțire: celuloză, construcții
5-16	S+M3	Subțire și mijlociu: celuloză, construcții, cherestea
5-20	S+M3+M2	Mijlociu și subțire: cherestea, celuloză, construcții
5-24	S+M3+M2+M1	Mijlociu și subțire: cherestea, celuloză, construcții
12-24	M3+M2+M1	Mijlociu: cherestea
5-40	S+M3+M2+M1+G2	Subțire, mijlociu și gros: celuloză, construcții, cherestea
>5	S+M3+M2+M1+G2+G1	Gros, mijlociu și subțire: cherestea, celuloză, construcții
>12	M3+M2+M1+G2+G1	Mijlociu și gros: cherestea
>16	M2+M1+G2+G1	Gros și mijlociu: cherestea
>20	M1+G2+G1	Gros și mijlociu: cherestea
>24	G2+G1	Foarte gros și gros: cherestea calitate superioară, furnire
>40	G1	Foarte gros: furnire, cherestea calitate superioară

Notă.* Sortimentele dimensionale sunt detaliate în tabelul 2.

tru care există tabele de sortare dimensională.

După calculul indicilor de sortare aferenți sortimentelor stabilite, s-a procedat la determinarea volumului sortimentului respectiv, pentru vârstele prezentate în tabelele de producție (Giurgiu și Drăghiciu 2004), mai întâi pentru producția principală, apoi pentru producția secundară cumulată, iar prin însumarea acestora a rezultat volumul sortimentului pentru producția totală la vârste diferite. Împărțirea acestui volum la vârsta aferentă a permis determinarea creșterii în volum a sortimentului respectiv. Vârsta exploatabilității tehnice pentru sortimentul aferent a fost identificată în dreptul valorii maxime a creșterii medii a

producției corespunzătoare sortimentului țel.

Deoarece realizarea de arborete rezistente la acțiunea factorilor perturbatori și capabile să asigure o gamă variată de servicii ecosistemice se realizează prin regenerare naturală (Strassburg et al. 2016), în cazul în care sortimentele țel luate în studiu conduc la vârste ale exploatabilității tehnice inferioare vârstei la care speciile din compoziția unui arboret fructifică abundent în masiv (tabelul 3), nu vor fi stabilite prin amenajamentele silvice astfel de sortimente țel.

În acest sens, toate vârstele exploatabilității mai mici decât pragul maxim al intervalelor de timp menționate în literatură (tabelul 3) pentru prima fructificație abundentă în masiv sunt

Tabelul 2 Sortarea dimensională a lemnului de lucru pentru arborete, în raport cu grupa de specii (după Giurgiu et al. 2004)

Dimensional sorting of working wood in relation to the group of species

Lemn de lucru					
Rășinoase					
Lemn gros		Lemn mijlociu		Lemn subțire	
G1	G2	G3	M1	M2	S
>34 cm	24-34 cm	20-24 cm	14-20 cm	10-14 cm	5-10 cm
Făinoase					
Lemn gros		Lemn mijlociu		Lemn subțire	
G1	G2	M1	M2	M3	S
>40 cm	24-40 cm	20-24 cm	16-20 cm	12-16 cm	5-12 cm

evidențiate în lucrare cu roșu, fiind prezentate doar cu titlu informativ pentru cunoașterea momentului realizării creșterii maxime în volum a respectivelor sortimente dimensionale. Au fost avute în vedere pragurile maxime ale intervalelor menționate în literatură pentru a fi acoperite diferențele datorate bonității staționale variate, care conduc la vârste diferite de începere a fructificației abundente în masiv.

Aceste praguri sunt considerate acoperitoare și pentru arboretele regenerare din lăstari, despre care se cunoaște că fructificația abun-

dentă în masiv începe mai devreme decât în cazul celor regenerare din sămânță (Florescu și Nicolescu 1996), însă nu sunt furnizate în literatura din România informații mai detaliate.

Negulescu et al. (1973) afirmă că plopul (*Populus alba* L. și *Populus nigra* L.) începe să fructifice în masiv la 15 - 20 de ani, salcia începe să fructifice izolat la 5 - 15 ani, iar pinul silvestru (*Pinus sylvestris* L.) începe să fructifice în masiv la 30-40 de ani. În lucrare, vârsta fructificației în masiv la pinul negru (*Pinus nigra* J.F. Arnold) a fost asimilată cu cea a pinului

Tabelul 3 Vârstele primei fructificații abundente în masiv

The ages of first abundant fructification in the forest

Specia - vârsta considerată în lucrare	Vârsta primei fructificații abundente în masiv (ani) după ...			
	Haralamb (1956)	Florescu (1981)	Stănescu et al (1997)	Clinovschi (2005)
Molid în arealul natural - 70 ani	60-70	40-50	-	60
Brad - 70 ani	60-70	60-70	50-70	60-70
Pin negru - 40 ani	-	-	-	20-30*
Larice - 40 ani	30	20-40	30	30
Fag - 80 ani	60-80	60-70	70-80	70-80
Gorun - 80 ani	60-70	60-70	60-70	60-80
Stejar - 80 ani	60-70	50-60	70	70-80
Cer - 40 ani	-	-	-	25-30*
Gârniță - 50 ani	-	-	-	-
Carpen - 40 ani	30-35	30-40	15-20*	15-20*
Mesteacăn - 30 ani	20	-	10*	10*
Tei - 45 ani	20-25*	25-45	20-30*	-
Salcie - 15 ani	-	-	10*	timpuriu
Salcâm - 20 ani	-	10-20	timpuriu (5-7 ani izolat)	-**
Plop alb și negru - 20 ani	-	-	la vârste relativ mici	-

Notă. * Fără a se preciza contextul ecologic: izolat sau în masiv. ** În România nu se regenerează natural din sămânță

silvestru. Conform lui Damian (1978) mesteacănul (*Betula pendula* Roth) începe să fructifice abundent în masiv la vârste cuprinse între 20 și 30 de ani. Cerul (*Quercus cerris* L.) fructifică abundent la vârsta de 30 - 40 de ani (Constantinescu 1963), motiv pentru care, în cazul cerului a fost avută în vedere vârsta de 40 de ani de începere a fructificației abundente în masiv, coroborat cu studiile privind biologia fructificației la speciile de stejar (Tomescu 1965) efectuate la cer în arborete cu vârsta de cel puțin 45 de ani.

Datorită lipsei informațiilor în literatura din România privind începerea fructificației abundente în masiv a gărniței (*Quercus frainetto* Ten.), însă știindu-se totuși că, dintre speciile de stejari de la noi, la cer fructificația începe cel mai devreme (Stănescu et al. 1997), în lucrare vârsta declanșării fructificației abundente în masiv la gărniță a fost considerată ca fiind de 50 de ani. La molidul din afara arealului natural nu a fost avută în vedere vârsta fructificației abundente în masiv deoarece în arborete de acest tip este de dorit să se revină la tipul de pădure natural fundamental prin regenerare artificială.

Rezultate

În tabelul 4 sunt prezentate vârstele exploatabilității tehnice calculate pentru rășinoase. Au fost evidențiate cu galben vârstele pentru care nu există certitudinea că a fost identificat maximul creșterii medii în volum al producției corespunzătoare sortimentului țel datorită faptului că ele corespund cu vârstele la care se oprește caracterizarea speciilor în tabelele de producție.

Comparativ cu sortimentele mici, în cazul sortimentelor de dimensiuni mari se constată o aplatizare accentuată a curbelor de variație a creșterii medii în volum a producției respectivului sortiment la clasele de producție superioare, iar în cazul claselor de producție inferioare acest lucru se constată și la sortimentele mici (figura 1). De asemenea, odată cu scăderea productivității arboretelor, datele furnizate de tabelele de producție devin insuficiente pentru identificarea maximului creșterii medii în volum a pro-

ducției sortimentului țel. Au fost evidențiate cu culoarea verde vârstele exploatabilității tehnice pentru care s-au constatat abateri de la tendința generală de variație a acestora în raport cu clasa de producție pentru același sortiment țel.

În cazul fagului (tabelul 5), singura abatere de la tendința normală de variație a vârstei exploatabilității tehnice apare la sortimentul „> 20 cm” unde, la clasa a II - a de producție, se obține o vârstă mai mică decât la clasa I de producție. Situații similare mai apar: i) la stejar (*Quercus robur* L.) din sămânță, clasa de producție a III-a, sortimentul țel „> 20 cm”; respectiv ii) la gărniță din sămânță, clasa a II-a de producție, sortimentele țel „>16 cm” și „> 20 cm”. Exceptând gorunul (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) și stejarul din sămânță, la toate cvercineele, dar și la fagul din lăstari s-au obținut aceleași creșteri maxime, la aceleași vârste, pentru sortimentele „5 - 40 cm” și „> 5 cm” (valori evidențiate cu portocaliu). Acest lucru se datorează indicilor de sortare identici până la vârstele la care se obține maximul creșterii medii a producției respectivului sortiment. În acest caz, diferența dintre cele două sortimente țel este dată de participarea sortimentului dimensional G1 la sortimentul „> 5 cm” comparativ cu sortimentul „5 - 40 cm”.

În cazurile evidențiate, această participare produce modificări ale creșterii medii la vârste mai mari decât cele la care se obține maximul creșterii în volum a sortimentului țel. În cazul cerului din sămânță, la clasa a II - a de producție, sortimentul țel „> 24 cm” s-a obținut un prim maxim al creșterii medii la vârsta de 105 ani, cu diminuarea creșterii medii până la 120 ani însă, s-a constatat că după 120 de ani creșterea medie a producției acestui sortiment înregistrează o tendință ascendentă, motiv pentru care s-a considerat că datele din tabelele de producție nu sunt suficiente pentru a identifica cu certitudine vârsta exploatabilității tehnice pentru acest sortiment.

În figura 1 (Material suplimentar), pentru principalele specii forestiere din România (molid, brad, fag, gorun și stejar), sunt prezentate comparativ graficele de variație a creșterii

Tabelul 4 Vârstele exploatabilității tehnice la rășinoase
Technical harvesting ages for coniferous

Specia	CLP	Vârsta exploatabilității tehnice (ani) pentru sortimentul țel ... (cm)											
		5-10	5-14	5-20	10-20	5-24	5-34	> 5	> 10	> 14	> 20	> 24	> 34
Molid - în arealul natural	I	20	25	30	35	35	45	70	75	90	95	130	140
	II	25	30	35	40	40	55	75	80	90	115	140	DI
	III	25	35	45	45	50	65	85	90	100	140	DI	DI
	IV	35	40	55	60	60	85	90	115	120	140	DI	DI
	V	45	50	70	75	80	105	105	120	140	DI	DI	DI
Molid - în afara arealului natural	I	15	20	25	25	30	40	55	60	65	85	100	DI
	II	20	25	30	35	40	40	60	65	75	100	DI	DI
	III	25	30	40	40	45	60	75	75	80	100	DI	DI
Brad	I	25	25	35	35	40	55	80	85	90	115	115	140
	II	25	30	40	40	45	60	85	90	100	135	135	140
	III	30	35	45	45	55	65	90	100	115	140	DI	DI
	IV	35	40	55	55	60	80	100	120	120	140	DI	DI
	V	40	50	65	65	75	100	105	120	130	140	DI	DI
Pin negru	I	20	25	30	35	40	50	50	60	70	90	DI	DI
	II	20	25	35	40	40	50	55	65	75	90	DI	DI
	III	25	30	40	45	45	55	55	70	80	90	DI	DI
	IV	30	35	50	60	55	65	65	85	90	DI	DI	DI
	V	40	50	65	80	75	75	75	90	DI	DI	DI	ns
Larice	I	20	20	25	30	30	40	50	55	60	80	85	115
	II	20	25	30	30	35	45	50	60	65	90	100	120
	III	25	30	35	35	40	55	60	60	70	105	120	DI
	IV	25	35	40	45	50	55	70	75	85	120	DI	DI
	V	35	40	50	55	60	70	70	95	105	120	DI	DI

Notă. Abrevieri: CLP - clasa de producție, DI - date insuficiente în tabelele de producție care să confirme atingerea maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel, ns - nu se poate obține sortimentul respectiv. Valorile cu roșu reprezintă vârste ale exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv, cele cu galben vârste pentru care nu există certitudinea că a fost identificat maximul creșterii medii în volum a producției corespunzătoare sortimentului țel, iar cele în portocaliu vârste ale exploatabilității tehnice cărora le corespund, pentru aceeași specie și clasă de producție, creșteri ale producției sortimentului țel similare altor sortimente țel.

medii în volum a producției corespunzătoare unor sortimente țel pentru care s-au obținut vârste ale exploatabilității tehnice mai mari decât vârstele fructificației abundente în masiv.

În tabelul 6 sunt prezentate vârstele exploatabilității tehnice pentru celelalte specii de foioase pentru care tabelele de producție au permis aplicarea metodei de lucru și pentru care există și tabele de sortare dimensională pentru arborete. Similitudinea dintre sortimentele țel „5 - 40 cm” și „> 5 cm” este mult mai evidentă, singura diferență fiind obținută la sal-

cia din sămânță, pentru clasa I de producție.

Abaterile de la variația normală a vârstei exploatabilității în raport cu clasa de producție sunt înregistrate la: carpen (*Carpinus betulus* L.), clasa a V - a de producție, sortimentul țel „> 12 cm”; salcie din sămânță, clasele de producție a IV - a și a V - a, sortimentele țel „5 - 40 cm” și „> 5 cm”, respectiv clasa a III-a de producție, sortimentul țel „> 16 cm”; plop alb și negru, clasa a III - a de producție, sortimentele țel „5 - 16 cm” și „> 24 cm”; salcie din lăstari, clasa a II - a de producție,

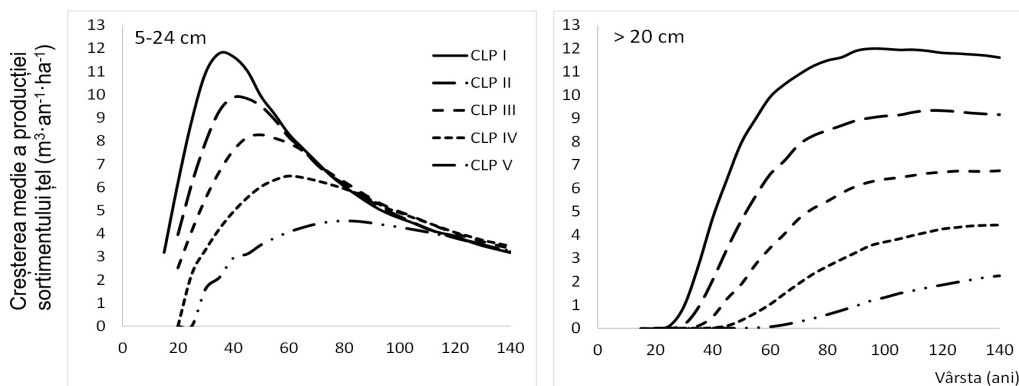


Figura 1 Variația creșterii medii în volum în raport cu vârsta a producției sortimentului țel - exemplu pentru molid în arealul natural

Variation of average volume growth against age for the wood production corresponding to target assortment - example of Norway spruce

sortimentul țel „> 20 cm”, respectiv clasa a III-a de producție, sortimentul țel „> 16 cm”.

Coroborat cu vârstele exploatabilității tehnice, sunt prezentate în anexele 2, 3 și 4 creșterile maxime în volum care au condus la vârstele respective. Creșterile evidențiate cu roșu corespund situațiilor în care vârsta exploatabilității tehnice este mai mică decât vârsta fructificației abundente în masiv.

În cazul rășinoaselor (tabelul 1 - Material suplimentar) creșterile cele mai mari sunt obținute la sortimentele țel „> 5 cm” și „5 - 34 cm”. Primul cuprinde întreaga gamă de sortimente dimensionale și presupune ca la exploatabilitate beneficiarul masei lemnoase să fie în măsură să valorifice eficient toate sortimentele dimensionale obținute. Dacă se urmărește obținerea unei cantități mai mari din sortimente de lemn gros și foarte gros, creșterea în volum a celorlalte sortimente va rămâne obiectiv secundar, iar stabilirea unei vârste a exploatabilității de 130 sau chiar 140 de ani la molid în arealul natural, clasa I de producție, merită a fi avută în vedere, întrucât creșterile în volum corespunzătoare sortimentelor țel „> 24 cm” sau „> 34 cm” înregistrează valori ridicate: 10,7 m³·an⁻¹·ha⁻¹, respectiv 7,77 m³·an⁻¹·ha⁻¹. În cazul fagului și al speciilor din genul *Quercus* cele mai mari creșteri sunt înregistrate de 122

sortimentele țel „> 5 cm” și „5 - 40 cm” (tabelul 2 - Material suplimentar). În baza metodologiei de cercetare și a datelor utilizate, la fagul din sămânță nu a fost posibilă identificarea vârstei exploatabilității la sortimente de lemn foarte gros și gros nici măcar la clasa I de producție, pe când la clasa a V - a de producție, la vârsta de 115 ani abia este posibilă obținerea de lemn mijlociu pentru cherestea (sortiment țel „12 -24 cm”), însă creșterea maximă a acestui sortiment nu depășește 2,22 m³·an⁻¹·ha⁻¹, motiv pentru care devine recomandabil ca la această clasă de producție vârsta exploatabilității să nu depășească 100 de ani. În cazul foioaselor regenerate din lăstari, vârstele exploatabilității tehnice inferioare vârstei la care începe fructificația abundentă în masiv trebuie respectate atunci când se are în vedere conversiunea la codru prin valorificarea regenerării naturale din sămânță. Dacă obiectivele de gospodărire presupun menținerea regimului de crâng, arboretele respective ar putea fi recoltate și la vârste mai mici însă la adoptarea sortimentelor țel merită a fi avute în vedere creșterile maxime prezentate în anexele 3 și 4.

La speciile de stejari creșterile sunt mai mici decât la fag, dar și variația lor este mai mică. În cazul sortimentelor țel care includ sortimente dimensionale mari, din rândul

Tablelul 5 Vârstele exploatabilității tehnice la fag și cvercinee
Technical harvesting ages for European beech and oak species

Specia	CLP	Vârsta exploatabilității tehnice (ani) pentru sortimentul țel ... (cm)*											
		5-12	5-16	5-20	5-24	12-24	5-40	>5	>12	>16	>20	>24	>40
Fag din sămânță	I	25	30	35	45	45	70	90	110	130	140	DI	DI
	II	30	35	45	50	55	85	105	125	135	135	DI	DI
	III	35	45	55	60	70	105	110	135	140	DI	DI	DI
	IV	45	55	70	80	90	130	140	DI	DI	DI	DI	DI
	V	55	75	85	100	115	140	DI	DI	DI	DI	DI	ns
Fag din lăstari	I	25	30	40	45	60	70	90	115	120	DI	DI	DI
	II	30	40	45	55	70	85	100	120	DI	DI	DI	DI
	III	35	50	60	70	85	105	120	DI	DI	DI	DI	DI
	IV	45	60	75	90	110	120	120	DI	DI	DI	DI	ns
	V	65	80	100	115	120	DI	DI	DI	DI	DI	DI	ns
Gorun din sămânță	I	25	35	40	45	50	80	85	105	110	110	140	DI
	II	30	40	45	55	60	80	95	105	125	130	140	DI
	III	35	45	55	65	70	95	115	125	140	DI	DI	DI
	IV	45	55	65	75	85	110	135	140	DI	DI	DI	DI
	V	50	65	80	90	100	135	135	140	DI	DI	DI	ns
Gorun din lăstari	I	25	35	40	50	55	70	70	90	95	120	DI	DI
	II	30	40	45	55	65	70	70	105	110	120	DI	DI
	III	35	45	50	65	75	75	75	105	120	DI	DI	DI
	IV	40	50	60	75	90	80	80	115	120	DI	DI	ns
	V	50	60	70	80	100	80	80	120	DI	DI	DI	ns
Stejar din sămânță	I	20	25	30	40	40	65	80	95	100	130	140	DI
	II	25	30	35	45	45	75	90	105	110	140	DI	DI
	III	25	35	40	50	55	75	105	120	130	130	DI	DI
	IV	30	40	45	55	60	85	105	140	DI	DI	DI	DI
	V	35	45	55	60	70	100	120	140	DI	DI	DI	DI
Stejar din lăstari	I	20	25	35	40	50	55	55	85	90	115	120	DI
	II	25	30	35	45	55	65	65	85	105	120	DI	DI
	III	30	35	40	55	65	70	70	100	120	DI	DI	DI
	IV	35	40	50	65	75	80	80	115	120	DI	DI	ns
	V	40	50	60	75	90	100	100	120	DI	DI	DI	ns
Cer din sămânță	I	20	25	30	35	35	60	65	75	85	85	115	130
	II	20	25	35	40	45	65	65	80	95	105	DI	DI
	III	25	30	40	50	50	65	65	90	105	130	DI	DI
	IV	30	40	45	55	65	80	80	100	115	130	DI	DI
	V	40	45	55	70	80	80	80	115	130	DI	DI	DI
Cer din lăstari	I	15	20	25	30	35	45	45	60	65	95	95	110
	II	20	25	30	35	40	50	50	70	75	85	120	DI
	III	25	30	35	45	50	55	55	70	95	105	120	DI
	IV	30	35	45	50	60	55	55	80	100	120	DI	ns
	V	35	40	50	60	75	60	60	85	120	DI	DI	ns
Gârniță din sămânță	I	25	35	45	50	60	75	80	100	130	DI	DI	DI
	II	30	40	50	55	65	80	80	110	120	130	DI	DI
	III	35	45	55	65	70	90	95	125	130	DI	DI	DI
	IV	35	50	60	70	80	105	105	120	130	DI	DI	DI
	V	40	55	65	80	95	120	120	130	DI	DI	DI	DI

Notă. Abrevieri: CLP - clasa de producție, DI - date insuficiente în tabelele de producție care să garanteze atingerea maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel, ns - nu se poate obține sortimentul respectiv, * - la proveniențele din lăstari vârstele exploatabilității tehnice inferioare vârstei primei fructificații abundente în masiv au fost evidențiate pentru a fi evitate în situația în care se dorește conversiunea la codru. Valorile în roșu reprezintă vârste ale exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv, cele în galben vârste pentru care nu există certitudinea că a fost identificat maximul creșterii medii în volum a producției corespunzătoare sortimentului țel, valorile în verde indică vârste ale exploatabilității tehnice pentru care s-au constatat abateri de la tendința generală de variație a acestora în raport cu specia și clasa de producție pentru același sortiment țel, iar cele în portocaliu vârste ale exploatabilității tehnice cărora le corespund, pentru aceeași specie și clasă de producție, creșteri ale producției sortimentului țel similare altor sortimente țel.

Tabelul 6 Vârstele exploatabilității tehnice pentru alte specii de foioase*Technical harvesting ages for other deciduous species*

Specia	CLP	Vârsta exploatabilității tehnice (ani) pentru sortimentul țel ... (cm)**											
		5-12	5-16	5-20	5-24	12-24	5-40	>5	>12	>16	>20	>24	>40
Carpen	I	25	30	40	45	55	50	50	75	100	120	DI	DI
	II	25	35	40	45	60	55	55	80	110	120	DI	DI
	III	30	40	45	50	70	65	65	90	120	DI	DI	DI
	IV	35	45	55	60	75	75	75	120	DI	DI	DI	DI
	V	40	50	60	70	85	85	85	115	DI	DI	DI	ns
Mesteacăn	I	15	25	25	35	40	45	45	55	70	DI	DI	ns
	II	20	25	30	40	50	45	45	70	DI	DI	DI	ns
	III	25	35	40	50	60	55	55	70	DI	DI	DI	ns
	IV	30	45	55	55	70	65	65	DI	DI	DI	DI	ns
	V	40	60	70	DI	DI	70	70	DI	DI	DI	ns	ns
Tei argintiu	I	20	25	30	35	45	45	45	65	85	105	110	DI
	II	25	30	35	45	50	50	50	75	100	110	DI	DI
	III	25	35	40	50	60	60	60	80	110	DI	DI	DI
	IV	30	40	50	60	70	65	65	100	110	DI	DI	ns
	V	40	50	55	70	85	75	75	110	DI	DI	DI	ns
Salcie din sămânță (reniș)	I	8	10	12	14	14	20	22	24	34	36	36	36
	II	8	12	14	16	16	22	22	26	38	40	DI	DI
	III	10	12	14	18	18	24	24	30	36	40	DI	DI
	IV	10	14	16	20	22	20	20	30	38	40	DI	DI
	V	12	16	18	22	24	22	22	38	40	DI	DI	ns
Salcâm din sămânță	I	8	12	14	20	24	26	26	40	DI	DI	DI	DI
	II	10	14	18	26	32	30	30	40	DI	DI	DI	ns
	III	14	18	24	30	40	36	36	40	DI	DI	DI	ns
	IV	18	28	34	40	DI	40	40	DI	DI	DI	ns	ns
	V	30	40	DI	DI	DI	DI	DI	DI	DI	ns	ns	ns
Plop alb și negru	I	10	10	15	15	20	20	20	25	30	35	50	65
	II	10	15	15	20	20	25	25	30	35	40	50	70
	III	10	10	15	20	20	25	25	30	35	40	45	70
	IV	15	20	20	25	30	30	30	35	45	50	70	ns
	V	15	20	25	30	35	30	30	40	50	65	70	ns
Salcie din lăstari (sulinari)*	I	6	8	10	10	14	-	12	16	22	34	DI	ns
	II	8	10	10	12	16	-	12	18	28	32	DI	ns
	III	8	12	14	14	22	-	14	24	26	34	DI	ns
	IV	10	14	16	16	30	-	16	30	34	DI	DI	ns
	V	14	18	20	20	30	-	20	30	34	DI	DI	ns

Notă. Abrevieri: CLP - clasa de producție, DI - date insuficiente în tabelele de producție care să confirme atingerea maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel, ns - nu se poate obține sortimentul respectiv, * - la salcie din lăstari (sulinari) nu se poate obține sortimentul dimensional G1, motiv pentru care sortimentele țel „> 5”, „> 12”, „> 16”, „> 20” și „> 24” nu includ și acest sortiment dimensional, iar sortimentele „5 - 40” și „> 5” sunt identice, ** - la proveniențele din lăstari vârstele exploatabilității tehnice inferioare vârstei primei fructificații abundente în masiv au fost evidențiate pentru a fi evitate în situația în care se dorește conversiunea la codru. Valorile în roșu evidențiază vârstele exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv, cele încadrate în galben vârstă pentru care nu există certitudinea că a fost identificat maximul creșterii medii în volum a producției corespunzătoare sortimentului țel, cele în verde vârstă ale exploatabilității tehnice pentru care s-au constatat abateri de la tendința generală de variație a acestora în raport cu specia și clasa de producție pentru același sortiment țel, iar cele în portocaliu vârstă ale exploatabilității tehnice cărora le corespund, pentru aceeași specie și clasă de producție, creșteri ale producției sortimentului țel similare altor sortimente țel.

speciilor de cvercinee, cele mai mari creșteri în volum la aceleași sortimente și clase de producție sunt înregistrate la stejar din sămânță, urmat de gorun din sămânță și cer din sămânță. La sortimentele țel care nu cuprind sortimente dimensionale mari, creșterile arboretelor de crâng sunt uneori mai mari decât cele înregistrate la codru, exceptând stejarul la care, creșterea arboretelor de codru este pentru toate sortimentele analizate mai mare decât creșterea celor de crâng.

Din categoria celorlalte specii de foioase analizate, cele mai mari creșteri în volum sunt înregistrate de salcie (ex. 21,6 m³·an⁻¹·ha⁻¹ la clasa I de producție, sortiment țel „> 5 cm”), urmată de plop, salcâm și carpen (tabelul 3 - Material suplimentar).

Plop și salcia permit în același timp și obținerea sortimentelor de dimensiuni mari, spre deosebire de mesteacăn și salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) la care conducerea arboretelor în vederea obținerii unor sortimente de acest tip ar necesita vârste apropiate de longevitatea fiziologică și creșteri mult diminuate. Creșterile foarte mici în volum ale salcâmului și ale mesteacânului din clasele inferioare de producție (a IV - a și a V - a) justifică încadrarea arboretelor de acest tip în subunități de protecție, mai ales că nu ar putea fi obținute din astfel de arborete decât sortimente de dimensiuni mici.

Discuție

Revizuirea vârstelor exploatabilității tehnice pentru arboretele din România, realizată în raport cu specia, clasa de producție și sortimentul țel permite evidențierea unor aspecte care necesită îmbunătățiri prin cercetări viitoare în vederea unei mai bune fundamentări a deciziilor tehnice adoptate în amenajamentele silvice.

În România au fost efectuate studii cu privire la fructificația unor specii forestiere precum: stejarul, gorunul, stejarul brumăriu, gârnița (Enescu et al. 1966, Bolea et al. 1982a, Scutareanu et al. 1984, Bolea 1989), bradul

(Lalu 1993), laricele, pinul silvestru (Bolea et al. 1982b). Se constată totuși că lipsesc informații detaliate în literatura de specialitate de la noi privind vârstele la care speciile forestiere încep să fructifice abundant în masiv în raport cu bonitatea stațiunilor forestiere. Cunoașterea acestor vârste este necesară pentru a evita situațiile în care arboretelor le-ar fi adoptate vârste ale exploatabilității tehnice inferioare exploatabilității de regenerare.

De asemenea, s-a constatat că în multe situații, chiar pentru clasele de producție superioare, pentru specii cu longevitate mare, nu a fost posibilă identificarea maximului creșterii medii în volum a producției corespunzătoare sortimentelor de mari dimensiuni datorită faptului că informațiile din tabelele de producție actuale (Giurgiu și Drăghiciu 2004) se opresc la vârste inferioare vârstelor la care sunt atinse aceste maxime. În plus, există o serie de situații evidențiate în tabelele 5 și 6 (pentru fag din sămânță – CLP a II - a, stejar din sămânță – CLP a III - a, gârniță din sămânță – CLP a II - a, carpen – CLP a V - a, salcie din sămânță – CLP a III - a, a IV - a și a V - a, plop alb și plop negru – CLP a III - a, salcie din lăstari – CLP a II - a și a III - a) în care vârstele exploatabilității tehnice obținute nu se încadrează în tendințele normale de variație în raport cu clasa de producție, ceea ce presupune o revizuire a informațiilor din tabelele de producție și/sau, după caz, a indicilor de sortare dimensională (Giurgiu et al. 2004).

În vederea lărgirii gamei de specii pentru care s-ar putea determina vârstele exploatabilității tehnice, un alt aspect ce merită avut în vedere la întocmirea noilor tabele biometrice pentru arborete se referă la completarea acestora cu informații pentru acele specii la care lipsesc fie tabelele de producție întocmite pe clase de producție relative (ex. paltini, anini, plop tremurător, cireș, frasin ș.a.), fie tabelele de sortare dimensională (ex. pin silvestru) și, eventual, completarea cu alte specii de interes forestier pentru care încă nu există astfel de tabele.

În funcție de modificările care vor apărea în noile tabele de producție și tabele de sortare

dimensională, studiul elaborat poate fi completat în viitor cu vârste ale exploatabilității tehnice și pentru alte specii sau sortimente țel. De asemenea, analiza merită continuată pentru determinarea vârstelor exploatabilității economice (Drăgoi și Duduman 2006) întrucât, deși la speciile de mare valoare economică (ex. stejar, gorun, fag), pentru sortimentele de lemn gros și foarte gros, aceste creșteri maxime înregistrează valori mai mici decât în cazul sortimentelor de dimensiuni mai mici, prețul de valorificare a acestora va produce cu siguranță o schimbare a opțiunii gestionarului sau proprietarului de pădure.

În plus, nu trebuie neglijate speciile secundare din compozițiile arboretelor care, de cele mai multe ori, datorită longevității reduse, nu ajung în arboretele cu structuri echiene și/sau relativ echiene până la vârsta exploatabilității în cazul în care se propun sortimente de mari dimensiuni pentru speciile principale (ex. cireșul) (Nicolescu 2002), existând riscul ca, în timp, diversitatea specifică a arboretelor să se reducă. Pentru astfel de specii nu sunt prezentate în normele tehnice vârste ale exploatabilității, iar menținerea exemplarelor aparținând acestor specii până la vârste prea înaintate este însoțită de o depreciere însemnată a calității lemnului.

Este nevoie de o atenție sporită acordată gospodăririi arboretelor în vederea asigurării prezenței continue a acestor specii în compozițiile viitoare ale arboretelor (de preferat prin regenerare naturală), dar și a valorificării corespunzătoare a acestora. Din acest motiv, stabilirea unor vârste ale exploatabilității la nivel de arboret diferențiate pe categorii de specii poate fi considerată o opțiune, fără riscul perturbării planificării producției de lemn atât timp cât aceasta se realizează în raport cu vârstele exploatabilității stabilite pentru elementele de arboret majoritare sau principale.

Nu trebuie neglijate preocupările pentru cunoașterea caracteristicilor ecosistemelor forestiere în vederea fundamentării științifice a modalităților de gospodărire a pădurilor. Acestea au condus, printre altele,

și la aprofundarea aspectelor referitoare la stabilirea momentului optim al recoltării arboretelor. Spre exemplu, prin instrucțiunile tehnice de amenajarea pădurilor din 1950 și 1951 (Anonymous 1950, Anonymous 1951), se afirma despre exploatabilitate doar că trebuie „să exprime dimensiunile și calitatea materialelor de realizat și se stabilește în funcție de realizarea unei producții utile maxime” și se indicau ciclurile de producție minime la codru de 100 de ani la molid, brad, fag și 120 de ani la stejar și gorun.

Instrucțiunile din 1959 (Anonymous 1959) introduc noțiunea de țel de gospodărire, fiind stabilite sortimente țel pe specii și clase de producție în raport cu diametrul minim la capătul subțire al pieselor. Se indica obținerea sortimentelor de dimensiuni mari doar din rândul arboretelor de productivitate superioară, vârstele exploatabilității tehnice variind pentru molid între 100 și 115 ani, pentru brad și fag între 100 și 120 ani, iar pentru stejar și gorun între 110 și 130 de ani.

O prezentare mai amănunțită a vârstelor exploatabilității tehnice este realizată de Giurgiu (1988) pentru molid în arealul natural, brad, fag, gorun din sămânță, gorun din lăstar, fiind indicate praguri de vârstă între care se recomandă recoltarea arboretelor. Vârstele identificate în prezenta lucrare în baza noilor tabele de producție și a noilor tabele de sortare dimensională pentru arborete sunt în general comparabile sau mai mari decât pragul maxim al intervalelor propuse de Giurgiu pentru aceleași specii, clase de producție și sortimente țel (tabelul 7). Cele mai mari diferențe pozitive se semnalează în cazul gorunului din sămânță pentru sortimentul țel „> 5 cm” și în cazul gorunului din lăstari pentru sortimentul țel „> 12 cm”. Aceste diferențe argumentează o dată în plus necesitatea prezentului studiu.

Comparativ cu vârstele exploatabilității tehnice indicate în normele tehnice pentru amenajarea pădurilor (Anonymous 1986, 2000) pentru sortimentul țel cherestea, vârstele din prezenta lucrare au valori fie comparabile sau cu 10 - 20 de ani mai mari dacă sunt avute în vedere doar sortimentele dimensionale de lemn gros și foarte

gros, fie cu până la 40 de ani mai mici dacă sunt avute în vedere și sortimentele de lemn mijlociu.

Stabilirea sortimentului țel devine în acest context o etapă extrem de importantă în procesul de planificare a producției de lemn (Duduman și Drăgoi, 2008), iar acest studiu oferă argumentele necesare pentru informarea corectă a proprietarilor de păduri și înțelegerea pierderilor economice care apar în cazul adoptării unor vârste prea mici ale exploatabilității, mai ales în cazul arboretelor de productivitate superioară și mijlocie.

În cazul molidului din afara arealului natural

trebuie atent analizată posibilitatea regenerării din sămânță. Experiențele practice au arătat că aceste culturi au fost puternic afectate de factori biotici și abiotici (Duduman et al. 2011, Duduman și Olenici 2015), în cele mai multe situații revenindu-se la arborete cu compoziții corespunzătoare tipului de pădure natural fundamental.

Concluzii

Exploatabilitatea tehnică se caracterizează prin aceea că oferă o mare flexibilitate gestionarului

Tablelul 7 Diferențe (ani) între vârstele exploatabilității tehnice obținute prin prezentul studiu și cele prezentate de Giurgiu (1988)

Differences (years) between technical harvesting ages achieved and those presented by Giurgiu (1988)

Specia	Sortimentul țel	Clasa de producție				
		I	II	III	IV	V
Molid în arealul natural	>5	0	0	5	0	5
	>10	5	0	0	15	10
	>14	15	0	0	15	20
	>20	0	5	35	20	-
	>24	30	25	-	-	-
	>34	10	-	-	-	-
Brad	>5	5	0	-5	-5	-5
	>10	5	0	-10	10	0
	>14	5	10	15	10	-
	>20	5	25	20	20	-
	>24	0	15	-	-	-
	>34	5	5	-	-	-
Fag	>5	5	15	15	30	-
	>12	15	25	25	-	-
	>16	30	30	20	-	-
	>20	30	30	-	-	-
	>24	-	-	-	-	-
	>40	-	-	-	-	-
Gorun din sămânță	>5	15	20	30	45	25
	>12	15	5	10	20	5
	>16	5	15	15	-	-
	>20	-10	0	-	-	-
	>24	0	-10	-	-	-
	>40	-	-	-	-	-
Gorun din lăstari	>5	-	-	-	-	-
	>12	30	40	35	45	40
	>16	0	10	10	10	-
	>20	10	0	-	-	-
	>24	-	-	-	-	-
	>40	-	-	-	-	-

de pădure, permițându-i să opteze, atât la nivelul fiecărui arboret în parte, cât și la nivel de fond de producție, pentru un sistem de gospodărire optim în raport cu toate cele trei componente ale procesului de planificare: materială, individuală și socială.

Este important să se asigure un cadru general comun de planificare a producției de lemn, cu respectarea principiilor de amenajare a pădurilor și asigurarea continuității producției de lemn acolo unde este posibil, cu aplicarea adecvată a metodelor consacrate de amenajare, însă dreptul proprietarului de pădure de a își stabili țelurile de gospodărire, respectând cadrul legislativ impus de societate, trebuie la rândul său respectat.

Revizuirea modului de stabilire a vârstelor exploatabilității în România constituie un element de politică forestieră și presupune o abordare stohastică a aspectelor sociale, economice și ecologice ce se răsfrâng asupra modului de gospodărire a pădurilor. Nu se poate face abstracție de diferențele care există la momentul actual din punct de vedere al planificării producției de lemn între marii și micii proprietari de pădure, la fel cum nu este echitabil ca societății să îi fie indiferente obiectivele de gospodărire pe care doresc să și le stabilească deținătorii suprafețelor de pădure de mici dimensiuni.

În acest sens, actualizarea vârstelor exploatabilității poate constitui un pas înainte în activitatea de revizuire a normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor din România, venind în același timp în întâmpinarea cerințelor izvorâte din contextul socio-economic actual, reflectat prin diversificarea structurii proprietății asupra terenurilor acoperite cu vegetație forestieră și concretizate prin nevoia proprietarilor de pădure de a stabili uneori țeluri de producție diferite de cele prezentate în actualele norme tehnice sau de cele stabilite pentru pădurile aflate în proprietatea statului.

Bibliografie

Anonymous, 1950. Instrucțiuni tehnice de amenajarea pădurilor.
 Anonymous, 1950. Instrucțiuni tehnice de amenajarea

pădurilor. Ministerul Silviculturii și Industriei Lemnului. Atelierele grafice „Dobrogeanu Gherea”, București, 112 p.

Anonymous, 1951. Instrucțiuni tehnice pentru amenajarea pădurilor. Ministerul Gospodăriei Silvice. Institutul de proiectări silvice. Centrul poligrafic nr. 3, București, 101 p.

Anonymous, 1959. Instrucțiuni pentru amenajarea pădurilor din Republica Populară Română. Ministerul Agriculturii și Silviculturii, Editura Agrosilvică de Stat, București, 144 p.

Anonymous, 1984. Îndrumar pentru amenajarea pădurilor. Ministerul Silviculturii, București, vol. II, 328 p.

Anonymous, 1986. Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor. Ministerul Silviculturii, București, 197 p.

Anonymous, 2000. Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București, 170 p.

Bettinger P., Boston K., Siry J.P., Grebner D.L., 2009. Forest management and planning. Elsevier, 331 p.

Bolea V., Hârșian I., Poduț T., Doți M., Corodi Z., 1982a. Biologia înfloririi și fructificației la *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. și *Q. robur* L. ca bază a protecției și stimulării producției de ghindă. Revista Pădurilor 97(3): 138-144.

Bolea V., Popescu G., Badea N., Grigorescu A., Badea V., Rîșiu A., 1982b. Stimularea înfloririi și fructificației în plantațele de *Larix decidua* Mill. și *Pinus sylvestris* L. Revista Pădurilor 97(6): 312-316.

Bolea V., 1989. Intervalele dintre fructificațiile gorunului – *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. – în ultimele trei decenii. Revista Pădurilor 104(2): 79-83.

Clinovschi F., 2005. Dendrologie. Editura Universității Suceava, 299 p.

Constantinescu N., 1963. Regenerarea arboretelor. Editura Agro-Silvică, București, 521 p.

Damian I., 1978. Împăduriri. Editura Didactică și Pedagogică, București.

Drăgoi M., 2004. Amenajarea pădurilor. Editura Universității Suceava, 258 p.

Drăgoi M., Duduman G., 2006. Asupra exploatabilității economice la arboretele de codru regulat - aspecte metodologice. Aspecte științifico-practice ale dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova, ICAS Chișinău: 51-56.

Duduman G., Drăgoi M., 2008. Regarding the forest management planning targets and basis in actual condition of forest ownership diversification. Analele Universității Ștefan cel Mare Suceava - Secțiunea Silvicultură 10 (1): 24-30.

Duduman G., 2009. Fundamentarea ecologică a calculului posibilității în pădurile tratate în codru grădinarit. Editura Universității Suceava, 300 p.

Duduman M.L., Isaia G., Olenici N., 2011. *Ips duplicatus* (Sahlberg) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) distribution in Romania – preliminary results. Bulletin of the Transilvania University of Brașov, Series II 4(53) No. 2: 19-26.

Duduman M.L., Olenici N., 2015. Non-target Bark Beet-

- les in *Ips duplicatus* (Sahlberg) Pheromone Traps Baited with Host Volatiles. *Not Bot Horti Agrobo* 43(2): DOI:10.15835/nbha4329856.
- Enescu V., Enescu Val., Costea A., Badea N., 1966. Înflorirea și fructificarea unui plantaj tânăr de stejar brumăriu. *Revista Pădurilor* 81(11): 619-624.
- Faustmann M., 1849. On the determination of the value which forest land and immature stands possess for forestry. Translated by Gane M., 1968. Oxford Institute Paper, 42 p.
- Florescu I.I., 1981. *Silvicultura*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 294 p.
- Florescu I., Nicolescu N.V., 1996. *Silvicultură*, volumul I – Studiul pădurii. Editura Lux Libris, Brașov, 210 p.
- Giurgiu V., 1962. Vârste optime de tăiere pentru pădurile din R.S. România. Editura Agro-Silvică, București.
- Giurgiu V., Decei I., Armășescu S., 1972. *Biometria arborilor și arboretelor din România*. Editura Ceres, București, 1155 p.
- Giurgiu V., 1988. Amenajarea pădurilor cu funcții multiple. Editura Ceres, București, 290 p.
- Giurgiu, V., Drăghiciu, D., 2004. Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete. Editura Ceres, București, 607 p.
- Giurgiu V., Decei I., Drăghiciu D., 2004. Metode și tabele dendrometrice. Editura Ceres, București, 575 p.
- Haralamb A.T., 1956. *Cultura speciilor forestiere*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 510 p.
- Kaipainen T., Liski J., Pussinen A., Karjalainen T., 2004. Managing carbon sinks by changing rotation length in European forests. *Environmental Science & Policy* 7: 205–219. DOI: 10.1016/j.envsci.2004.03.001
- Kant, S., 2000. A dynamic approach to forest regimes in developing economies. *Ecological Economics* 32: 287–3000. DOI: 10.1016/S0921-8009(99)00100-7
- Kant S., 2003. Extending the boundaries of forest economics. *Forest Policy and Economics* 5: 39–56. DOI: 10.1016/S1389-9341(02)00045-X
- Lalu I., 1993. Evoluția fructificației la brad, în patru stațiuni din Carpații de Curbură, în perioada 1984-1991. *Revista Pădurilor* 108(1): 7-9.
- Leahu I., 2001. Amenajarea pădurilor. Editura Didactică și Pedagogică, București, 616 p.
- Mingers J., Brocklesby J., 1997. Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *Omega*, *International Journal of Management Science* 25(5): 489-509. DOI: 10.1016/S0305-0483(97)00018-2
- Negulescu E.G., Stănescu V., Florescu I.I., Tîrziu D., 1973. *Silvicultura I*. Editura Ceres, București, 557 p.
- Nichiforel L., Schanz H., 2009. Property rights distribution and entrepreneurial rent-seeking in Romanian forestry: a perspective of private forest owners. *European Journal of Forest Research* 130(3): 369-381. DOI: 10.1007/s10342-009-0337-8
- Nicolescu N.V., 2002. *Silvotehnica ciresului pădureț (Prunus avium L. syn Cerasus avium (L.) Moench)*, între exigențele ecologice și tehnologice ale speciei și defecte (putregaiuri și vene verzi). *Revista Pădurilor* 117(5): 4-13.
- Pressler M.R., 1860. ‚Aus der Holzzuwachlehre (zweiter Artikel)’, *Allgemeine Forst und Jagd Zeitung* 36: 173–191. Translated by Löwenstein W., Wirkner J.R., 1995. ‚For the comprehension of net revenue silviculture and the management objectives derived thereof’. *Journal of Forest Economics* 1(1): 45–87.
- Rucăreanu N., 1967. *Amenajarea pădurilor – ediția a doua revizuită și adăugită*. Editura Agro-silvică, București, 453 p.
- Scutăreanu P., Dissescu G., Pătrășcoiu M., Trantescu G., Ciornei C., 1984. Rolul factorilor vătămători în diminuarea fructificației la stejar, gorun, stejar brumăriu și gârniță. Posibilități de luptă împotriva lor. *Revista Pădurilor* 99(1): 22-29.
- Stănescu V., Șofletea N., Popescu O., 1997. *Flora forestieră lemnoasă a României*. Editura Ceres, București, 451 p.
- Strassburg B.B.N., Barros F.S.M., Crouzeilles R., Iribarrem A., Santos J.S.d., Silva D., Sansevero J.B.B., Alves-Pinto H.N., Feltran-Barbieri R., Latawiec A.E., 2016. The role of natural regeneration to ecosystem services provision and habitat availability: a case study in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 48: 890–899. DOI: 10.1111/btp.12393
- Tomescu A., 1965. *Biologia înfloririi și fructificării; metode de prevedere și apreciere cantitativă a fructificației la speciile de stejar*. *Analele ICAS* 25(1): 27-58.
- Williams M.R.W., 1988. *Decision-Making in Forest Management*, 2nd ed. Research Studies Press, Ltd. Letchworth, Hertfordshire, England, 133 p.

Material suplimentar

Varianta online a articolului conține material suplimentar.

Fig 1. Dinamica creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu vârsta

Tabelul 1. Maximul creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la rășinoase

Tabelul 2. Variația maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la fag și cvercinee

Tabelul 3. Variația maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la alte specii de foioase

Material suplimentar

Cotos A., Duduman G., 2017. Vârste ale exploatabilității tehnice pentru principalele specii forestiere din România. Bucovina Forestieră 17(2): 115-129.

Tabелul 1. Maximul creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la rășinoase

Maximum value of average volume growth corresponding to wood production of target assortment, against species and yield class, for coniferous

Specia	CLP	Maximul creșterii medii în volum ($m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$) corespunzătoare sortimentului țel ...											
		5-10	5-14	5-20	10-20	5-24	5-34	> 5	>10	> 14	>20	> 24	> 34
Molid – areal natural	I	3,08	5,89	10,15	8,05	11,79	14,40	15,84	14,91	13,85	11,99	10,70	7,77
	II	2,69	5,22	8,56	6,88	9,88	11,97	12,79	12,03	10,97	9,34	8,20	-
	III	2,48	4,58	7,28	5,78	8,26	9,66	9,97	9,28	8,29	6,76	-	-
	IV	2,07	3,82	5,78	4,56	6,49	7,24	7,30	6,62	5,83	4,43	-	-
	V	1,67	2,94	4,17	3,20	4,55	4,84	4,84	4,23	3,54	-	-	-
Molid – afara arealului natural	I	3,14	6,13	10,79	8,88	12,63	15,72	17,09	16,16	15,04	12,96	11,39	-
	II	2,68	5,47	9,51	7,84	11,81	13,97	14,86	14,05	12,76	10,61	-	-
	III	2,44	5,02	8,87	7,19	10,24	12,17	12,59	11,79	10,46	8,21	-	-
Brad	I	2,55	4,88	7,79	6,19	8,97	11,09	12,49	11,91	11,08	9,76	8,82	6,42
	II	2,45	4,42	6,91	5,47	7,91	9,66	10,52	9,96	9,19	7,93	7,15	4,84
	III	2,00	3,73	5,90	4,67	6,70	8,08	8,56	8,09	7,38	6,21	-	-
	IV	1,76	3,27	5,03	3,98	5,64	6,61	6,79	6,29	5,65	4,61	-	-
	V	1,57	2,86	4,20	3,21	4,56	5,13	5,19	4,66	4,04	3,02	-	-
Pin negru	I	3,55	5,48	7,71	5,81	8,52	9,25	9,30	8,26	7,07	4,57	-	-
	II	2,70	4,16	5,90	4,36	6,48	6,70	7,01	6,17	5,21	3,28	-	-
	III	2,16	3,23	4,44	3,21	4,80	5,07	5,07	4,33	3,56	2,05	-	-
	IV	1,55	2,27	3,06	2,17	3,25	3,33	3,33	2,72	2,11	-	-	-
	V	1,13	1,58	1,98	1,31	2,04	2,04	2,04	1,46	-	-	-	-
Larice	I	2,47	5,27	9,00	7,38	10,96	13,30	13,85	13,05	11,86	9,65	8,16	5,22
	II	2,36	4,72	7,81	6,23	9,18	10,81	11,18	10,44	9,36	7,50	6,30	3,89
	III	2,00	3,96	6,36	4,98	7,32	8,39	8,60	7,91	7,01	5,49	4,60	-
	IV	1,76	3,24	4,87	3,72	5,43	5,99	6,11	5,52	4,81	3,69	-	-
	V	1,49	2,50	3,43	2,50	3,71	3,96	3,96	3,45	2,93	2,15	-	-

Notă. Culoarea **roșie** evidențiază creșterile în volum corespunzătoare vârstelor exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv.

Material suplimentar

Cotos A., Duduman G., 2017. Vârste ale exploatabilității tehnice pentru principalele specii forestiere din România. Bucovina Forestieră 17(2): 115-129.

Tabloul 2. Variația maximumului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la fag și cvercinee

Maximum value of average volume growth corresponding to wood production of target assortment, against species and yield class, for European beech and oak species

Specia	CLP	Maximul creșterii medii în volum ($m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$) corespunzătoare sortimentului țel ...											
		5-12	5-16	5-20	5-24	12-24	5-40	>5	>12	>16	>20	>24	>40
Fag din sămânță	I	3,88	5,41	6,43	7,30	5,51	9,22	9,75	9,06	8,44	7,77	-	-
	II	3,42	4,68	5,56	6,27	4,64	7,68	8,01	7,31	6,75	6,06	-	-
	III	2,90	3,88	4,62	5,18	3,82	6,19	6,37	5,76	5,19	-	-	-
	IV	2,26	3,13	3,64	4,09	3,00	4,75	4,86	-	-	-	-	-
	V	1,90	2,47	2,85	3,13	2,22	3,55	-	-	-	-	-	-
Fag din lăstar	I	4,32	5,53	6,35	6,81	4,86	7,60	7,66	6,73	6,01	-	-	-
	II	3,35	4,38	4,91	5,32	3,70	5,89	5,93	5,15	-	-	-	-
	III	2,43	3,23	3,70	4,02	2,81	4,47	4,50	-	-	-	-	-
	IV	1,64	2,27	2,66	2,92	2,08	3,26	3,26	-	-	-	-	-
	V	1,14	1,61	1,91	2,11	1,46	-	-	-	-	-	-	-
Gorun din sămânță	I	3,56	4,81	5,76	6,48	4,95	7,77	7,83	7,06	6,48	5,63	4,74	-
	II	3,10	4,05	4,76	5,32	3,92	6,25	6,28	5,57	5,08	4,41	3,61	-
	III	2,44	3,22	3,74	4,15	3,04	4,84	4,86	4,29	3,84	-	-	-
	IV	1,88	2,46	2,85	3,15	2,25	3,63	3,63	3,16	-	-	-	-
	V	1,40	1,81	2,08	2,30	1,61	2,61	2,61	2,20	-	-	-	-
Gorun din lăstar	I	4,25	5,46	6,21	6,73	4,85	7,20	7,20	6,03	5,23	4,39	-	-
	II	3,30	4,23	4,80	5,19	3,67	5,45	5,45	4,50	3,90	3,16	-	-
	III	2,70	3,41	3,76	4,01	2,75	4,16	4,16	3,27	2,70	-	-	-
	IV	2,03	2,54	2,74	2,86	1,92	2,94	2,94	2,20	1,73	-	-	-
	V	1,44	1,77	1,88	1,91	1,21	1,92	1,92	1,32	-	-	-	-
Stejar din sămânță	I	4,06	5,21	5,85	6,44	4,59	8,08	8,36	7,66	7,22	6,73	6,15	-
	II	3,57	4,54	5,11	5,56	3,88	6,78	6,96	6,30	5,90	5,43	-	-
	III	2,96	3,75	4,29	4,65	3,21	5,56	5,67	5,11	4,76	4,37	-	-
	IV	2,62	3,27	3,67	3,94	2,64	4,58	4,62	4,08	-	-	-	-
	V	2,08	2,70	2,97	3,18	2,11	3,61	3,65	3,16	-	-	-	-
Stejar din lăstar	I	3,77	4,90	5,68	6,17	4,45	6,70	6,70	5,60	4,87	4,09	3,27	-
	II	3,28	4,23	4,77	5,12	3,65	5,50	5,50	4,50	3,90	3,25	-	-
	III	2,60	3,51	3,92	4,20	2,94	4,46	4,46	3,59	3,09	-	-	-
	IV	2,15	2,77	3,10	3,29	2,28	3,46	3,46	2,76	2,28	-	-	-
	V	1,73	2,16	2,40	2,52	1,71	2,64	2,64	2,05	-	-	-	-
Cer din sămânță	I	3,03	4,27	5,17	5,98	4,26	7,38	7,46	6,62	6,00	5,31	4,48	1,38
	II	2,63	3,67	4,40	5,04	3,55	6,02	6,06	5,26	4,66	4,08	-	-
	III	2,40	3,21	3,76	4,19	2,91	4,80	4,80	4,01	3,46	2,96	-	-
	IV	1,98	2,63	3,02	3,32	2,23	3,63	3,63	2,90	2,42	1,96	-	-
	V	1,59	2,09	2,34	2,51	1,62	2,65	2,65	1,99	1,59	-	-	-
Cer din lăstar	I	2,98	4,42	5,33	6,09	4,36	6,97	6,97	5,99	5,17	4,41	3,64	0,60
	II	2,79	3,78	4,52	5,02	3,48	5,49	5,49	4,52	3,82	3,12	2,47	-
	III	2,32	3,13	3,63	3,96	2,67	4,17	4,17	3,24	2,63	2,07	1,49	-
	IV	1,83	2,44	2,74	2,92	1,91	3,00	3,00	2,14	1,64	1,19	-	-
	V	1,56	1,99	2,16	2,25	1,39	2,27	2,27	1,49	1,04	-	-	-
Gârniță din sămânță	I	2,93	4,48	5,41	6,08	4,42	7,02	7,04	6,12	5,27	-	-	-
	II	2,43	3,64	4,41	4,94	3,62	5,67	5,67	4,89	4,18	3,50	-	-
	III	1,85	2,84	3,44	3,86	2,84	4,41	4,41	3,78	3,22	-	-	-
	IV	1,37	2,11	2,57	2,90	2,14	3,28	3,28	2,78	2,31	-	-	-
	V	0,93	1,46	1,79	2,02	1,50	2,27	2,27	1,92	-	-	-	-

Notă. Culoarea **roșie** evidențiază creșterile în volum corespunzătoare vârstelor exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv.

Material suplimentar

Cotos A., Duduman G., 2017. Vârste ale exploatabilității tehnice pentru principalele specii forestiere din România. Bucovina Forestieră 17(2): 115-129.

Tabelul 3. Variația maximului creșterii medii în volum a producției sortimentului țel în raport cu specia și clasa de producție la alte specii de foioase

Maximum value of average volume growth corresponding to wood production of target assortment, against species and yield class, for other deciduous species

Specia	CLP	Maximul creșterii medii în volum ($m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$) corespunzătoare sortimentului țel ...											
		5-12	5-16	5-20	5-24	12-24	5-40	>5	>12	>16	>20	>24	>40
Carpen	I	5,64	7,00	7,69	8,04	4,83	8,27	8,27	5,59	4,27	3,20	-	-
	II	4,86	5,98	6,57	6,83	4,05	7,01	7,01	4,68	3,55	2,57	-	-
	III	4,10	4,99	5,48	5,70	3,33	5,84	5,84	3,85	2,89	-	-	-
	IV	3,16	3,90	4,32	4,50	2,68	4,64	4,64	3,12	-	-	-	-
	V	2,55	3,14	3,46	3,58	2,11	3,69	3,69	2,41	-	-	-	-
Mesteacă n	I	4,14	5,57	6,38	6,90	4,90	7,26	7,26	5,81	4,60	-	-	-
	II	3,80	4,85	5,41	5,71	3,90	5,84	5,84	4,45	-	-	-	-
	III	3,05	3,88	4,27	4,39	2,96	4,46	4,46	3,20	-	-	-	-
	IV	2,38	2,93	3,16	3,22	1,85	3,24	3,24	-	-	-	-	-
	V	1,74	2,15	2,29	-	-	2,31	2,31	-	-	-	-	-
Tei argintiu	I	5,67	6,88	7,55	7,87	4,97	8,16	8,16	6,10	5,03	4,04	3,13	-
	II	4,34	5,52	6,12	6,42	4,10	6,65	6,65	4,97	4,04	3,12	-	-
	III	3,78	4,69	5,16	5,35	3,30	5,50	5,50	3,94	3,08	-	-	-
	IV	2,92	3,66	4,01	4,19	2,56	4,29	4,29	3,01	2,26	-	-	-
	V	2,40	2,91	3,17	3,25	1,89	3,31	3,31	2,16	-	-	-	-
Salcie din sămânță (reniș)	I	11,93	15,63	17,99	19,71	13,74	21,54	21,58	18,33	15,97	13,78	11,35	1,97
	II	10,70	13,26	15,19	16,32	11,21	17,43	17,43	14,32	12,21	10,42	-	-
	III	8,50	10,74	11,79	12,61	8,55	13,11	13,11	10,55	8,72	7,14	-	-
	IV	7,00	8,34	8,94	9,28	6,05	9,48	9,48	7,12	5,66	4,38	-	-
	V	4,88	5,48	5,78	5,96	3,55	6,02	6,02	4,06	3,20	-	-	-
Salcâm din sămânță	I	7,73	9,96	11,29	12,51	9,19	13,05	13,05	10,79	-	-	-	-
	II	6,41	7,96	8,88	9,63	6,91	9,86	9,86	7,81	-	-	-	-
	III	4,81	5,83	6,45	6,85	4,89	6,97	6,97	5,09	-	-	-	-
	IV	3,23	3,84	4,23	4,40	-	4,40	4,40	-	-	-	-	-
	V	2,00	2,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plop alb și negru	I	7,55	11,03	12,81	14,77	11,15	16,32	16,32	14,42	12,54	10,28	7,92	1,20
	II	6,47	7,97	10,10	10,97	8,72	12,19	12,19	10,48	8,85	7,03	5,11	0,47
	III	4,40	4,51	6,26	7,17	5,86	8,57	8,57	7,60	6,50	5,08	3,50	0,11
	IV	3,27	4,18	5,04	5,46	3,99	5,62	5,62	4,49	3,49	2,42	1,51	-
	V	1,82	2,61	3,07	3,23	2,36	3,29	3,29	2,49	1,79	1,11	0,54	-
Salcie din lăstari (sulinari)	I	12,08	16,90	18,87	19,91	12,70	-	20,29	13,97	10,20	7,18	-	-
	II	10,87	14,14	15,52	15,93	9,46	-	16,03	10,26	7,10	4,57	-	-
	III	8,81	10,94	11,60	11,75	6,45	-	11,75	6,86	4,37	2,55	-	-
	IV	6,96	8,00	8,25	8,27	3,79	-	8,27	3,95	2,25	-	-	-
	V	4,28	4,69	4,77	4,77	1,80	-	4,77	1,80	0,56	-	-	-

Notă. Culoarea **roșie** evidențiază creșterile în volum corespunzătoare vârstelor exploatabilității tehnice mai mici decât vârsta primei fructificații abundente în masiv.