

Sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) silviculture, between „classical” and „dynamic”[★]

Valeriu-Norocel NICOLESCU
Emanuela CĂPRARU
George CIUBOTARU
Diana-Cristina ȘIMON

1. Introduction

Sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) is one of the most valuable broadleaved tree species in Europe, covering 1.2% of continent's forest area and providing 1.7% of annual wood removals (Thies *et al.*, 2009). In Romania it is found either scattered or forming small groups of trees from sessile oak-dominated to Norway spruce-dominated stands of hilly and mountainous forests, up to 1,500-1,600 m elevation (Negulescu and Săvulescu, 1957; Stănescu, 1979; Stănescu *et al.*, 1997; Șofletea and Curtu, 2000, 2007).

Sycamore silviculture should take into account its main characteristics such as:

– it is a *fast-growing* and *highly productive* species when grown on suitable sites (Boppe, 1889; Drăcea, 1923; Negulescu and Săvulescu, 1957; Haralamb, 1967; Stănescu, 1979; Evans, 1984; Boudru, 1989; Waters, 1992; Bastien, 1997; Stănescu *et al.*, 1997; Joyce *et al.*, 1998; Hein *et al.*, 2009);

– it has *intermediate* light requirements but can stand some shade in youth (the first 4-7 years – Boudru, 1989) and becomes „genuine” light demanding after pole stage (Boppe, 1889; Drăcea, 1923; Jacquot, 1931; Haralamb, 1967; Stănescu, 1979; Evans, 1984; Franc and Ruchaud, 1996; Stănescu *et al.*, 1997; Joyce *et al.*, 1998; Șofletea and Curtu, 2000, 2007);

– it has a *moderate* or even *high potential* for self-pruning when grown in dense stands and on good sites (Negulescu and Săvulescu, 1957; Joyce *et al.*, 1998; Hein, 2009);

– it has a *low potential* for producing epicormic branches. When they occur (following a heavy or too late pruning, a heavy thinning or when the stand is kept too dense – Hubert and Courraud, 1998), such branches tend to grow vertically, are very vigorous and can heavily affect wood quality (Bastien, 1997);

– the formation of *brown heart* (heartwood discolouration) is highly probable on trees with dbh's over 45 cm (Kadunc, 2007) or at quite early ages (over 60 years – Thill, 1980, in Boudru, 1989).

However the risk of its occurrence increases with the increasing tree age (Becker and Klädtke, 2009).

Sycamore trees that are due to produce high quality wood assortments (i.e. veneer, solid wood furniture, etc.) in maximum 60-70 years should originate from seed, be healthy, with straight boles, balanced and long crowns (crown length over 50% of total tree height), and pruned up to 6 (8) m (Allegrini and Depierre (coord.), 2000). Their growth rings should be as even and wide (minimum 4-5 mm/yr) as possible. Such wide growth rings are an asset as strength qualities of sycamore wood are not affected by its quick growth and production of wide growth rings (***, 1983; Bastien, 1997; Joyce *et al.*, 1998).

To reach these targets, silvicultural models for sycamore trees were produced in different European countries since a quite long time ago (***, 1983; Evans, 1984; Kerr and Evans, 1993; Bastien, 1997; Allegrini *et al.*, 1998; Joyce *et al.*, 1998, etc.). In all cases they include a „dynamic” silviculture, with frequent and high intensity thinning *from above*, targeting the *free-growth* state of final crop trees at crown level. These valuable individuals (70-90 trees/ha, 11-12 m distance between them – Allegrini and Depierre (coord.), 2000) are selected and painted at the beginning of pole stage, even though the selection of *potential* final crop trees (2-3 times more than the „genuine” final crop trees = 140-270 trees/ha, 6-9 m away) during the thicket stage is sometimes advocated (Allegrini *et al.*, 1998; Allegrini and Depierre (coord.), 2000). Only when necessary, thinning are combined with artificial pruning (complementary to the natural pruning; up to 6 m height, on branches with a maximum diameter of 3 cm – the bigger ones should be protected with special antiseptics – Soutrenon, 1991 - and always keeping a green crown of minimum 50% of total height – Allegrini *et al.*, 1998; Joyce *et al.*, 1998).

Unfortunately, even though one attempt – not fully formalized and published - has been made recently (Nicolescu *et al.*, 2010), such models do not exist in Romania at present. Under these circumstances, a research and demonstration project dealing with two opposite silvicultural models, „classical” („stand silviculture”) vs. „dynamic” („individual tree silviculture”), was launched in 2005. The main task of the project was to help the Romanian foresters decide upon the most appro-

[★] Article based on the paper presented at the International Conference „Forest and Sustainable Development”, Faculty of Silviculture and Forest Engineering, Brașov, 19 October 2012.

Evolution of basal area in plots no. 1 and no. 2 between 2005 and 2012

Table 4

Plot no.	Basal area (sq.m/ha) in...						Basal area increment 2005–2012	
	2005			2006	2008	2012	sq.m/ha	%
	Initial	Extracted	Remaining					
1 (control)	30.25	—	30.25	34.33	38.30	42.62	12.37	40.89
2	25.90	8.98	16.92	20.40	24.29	29.91	12.99	76.77

Table 5
Mean diameters and mean diameter increments of trees in plot 1 between 2005 and 2012

Tree species	Mean diameter, (cm)				Increment of mean diameter 2005–2012	
	2005	2006	2008	2012	cm	%
	EB	9.76	10.13	10.82	11.40	1.64*
SYC	15.69	17.12	18.50	21.71	6.02	38.37

* without the 22 dead trees, majority from the lowest diameter classes

5.1 cm, 19 trees showing no diameter increment. In sycamore trees, the range of same parameter was 0.8–9.8 cm, all individuals growing at least 0.8 cm in diameter regardless their initial size in 2005.

ii. *Plot no. 2 (mixed cleaning-respacing)*: the increment of mean diameter of European beech trees (3.30 cm, meaning 32.42%) was lower than the one of sycamore trees (6.74 cm = 41.55%) (table 6).

In European beech trees, the range of diameter increments between 2005 and 2012 was 0.0–6.5 cm, 6 trees showing no diameter increment. In sycamore trees, the range of same parameter was 2.0–9.8 cm, all individuals growing at least 2.0 cm in diameter regardless their initial size in 2005.

In both plots, the trees with the largest dbh's had the largest crowns as shown in fig. 2.

This fact is extremely important when considering the need for selecting the *final crop trees*, which should be the most vigorous (with the largest dbh's as well as crown diameters), of good quality (without forks, cankers, wounds, etc.) and as regularly spaced as possible.

Finally, when taking into account the *natural pruning* of sycamore trees, it was very good in both plots, with the characteristics shown in table 7.

3.2. Scpt. 75G

Stocking (no. of trees/ha) in the plot established in scpt. 75G in 2008 was 1,053 trees/ha (92% SYC

Fig. 3. Plot 1, scpt. 75G in 2008.

5% common ash CA 3% EB – fig. 3), no natural mortality of trees being encountered between plot establishment and 2012.

The mean diameter of sycamore trees has grown from 6.80 cm (2008) to 10.50 cm (2012), representing an increment of 3.70 cm or 54.51% (table 8).

If considering the dbh increment of individual sycamore trees between 2008 and 2012, some interesting aspects should be emphasized:

- the variation of dbh increment in individual sycamore trees: 1.0–6.6 cm;
- number of individual sycamore trees with dbh increments of minimum 1.0 cm/year: 7 (20%);
- maximum diameter increment: 1.32 cm/year (potential final crop tree no. 6, almost freely-grown, with the dbh of 12.6 cm in 2008 and reaching 19.2 cm in 2012) (fig. 4).

The sycamore trees in this plot have shown a strong correlation between the initial dbh (2008) and dbh increment between 2008 and 2012, the largest trees in 2008 having the most significant dbh increments (fig. 5).

This result confirms the importance and need of using the criterion *vigour* (i.e. dbh) as the most relevant one when selecting the (potential) final crop trees.

The sycamore trees have also shown a significant height increment, its mean value increasing

Mean diameters and mean diameter increments of trees in plot 2 between 2005 and 2012

Table 6

Tree species	Mean diameter in... (cm)					Increment of mean diameter 2005-2012		
	2005			2006	2008	2012	cm	%
	Initial	Extracted	Remaining					
EB (+HOR)	9.18	8.20	10.18	11.24	12.29	13.48	3.30*	32.42
SYC	16.21	16.20	16.22	18.64	20.49	22.96	6.74	41.55

* without the 6 dead trees, majority from the lowest diameter classes

Main characteristics of natural pruning of sycamore trees in plots no. 1 and 2 (2005)

Table 7

Plot no.	Mean pruned height, m	Range of height, m	pruned	Proportion of sycamore trees with pruned height of minimum 6 m, %	Mean proportion of pruned length and range, %
1	8.62	4.5-11.3		89	49 (24-68)
2	7.56	4.8-10.8		86	43 (24-61)

Mean diameter of sycamore trees in plot 1 and its increment between 2008 and 2012

Table 8

2008	Mean diameter in... (cm)				Increment of mean diameter 2008-2012	
	2009	2010	2011	2012	cm	%
6.80	7.55	8.24	9.13	10.50	3.70	54.51



Fig. 4. Tree no. 6 in 2009 (left) and 2012 (right).

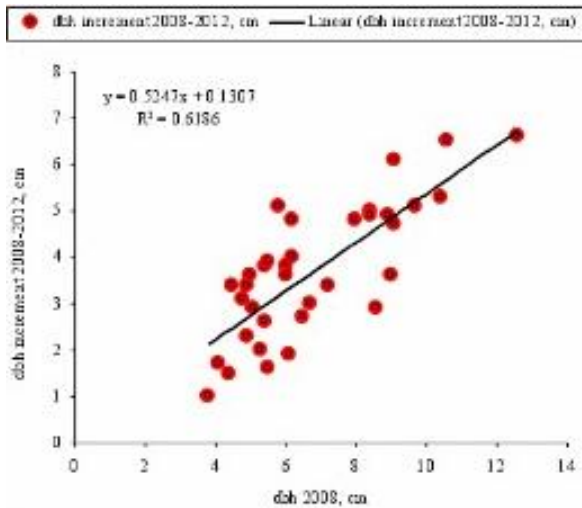


Fig. 5. Correlation between the initial dbh (dbh 2008) and dbh increment (dbh increment 2008–2012) of sycamore trees in plot 1 between 2008 and 2012.

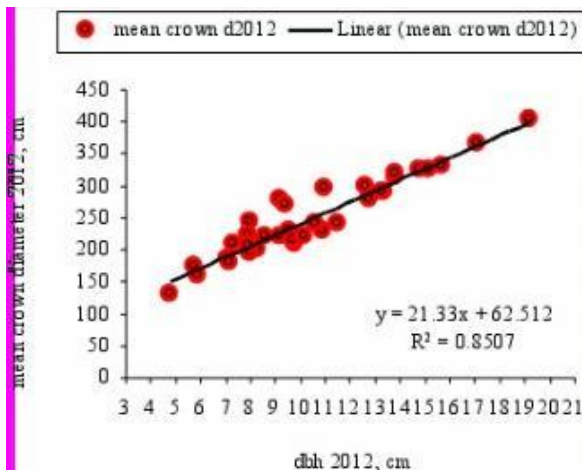


Fig. 6. Correlation between the dbh and mean crown diameter in sycamore trees of plot 1 in 2012.

from 8.87 m in 2008 to 10.96 m in 2012 (increase of 2.08 m = 23.45% – table 9).

Under the reduced plot stocking, the dbh increment has been higher than the height increment. Consequently, the mean slenderness (stability) index $SI = (h/d) \times 100$ of sycamore trees has dropped from 138 in 2008 to 112 in 2012, representing a reduction of SI of 26 units (range 1–56; 37% of sycamore trees have reduced their SI with minimum 30 units). If the proportion of sycamore trees with a SI of minimum 100 units was 94% in 2008, it was reduced to 63% in 2012.

As in the case of scpt. 97A, there is a significant correlation between the dbh and mean crown diameter of sycamore trees in scpt. 75G, the thickest trees having the largest crowns and vice-versa (figures 6–7).

Finally, regarding the *artificial pruning* of sycamore trees, the most important outputs were:

1. the short duration of healing over (maximum 3 years), the longest period being encountered either on large wounds (over 4 cm *Ha*) or on small wounds (maximum 1.1 cm *Ha*) located on trees with low diameter increments;

2. the occurrence of epicormic branches after cleaning-respacing and artificial pruning: on 6 trees (17%; but not on vigorous-growing individuals, such as potential final crop trees) with 11 green branches of 3–20 cm length and 2–7 mm at insertion point on the bole.

4. Conclusions

Based on the main results of our project, some conclusions can be drawn:

1. Sycamore is indeed a *fast growing* and *highly productive tree species* especially when young and managed properly by silvicultural interventions reducing competition especially at crown level.

2. „Dynamic” silviculture targeting the *free-growth state* (no competition with surrounding trees at crown level) of individual sycamore trees allows for the best results in terms of diameter (dbh) increment and crown increment.

3. There is a significant correlation between diameter (dbh) and diameter increment (especially in less dense stands) as well as between dbh and mean crown diameter in sycamore trees.

4. Small artificial pruning wounds (maximum 3 cm diameter) can heal over in maximum 3 years on fast-growing sycamore trees.

5. Preliminary recommendations

Taking into account these conclusions, as well as the need to produce large diameter (40–60 cm d.b.h.) trees in maximum 60 years, a new silvicultural model for young and medium-aged sycamore trees is proposed and includes two main issues:

1. „Dynamic”, high intensity silvicultural interventions (cleaning-respacing or thinning), targeting the *free-growth state* of potential final crop trees by removing the surrounding competitors from the upper canopy;

2. Artificial pruning of branches of maximum 3 cm diameter and performed up to about 6 m height.

6. Acknowledgements

The authors gratefully thank former B.Sc. students of our faculty who have contributed to the set up of this research project and performance of various measurements in the three R & D plots since 2005. Among them special thanks are addresses to Ionuț Sinca, Cosmin Ionescu, Melinda

Mean height of sycamore trees and its increment between 2008 and 2012

Table 9

Mean height in... (m)				Increment of mean height	
2008	2009	2011	2012	m	%
8.87	9.25	9.98	10.96	2.08	23.45

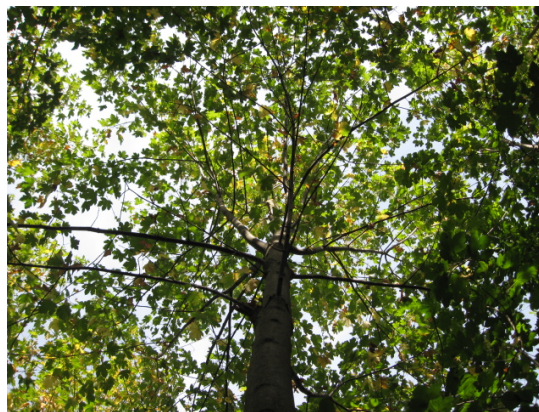


Fig. 7. Sycamore tree no. 9 (potential final crop) in 2012: 17.1 cm dbh, 365 cm mean crown diameter.

References

- Allegrini, Ch., Boistot-Paillard, R., Buvet, J.Y., Depierre, A., Mourey, J.M., 1998: *Les feuillus précieux en Franche-Comté*. Société Forestière de Franche-Comté, Thise, 29 p.
- Allegrini, Ch., Depierre, A. (coord.), 2000: *La sélection des arbres d'avenir*. CRPF, ONF, Thise et Besançon, 17 p.
- Bastien, Y., 1997: *Sylviculture des feuillus précieux*. ENGREF, Nancy, 13 p.
- Becker, G., Klädtke, J., 2009: *Wood properties and wood processing of valuable broadleaved trees demonstrated with common ash and maple in southwest Germany*. In: Valuable broadleaved forests in Europe (ed. H. Spiecker, S. Hein, K. Makkonen-Spiecker and M. Thies), European Forest Institute, Brill, Leiden-Boston, pp. 161–167.
- Boppe, L., 1889: *Traité de Sylviculture*. Berger-Levrault et Cie, Libraires-Éditeurs, Paris & Nancy, 444 p.
- Boudru, M., 1989: *Forêt et sylviculture: sylviculture appliquée*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, 248 p.
- Drăcea, M., 1923: *Silvicultura* (manuscris). Școala politehnică, București, 924 p.
- Evans, J., 1984: *Silviculture of broadleaved woodland*. Forestry Commission Bulletin 62, HMSO, London, 232 p.
- Franc, A., Ruchaud, F., 1996: *Autécologie des feuillus précieux: frêne commun, merisier, érable sycomore, érable plane*. Cemagref Editions, Imprimerie Louis Jean, Gap, 170 p.
- Haralamb, At., 1967: *Cultura speciilor forestiere*. Ed. a III-a. Editura Agro-Silvică, București, 755 p.
- Hein, S., 2009: *Modeling natural pruning of common ash, sycamore and wild cherry*. In: Valuable broadleaved forests in Europe (ed. H. Spiecker, S. Hein, K. Makkonen-Spiecker and M. Thies), European Forest Institute, Brill, Leiden-Boston, pp. 103–122.
- Hein, S., Collet, C., Ammer, C., le Goff, N., Skovsgaard, J.P., Savill, P., 2009: *A review of growth and stand dynamics of Acer pseudoplatanus L. in Europe: implications for silviculture*. În: Forestry, 82 (4), pp. 361–385.
- Hubert, M., Courraud, R., 1998: *Élagage et taille de formation des arbres forestiers*. IDF, Paris, 303 p.
- Jacquot, M., 1931: *Manuel pratique de Sylviculture*. Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 333 p.
- Joyce, P.M., Huss, J., McCarthy, R., Pfeifer, A., Hendrick, E., 1998: *Silvicultural guidelines for ash, sycamore, wild cherry, beech and oak in Ireland*. COFORD, Dublin, 144 p.
- Kadunc, A., 2007: *Factors influencing the formation of heartwood discolouration in sycamore (Acer pseudoplatanus L.)*. În: European Journal of Forest Research, 126 (3), pp. 349–358.
- Kerr, G., Evans, J., 1993: *Growing broadleaves for timber*. Forestry Commission Handbook 9, HMSO, London, 95 p.
- Kozłowski, T.T., Kramer, P.J., Pallardy, S.G., 1991: *The physiological ecology of woody plants*. Academic Press, San Diego-London-Boston-New York-Sydney-Tokyo-Toronto, 657 p.
- Negulescu, E., Săvulescu, Al., 1957: *Dendrologie*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 454 p.
- Nicolescu, V.N., Ciubotaru, A., Păcurar, V., Pătrăucean, A., Crișan, V.E., 2010: *Paltinul*

de munte (*Acer pseudoplatanus* L.). Ghid silvicultural. Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Brașov, 2 p.

Soutrenon, A., 1991: *Élagage artificiel et risques phytosanitaires chez les feuillus*. CEMAGREF, Grenoble, 103 p.

Stănescu, V., 1979: *Dendrologie*. Editura didactică și pedagogică, București, 470 p.

Stănescu, V., Șofletea, V., Popescu, O., 1997: *Flora forestieră lemnoasă a României*. Editura Ceres, București, 451 p.

Șofletea, N., Curtu, L., 2000. *Dendrologie. Vol. I. Determinarea și descrierea speciilor*. Editura „Pentru viață”, Brașov.

Șofletea, N., Curtu, L., 2007. *Dendrologie*. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 418 p.

Thies, M., Hein, S., Spiecker, H., 2009: *Results of a questionnaire on management of valuable broad-leaved forests in Europe*. In: Valuable broadleaved forests in Europe (ed. H. Spiecker, S. Hein, K. Makkonen-Spiecker and M. Thies), European Forest Institute, Brill, Leiden-Boston, pp. 27–42.

Waters, T. L., 1992: *The ecology and silviculture of sycamore*. OFI Occasional Papers no. 41, Oxford Forestry Institute, Oxford, pp. 8–12.

***, 1983: *Les essences de reboisement*. ENGREF, Nancy, 108 p.

Prof. dr. M. Sc. ing. Valeriu-Norocel NICOLESCU

e-mail: nvnicolescu@unitbv.ro tel.: +0268-418600 int. 15

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Universitatea „Transilvania” din Brașov

Stud. Emanuela CĂPRARU

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Universitatea „Transilvania” din Brașov

Stud. George CIUBOTARU

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Universitatea „Transilvania” din Brașov

Stud. Diana-Cristina ȘIMON

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Universitatea „Transilvania” din Brașov

Silvicultura paltinului de munte (*Acer pseudoplatanus* L.) între „clasic” și „dynamic”

Rezumat

Articolul prezintă rezultatele unui experiment privind silvicultura paltinului de munte, desfășurat în arborete aparținând RPLP Kronstadt (Brașov) și O. S. Teliu din Direcția silvică Brașov începând din anul 2005.

Cele mai importante *concluzii* ale experimentului sunt următoarele:

1. paltinul de munte este, într-adevăr, o *specie repede crescătoare și productivă*, mai ales în tinerețe și când este condusă corespunzător prin intervenții silviculturale care reduc competiția cu precădere la nivelul coroanelor.

2. silvicultura „dinamică” aplicată arborilor de paltin de munte, care urmărește *creșterea lor liberă* (fără competiție la nivelul coroanei), asigură cele mai bune rezultate privitor la creșterea în diametru de bază și creșterea mărimii coroanei.

3. există o corelație semnificativă între diametrul de bază și creșterea acestuia (mai ales în arboretele mai rare), precum și între diametrul de bază și diametrul mediu al coroanei arborilor de paltin de munte.

4. rănilor mici (diametrul maxim 3 cm) de elagaj artificial se pot închide în maximum 3 ani pe arborii de paltin de munte repede crescători.

Pe baza acestor concluzii, precum și pe necesitatea de a produce arbori cu diametre mari (40–60 cm) în maximum 60 de ani, când ponderea *inimii brune* este redusă, un nou model silvicultural pentru arborii tineri și cu vârste mijlocii de paltin de munte este propus și include două *recomandări* principale:

1. aplicarea unei *silviculturi dinamice*, care include lucrări (curățiri și rărituri) cu intensitate *forte*, urmărind punerea potențialilor arbori de viitor de paltin de munte în condiții de *creștere liberă* prin extragerea competitorilor din partea superioară a coronamentului;

2. aplicarea elagajului artificial până la cca 6 m înălțime, asupra crăcilor de maximum 3 cm în diametru.

Cuvinte-cheie: *paltin de munte, silvicultură clasică, silvicultură dinamică.*

Realități și perspective în aplicarea codrului grădinărit în pădurile României*

Filimon CARCEA
Iosif LEAHU
Victor GUIMAN

1. Contextul prezentării

Problematika principală a reuniunii de astăzi este legată de oportunitatea și posibilitatea aplicării codrului neregulat în pădurile din țara noastră. Incluziunea unei teme privind codrul grădinărit este justificată de faptul că structurile obținute prin aplicarea lui, în raport cu structurile de codru regulat, sunt și ele structuri neregulate și pot fi asemuite cu structurile de codru neregulat. Este însă de remarcat că, pornind de la posibilitatea acestei asemuii, unii autori – ca, de exemplu, de Turkheim și Bruciamacchie (citați de Nicolescu, 2012) – consideră că, de fapt, codrul grădinărit ar fi un caz particular al codrului neregulat. O asemenea afirmație este surprinzătoare și discutabilă. Discutabilă, cel puțin din trei puncte de vedere: i) este de neînțeles cum codrul grădinărit, care se aplică în Europa de peste 130 de ani iar la noi (inclusiv experimental) de peste 80 de ani, ar putea constitui un caz particular al codrului neregulat, ale cărui taine și reguli – cel puțin pentru țara noastră, unde nu s-a aplicat – încercăm să le deslușim abia astăzi; ii) structura-țel de codru grădinărit nu poate fi subsumată structurii de codru neregulat, deoarece este mai complexă decât aceasta, ea cuprinzând o gamă mai largă de clase de vârstă și, respectiv, de clase ori categorii de diametre și caracterizându-se printr-o distribuție spațială mai riguroasă; iii) de fapt, pentru codru neregulat nici nu există încă structuri-țel bine definite, respectiv structuri care trebuie realizate sau spre care se tinde prin aplicarea „tratamentului codru neregulat”. De altfel, problema este controversată, inclusiv în literatura de specialitate din Franța, țară în care codrul neregulat se aplică pe scară apreciabilă, cel puțin în cazul unor păduri private. În manualul de amenajament forestier (Dubourdieu, 1997) se precizează că în regimul codrului există, tradițional („classiquement”), două tipuri de structuri rigurose definite: structura de codru regulat și structura de codru grădinărit (*lucrarea citată pag. 36*), remarcându-se apoi – la capitolul „Termeni tehnici utilizați” – că „orice structură de codru care nu este nici regulată nici grădinărită este o structură neregulată” (*lucrarea citată, pag. 219*). În această situație, nu numai că grădinăritul nu constituie un caz

particular al codrului neregulat, ci, dimpotrivă, se impun clarificări în legătură cu poziția și specificitatea acestuia din urmă.

Evident, problema nu poate fi epuizată în acest context. S-a încercat doar o delimitare considerată necesară.

2. Începuturile aplicării codrului grădinărit în România

Este știut că în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, în pădurile noastre de munte s-a aplicat un „grădinărit concentrat” primitiv – cu exploatarea tuturor arborilor care depășeau un anumit diametru, de regulă 20 sau 25 cm –, „grădinărit” total contraindicat și cu rezultate dezastruoase pentru viitorul arboretelor. Împotriva lui au luat atitudine fermă silvicultorii de marcă ai vremii (Antonescu-Remuși, 1881/1882; Tănăsescu, 1889; Tânțăreanu, 1889 ș. a.). Cu toate criticile respective, acest mod de lucru, inclusiv sub forma exploatarea – pe alese – a jumătate din volumul pe picior (Drăcea, citat de Costea, 1962), avea să fie aplicat până în primele decenii ale secolului al XX-lea, contribuind la degradarea multora din pădurile virgine și cvasivirgine de rășinoase cu fag.

Ideea trecerii la un grădinărit cultural, sistematic, bazat pe metoda controlului – preconizată de Gurnaud, în Franța, și perfecționată și introdusă în practică de Biolley, în Elveția – a intrat și s-a dezvoltat treptat în preocupările silviculturilor române în special după înființarea, în 1886, a Societății Progresul Silvic. Dintre promotorii de frunte sunt de menționat: Gh. Stătescu (1886/1887a; 1886/1887b), Milan Tănăsescu (1894), ș. a., sprijiniți și de ilustrul silvicultor francez G. Huffel (1894), care vizitase țara noastră în calitate de consultant forestier în 1888/1889. Inițial, din cauza condițiilor politice și economice, ideea nu a avut rezonanță corespunzătoare în practica de gospodărire a pădurilor. Ar fi poate de menționat grija sporită pentru unele păduri din apropierea unor stațiuni climaterice, precum și un studiu de amenajament întocmit în 1911, pentru pădurea Piscul Câinelui-Sinaia, care prevedea aplicarea tratamentului codrului grădinărit. Era însă vorba de un grădinărit cu posibilitate pe suprafață și conștând doar în extragerea arborilor căzuți, deperisanți, vicioși, ca în așa-zisul „grădinărit de protecție” aplicat în Ardeal încă din jurul anului 1900 pentru unele păduri din apropierea Brașovului și a unor stațiuni de interes social.

* Lucrare prezentată la Reuniunea științifică „Tratamente și alte lucrări silviculturale specifice realizării de arborete cu structuri neregulate”, organizată de Secția de Silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură (15 februarie 2013).

O intensificare semnificativă a preocupărilor pentru grădinarit se înregistrează – cel puțin la nivel legislativ și conceptual – în perioada dintre cele două războaie mondiale. În 1935, prin Legea pădurilor de protecție se prevede oficial aplicarea unui grădinarit „cu exploatabilitate fizică” pentru păduri cu rol protectiv, dar și un grădinarit propriu-zis acceptat ca excepție pentru păduri „de raport”, cu amestecuri de rășinoase și fag, în care predomină bradul, iar condițiile de vegetație sunt optime pentru această specie. Sub raport conceptual este de menționat publicarea, în 1939, a cursului de amenajament susținut de prof. V. Stinghe la Facultatea de Silvicultură a Școlii Politehnice București, curs în care metoda controlului aplicată pădurilor de codru grădinarit este prezentată cu deosebită claritate și rigoare. Tot pe linie de învățământ, se înscrie și faptul că, în 1936, I. Popescu-Zeletin elaborează și susține la Universitatea din Giessen-Germania, sub îndrumarea ilustrului prof. Baader, teza sa de doctorat privind metoda controlului, temă strict legată de aplicarea codrului grădinarit.

În planul realizărilor practice, pentru perioada respectivă sunt de menționat două amenajamente de grădinarit pe cupoane: amenajamentul pădurii Piscul Căinelui din Ocolul silvic Sinaia, întocmit în anul 1930 sub coordonarea profesorului Petre Antonescu și amenajamentul pădurii Slătioara din Ocolul silvic Stulpicani, întocmit în 1940 de către distinsul specialist Francisc Cech al Fondului Bisericesc din Bucovina. Ambele aveau să constituie lucrări de referință pentru ulterioarele cercetări și experimentări din domeniu.

3. Codrul grădinarit în perioada 1948–1990

3.1. Promovare și extindere

Promovarea semnificativă a codrului grădinarit cultural s-a înregistrat după etatizarea din 1948 și după începerea acțiunii de amenajare integrală și în sistem unitar a pădurilor țării.

În etapa primei parcurgeri cu lucrări de amenajare a întregului fond forestier (1948–1956) – sub imboldul preocupărilor dr. Popescu-Zeletin privind zonarea funcțională a pădurilor și intensificarea modului de gospodărire a acestora – au fost elaborate amenajamente de grădinarit pe cupoane doar pentru două unități de gospodărire cu suprafețe apreciable: una de 574 de hectare, în pădurea Cheia din Ocolul silvic Măneciu (în 1948) și una, de 616 hectare, în pădurea Crivaia (baraj Gozna) din Ocolul silvic Văliug (1951).

În cazul unității Cheia, constituită din arborete de fag și de amestec de rășinoase cu fag, cu funcții sociale, s-a aplicat un grădinarit „pe fir”, considerat la vremea respectivă oarecum similar cu

intervențiile specifice tăierilor succesive (Costea, 1962). La revizuirea din 1959, suprafața unității de grădinarit a crescut la circa 1000 hectare, dar a scăzut apoi la 707 hectare, restul arboretelor fiind trecute în regim de conservare. Cu ocazia diverselor revizui, grădinaritul a fost extins și în alte unități de producție, suprafața actuală a pădurilor în transformare spre grădinarit din Ocolul silvic Măneciu fiind de aproape 4200 hectare.

Pentru unitatea de gospodărire de grădinarit de la Văliug, constituită tot din arborete de fag și de fag cu rășinoase, dar având funcții hidrologice, intervențiile s-au făcut de la început pe buchete, grupe și pâlcuri mici. Tăierile de transformare spre grădinarit s-au dezvoltat treptat, inițial la circa 4100 ha, în amonte de lacul de acumulare Gozna, iar ulterior și în alte unități de producție din raza ocolului. În prezent, Văliug este ocolul cu cea mai mare suprafață de pădure în care se aplică tăieri de transformare spre grădinarit (peste 9000 hectare, reprezentând 65 % din suprafața totală).

Extinderea codrului grădinarit pentru numeroase păduri cu funcții de protecție și chiar pentru unități de gospodărire cuprinzând păduri din grupa a doua funcțională s-a produs începând cu perioada primei revizui a amenajamentelor, în special după anul 1959. Numai în 1960 s-au amenajat în grădinarit peste 30000 hectare de păduri din ocoalele silvice Sinaia, Azuga, Băile Herculane ș. a. Este de menționat că în perioada respectivă s-a întocmit, în 1964, și un amenajament experimental pentru o serie de grădinarit (inițial cu o suprafață de 100 hectare și ulterior de 200 hectare) în pădurile de fag ale Stațiunii ICAS Mihăești.

În etapa revizuirilor ulterioare, grădinaritul s-a extins în continuare, așa încât, potrivit Inventarului forestier național din 1984, la data respectivă erau amenajate în grădinarit păduri cu o suprafață de 247 mii hectare, reprezentând 4 % din suprafața totală a pădurilor țării, din care 83 % încadrate în grupa I funcțională și 17 % în grupa a II-a, a pădurilor cu funcții prioritare de producție. Din repartiția pe specii rezultă că ele făceau parte prioritar din formațiile amestecurilor de rășinoase cu fag și făgetelor (97 %) și numai sporadic (3 %) din șleauri, în cazul acestora fiind vorba, de regulă, doar de unele păduri de interes social deosebit.

Din păcate, din documentele existente nu s-a putut stabili cu exactitate suprafața totală a pădurilor amenajate în grădinarit existentă la nivelul anului 1990. Se știe, însă, că la acel nivel era vehiculată informația că suprafața respectivă reprezintă circa 5 % din suprafața totală a pădurilor, ceea ce ar însemna un minim de 300 mii hectare. Cifra este rezonabilă. Creșterea de circa

50 mii hectare a suprafeței tratată în grădinărit, între anii 1984 și 1990, este într-un total plauzibilă, dacă se ține seamă că, atât legislația (în special Legea nr. 2/1986), cât și normele tehnice în vigoare prevedeau obligația „asigurării permanenței pădurilor și a funcțiilor de protecție ale acestora”, recomandând tratamente cu regenerare continuă sau cu perioade de regenerare lungi. De altfel, cifra de 300 mii hectare este confirmată și de suprafața anuală parcursă cu tăieri grădinărite, care la nivelul anului 1990 era de peste 280 mii hectare (Duduman, 2011).

3.2. Factori favorizanți ai extinderii codrului grădinărit și tehnica de aplicare

Extinderea substanțială a grădinăritului în etapa revizuirii amenajamentelor în intervalul 1960–1990 a fost favorizată în plan juridic de apariția, în 1954, a HCM nr. 114 privind zonarea funcțională a pădurilor, inițiată de I. Popescu-Zeletin, cum și de apariția – în partea finală a etapei respective – a Legii nr. 2/1986, iar în plan investițional, de declanșarea, în anul 1959, a campaniei de dotare a pădurilor cu drumuri, acțiune prezentată recent în paginile Revistei pădurilor (Bereziuc, 2006 ; Giurgiu, 2006). De importanță deosebită pentru extinderea respectivă au fost și numeroasele studii și cercetări științifice vizând cu prioritate: fundamentarea metodei grădinăritului funcțional (Popescu-Zeletin și Amzărescu, 1953 ; Popescu-Zeletin 1959) ; crearea instrumentarului dendrometric necesar amenajării și gospodăririi pădurilor (Popescu-Zeletin *et al.*, 1957 ; Giurgiu *et al.*, 1972) ; determinarea fondului optim de producție în codru grădinărit (Popescu-Zeletin, 1957 ; Dissescu, 1987) ; structuri optime pentru păduri cu funcții de protecție (Rucăreanu și Leahu, 1965 ; Leahu, 1965 ; Giurgiu, Dissescu ș. a., 1987) ; importanța grădinăritului pentru menținerea structurii pădurilor pluriene și aspecte teoretice și practice ale metodei controlului și ale tăierilor de transformare spre grădinărit (Rucăreanu, 1953 ; Carcea, 1961 ; Costea, 1962 ; Giurgiu, 1988 ș. a.).

Evident, un factor favorizant l-au constituit primele instrucțiuni pentru aplicarea tratamentelor din 1966, precum și normele tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor din 1986/1988. În legătură cu prevederile acestora ar trebui să rezervăm un spațiu mai larg. Ne mulțumim totuși la a menționa că – față de „regulire de tăieri” sumare din 1953 – Instrucțiunile privind aplicarea tratamentelor (Carcea, 1966) dezvoltă substanțial subcapitolul referitor la aplicarea codrului grădinărit și cuprind pentru prima oară indicații și recomandări referitoare la natura și modalitățile de aplicare a tăierilor de transformare spre grădinărit. Instrucțiunile includ și o schemă pentru alegerea

tratamentelor, pentru principalele formații forestiere, axată pe luarea în considerare a sistemului de zonare funcțională, grădinăritul fiind propus în special pentru anumite păduri din grupa I, a pădurilor cu funcții speciale de protecție. Normele tehnice din 1988 detaliază schema de alegere a tratamentelor, introducând indicatorul tipului de categorii funcționale și lărgind substanțial avantajul condițiilor de adoptare a grădinăritului, inclusiv pentru unele păduri din grupa a II-a funcțională.

În ceea ce privește *tehnica aplicării codrului grădinărit și a tăierilor de transformare*, dezbaterile consfătuirii științifice de la Văliug au scos în evidență faptul că cele mai bune rezultate se obțin prin intervenții care tind la realizarea de structuri pluriene în buchete, grupe și pâlcuri mici, structuri cât mai apropiate de cele specifice pădurilor naturale din zonă (Carcea, 2009 ; Seceleanu, 2009). Acest mod de lucru s-a confirmat și în unitatea experimentală din Ocolul Silvic Mihăești, unde inițial – timp de două rotații – s-a încercat un grădinărit „pe fir”, dar rezultate concludente și semnificative s-au înregistrat după anul 1984, când s-a trecut la tehnica regenerării în buchete și grupe (Guiman, 2012). Evident, în toate situațiile trebuie să se țină seama de condițiile naturale de regenerare și dezvoltare a arboretelor, de exigența ecologică a speciilor corespunzătoare compozițiilor-țel, precum și de necesitatea menținerii și dezvoltării biodiversității ecosistemelor forestiere.

4. Evoluția aplicării codrului grădinărit în intervalul anilor 1990–2012

După anul 1990 s-a înregistrat o scădere drastică a suprafeței pădurilor tratate în grădinărit. În tabelul 1 este prezentată suprafața respectivă la nivelul anilor 1984, 1990, 2000 și 2012.

Datele din tabel evidențiază faptul că, față de anul 1984, suprafața de codru grădinărit a crescut la nivelul anului 1990 la 121 %, scăzând apoi la 26 % în 2000 și la 15 % în 2012. Dacă se ia în considerare ca an de referință anul 1990, suprafața de codru grădinărit scade la 22 % în anul 2000 și la 12 % în anul 2012.

Se observă că cele mai mari scăderi s-au înregistrate între 1990 și 2000, când reducerea a fost de 235 mii hectare (scăderea procentuală fiind de 78 %). Din graficul din fig. 1 (Duduman, 2011) se constată că, de fapt, reducerea suprafețelor efectiv parcurse cu lucrări de transformare spre grădinărit s-a produs chiar înaintea revizuirii amenajamentelor din perioada respectivă, dat fiind că suprafața parcursă scade brusc de la 28 de mii de hectare, cât era în anul 1990, la 18 mii hectare în 1991, la 13 mii hectare în anul 2002 și apoi la circa 6 mii hectare în 1993, fără ca, ulterior, să se mai înregistreze creșteri semnificative.

Scăderea suprafețelor de codru grădinărit după anul 1990

Tabelul 1

Specificații	1984*		1990 [†]		2000 [‡]		2012 [§]	
	Suprafața (ha)	%	Suprafața (ha)	%	Suprafața (ha)	%	Suprafața (ha)	%
Suprafața totală a pădurii	6 146 000	100	6 250 000	100	6 203 000	100	6 363 000	100
Suprafața codru grădinărit	247 000	4,0	300 000	4,8	64 812	1,0	36 925	0,6
Procente	100 %		121 %		26 %		15 %	
	—		100 %		22 %		12 %	

* După Inventarul forestier național 1984 † Date reconstituite ‡ După baza de date ICAS § După Guiman, 2012

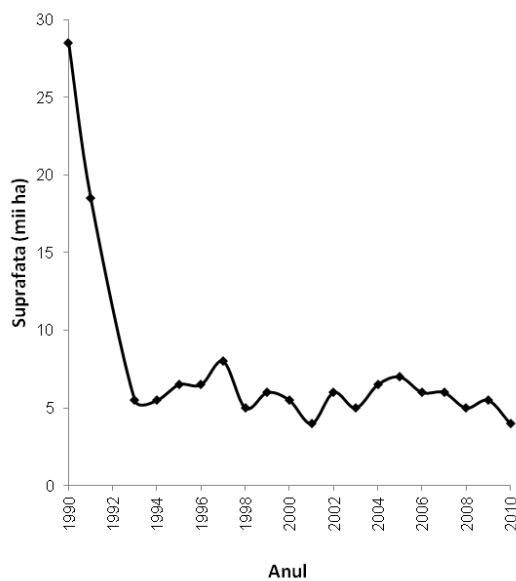


Fig. 1. Evoluția suprafeței parcurse cu tăieri grădinărite în perioada 1990–2010 (Duduman, 2011).

În cele ce urmează, se prezintă succint argumentele folosite pentru restrângerea sau desființarea unităților de codru grădinărit.

Cel mai frecvent argument este legat de faptul că, în cazul grădinăritului, lucrările de exploatare și de regenerare sunt mai împrăștiate, ele trebuind să se execute, în cursul unui deceniu, pe întreaga suprafață a unității de gospodărire, în timp ce, în codru regulat, recoltările de produse principale și lucrările de regenerare se efectuează doar pe 1/5 sau chiar 1/6 din suprafața respectivă. Acest argument este valabil în situațiile în care, în codru regulat, nu se execută în mod corespunzător toate celelalte lucrări de gospodărire necesare (degajări, curățiri, rărituri, completări etc.). În cazul unei gospodăririi intensive, împrăștierea lucrărilor este similară și, uneori, chiar mai mare în cazul codrului regulat.

Un alt argument l-ar constitui trecerea unor importante suprafețe de pădure în proprietate privată, ca urmare a retrocedărilor legale. Așa cum s-a

văzut însă, cea mai mare scădere a suprafețelor de grădinărit s-a produs până în anul 2000, deci înaintea apariției Legii 1/2000 și Legii 247/2005, în baza cărora s-au înregistrat retrocedări masive. Se știe că prin aplicarea Legii 18/1991 nu au fost retrocedate păduri tratate în grădinărit.

Lipsa unei accesibilități corespunzătoare este de luat în seamă. În timp ce în unele țări din Europa densitatea drumurilor este de 20–30 m/hectarul de pădure și uneori chiar mai mare, în țara noastră această densitate este de 6,4 m/hectar, iar ritmul de dotare a pădurilor cu drumuri este cu totul necorespunzător. În intervalul 1994–2012 s-au construit 1745 kilometri de drumuri forestiere noi, media anuală fiind doar de 94 km. Evident, dat fiind ponderea redusă a unităților de codru grădinărit, printr-o repartizare adecvată a fondurilor de investiții (în raport cu modul intensiv de gospodărire a acestor unități), s-ar fi putut ajunge la o rezolvare parțială a problemei. Pe ansamblu însă, dotarea cu drumuri a fondului forestier constituie o problemă majoră, care implică mari eforturi financiare.

În sfârșit, instabilitatea personalului silvic este un factor care contribuie substanțial la declinul activității de gospodărire a pădurilor, manifestat inclusiv prin atitudinea față de aplicarea unor tratamente intensive.

Suprafața pădurilor de codru grădinărit în anul 2012 este prezentată în tabelul 2. Suprafața respectivă este de circa 37 mii hectare, din care aproximativ 33 mii hectare păduri de stat și 4 mii hectare păduri private.

De altfel, este de menționat că tratamentul codrului grădinărit se regăsește doar în raza a 13 județe/direcții silvice, în timp ce, în anul 1990, acesta se aplica — pe suprafețe apreciabile sau măcar experimental — în toate județele țării. În prezent, cele mai mari suprafețe de codru grădinărit se află în județele Caraș-Severin (circa 17 mii hectare), Prahova (circa 8 mii hectare) și Neamț (circa 7 mii hectare).

Suprafața pădurilor de codru grădinărit pe județe și pe natura proprietății (2012)

Tabelul 2

Nr. crt.	Județul	Total în proprietate de stat (ha)	Total în proprietate privată (ha)
1	Alba	143,3	—
2	Arad	560,09	—
3	Bacău	2385,6	108,7
4	Buzău	—	242,96
5	Caraș-Severin	16765,07	—
6	Dâmbovița	117,8	168,8
7	Hunedoara	356,5	—
8	Mehedinți	408	—
9	Neamț	4854,6	1990,7
10	Maramureș	54,9	—
11	Prahova	6792,9	1315,2
12	Suceava	156,1	307,4
13	ICAS	196	—
TOTAL		32790,86	4133,76
TOTAL GENERAL		36924,62	

5. Concluzii și propuneri

Din cele prezentate mai sus se pot desprinde următoarele concluzii:

— suprafața pădurilor de codru grădinărit s-a redus în ultimii 23 de ani în mod drastic și, de cele mai multe ori, nejustificat; procesul a început imediat după anul 1990 și se manifestă și în prezent;

— reducerea suprafeței de codru grădinărit cu peste 200 de mii de hectare a condus și conduce la o degradare a structurii — de cele mai multe ori pluriene și relativ pluriene — a numeroase arborete din grupa I funcțională;

— din păcate, o revenire la situația anterioară nu este posibilă, întrucât cea mai mare parte din arboretele în cauză au fost deja parcurse cu lucrări specifice codrului regulat;

— în multe cazuri, suprafețele efective parcurse cu lucrări grădinărite au fost reduse chiar înaintea modificării prin amenajament a bazelor de gospodărire, fapt ce denotă o insuficientă implicare a organelor de control în domeniul aplicării amenajamentelor;

— sistemul informațional din silvicultură este marcat de curențe importante; așa se explică faptul că aspecte de natura celor semnalate ajung la cunoștința factorilor decizionali tardiv, uneori doar cu ocazia unor dezbateri de acest gen.

Pentru stoparea fenomenelor negative menționate și pentru îmbunătățirea modului de gospodărire a pădurilor în care se aplică tratamentul codrului grădinărit, se recomandă cu prioritate:

— să se urgenteze elaborarea normelor tehnice de amenajare și a normelor tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor;

— în cadrul normelor să se acorde prioritate tratamentelor intensive, prin aplicarea cărora se asigură permanența pădurilor și continuitatea funcțiilor ecologice și social-economice ale acestora;

— în legătură cu tehnica aplicării tratamentului codrului grădinărit și a tăierilor de transformare spre grădinărit, la elaborarea normelor tehnice să se aibă în vedere constatările și recomandările făcute cu ocazia consfătuirilor Secției de Silvicultură a ASAS de la ocoalele silvice Văliug și Mihăești;

— cu ocazia conferințelor de amenajare și a avizării în comisia de specialitate a Departamentului Silviculturii să nu se admită, decât în mod excepțional și în condiții temeinic justificate, schimbarea bazelor de amenajare și, în special, renunțarea la tratamentele cu regenerare continuă sau cu perioadă lungă de regenerare;

— promovarea unor asemenea tratamente, inclusiv în pădurile proprietate privată, prin capacitatea proprietarilor în cauză în legătură cu avantajele aplicării acestora;

— acordarea de priorități în dotarea pădurilor cu drumuri pentru unitățile silvice cu preocupări pentru promovarea unor sisteme intensive de gospodărire a pădurilor;

— intervenții la organismele în drept pentru obținerea de fonduri de investiții pentru drumurile forestiere care contribuie la dezvoltarea rurală

(legătura între localități, promovarea turismului, accesibilizarea altor resurse naturale, accesul spre zonele de pășune etc.);

– acordarea unei atenții speciale din partea inspectoratelor de regim silvic (ITRSV) pentru respectarea prevederilor din amenajament, în special în cazul pădurilor pentru care acestea conduc la realizarea unei gospodăririi intensive a pădurilor;

– măsuri ferme pentru stabilitatea personalului din silvicultură, în special în cazul unităților în care se aplică codrul grădinarit sau tăieri de transformare spre grădinarit, precum și alte tratamente intensive, promovând o silvicultură apropiată de natură.

În final, subliniind că observațiile de la începutul acestei comunicări privind raporturile dintre codrul grădinarit și codrul neregulat sunt pe deplin întemeiate, considerăm totuși că o aplicare experimentală a acestuia din urmă – care în Euro-

pa este deja aplicat pe suprafețe întinse – ar fi indicată și în anumite păduri din țara noastră, ca de exemplu: în unele arborete de șleau sau de șleau derivat/destructurat (Carcea și Seceleanu, 2011); în păduri private cu suprafețe restrânse, în care continuitatea recoltelor de lemn și, mai ales, continuitatea funcțiilor de protecție ar fi mult mai bine asigurate decât prin tratamente specifice codrului regulat; în arborete cu structuri deja neregulate în care, din cauza condițiilor grele de lucru și de accesibilitate, transformarea spre grădinarit nu este – cel puțin deocamdată – posibilă. În legătură cu această aplicare experimentală se impun unele clarificări referitoare la structurile țel, la mărimea fondului de producție optim și chiar la denumirea de „tratament al codrului neregulat”, pe care o considerăm improprie, dat fiind că adjectivul utilizat nu este suficient pentru definirea și delimitarea unui tratament.

Bibliografie

Antonescu - Remuș, P. S., 1881/1882: *Despre exploatarea grădinarită*. Revista pădurilor, pp. 145–145.

Berezic, R., 2006: *Aspecte generale privind accesibilitatea pădurilor*. Revista pădurilor nr. 6.

Carcea, F., 1961: *În legătură cu amenajarea și gospodărirea pădurilor virgine și cvasivirgine*. Revista pădurilor nr. 5.

Carcea, F., 1966: *Instrucțiuni privind aplicarea tratamentelor*. Centrul de Documentare pentru Economia Forestieră, București.

Carcea, F., 2009: *O jumătate de secol de aplicare a tăierilor de transformare spre codru grădinarit în pădurile Ocolului silvic Văliug*. Revista pădurilor, nr. 6.

Carcea, F., Seceleanu, I., 2011: *Amenajarea pădurilor din Câmpia Vlăsiei*. Revista pădurilor nr. 2 și nr. 5.

Costea, C., 1962: *Codrul grădinarit*. Editura Agro-Silvică, București.

Dissescu, R., 1989: *Contribuții la determinarea fondului de producție optim în codrul grădinarit*. Revista pădurilor nr. 1.

Dubourdieu, J., 1997: *Manuel d'aménagement forestier. Gestion durable et intégrée des écosystèmes forestiers*, ONF, Technique & Documentation – Lavoisier, Paris, 244 p.

Duduman, G., 2011: *Silvicultura pădurilor neregulate în România: Aplicarea codrului grădinarit*. Revista pădurilor nr. 5.

Giurgiu, V. Decei, I., Armășescu, S., 1972: *Biometria arborilor și arboretelor din România*. Editura Ceres, București.

Giurgiu, V., Dissescu, R. ș. a., 1989: *Structuri optime pentru pădurile de protecție*. În ICAS, Seria a II-a, București.

Giurgiu, V., 2006: *Accesibilitatea pădurilor între economie și ecologie*. Revista pădurilor nr. 6.

Guiman, Gh., 2012: *Cercetări privind aplicarea tratamentelor cu perioadă lungă și continuă de rene-*

rare. Tratamentul codrului grădinarit. Referat științific final – manuscris, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, București.

Huffel, G., 1894: *Brădetele din Carpații României*. Revista pădurilor nr. 10.

Leahu, I., 1984: *Metode și modele structural funcționale în amenajarea pădurilor*. Editura Ceres, București.

Nicolescu, V-N., 2012: *Tratamentul codrului neregulat: Probleme specifice și posibilități de aplicare în România*. Revista pădurilor nr. 2.

Popescu - Zeletin, I., Amzărescu, C., 1953: *Schița unei metode de amenajare pentru codrul grădinarit*. Revista pădurilor nr. 12.

Popescu - Zeletin, I. ș. a., 1957: *Tabele dendrometrice*. Editura Agro-Silvică de Stat, București.

Popescu - Zeletin, I., 1959: *Metodă pentru amenajarea pădurilor grădinarite*. Centrul de Documentare pentru Economia Forestieră, București.

Rucăreanu, N., 1953: *Amenajarea codrului grădinarit*. Revista pădurilor nr. 10–12.

Rucăreanu, N., Leahu, I., 1965: *Cercetări privind importanța practică a distribuțiilor tip pentru îndrumarea arboretelor spre structura grădinarită normală*. Lucrări științifice, Universitatea din Brașov.

Seceleanu, I., 2009: *Dezbaterea științifică „Aplicarea tăierilor de transformare spre grădinarit în pădurile Ocolului silvic Văliug”*. Revista pădurilor nr. 6.

Stătescu, Gh., 1886/1887a: *Regimul apelor*. Revista pădurilor, pp. 177, 205.

Stătescu, Gh., 1886/1887b: *Sistemul de exploatare aplicabil la cea mai mare parte a pădurilor noastre din munți*. Revista pădurilor, pp. 345, 371.

Tănăsescu, M., 1889: *Despre amenajamentele pădurilor din țară*. Revista pădurilor pp. 324–354.

Tănăsescu, M., 1894: *Un modest ajutor în lămurirea chestiunii exploatărilor la munte*. Revista pădurilor pp. 337–344.

Țânțăreanu, A. T., 1889: *Exploatarea pădurilor de munte*. Revista pădurilor pp. 5–23.

Dr. ing. Filimon CARCEA
filimoncarcea@yahoo.com
Universitatea „Transilvania” din Braşov
Prof. univ. dr. ing. Iosif LEAHU
sorin.leahu@gmail.com
Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice
Dr. ing. Victor GUIMAN
icasmihaesti@yahoo.com
Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, Staţiunea Mihăeşti – Argeş

Realities and perspectives on the application of selection systems in the Romanian forests

Abstract

The paper emphasizes the beginning and evolution of application of selection systems in Romania. Especially between 1948 and 1990, in correlation with the functional zoning of forests and with preoccupations for the improvement of their management, the selection cutting system as well as the conversion cuttings towards selection structures have been promoted and expanded up to about 5% of national forest land. Unfortunately, after 1990, the area of selection forests has been drastically reduced, reaching presently only about 0,5% of national forest land. This fact is regrettable as over 200 thousand ha of forests providing protection functions have lost their irregular (uneven-aged) structures.

Tangentially, the authors tackle the problem of correct relationship between selection cutting systems and irregular high forest system, recommending the experimental application and corresponding adaptations of the latter system in certain forests of Romania.

Key words: selection forests, selection cuttings, conversion cuttings towards selection forests, irregular high forest system.

Elemente structurale specifice arborilor artificiale de molid afectate de doborâturi produse de vânt

Cristian COJOCIA
Radu VLAD
Cristian Gheorghe SIDOR

1. Introducere

Obiectivele cercetărilor în problema doborâturilor produse de vânt de la noi din țară s-au circumscris următoarelor etape: însemnări cu caracter istoric (perioada de până la al doilea război mondial); descrierea și analiza marilor doborâturi produse de vânt (perioada anilor 1940–1974); integrarea statistico-matematică a bazei de date privind doborâturile produse de vânt în sisteme de cartare și modele empirice (perioada anilor 1974–1995); utilizarea tehnicii informatice de ultimă generație pentru modelarea și simularea asistată de calculator a doborâturilor produse de vânt (după anul 1995) (Popa, 2007).

Referitor la cercetările desfășurate în străinătate, au fost identificate în linii mari aceleași etape în ceea ce privește analiza doborâturilor produse de vânt. De menționat este faptul că cercetările privind modelarea și simularea doborâturilor produse de vânt au fost mult mai ample. Dintre primele obiective ale cercetării referitoare la stabilitatea arborelui se pot menționa identificarea și cuantificarea factorilor ce intervin în proces, precum și modul cum aceștia influențează rezistența arborelui (Bergen, 1971; Oliver și Mayhead, 1974; Zhu *et al.*, 2000).

Modelele fizico-matematiche sunt modele integratoare, cu un grad ridicat de abstractizare, facilitând simularea statistico-matematică prin intermediul echipamentelor informatice. Acestea constituie o etapă superioară a cercetărilor în domeniul doborâturilor produse de vânt (Faure și Pellet, 1984; Bruchert *et al.*, 2000; Ancelin *et al.*, 2004).

Una dintre rezultatele cercetărilor în domeniile sus menționate face referire la stabilirea unor criterii pentru delimitarea anumitor zone de stabilitate, care vor fi caracterizate prin măsuri silviculturale diferite (Miller, 1985; Mitchell, 1995).

Cercetările recente la nivel internațional fac apel la integrarea tehnicilor moderne de analiză GIS pentru stabilirea riscului potențial la doborâturile produse de vânt (Popa, 2007).

Având în vedere cele expuse, s-a considerat oportună abordarea prin prezentul articol a următoarelor obiective: (i) elemente biometrice specifice în arborete de molid din zone cu doborâturi produse de vânt; (ii) structura arboretelor în raport cu diametrul arborilor; (iii) structura spațială a arboretelor de molid afectate de doborâturi produse de vânt pe clase de quadrate; (iv) organizarea spațială a arboretelor în raport cu distanța dintre

arbori; (v) structura spațială a arboretelor, exprimată prin indici de competiție.

2. Locul cercetărilor

Cercetările de teren au fost localizate în cadrul Ocolului silvic Tomnatic, situat în etajul amestecurilor de fag cu rășinoase (FM₂), unde frecvența și intensitatea doborâturilor produse de vânt în arboretele de molid sunt semnificative.

3. Material și metodă

3.1. Material de cercetare

Materialul de cercetare este reprezentat din 6 suprafețe experimentale instalate în arborete artificiale de molid, afectate în mod diferit de vânt, pentru a asigura reprezentativitatea datelor primare (tabelul 1).

3.2. Metode de cercetare

Pentru a cunoaște starea arboretelor artificiale de molid din nordul Carpaților Orientali, afectate de doborâturi produse de vânt, lucrările de teren au constat din inventarieri statistice pe itinerar, în blocuri experimentale cu caracter permanent.

Metoda utilizată este aceea a blocurilor experimentale de formă pătrată cu suprafața de 1,0 ha. După amplasarea acestora s-a procedat la inventarierea integrală a arborilor, cu măsurarea sau evaluarea principalelor caracteristici dendrometrice (diametrul, înălțimea, clasa pozițională, clasa de calitate).

Datele primare culese din teren au fost: diametrul la 1,30 m pentru arborii din arboret; înălțimile arborilor; înălțimea elagată; distanțele x și y .

Metodele de prelucrare a informațiilor și de analiză a rezultatelor obținute au constat din: (1) analiza influenței doborâturilor endemice produse de vânt asupra unor elemente biometrice în arboretele de molid; (2) evidențierea unor elemente specifice privind structura spațială a arboretelor de molid afectate de doborâturi produse de vânt prin intermediul unor indicatori ecologici și forestieri (structura arboretelor în raport cu diametrul arborilor; structura spațială a arboretelor de molid afectate de doborâturi produse de vânt pe clase de quadrate; organizarea spațială a arboretelor în raport cu distanța dintre arbori; structura spațială a arboretelor exprimată prin indici de competiție).

Tabelul 1
Elemente de caracterizare a suprafețelor experimentale cercetate din unitatea de producție I Demacuşa, Ocolul silvic Tomnatic

u.a.	Suprafața (ha)	Vârsta (ani)	Consistența	Clasa de producție	Tipul de stațiune	Tipul de pădure	Expoziția	Panta (°)	Altitudinea (m)
12J	6,2	75	0,7	1	3640	1214	Plan	0	770
48AS1	26,9	80	0,7	2	3333	1312	Plan	0	820
48AS2	26,9	80	0,7	2	3333	1312	Plan	0	830
43H1	6,4	65	0,7	2	3640	1313	Plan	0	750
43H2	6,4	65	0,7	2	3640	1313	Plan	0	750
104D	7,2	70	0,8	2	3333	1312	SV	15	820

4. Rezultate și discuții

4.1. Elemente biometrice specifice în arborete de molid din zone cu doborâturi produse de vânt

Principalele elemente biometrice ale arboretelor cercetate sunt prezentate în tabelul 2. Se constată că diametrul central al suprafeței de bază pentru arboretele cercetate variază între 36,9 cm și 44,2 cm, iar înălțimea corespunzătoare diametrului sus menționat este cuprinsă între 33,2 m și 39,7 m. Numărul de arbori- ha^{-1} variază între valorile 268 (43H1) și 446 (43H2). Valorile indicelui de desime variază între 0,33 (43H1) și 0,75 (48A2).

Pentru arboretele cercetate, volumul- ha^{-1} ia valori cuprinse între 413,9 m^3 (43H1) și 719,6 m^3 (48A2). Din punct de vedere al calității arboretelor, indicator raportat la frecvența vătămărilor produse de cervide, aceasta ia valori între 7% (48A1) și 32% (104D).

4.2. Structura arboretelor în raport cu diametrul arborilor

Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre reflectă structura arboretelor în plan orizontal și caracterizează raporturile de competiție intraspecifică ca efect al poziției pe care o ocupă arborii în arboret, ca urmare a doborâturilor produse de vânt. Pentru arboretele analizate, distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre este tipică arboretelor relativ echine.

Prin faptul că arboretele au fost afectate de vânt, curbele de repartiție, în marea majoritate a cazurilor, își păstrează alura tipică cu asimetrie negativă de dreapta. Această restrângere a variabilității diametrelor în arboretele afectate poate fi explicată prin caracterul selectiv al doborâturilor endemice produse de vânt, extragerile fiind îndreptate spre arborii din categoriile de diametre extreme.

Diminuarea variabilității diametrelor pe măsură ce arboretele au fost afectate mai intens de vânt este sugestiv exprimată în fig. 1, unde se observă descreșterea coeficientului de variație a diametre-

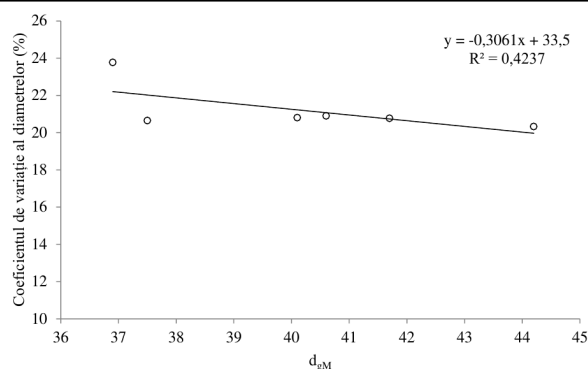


Fig. 1. Relația dintre diametrul central al suprafeței de bază și coeficientul de variație al diametrelor.

lor odată cu diminuarea diametrului central al suprafeței de bază.

Influența doborâturilor produse de vânt în planul diversității structurii arboretelor în raport cu diametrul arborilor a fost reliefată prin intermediul indicelui ecologic Pielou (tabelul 3).

În toate cazurile, valorile indicelui Pielou specific diversității structurii orizontale sunt sub valorile înregistrate de regulă în arborete naturale pluriene. Este de remarcat diminuarea semnificativă a indicelui Pielou pe măsură ce scade indicele de desime al arboretelor, ceea ce înseamnă că diversitatea structurală referitoare la diametrul arborilor este sensibil diminuată în raport cu numărul și intensitatea doborâturilor produse de vânt (fig. 2).

4.3. Structura spațială a arboretelor de molid afectate de doborâturi produse de vânt pe clase de quadrate

Efectul doborâturilor produse de vânt asupra structurii spațiale a arboretelor indică o dinamică specifică a coeficientului de variație al numărului mediu de arbori pe quadrat (\bar{x}) pentru anumite stări de desime în care au ajuns arboretele ca urmare a efectului vântului. Este înregistrată o reducere specifică a numărului mediu de arbori pe unitatea statistică elementară de 100 m^2 , însoțită de creșterea variabilității structurii spațiale a

Principalele elemente dendrometrice ale suprafețelor cercetate

Tabelul 2

Parametrii	Suprafețe experimentale					
	12J	43H1	43H2	48A1	48A2	104D
Compoziția	10 MO	10 MO	10 MO	10 MO	10 MO	10 MO
Diametrul central al suprafeței de bază (cm)	41,7	40,1	36,9	44,2	40,5	37,5
Înălțimea medie (m)	37,7	34,1	33,2	39,7	36,5	34,0
Număr de arbori ha ⁻¹	329	268	446	294	392	318
Suprafața de bază ha ⁻¹ (m ²)	37,1	28,9	38,9	39,9	46,3	34,2
Volumul ha ⁻¹ (m ³)	583,8	413,9	550,4	662,1	719,6	503,8
Indice de desime	0,58	0,33	0,56	0,57	0,75	0,43
Indice de densitate	0,66	0,62	0,83	0,73	0,79	0,72
Frecvența vătămarilor produse de cervide (%)	16	17	13	7	14	32

Tabelul 3
Indicele diversității structurale Pielou în raport cu diametrul arborilor

Blocul experimental	Numărul claselor de diametre	Numărul de arbori la hectar	Indicele Pielou
12J	15	329	0,852
43H1	11	268	0,842
43H2	12	452	0,832
48A1	12	294	0,858
48A2	11	392	0,875
104D	11	318	0,825

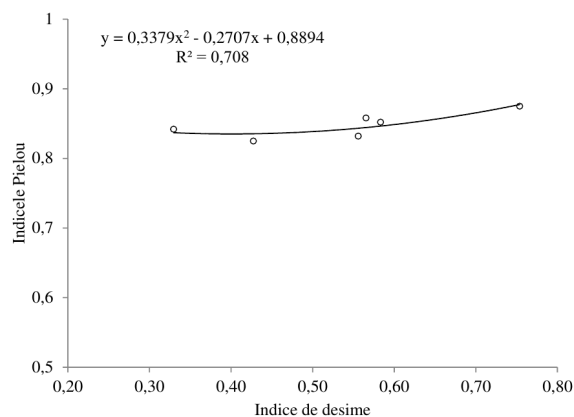


Fig. 2. Relația dintre indicele de desime și indicele Pielou.

arboretelor, pe măsură ce arboretele au fost mai afectate de vânt (fig. 3).

4.4. Organizarea spațială a arboretelor în raport cu distanța dintre arbori

Modul de culegere a datelor, prin poziționarea în plan a arborilor în sistem cartezian (x, y) din interiorul suprafețelor analizate, a permis calculul

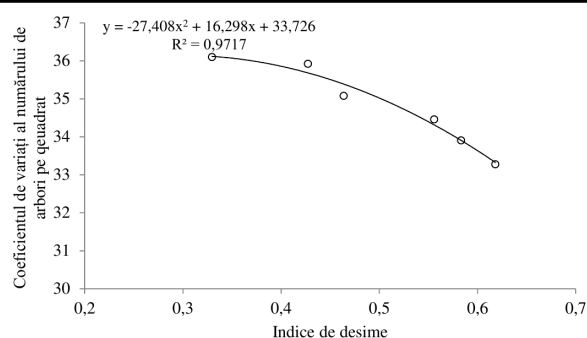


Fig. 3. Relația dintre indicele de desime și coeficientul de variație al numărului mediu de arbori pe pătrat.

distanțelor euclidiene de la fiecare arbore în parte față de cel mai apropiat vecin, rezultând distribuția arborilor pe clase de distanțe.

Prin cunoașterea distanțelor de la fiecare arbore până la de cel mai apropiat vecin, utilizând metoda celui mai apropiat vecin (metodă de analiză spațială dependentă de distanța dintre indivizi), au fost calculați doi indicatori ecologici de analiză spațială proprii acestei metode (indicele Donnelly și indicele Skellam), prin intermediul cărora pot fi identificate tipurile de structură spațială, specifice fiecărui arboret în parte (tabelul 4).

Prin analiza indicilor de analiză spațială a celui mai apropiat vecin se pune în evidență faptul că structura spațială a arboretelor se încadrează în tipul de structură uniformă.

Ca urmare, arboretele de molid afectate de doborâturi produse de vânt prezintă distribuții experimentale randomizate, cu tendințe uniformizatoare spre procese de tip regulat. În aceste situații, arborii au ajuns la o independență statistică unii față de alții, ceea ce arată o omogenizare a presiunii interne a populației și o minimizare a intensității proceselor de competiție intraspecifică. Pe de altă parte, evidențierea structurilor de tip regulat sunt datorate acțiunii vântului.

Tabelul 4
Indicii distribuției spațiale ai metodei celui mai apropiat vecin

Blocul experimental	\bar{d}	s^2	IC	IS	Tipul de structură
12J	2,85	2,09	1,31	722,94	uniformă
43H1	3,27	3,46	1,03	326,05	uniformă
43H2	2,33	2,07	0,96	476,86	uniformă
48A1	2,80	1,42	1,01	290,27	uniformă
48A2	2,81	1,82	1,15	532,69	uniformă
104D	2,93	1,98	1,03	347,95	uniformă

* \bar{d} – distanța medie față de cel mai apropiat vecin; s^2 – varianța distanței medii față de cel mai apropiat vecin; IC – indicele Donnelly; IS – Indicele Skellam

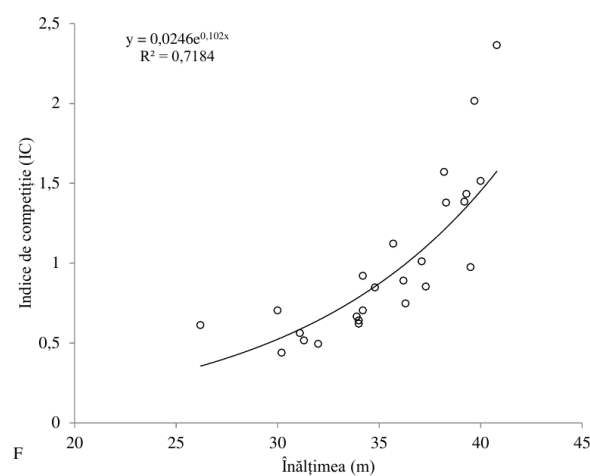


Fig. 4. Relația dintre înălțimea arborilor și valoarea indicelui de competiție (u.a. 48A2).

4.5. Structura spațială a arboretelor exprimată prin indici de competiție

Analiza profilului structurale, combinată cu calculul unor indicatori ecologici ai competiției dintre indivizi, pentru diferite sisteme silviculturale adoptate, pot lămurii modul în care răspund arborii la intervențiile în arboret efectuate ca urmare a doborâturilor produse de vânt, prin prisma proceselor de acumulare-dezvoltare.

Din multitudinea indicilor de competiție clasificați în raport de modul de calcul (dependenți sau independenți de distanța dintre arbori), interesant se dovedește a fi indicele care este dat de raportul dintre suprafața de bază a arborelui analizat și suprafața de bază medie a tuturor arborilor din arboret (IC).

Relația dintre înălțimile arborilor și valoarea indicelui de competiție pentru unul din arboretele analizate se prezintă în fig. 4. Indicii de competiție caracterizează relațiile dintre indivizii unei populații în funcție de dimensiunile sale, de poziția

lor socială exprimată prin intermediul unor anumiți indicatori, dar și modul în care aceștia sunt dispuși în plan.

Indicele de competiție se referă la capacitatea unor arbori de a se dezvolta și reacționa mai eficient decât alții din interiorul aceleiași populații, sub raportul modificărilor de competiție și al beneficiii de noi resurse ca urmare a doborâturilor produse de vânt. Ca urmare, un arbore este mai viguros și mai competitiv când valoarea indicelui de competiție este ridicată și corespunde unei stări de competiție redusă. În arboretele analizate se constată că zonele de maximă competiție, caracterizate de indici de competiție mai mari decât sunt întâlnite la arborii cu diametre mai mari decât cele corespunzătoare arborelui mediu.

5. Concluzii

Baza gestionării durabile a ecosistemelor forestiere o constituie analiza și exprimarea structurii și a funcționalității aferente în relație cu acțiunea factorilor ecologici perturbatori. Domeniul nou al cercetării științifice fundamentale și aplicative, care face referire la ecologia factorilor perturbatori, are aplicabilitate semnificativă în cunoașterea modului de interacțiune dintre ecosisteme forestiere și factorii de mediu perturbatori.

Evoluția parametrilor biometrici, structurali și calitativi cercetați în cadrul arboretelor de molid se face sub influența complexului de factori perturbatori abiotici (vânt, zăpadă), a căror acțiune poate genera în anumite momente dezechilibre puternice în dezvoltarea arboretelor din cadrul zonei supusă cercetărilor.

Diminuarea numărului de arbori la hectar se repercutează și asupra parametrilor biometrici specifici ce caracterizează capacitatea silvoproductivă a arboretelor artificiale de molid (diametrul central al suprafeței de bază, înălțimea medie corespunzătoare diametrului central al suprafeței de bază, numărul de arbori la hectar), asupra productivității specifice a arboretelor de molid afectate, precum și asupra îndeplinirii corespunzătoare a funcțiilor ecologice, sociale și economice pentru care au fost instalate arboretele respective.

Creșterea vătămărilor aduse fondului forestier prin poluare, atacuri de insecte, secete, doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă, corelate cu starea actuală din punct de vedere calitativ a unor categorii de ecosisteme forestiere montane, vor impune în viitorul apropiat decizii amenajistice adecvate și atente precontări din posibilitățile calculate, precum și riguroase măsuri de reconstrucție ecologică a arboretelor vătămăte, de prevenire a extinderii calamităților și de creare a fondului de rezervă, absolut necesar pentru asemenea situații.

Bibliografie

Ancelin, P., Courbaud, B., Fourcaud, T., 2004: *Development of an individual tree-based mechanical model to predict wind damage within forest stands*. În: *Forest Ecology and Management* 203 pp. 101–121.

Bergen, J. D., 1971: *Vertical profiles of windspeed in a pine stand*. În: *Forest Science* 17, pp. 314–321.

Bruchert, F., Becker, G., Speck, T., 2000: *The mechanics of Norway spruce (Picea abies) mechanical properties of standing tress from different thinning regimes*. În: *Forest Ecology and Management* 135, pp. 45–62.

Faure, A., Pellet, J., 1984: *Détermination des efforts exercés par le vent sur un arbre*. În: *Agronomie* 4, pp. 83–90.

Mayhead, G. J., 1973: *Swan periods of forest trees*. În: *Scottish Forestry* 27, pp. 19–23.

Miller, K. F., 1985: *Windthrow hazard classification*. Forestry Commission Leaflet 85, pp. 3–14.

Mitchell, S. J., 1995: *The windthrow triangle: a relative windthrow hazard assessment procedure for forest management*. În: *The Forestry Chronicle* 71, pp. 446–450.

Oliver, H. R., Mayhead, G. J., 1974: *Wind measurements in a pine forest during a destructive gale*. În: *Forestry* 47, pp. 185–193.

Popa, I., 2007: *Managementul riscului la doborâturi produse de vânt*. Editura Tehnică Silvică, București, 226 p.

Zhu, J., Matsuzaki, T., Sakioka, K., 2000: *Wind speeds within a single crown of Japanese black pine (Pinus thunbergii Parl.)*. În: *Forest Ecology and Management* 135, pp. 19–31.

Ing. Cristian COJOCIA

e-mail: cristicojocia@yahoo.com

Dr. ing. Radu VLAD

e-mail: raducuvlad@yahoo.com

I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc

Dr. ing. Cristian Gheorghe SIDOR

e-mail: cristi.sidor@yahoo.com

I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc

Structural characteristics specific to artificial Norway spruce stands affected by windfalls

Abstract

This research has highlighted some ecological and silvicultural aspects concerning the scientific basis for the sustainable forest management in mountain ecosystems affected by abiotic disturbing factors, especially the wind. The aim of this paper is to present some specific structural characteristics of the Norway spruce stands damaged by wind in one of the most affected area, in the north of the Romanian Eastern Carpathians. The increase in damages to the environment, especially against the forests, brought by the isolated windfalls have been highlighted by: the analysis of certain specific biometric elements, the display of the stands structure in relation to the trees' diameter, the analysis of the affected stands homogeneity, as well as the quantification of some elements concerning the spatial structure of Norway spruce stands affected by the wind. The result was the fact that the evolution of the structural parameters in the development of Norway spruce stands is made under the influence of the complex of the abiotic disturbing factors (wind, snow) whose action may generate strong unbalances in certain moments. The obtained results in relation with the current qualitative state of mountain forest ecosystems shall impose adequate management decisions in the near future, as well as rigorous measures of ecological restoration of the affected stands.

Key words: *Norway spruce, windfall, stand structure.*

Tehnici simplificate de investigație dendro-ecologică în arborete cu molid supuse poluării generate de activități din minerit în Bucovina (I)

N. M. FLOCEA
Bogdan M. NEGREA

Partea I — Creșterea exemplarelor mature. Aspecte metodologice și aplicații

1. Introducere

Peste 30 ani de studiu stăruitor au menținut permanent actuală ipoteza „declinului forestier” în țările Europei Centrale și Estice. Cercetările au putut conduce la cel puțin două învățături considerate esențiale:

1. sănătatea (vigoarea) unui arbore nu poate fi definită doar de transparența coroanei. Fitopatologia și dendroecologia trebuie să se sprijine pe diagnoza unor manifestări patologice și fiziologice și evident și pe repercutoarea lor auxologică;

2. pentru explicarea ipotezei declinului forestier au fost utilizate în acest răstimp și o mulțime de reprezentări inadecvate. „Declinul forestier” ca sintagmă descriptivă prea cuprinzătoare, spre-o pildă, a fost întrebuințat chiar și în situații în care vitalitatea pădurii era temporar perturbată, iar efectele poluării au fost când excluse când incluse în lista manifestărilor declinului.

Deși fenomenul „declinului pădurilor” a fost cunoscut și descris sub forma sa acută mai ales din debutul deceniului al IX-lea, secolul trecut, din punct de vedere metodologic, cercetătorii acestuia păreau pregătiți să urmeze fără ocol calea de studiu a fenomenului dar lucrurile — și s-a dovedit ulterior — nu au stat deloc astfel existând în mediul științific numeroase controverse de ordin terminologic, metodologic ș.a. Primele studii de acest fel de la noi au fost efectuate în zona Bicaz și au condus la determinarea unor pierderi de creștere după intrarea în funcțiune a fabricii, Giurgiu, 1967. La noi, cercetări importante însoțite de perfecționări metodologice au fost desfășurate de Giurgiu, V., între anii 1964–1977 și Ianculescu, M. între 1975–1979. Mai târziu, Smejkal, G., 1982, Barbu, I., 1989, 1991, Barbu, I., Flocea, N. M., 1989, Flocea, N. M., 1996, Ianculescu, M., Tisescu, A., 1989, Ianculescu, M., 1989, 2005, și pot fi înregistrate ca pași de pionierat importanți în studiul declinului prin intermediul creșterilor (metode dendroecologice).

Studiile de poluare a aerului au dominat, în epoca declinului pădurilor, utilizându-se aplicațiile de dendrocronologie în depistarea schimbărilor de mediu. Se cunosc mai multe căi prin care dendrocronologia aplicată poate examina impactul poluării asupra mediului, Cook, E. R., 1985, Co-

ok, E. R. et al., 1987, Cook, E. R., Kairiukstis, L. A., 1990. Cele mai importante dintre ele se înfățișează în continuare.

Compararea seriilor cronologice din zone poluate și nepoluate (metoda clasică) a fost frecvent utilizată în studiile de poluare locală. Prezintă o uzanță redusă în investigațiile asupra poluării de lungă distanță și a fost rar folosită pentru că se bazează pe unele prezumții discutabile (de ex. că diferențele dintre seriile cronologice comparate pot fi atribuite doar diferențelor dintre nivelele de încărcături poluante). O variantă perfecționată comparării seriile de creșteri provenite de la arbori crescuți în același loc, cu și fără simptome vizibile de declin.

Compararea seriilor dendrocronologice dintr-un mare număr de locuri. Această metodă excede prin existența unor anumite extensii față de restricțiile primei. Metoda utilizează tehnici de regresie liniară pentru obținerea unui coeficient de reacție, pentru fiecare punct dintr-o rețea amplă de studiu dar „uită” să ia în calcul diferențele existente între amplasamente (climatice, tip de sol sau stațiune), factori cu rol important.

Eliminarea influențelor vârstei și efectelor climatice, frecvent utilizată, atribuie tendințele rămase după eliziune, tocmai efectelor poluării. Analiza regresiei poate conduce la identificarea efectelor climatice, dar este operațională numai în cazuri extreme (de exemplu seceta). Mai mult, efectele poluării și climatului sunt cunoscute ca fiind interactive și este foarte dificilă separarea celor două. Poluarea poate altera răspunsul climat-creștere al arborilor, limitând aplicarea analizei funcțiilor de răspuns.

Compararea creșterilor înainte și după momentul apariției unui impact are un bun potențial de utilizare (de ex. dinainte și de după apariția poluării). Rezumativ, ea implică calculul funcțiilor de răspuns pentru perioada premergătoare debutului poluării, urmată de aplicarea acelei funcții perioadei cu poluare. Diferența între indicii observați și cei calculați este utilizată pentru a obține informații privind efectul poluării asupra creșterii arborilor.

2. Locul cercetărilor

Studierea efectului poluării produsă de obiective industriale asupra molidului (*Picea abies*) s-a realizat pentru prezenta lucrare prin observarea

arborilor din pădurile apropiate surselor de emisii. A fost analizată sănătatea arborilor individuali și a arboretelor aflate în zona Tarnița (vezi fig. 1 și fig. 2), sud vestul județului Suceava, o zonă cu o activitate minieră foarte intensă și poluantă în epoca comunistă (începând cu anul 1967).

Arboretele cu molid de pe secțiunea inferioară a versanților râului Suha Bucovineană, situate între cele două, (actualmente foste) uzine de preparare a minereurilor de la Tarnița și localitatea Ostra (situată în aval la 4–5 km) aveau deja, la debutul observațiilor — 1989, o stare de sănătate foarte fragilă. Deși situați pe stațiuni de bonitate superioară și mijlocie, arborii de molid se înfățișau cu diferite grade de afectare (îmbolnăvire), aveau o stare de vegetație lăncedă și o slabă vitalitate și prezentau diminuări ale creșterilor în înălțime și chiar în diametru (lesne vizibile pe verticile arborilor doborâți și cioate). În apropierea surselor de emisii, la data primelor observații, praful depus pe ace și pe ramurile arborilor se acumula în cantități foarte mari ce nu puteau fi spălate nici măcar de ploile foarte abundente. Arborii reacționau prin pierderea acelor mai vechi ce nu-și mai puteau îndeplini funcțiile și prin substituția sistemului normal de ramificație cu unul de reparație — morbid, alcătuit din ramuri orizontale cu ace scurte care, având arie foliară redusă nu mai reușeau să le satisfacă necesarul nutritiv. Degradându-se treptat, cei mai sensibili terminau prin a se usca, și odată cu scoaterea celor uscați manifestările se intensificau la supraviețuitori grație diminuării suprafeței de recepție a coronamentului arboretului și reducerii capacității de ocrotire reciprocă a exemplarelor. Arboretele din treimea mijlocie și superioară a versanților păreau să aibă o stare de vegetație mai bună decât acele așezate în coridorul de curgere a emisiilor. Arboretele tinere din vecinătate nu arătau afectate, însă, exemplarele preexistente erau în stare avansată de vătămare.

În zonă, existau începând din 1967, emisii importante poluante pulverulente, fluide, volatile de la industria de prelucrare primară a minereurilor neferoase și a baritinei. Cauză principală a poluării a fost considerată activitatea de prelucrare primară a minereurilor din uzinele sus menționate unde se concentrău minereurile neferoase (cu conținut de plumb, cupru, zinc, argint, de regulă sub formă de sulfuri complexe). O sursă secundară o reprezentau taluzurile barajelor și luciul iazurilor de decantare în care se evacua — sub formă noroioasă, sterilul stației de flotare (material fin bogat în sulf și alte substanțe toxice, reactivi etc.). Materialul fin, în perioadele calde, odată drenat și uscat, era preluat de către curenții de aer de pe bancurile mai înalte ce apăreau la supra-

fața iazurilor și împins spre arboretele din preajmă. Pulberi se propagau în atmosferă și după concasarea minereurilor de extracție și în timpul expediției și transportului minereurilor concentrate spre aval către localitatea Frasin, cu autocamioane descoperite. Uzina de preparare Tarnița activa încă din 1968–1969 cuantumul producției majorându-se cu timpul prin exploatarea unor zăcăminte noi până după 1990, an după care a survenit o scădere forte a activității, urmare a recesiunii economice survenite după căderea comunismului, urmată de închiderea activității după anul 1998. Altă sursă colaterală de poluare, gazele de echipament produse de traficul rutier foarte intens (transporturile se realizau cu autovehicule descoperite și echipate cu motoare diesel foarte poluante). Un alt focar însemnat de poluare îl reprezenta exploatarea de baritină (cariera, mina, haldele de steril) și uzina de preparare a baritinei care emanau în atmosferă mari cantități de pulberi rezultate din concasare-măcinare.

Astfel, arborii erau forțați să facă față atât unui asalt de ordin fizic, mecanic (depuneri de pulberi) cât și unui atac chimic (reactivi, ploi acide ș.a.). Ei aveau, în marea lor majoritate, un număr de verticile cel mult egal cu anii scurși de la darea în funcțiune a sursei de poluare, (toate coroanele erau formate și au supraviețuit sub efectul poluanților la acea dată). Într-o poziție întrucâtva asemănătoare se situau și arboretele din aval, dar manifestarea de debilitare părea a fi mai lentă, probabil datorită așezării la o depărtare de 3–4 km, în aval de focarul poluant, pe circulația atmosferică dominantă, vehicul al părții fine (pulberi poluante, fum și gaze).

Diminuarea consistenței arboretelor, prin extrageri de arbori morți sau muribunzi, a grăbit evoluția uscărilor, doar secțiunile cu consistența 0,8–1,0 apărând ca mai puțin vătămate deși la fel de expuse. În mod vizibil, răspunsul arborilor s-a manifestat și prin dispariția acelor mai vechi de 5–6 ani și tranziția unor arbori printr-o fază identică simptomului Lametta (aparitia unor lujeri de compensație din muguri proventivi).

Scăderea treptată a producției celor două unități industriale după 1989 până la închiderea lor definitivă în anul 1995 a condus la diminuarea intensității unor forme de poluare agresivă ajungându-se la reinstalarea ierburilor pe taluzurile drumurilor — prima marcă vizibilă a restaurării parțiale a condițiilor de mediu, urmată de redresarea lentă a stării de sănătate a vegetației forestiere. Mai mult, prin activitatea de închidere a exploatarea miniere, taluzurile barajelor și suprafețele solidificate ale iazurilor de decantare au fost acoperite



(a) 1991 (colecția autorului)



(b) 2011

Fig. 1. Suprafața Tarnița. Arboret cu molid aflat sub influența directă a poluării intense locale.



Fig. 2. Situația suprafețelor de probă (sursa, Google earth)

cu pământ vegetal, înierbate, iar unele mai vechi, chiar plantate.

Situația economică specială a oferit resursa unei investigații dendroecologice în arboretele cu molid intrate sub impactul progresiv al emisiilor locale de noxe industriale – după 1967, urmată de o incidență diminuată a poluării – după 1990 și până în 1995 și ulterior de întreruperea emisiilor până în zilele noastre. În astfel de condiții a fost interesantă o analiză a reacției creșterilor arborilor intrați sub poluare directă precum și studiul creșterilor acestora după încetarea activității industriale – într-un ciclu *nepoluat – poluat – nepoluat*, tablou mai rar întâlnit în studiile de poluare. S-a putut astfel studia, prin mijlocirea creșterilor radiale, capacitatea molidului de a-și redobândi sau nu vitalitatea pierdută anterior, în circumstanța diminuării semnificative sau chiar stingerii emisiilor.

Încă din anul 1989 s-au instalat în zona poluată suprafețe de probă permanente (vezi fig. 2) cu mărimea de 1 ha, denumite *Tarnița* și respectiv *Ostra*, având ca obiectiv inițial stabilirea indicilor de calitate la arborii de molid afectați de uscare. Ulterior cercetările au fost extinse cu obiectivul efectuării unui studiu auxologic asupra molidului afectat

de poluare. Temeiul selecționării primelor 2 amplasamente a fost reprezentat de frecvența mare a arborilor afectați, cu diverse grade de vătămare și situarea amplasamentelor la distanțe diferite (gradient) față de sursa permanentă de poluare cunoscută. Suprafața de probă permanentă *Tarnița*, având aria de 1 ha, a fost amplasată în 1989 la baza unui versant, cu porțiuni cu apă stagnantă pe alocuri, fiind situată sub emisiile directe ale celor două obiective industriale și afectată și de praful de sterilitate antrenat de pe oglinzile a două iazuri de decantare din proximitate. Caracteristicile structurale ale arboretului de aici sunt prezentate tabelar (tabelul 1), date din descrierile din amenajament. Aspru vătămat de poluare, la primele observații, în 1989, arboretul părea să fie sortit dispariției în deceniul următor. Stațiunea, deși foarte favorabilă molidului nu oferea decât condiții de viață precare din cauza poluării directe. Parcurgerea informațiilor tabelare indică diminuarea progresivă a volumului pe picior, a clasei de producție înregistrate, de la II la III și a consistenței. După 20 de ani, în 2011, cu prilejul reinventarierii, nu au mai putut fi regăsiți și identificați toți arborii de molid de pe amplasamentul inițial, limitele dispărând lotul de arbori de molid a trebuit completat cu exemple din imediata apropiere. Astfel nu a mai fost posibilă raportarea la unitatea de suprafață și nici la statistica inițială.

Într-o poziție asemănătoare se afla și arboretul din suprafața de probă permanentă *Ostra*. Această suprafață, situată în treimea mijlocie a unui versant cu înclinare moderată are caracteristicile structurale elementare prezentate tabelar (tabelul 2), conform descrierilor amenajistice. Deși stațiunea are bonitate superioară pentru molid acesta părea să vegeteze în condiții neprielnice. Asemănător cu *Tarnița*, limitele vechi nu s-au mai putut recunoaște la cercetarea din 2011. Numeroși molidi din lotul original s-au uscat între timp sau au fost doborâți-rupti de vânt în cei 20 de ani, cioaste-

le fiind încă vizibile. Și aici s-a impus completarea lotului inițial.

Principalele elemente ce caracterizează evoluția arboretelor cercetate, după evidențele din amenajamente, este realizată tabelar (tabelul 1).

În anul 2011 au fost reparcurse perimetrele inițiale, fiind revizuite *Tarnița* și *Ostra*, după care au fost amplasate încă două suprafețe noi, cu arii de 1000 m² și respectiv 2000 m² (urmărindu-se prezența a minim 30 de exemplare de molid, situate în epoca activității de minerit în circumstanțe diferite de poluare, cu lemnul nevătămat în zona diametrului de bază spre a se reuși recoltarea carotelor). Selectarea acestor din urmă perimetre s-a făcut în raport cu distanța și poziția față de sursele inițiale de poluare (de ex. situarea față de cariera de baritină, față de uzinele de baritină și de minereuri cuprifere precum și față de amplasarea iazurilor de decantare a sterilului). Unul dintre perimetrele nou instalate în 2011, denumit *Tarnița intermediar*, (tabel 4) este situat în aval de exploatarea de baritină (cariera și mina) și în amonte de uzinele de tratare. Al doilea *Tarnița nepoluat*, (tabel 1), instalat tot în 2011, a fost așezat în amonte de carieră — pe firul văii, și a constituit, mulțumită distanței și circulației atmosferice generale, martorul (un arboret de molid teoretic neatins de sursele de poluare). S-a încercat astfel studierea potențialului gradient al rezultatului acțiunii poluării asupra creșterilor (dacă acesta există) între „*Tarnița nepoluat*”, „*Tarnița intermediar*”, „*Tarnița (poluat)*” și „*Ostra*”, nume date suprafețelor de probă menționate în articol.

3. Materialul și metoda de cercetare

3.1. Materialul de cercetare

Alegerea amplasamentului, delimitarea și inventarierea arborilor din suprafețele experimentale instalate s-a făcut în vederea includerii exemplarelor de molid ce puteau oferi date, în scopul schițat de obiectivele cercetării. Suprafețele experimentale au fost delimitate prin semne vizibile (linii verticale de vopsea albă sau galbenă) aplicate pe arborii perimetrali. Materialul de cercetare l-a reprezentat fiecare arbore de molid inclus, cu diametrul de bază mai mare de 16 cm. Aceștia au fost numerotați cu vopsea, înregistrându-se în carnete de teren următoarele caracteristici:

- diametrul (două diametre perpendiculare) sau circumferința de bază (în cm);
- transparența coroanei (exprimată în procente din 5 în 5 %).

Pentru studierea comportamentului creșterilor radiale s-au prelevat 502 carote cu burghiul Pressler, la nivelul diametrului de bază, din fiecare arbore de molid, numărul de carote fiind evidențiat

în tabelul 2. În plus, s-a efectuat descrierea coroanelor urmată de preluarea de imagini portret ale tuturor exemplarelor inventariate și descrise precum și ale eventualelor defecte și vătămări semnificative.

În laborator s-au efectuat 33701 măsurători de creșteri radiale (vezi tabelul 2) și s-au procesat rezultatele primare ale acestora, după o interdatare prealabilă, fapt ce a creat premiza caracterizării comportamentului trecut și prezent al creșterilor radiale atât la arbori cât și la populații de molid. Seriile de lățimi de inele au fost transformate în serii de creșteri în suprafața de bază, acestea fiind considerate mai ilustrative. Cu acest prilej au fost remăsurate și carotele recoltate în urmă cu 20 ani și au fost reprelucrate și seturile inițiale de date din urmă cu două decenii.

Datele de teren au fost înregistrate și prelucrate primar în fișiere de calcul tabelar sub platforma Microsoft Excel sau Microsoft Acces. Prelucrarea datelor s-a realizat prin programe statistice specializate de tip Excel, R, SPSS. Măsurarea lățimii inelelor anuale s-a făcut cu ajutorul imaginilor scanate și analizate digital prin sistemul *CDendro 7.4*, ce permite înregistrarea automatizată a mărimii inelelor anuale. Obținerea seriilor dendrocronologice a necesitat utilizarea programelor *CDendro 7.4* și *CooRecorder 7.4*, (Larsson, L. Å, 2011).

3.2. Metoda de cercetare

Aplicarea oricăreia dintre metodele prezentate în partea introductivă s-a considerat că va conduce la limitări nedorite pentru verificarea influenței poluării de tip *Tarnița* asupra comportamentului auxologic al molidului. S-a considerat astfel necesar să se acorde o atenție deosebită studiului reacției arborilor de probă și s-a prezumat că cei mai bătrâni arbori ai locului nu sunt în mod obligatoriu și cei de la care pot proveni cele mai multe informații iar sondajele au fost proiectate ca atare.

Am considerat că pentru această fază prealabilă (dar necesară și importantă) utilizarea unor tehnici statistice ce presupun calcule complicate nu este neapărat utilă din cauza dificultății analizelor și probabilității ca unele serii de date să furnizeze serii de creștere neilustrative și pentru care să nu merite dezvoltate alte prelucrări. Deși cele mai multe metode pentru separarea variabilității naturale (indusă de climat) de cea indusă antropic se bazează pe existența suprafețelor neafectate (de control) s-a acceptat la debut că un „martor neafectat” realmente este greu de identificat neputându-se evalua toate sursele posibile ale variabilității creșterilor între suprafețele comparate.

Metoda pe care am considerat-o aplicabilă pen-

Caracteristicile arboretelor în care s-au amplasat suprafețe de probă

Tabelul 1

Numărul curent	Denumirea suprafeței de probă	Județul/Ocolul silvic/UP/ua	Am/Ana suprafeței de probă [ha]	T S/T P/Alt./Exp.	Structura/Compoziția	Consistența medie	Număr total de arbori/Numărul de arbori de molid	Clasa de producție pentru molid	Vârsta medie la molid [ani]	Diametrul mediu al arborilor de molid [cm]	Înălțimea medie a arborilor de molid [m]	Volum total/Volum molid [m ³ /ha]	Creșterea arboretului/Creșterea molidului [m ³ /ha]
1	Tarnița 91	SV/Stulpicani/V/125A	1991/1,0	3333/1211/800/E	Relativ echilibrată/53Mo37Br10Fa	0,4	147/75	II ₄	80	53	27	94	6,3/3,9
2	Tarnița 11		2011/***		Relativ pluriennă/50Mo40Br10Fa	0,5	***/41	Mol/III Mol/III	100 70	48 30	27 24	283/99 283/56	4,3/1,1 4,3/1,1
3	Ostra 91	SV/Stulpicani/V/6A	1991/1,0	3333/1211/750/NV	Relativ echilibrată/45Mo55Br	0,4	135/60	II ₄	75	40	26	187	5,0/3,0
4	Ostra 11		2011/***		Relativ pluriennă/50Mo40Br10Fa	0,4	***/43	II	90	36	29	273/145	3,9/1,9
5	Tarnița Intermediar 11	SV/Stulpicani/V/88J&B	2011/0,2	3333/1311/950/E	Relativ pluriennă/80Mo10Fa10Br	0,6	29/29	Mol/II Mol/II	95 75	46 34	31 27	427/237 427/119	6,0/2,6 6,0/2,3
6	Tarnița Nepoluat 11		2011/0,1	3333/1412/950/E	Relativ pluriennă/70Mo20Fa10Br	0,7	47/47	Mol/II Mol/II	85 60	40 28	29 25	462/305 462/42	7,0/4,5 7,0/1,1

Prescurtări în tabel: UP – unitatea de producție, ua – unitatea amenajistică, T S – tipul de stațiune, T P – tipul de pădure, Alt. – altitudinea, Exp. – expoziția, *** – necunoscută, Sublinieri în tabel: neumbrit – date amenajistice; umbrit – rezultate din calcul

Suprafețe de probă și materialul experimental recoltat din arbori de molid afectați și neafectați de poluare

Tabelul 2

Numărul curent	Denumirea suprafeței	Vârsta cambială [ani]			Diametrul [cm]			Număr de carote	Număr de inele	Lățimea inelelor [mm]		
		medie	maximă	minimă	mediu	maxim	minim			medie	maximă	minimă
1	Tarnița 91	57	113	20	29	56	10	126	7190	2,56	11,36	0,04
2	Ostra 91	62	101	33	37	54	21	55	3393	3	13,29	0,04
3	Tarnița 11	71	112	33	32	58	7	82	5840	2,22	11,64	0,04
4	Ostra 11	69	136	9	39	67	11	87	6011	2,81	12,28	0,06
5	Tarnița intermediar	82	103	29	39	71	10	58	4738	2,38	9,27	0,11
6	Tarnița nepoluat	69	82	32	29	51	5	94	6529	2,16	8,63	0,04
TOTAL								502	33701			

tru depistarea modificărilor de mediu prin intermediul creșterilor, în cazul dat, este cronologia relativă comparativă – compararea seriilor de indici de creștere rezultați din standardizarea simplificată (fără pierderea semnului de înaltă frecvență ce caracterizează cel mai bine perturbările de mediu). Aceasta a fost considerată mai adecvată decât compararea seriilor dendrocronologice similare, grevate fiecare în parte de efectele tendințelor vârstelor, motiv pentru care – din dorința de a asigura o cât mai bună comparabilitate – sondajele s-au amplasat în arborete de vârste echivalente (după amenajament), vârste care după sondarea creșterilor nu s-au dovedit chiar atât de omogene cum s-a presupus inițial. Mai mult decât atât, această fază (incipientă) a studiului nu și-a propus să determine eventualele pierderi de creștere în valoare absolută ci niveluri de creștere relați-

vă, cu scopul de a decela influența poluării asupra creșterilor în raport cu nivelul de expunere.

În esență aplicarea metodei a presupus îmbinarea mai multor tehnici comune metodelor clasice prezentate, considerate ilustrative pentru această fază a cercetării. Practic experimentul a fost proiectat fără multe limitări inițiale. Pentru alegerea suprafețelor s-a urmărit pe cât posibil să existe o echivalență a condițiilor staționale, a vârstelor și mai puțin a compoziției – obiectul studiului reprezentat fiind doar de arborii de molid – precum și situarea suprafețelor experimentale în raport cu gradientul presupus al poluării. Alegerea arboretelor a presupus inițial o recunoaștere de teren (în vederea identificării celor vulnerabile în primul rând și apoi a celor slab sau deloc afectate) urmată de o fază de birou (consultarea evidențelor amenajistice) și din nou de o fază de teren pentru verificare și stabilirea amplasamentelor supra-

fețelor de probă. Apoi s-a trecut la efectuarea lucrărilor de teren și birou deja prezentate și care nu sunt diferite de cele efectuate în orice studiu dendroecologic de acest tip. O deosebire constă în faptul că lățimile de inele au fost transformate în creșteri în suprafața de bază, considerate mai expresive decât creșterile radiale (practic se lucrează cu pătratul razei).

Noutatea cea mai mare constă în încercarea de a obține indici de creștere prin intermediul unui calcul extrem de simplu și anume, divizarea valorilor creșterilor în suprafața de bază (pentru fiecare serie dendrocronologică în parte) la valoarea creșterii din anul 1967, anul de debut al poluării intense regionale. Alegerea acestei tehnici a fost facilitată de faptul că poluarea de tip Tarnița este o poluare cu istoric cunoscut, deci alegerea anului de referință nu a presupus investigații dendrocronologice prealabile. S-a rezistat tentației – frecvent întâlnite la studii de acest fel – de a utiliza tehnici de prelucrare de un rafinament excesiv, considerând că lucrurile evidente sunt și pot fi relevate și cu mijloace simple. Ulterior s-a trecut la întocmirea graficelor pentru seriile dendrocronologice de creșteri în suprafața de bază, la calculul șirurilor de indici, la întocmirea graficelor comune pentru toate suprafețele de probă și la compararea și interpretarea rezultatelor. Cunoașterea istoricului poluării a mai permis separarea intervalului de studiu în 3 părți: perioada antepoluare (până în 1967), cea de poluare intensă (1968–1995) și cea postpoluare (1996 și până astăzi). Pentru studiul dendroecologic nu s-au folosit seriile dendrocronologice întregi ci doar începând cu 1940 cu scopul de a opera cu perioade de lungime oarecum echivalentă, circa 30 de ani (pentru perioadele de antepoluare și poluare intensă), doar perioada postpoluare fiind forțat mai scurtă decât celelalte.

Comparații s-au efectuat atât între seriile de indici ale suprafețelor folosind ca referință martorul (Tarnița nepoluat) cât și în interiorul fiecărei serii, perioada antepoluare servindu-și sie-și drept martor. Mai trebuie arătat faptul că în această etapă preliminară, deși s-au colectat datele privind vătămarile exprimate prin pierderile de ace (transparența coroanelor) acestea nu au fost utilizate, comparația s-a făcut pe loturile întregi de arbori fiind luată în calcul doar poziția față de sursa de poluare. Cum rezultatele sunt relevante chiar și în această sumară formă de prelucrare, obiectivul viitor al cercetării va fi acela al analizei bazată pe stratificarea subpopulațiilor pe grade de vătămare.

Sensibilitatea medie a fost considerată ca fiind o măsură a modificărilor relative ale indicilor de

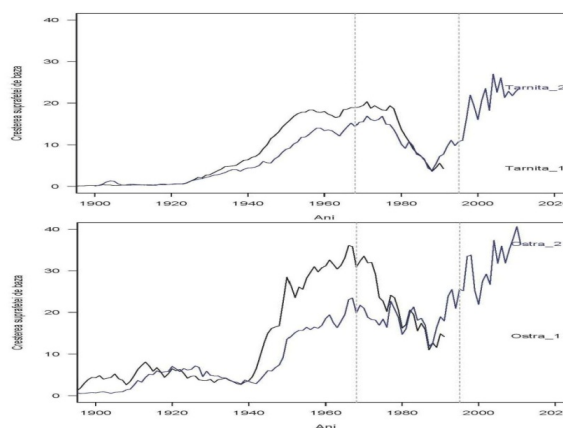


Fig. 3. Serii dendrocronologice brute (creșteri în suprafața de bază) pentru suprafețele de probă permanente Tarnița și Ostra

creștere consecutivi, parametru ce reflectă proporția variației de înaltă frecvență (perioadă scurtă) în seriile de timp. Alegerea siturilor similare din punct de vedere ecologic, a fost dublată de utilizarea, ca prognozanti ai variabilității naturale, a unui număr redus de variabile sintetice. Simplificând, s-a acceptat că singura informație valabilă asupra variabilității naturale a creșterii radiale ne apare de la perioadele anterioare apariției factorului perturbator iar în cazul acesta factorul respectiv a putut fi precis încadrat cronologic (singura problemă constituind-o depistarea momentului în care efectul poluării a început să se resimtă în creșteri). S-a mai considerat că seria dendrocronologică își poate servi sieși ca martor (control) temporal oferind posibilitatea comparării seriilor de inele anuale din perioada afectată cu cele din perioada anterioară, diferențele fiind asimilate cu rezerve, drept răspunsuri ale arborilor la schimbări de mediu.

4. Rezultate și discuții

Ab initio s-a evitat o prelucrare statistico-matematică excesivă a seriilor dendrocronologice câtă vreme nu s-a întrezărit potențialul acestora de a oferi date relevante în acord cu obiectivul major al cercetării (evidențierea posibilelor crize majore de creștere).

În această variantă de prelucrare-interpretare primară s-a evitat eliminarea efectului îmbătrânirii iar seriile au fost comparate între ele, nestandardizate (vezi fig. 3, sus de ex.), observându-se cu mare ușurință atât depresia creșterilor în suprafața de bază în intervalul cronologic poluat și marcat pe grafice cu linii întrerupte verticale precum și relansarea creșterilor (după anul 2000 abia), ca prim indiciu că seriile furnizate de probele de creștere pot furniza indicii cu privire la existența unei presupuse crize a molidului în zonă.

Același grafic prezentat în scopul ilustrării eta-

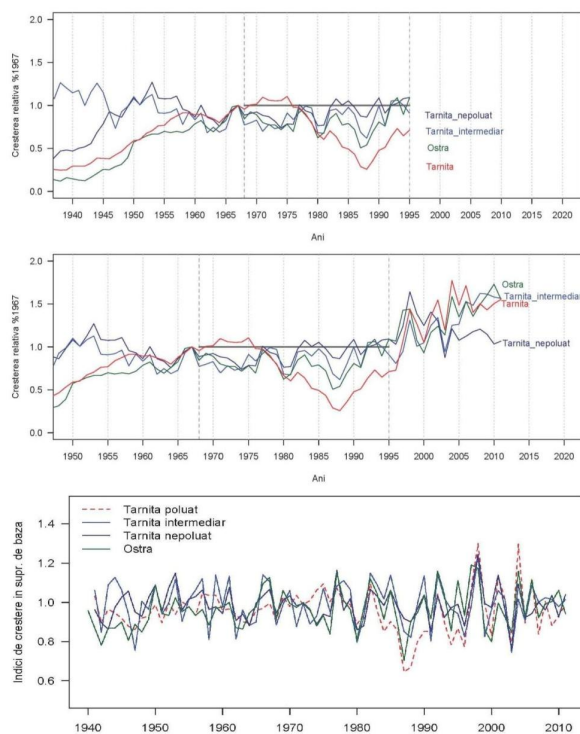


Fig. 4. Serii de indici. Calculul, analiza și evoluția indicilor de creștere calculați în raport cu suprafața de bază în suprafețele de probă Tarnița nepoluat, Tarnița intermediar, Tarnița (poluat) și Ostra

pelor succesive de prelucrare mai relevă faptul că introducerea de arbori noi în studiu (pentru completarea loturilor de probă inițiale — din 1991 — din care au dispărut arbori) nu a fost de natură să influențeze vizibil datele privind comportamentul creșterilor, alura seriilor fiind foarte asemănătoare (pe grafic Tarnița_1 — seria din 1991, Tarnița_2 — seria din 2011). De remarcat și lipsa de expresivitate a seriilor pentru perioada dinaintea de 1940, desigur pentru scopul cercetării în cauză deoarece aici se urmărește primordial prezența perturbărilor semnificative de creștere.

Modul simplificat de prelucrare a datelor de creștere — transformarea seriilor brute de creșteri în suprafața de bază în indici rezultați prin divizarea fiecărei valori a fiecărei serii în parte la valoarea creșterii sale măsurată în anul de referință ales (1967, anul de debut al poluării locale) — a condus la obținerea unor serii de indici comparabile (fig. 3 jos).

În acest mod simplu prezentat grafic (fig. 4) s-a putut ilustra cu ușurință, comparativ, evoluția creșterilor din arboretele analizate în condițiile în care seriile și-au păstrat practic nealterat bagajul de informație, fiind prelucrate minimal.

S-a putut remarca faptul că în suprafețele Tarnița și Ostra, indicii de creștere au suferit practic o prăbușire după anul de referință 1967, la nivelul

anului 1991 indicii înregistrând valori de sub 0,5, fapt vizibil chiar pe seriile dendrocronologice brute (creșterile în suprafața de bază nestandardizate). Altfel spus, creșterile în suprafața de bază în aceste două sondaje au înregistrat valori situate sub jumătatea valorii de referință înregistrată în 1967. Așadar, ipoteza influențelor suplimentare exercitată de factori locali asupra evoluției creșterii radiale, bănuită fiind poluarea, nu poate fi eliminată pentru suprafețele Tarnița și respectiv, Ostra. Fluctuațiile cele mai mari ale indicilor de creștere au fost întâlnite la seriile poluate, Tarnița și Ostra. Toate seriile au înregistrat însă o reducere vizibilă a creșterilor, după 1970 către 1991, mai evidentă la ultimele două suprafețe de probă care, odată cu anul 1967 — an marcat pe grafic cu prima linie verticală întreruptă — au intrat sub incidența poluării directe a complexului minier de la Tarnița.

După cum se poate observa, în suprafața Tarnița (poluat) efectul intrării în funcțiune a surselor de poluare nu s-a resimțit imediat, aici realizându-se indici de creșteri supraunitari în raport cu valoarea anului de referință 1967, până în 1976, fapt ce poate fi explicat prin diminuarea competiției datorită extragerilor din 1971, 1973 și respectiv, 1975. Așadar până în anii 1976–1979, analiza comparativă a indicilor de creștere în cele 4 suprafețe de probă ilustrează condiționarea preponderent climatică a evoluției creșterilor, efecte remarcabile ale poluării nefiind observate. Trebuie sesizat faptul că arboretele aflate sub influența poluării înregistrează diminuări mai importante ale indicilor de creștere după 1978 — la cca un deceniu de la debutul activității industriale. Graficele ilustrează diferențieri vizibile (vezi situarea curbelor indicilor de creștere din 1978 până în 1998, ierarhizată în raport cu gradientul estimat al poluării). De remarcat că recuperarea totuși survine după ieșirea din funcție a emitentului poluant (al doilea reper vertical linie întreruptă), însă nu imediat ci începând din 1998, relansarea creșterii fiind mai rapidă în cele mai poluate suprafețe (inițial), pe fondul diminuării emisiilor în perioada 1990–1995 și fiind favorizată de reducerea competiției prin extrageri repetate de produse de igienă (Tarnița: 1980, 1981, 1984, 1987, 1988, 1989, 1990; Ostra: 1980, 1981, 1982, 1988, 1990). Este însă evident faptul că toate arboretele analizate au trecut prin experiențe oarecum similare dar de intensitate diferită, fapt ce ne conduce către ipoteza suprapunerii efectului poluării peste cel al climatului pentru cazul celor mai apropiate de emitent.

”Sensibilitatea (senzitivitatea)” creșterii arborilor, ca indicator statistic, ilustrează: gradul mai ridicat sau mai scăzut de variație a creșterilor anua-

Calculul sensibilității medii

Tabelul 3

Suprafața de probă	Perioada	Sensibilitatea medie
0	1	2
Ostra	1940-1966	0.219
	1967-1995	0.157
	1996-2011	0.241
Tarnița	1940-1966	0.169
	1967-1995	0.597
	1996-2011	0.283

le, exprimat prin formarea de inele largi și înguste mixate în timp; ilustrează modificarea factorilor limitativi de creștere (extrem de variabili de la an la an) într-o anumită serie dendrocronologică. Sensitivitatea medie variază cu specia și climatul regional, între 0,650 (pentru rășinoase foarte sensibile la secetă, de ex.) și 0,150 la arborii cei mai puțin afectați. Sensitivitatea medie nu este un indicator util în studii dendroclimatice dar este considerată o mărime expresivă pentru datarea evenimentelor în dendroecologie. Pentru exemplificare rezultatele calculului pentru cele 2 suprafețe mai afectate sunt prezentate tabelar și se poate observa (vezi tabelul 3) că valoarea sensibilității medii pentru seria *Tarnița*, aflată sub impactul direct al poluării, este foarte mare în intervalul 1967–1995 (intervalul de poluare maximă). Comparativ cu aceasta și în aceeași perioadă în suprafața *Ostra* acest indicator ilustrează fluctuații normale ale creșterilor anuale. Același indicator statistic calculat pentru perioada postpoluare arată, pentru seriile din ambele suprafețe, valori mult diminuate dar încă mari în raport starea normală.

5. Concluzii

Studiul efectuat reprezintă o ilustrare practică a unui posibil mod în care datele provenite din creșteri pot fi prelucrate, utilizate și interpretate cu ajutorul unor mijloace simple. Este aproape un postulat afirmația „înainte de a trece la prelucrări sofisticate ale seriilor dendrocronologice este necesar ca acestea să fie tratate cu mijloace simple pentru investigarea sumară a expresivității lor (corelată cu obiectivele stabilite ale cercetării). Seriile irelevante nu merită consumul de timp și efort pentru efectuarea de calcule sofisticate”, Schweinguber, F. H., 1996. Fidel acestui mod de gândire, se prezintă un studiu sumar privind evoluția creșterii radiale la arborii de molid afectați de poluarea minieră a metalelor neferoase, cercetare în premieră la noi. Arborii investigați fac parte din arborete cu molid supuse poluării și în care au fost identificate numeroase exemplare aflate în diverse grade de vătămare (evaluate după transpa-

rența coroanelor). Arboretele astfel poluate sunt situate în zona minieră Ostra-Tarnița din județul Suceava. Acestea au fost supuse vreme de trei decenii aproape (1967–1995) unui puternic impact al noxelor industriale combinate cu factori climatici nefavorabili (anii secetoși ai deceniului al IX-lea mai exact). Primele observații și studii de creștere au început în 1989, într-o epocă în care efectele poluării erau foarte evidente și au continuat până în 1992. Ele au fost reiterate douăzeci de ani mai târziu, în anii 2011–2012.

S-au putut cerceta de la debut, pentru arborii de molid din suprafețele de probă *Tarnița* și *Ostra*, pe serii dendrocronologice brute, obținute de pe carote recoltate în 1991–1992 și în 2011, prezența crizelor de creștere marcate de către arborii investigați începând cu anul 1967 și continuând până în 1995 sau chiar 1998.

Într-o a doua etapă s-a trecut la transformarea simplă a seriilor brute de creștere în serii de indici de creștere, prin raportarea tuturor valorilor lățimilor de inele la valoarea lățimii înregistrată pentru fiecare serie de creștere în 1967. Au rezultat astfel serii de indici (valori relative) foarte expresive și fără pierderile de informații ce însoțesc prelucrările sofisticate din dendrocronologie, atât pentru suprafețele de probă permanente *Tarnița* și *Ostra* (două seturi de valori: din 1991 și 2011) cât și pentru celelalte două suprafețe de probă amplasate în 2011 – *Tarnița control* (nepoluat) și *Tarnița intermediar* (poluare moderată). Șirurile de indici calculați s-au situat în perioada de criză (1967–1995) în scara ierarhică a distanței față de sursa emitentă, adică *Tarnița* (foarte poluat) – cei mai reduși, urmată de *Ostra*, *Tarnița intermediar* și *Tarnița control* (practic nepoluată). Perioada postpoluare a indicat o relansare a creșterilor (indici supraunitari) mai evidentă tocmai la suprafețele cele mai poluate, aceasta și pe fondul diminuării competiției datorită extragerii pe parcurs a arborilor uscați, în număr mai mare în suprafețele grav afectate – *Tarnița* și *Ostra*.

Finalmente s-a calculat sensibilitatea medie, indicator ce estimează gradul de instabilitate al creșterilor. Un arboret stabil are creșteri relativ constante în relație cu factorul determinant – climatul, iar cel afectat de agresiunea factorilor de mediu naturali sau antropici realizează creșteri instabile. Oglinda acestui indicator a arătat faptul că în suprafața *Tarnița* – cea mai afectată – în perioada de poluare instabilitatea creșterilor radiale a atins valori maxime deși în perioada prepoluare investigată (1940–1966) sensibilitatea seriei avea valori minime. În epoca postpoluare valorile sensibilității s-au redresat rămânând încă suficient de mari.

Bibliografie

Barbu, I., 1991: *Moartea bradului—simptom al degradării mediului*, Editura Ceres, București, 284 p.

Barbu, I., Flocea, N. M., 1989: *Stabilirea indicilor de calitate la arborii de molid și alții afectați de uscare* (Referat științific parțial de colaborare la tema 12.47.b.(D)), manuscris, ICAS București.

Cook E. R., 1985: *A time series analysis approach to tree-ring standardization*, Lamont-Doherty Geological Observatory, New York.

Cook, E. R., Johnson, A. H., Blasing, T. J., 1987: *Forest decline: modeling the effect of climate in tree ring*, *Tree Physiology*, (3), pp.27–40.

Cook, E. R., Kairiukstis, L. A., 1990: *Methods of Dendrochronology—Applications in the Environmental Sciences*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis. 394 p.

Flocea, N. M., 1996: *Aplicații ale dendrocronologiei în domeniul studiilor de impact*, *Bucovina forestieră*, V, (1–2), Câmpulung Moldovenesc, pp. 33–46.

Giurgiu, V., 1967: *Metodă statistică pentru evidențierea gradului de stabilitate a ecosistemelor forestiere*, *Studii și Cercetări*, Seria I, vol. XXXIV, Ed. Ceres, București, pp. 265–269.

Ianculescu, M., Tisescu, A., 1989: *Cercetări auxologice și dendrocronologice în arboretele de brad afectate de fenomenul de uscare*. I.C.A.S. Seria II, București, 87 p.

Ianculescu, M., 2005: *Aspecte ale relațiilor dintre pădure și poluare*, în *Silvologie. Pădurea și modificările de mediu*, Ed. Academiei Române, București, pp. 92–125,

Larsson, L. Å, 2011: <http://www.cybis.se/forfun/dendro/index.htm>

Smejkal, G., 1982: *Pădurea și poluarea industrială*, Editura Ceres, București, 194 p

Schweinguber, F. H., 1996: *Tree Rings and Environment Dendroecology*. Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research, WSS/FNP Birmensdorf, 609 p.

șef lucrări ing. N. M. FLOCEA

e-mail: infolemn@gmail.com

tel.: +40744 629 880

Facultatea de silvicultură, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava

Dr. Bogdan M. NEGREA

e-mail: bogdan.negrea@usv.ro

tel.: +40743 372 002

Facultatea de silvicultură, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava

Simplified dendroecological techniques applied to polluted stands with norway spruce in Bukovina (First Part: Growth of adult trees. Methodological aspects and applications)

Abstract

This study, based on the effects of a very peculiar type of pollution, was conducted through observation of spruce trees (*Picea abies*) in forests situated near of emissions sources. It was analyzed the individual health and radial growth of trees and stands beneath Tarnița area, Suceava County, north eastern Romania, a zone with a very intense nonferrous mining activity, highly pollutant, in the time of communist era. The most damaged Norway spruce stands were placed in the pollutants flow corridor (the Valley of Suha River). Young stands in the neighborhood did not look damaged, but preexisting specimens were in an advanced state of harm. Here, a particular situation offered the investigative resource to analyze Norway spruce adult trees growth behavior before pollution, then under increasing impact of local emissions (1967–1989), followed by a reduced incidence (1990–1995), and then interrupted to the present day. In such conditions it was extremely interesting to analyze it in such less common representation. Moreover, we had the opportunity research to study spruce mature tree health through crown condition in conjunction with radial growth (before, synchronous and after stopping polluting activities).

Key words: *Norway spruce, pollution, Dendroecology, radial growth, crown transparency.*

La 80 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră

1. Considerații generale

La 8 decenii de la nașterea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră, Academia Română prin Secția de științe agricole și silvice și Academia de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești” prin Secția de silvicultură au organizat dezbaterile științifice „Realizări și perspective în activitatea de cercetare din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice” (23 martie, 2013).

Această prestigioasă manifestare științifică a beneficiat de prezența academicianului Cristian Hera – vicepreședinte al Academiei Române, a profesorului Gheorghe Sin – membru corespondent al Academiei Române, președinte al Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești”, a doctorului Adam Crăciunescu – directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva și a directorului Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice ing. Gheorghe Dumitriu. Au participat membri ai Secției de silvicultură a ASAS, ai Secției de științe agricole și silvice a Academiei Române, cercetători, specialiști de înalt nivel ai Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva și numeroși invitați.

În cuvântul său de salut, academicianul Cristian Hera a menționat importanța științelor silvice pentru silvicultură și agricultura țării, dar și pentru protecția mediului, evocând rolul pe care l-au avut academicienii: agronomul Gheorghe Ionescu – Șișești și silvicultorul Marin Drăcea pentru promovarea și dezvoltarea științelor agricole și silvice în România.

În continuare, lucrările acestei importante manifestări științifice au fost conduse de acad. Victor Giurgiu, menționând că în curând, la 16 mai 2013, se împlinesc 80 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră, eveniment de o excepțională importanță în istoria silviculturii românești, care va fi aniversat cum se cuvine în toamna anului 2013.

Totodată s-a precizat că scopul organizării acestei dezbateri a fost, în primul rând, acela de a pune în lumină:

- potențialul științific al personalului de cercetare;
- structura organizatorică a instituției de cercetare științifică;
- obiectivele urmărite și principalele performanțe științifice obținute în ultima perioadă de institutul menționat;



Foto 1. Marin Drăcea (1885–1958), membru post-mortem al Academiei Române, întemeietorul Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră.

- gradul de vizibilitate pe plan intern și internațional al rezultatelor activității de cercetare;
- în ce măsură rezultatele cercetărilor se verifică, în prealabil, în pădurile ocoalelor silvice și în bazele experimentale ale institutului menționat;
- dacă aceste ocoale silvice, aflate în administrarea ICAS, îndeplinesc condițiile cerute pentru a exercita funcția de „ocol silvic experimental”;
- gradul de aplicabilitate a rezultatelor cercetărilor științifice în activitatea de amenajare a pădurilor;
- în ce măsură rezultatele cercetărilor sunt aplicate în silvicultura practică;
- motivele pentru care Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice nu a fost efectiv declarat **institut național** „Marin Drăcea”, potrivit prevederilor legii (Codul silvic din 2008);
- starea economico – financiară a institutului analizat.

2. Referitor la potențialul științific al ICAS

Institutul analizat dispune de un potențial de cercetare relativ ridicat constituit din 82 cercetători științifici atestați, din care 50 sunt doctori în științe, 15 sunt cercetători științifici gradul I și 11 cercetători științifici gradul II. Din

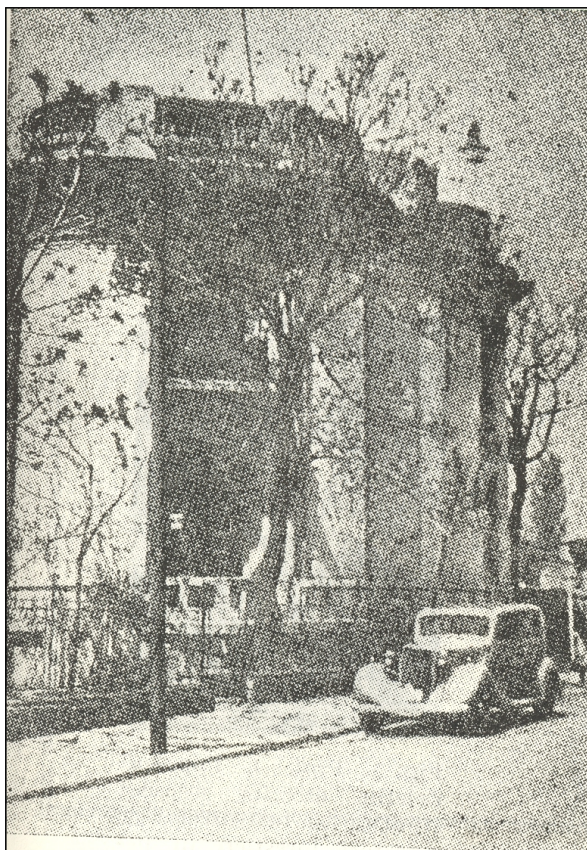


Foto 2. Fotografie de epocă a primului sediu în care a funcționat institutul

prima categorie, doi cercetători sunt conducători de doctorat, din care unul (dr. Ovidiu Badea) este membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvice, iar cel de al doilea (dr. Ionel Popa) a fost ales recent membru corespondent al aceluiași for științific. Menționăm, de asemenea, că 5 cercetători sunt membrii cooptați ai acestei academii, iar 3 cercetători fac parte din Comisia de științe silvice a Academiei Române. Aproape anual, cercetători ai acestui institut au primit premiul „Marin Drăcea” al Academiei Române sau premiul „Constantin Chiriță” al Academiei de Științe Agricole și Silvice. În ultima perioadă, anual, câte o lucrare tipărită a primit premiul „Ion Popescu-Zeletin” al Academiei Oamenilor de Știință.

În privința potențialului științific al acestui institut s-a pronunțat pozitiv și o comisie internațională de experți (a se vedea cap. 5).

Participanții la această prestigioasă manifestare științifică au aflat că ICAS este membru cu drepturi depline al unor prestigioase instituții științifice internaționale, cum sunt: IUFRO, EFI, ICP-Forests, ISTA, EUROFORGEN ș. a. Totodată este partener eficient în proiecte internaționale finanțate de Comisia Europeană.



Foto 3. Actualul sediu al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice din Ștefănești, județul Ilfov

3. Cu privire la structura organizatorică

Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice moștenește, aproape neactualizată, structura anacronică adoptată prin actul administrativ de tristă amintire, denumit „Programul național pentru conservarea și dezvoltarea Fondului forestier în perioada 1976–2010”, program inițiat și supervizat nemijlocit de conducătorul de atunci al statului român.

După principiul comunist al „integrării cercetării cu producția”, atunci, institutul a fost înzestrat cu unități exterioare (filiale, stațiuni, baze experimentale), precum și cu 6 ocoale experimentale (caz unic în Europa), cu scopul ca acestea din urmă să devină „unități model de gospodărire a fondului forestier”. După cum vom arăta mai departe, acest ultim obiectiv nu s-a împlinit nici după 37 de ani (cu unele excepții) de la lansare. Dimpotrivă, unele ocoale și baze experimentale au „evoluat” în sens contrar, cum este cazul Ocolului silvic Mihăești condus pe vremuri de corifeii ai silviculturii românești (Iuliu Moldovan, Ion Pavelescu ș. a. O soluție asemănătoare se impune și în prezent). Amintim că în anul 1964 a fost elaborat amenajamentul silvic experimental al Ocolului silvic Mihăești cu participarea unor elevați cercetători și proiectanți. Între timp starea pădurilor din acest ocol silvic s-a înrăutățit semnificativ, în paralel cu scăderea calității amenajamentelor. Există, însă, o bogată rețea de suprafețe experimentale instalate în trecut și recent.

Stațiunea Snagov, unde s-a născut cercetarea silvică românească sub îndrumarea savantului Marin Drăcea, a fost desfigurată, distrugându-se chiar și vestitul *Parc dendrologic* înființat din inițiativa și truda academicianului C. C. Georgescu, iar clădirea stațiunii este acum folosită de Regia Națională a Pădurilor-Romsilva în alte scopuri. Păcat!

La stațiunea Cornetu, cândva unitate de excep-

ție pentru cultura plopilor euramericani, acum desființată, se construiesc apartamente (pentru nu știm cine) în loc de spații productive.

O tentativă de restructurare a institutului, încercată în 1983¹ nu a reușit, consemnându-se, totuși, că „*Această amplă desfășurare organizatorică, în viitor, va fi optimizată în favoarea cercetării științifice*”, căci, atunci – ca și acum –, această activitate primordială a fost și este copleșită de „*producție de dragul producției*” și de activitatea de amenajare a pădurilor.

Mai recent (1995)², în perioada „postrevoluționară”, s-a consemnat adevărul potrivit căruia „*În propriul ei așezământ, așa cum a fost plămădită de înaintași, cercetarea științifică a devenit minoritară, fiind copleșită de alte activități: proiectare, amenajarea pădurilor, producție. Ponderea activității de cercetare științifică (autentică) în actualul institut megaloman este doar de 18–20%*”. În continuare s-a solicitat ca „*denumirea așezământului științific renăscut să reflecte ceea ce trebuie să fie: Institut Național de Cercetări Silvice <<Marin Drăcea>>*, instituție publică de interes național, cu înalt grad de autonomie, aflat sub aripa ocrotitoare a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură și a ministerului de resort, cu o unitate centrală puternică și cu un număr redus de stațiuni clar profilate și rațional amplasate (la Brașov, Cluj, Câmpulung Moldovenesc ș. a.)”³.

Au trecut, de atunci, aproape două decenii, fără luarea în considerare a celor propuse, chiar dacă respectivul institut a fost condus și de cercetători de prestigiu.

Referitor la patrimoniul moștenit de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, regretăm faptul că, prin demersurile din anul 2004 ale Regiei Naționale a Pădurilor-Romsilva, acest așezământ de știință a fost deposedat de terenul „Toboc”⁴ unde, în prezent, au fost puse în funcțiune noile clădiri moderne ale numitei regii, fără ca aceasta să-și fi onorat obligațiile asumate față de institutul deposedat (construirea în aceeași locație a sediului modern al Institutului de Cercetări

¹Catrina I., Giurgiu V., 1983, Evoluția cercetării științifice în domeniul silviculturii în perioada 1933–1983, Revista pădurilor, nr.4, pp.170–184;

²Giurgiu V., 1995, Tradiție, reformă și progres în cercetarea științifică. În: Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor. Editura Arta grafică, București, pp.347–352.

³Giurgiu V., 1995, Tradiție, reformă și progres în cercetarea științifică. În: Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor. Editura Arta grafică, București, pp.347–352;

⁴În valoare de multe milioane de euro. Trebuie să luăm în considerare și următoarea variantă: fără intervenția fermă a RNP-Romsilva, în fața puternicei „mafii imobiliare”, sectorul silvic ar fi putut pierde o moștenire colosală.

și Amenajări Silvice ; construirea Centrului european de cercetări pentru protecția pădurilor).

Incredibil, stările anacronice menționate mai sus au continuat, cu înverșunare, chiar sub puterea legii, a Codului silvic din 2008, când s-a legiferat ca Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice să devină *Intitut național*, sub denumirea „*Marin Drăcea*”, institut care „*poate avea (fără să oblige, n. n.) în administrare ocoale silvice și baze experimentale, potrivit legii, în care se efectuează cercetări în vederea generalizării rezultatelor în practica silvică*”.

Neîmplinirile menționate mai sus se corelează cu slaba voință a factorilor de decizie ai institutului în cauză, precum și a instituțiilor tutelare.

4. Din rezultatele recente ale Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice

În ciuda stărilor nefavorabile menționate mai sus, unele colective de cercetare de înaltă clasă din institut au obținut în ultimul deceniu performanțe științifice demne de încredere, dintre care menționăm doar următoarele:

- elaborarea de metode pentru monitorizarea pe termen lung a ecosistemelor forestiere aflate sub acțiunea schimbărilor climatice și a altor factori de risc;

- stabilirea de măsuri pentru reconstrucția ecologică a pădurilor, afectate de influența schimbărilor climatice;

- conceperea unor noi metode dendrometrice, matematico – auxologice și tabele de producție pentru arborete echine;

- crearea rețelei naționale de serii dendrocronologice pentru principalele specii de rășinoase, stejar și gorun, precum și reconstituirea climatului pe perioade relativ lungi;

- elaborarea de modele specifice de evaluare a stocului de carbon în biomasa forestieră;

- crearea de baze de date referitoare la diversitatea și vulnerabilitatea genetică a unor specii forestiere, inclusiv caracterul adaptativ al acestora;

- monitorizarea stării de sănătate a pădurilor din România și elaborarea de rapoarte anuale și transmiterea lor la nivelul factorilor de decizie din țară și la nivel european;

- promovarea de metode noi, performante bazate pe combaterea integrată a bolilor și insectelor dăunătoare pădurilor;

- elaborarea de tehnologii perfecționate pentru reconstrucția ecologică a terenurilor degradate din afara fondului forestier;

- cunoașterea biodiversității ecosistemelor forestiere la diferite niveluri (genetică, specifică, ecosistemică, landșaftică) și metode pentru conservarea acesteia.

În privința diseminării rezultatelor cercetării științifice s-au înregistrat progrese incontestabile prin publicațiile ICAS (seriile I – VI) realizate prin Editura Silvică. O reușită remarcabilă este *Annals of Forest Research*, devenit Jurnal ISI, începând cu anul 2011. S-au înregistrat progrese și în privința publicării de articole în reviste străine cotate ISI, precum și în alte reviste indexate în baze de date internaționale. Se poate afirma că în ultimul deceniu a crescut gradul de vizibilitate a rezultatelor cercetării silvice atât în țară, cât și pe plan internațional, dar nu în suficientă măsură (după cum se va menționa în continuare).

Atrage atenția faptul potrivit căruia, deși producția științifică este vastă, calitatea unor cercetări se află sub nivelul cerințelor interne și internaționale. De asemenea, consemnăm efortul nejustificat dedicat unor activități birocratice de asistență tehnică.

Din păcate, în ultimul deceniu, *s-a accentuat discrepanța dintre nivelul relativ ridicat al multor cercetări finalizate de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice și gradul de aplicare a acestor rezultate în silvicultura țării*. Această carență persistă chiar în interiorul institutului nominalizat, unde metode și modele matematico-auxologice pentru arborete și alte rezultate științifice încă nu se aplică la amenajarea pădurilor și în alte domenii. O explicație la această stare este și faptul că se întârzie cu elaborarea, adoptarea și aplicarea unor noi norme tehnice pentru silvicultură. Dar, chiar și normele tehnice din anul 2001, unele utile și în prezent, elaborate pe baza rezultatelor unor cercetări anterioare, nu sunt aplicate, în primul rând la amenajarea pădurilor. Șubrede sunt și fundamentele teoretice ale acestei activități, unde se aplică tipologii ecologice tradiționale, neactualizate de decenii prin noi cercetări științifice.

Din păcate, sectorul de cercetare al ICAS nu a fost implicat pentru fundamentarea științifică a metodologiei referitoare la elaborarea inventarului forestier național.

5. Din evaluările unei Comisii internaționale

Activitatea științifică a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice a fost evaluată în 2012 de o Comisie internațională, care a constatat că la acest institut există:

- expertiză solidă în sectorul de cercetare-dezvoltare, ICAS fiind o instituție de referință în silvicultura țării;
- recunoaștere internațională ca partener de cercetare în domeniul monitorizării mediului;
- baze de date robuste și de lungă durată;
- infrastructură remarcabilă;

- eficiență în privința managementului calității mediului de cercetare, concordantă cu practicile europene și internaționale;

- colaborări benefice cu instituții de cercetare performante din țară, cum sunt cele promovate cu Universitatea din București;

- un potențial de cercetare elevat, dar insuficient pus în valoare.

Un punct pozitiv este și continuarea lungii tradiții acumulate în cercetarea silvică fundamentală și aplicativă.

Pe de altă parte au fost menționate: capacitatea excelentă de atragere de fonduri; bunele abilități de diseminare a rezultatelor cercetării; procentul mare de prim – autor la articole publicate.

Totodată a fost evidențiat potențialul științific ridicat în majoritatea direcțiilor de cercetare din domeniul forestier. Dar s-a menționat că lipsește un sistem corect de evaluare a performanțelor individuale.

Dintre punctele slabe, consemnate de Comisia menționată mai sus, reținem și aprecierea potrivit căreia *calitatea producției științifice este medie spre inferioară*, rezultatele nefiind publicate în reviste *peer – reviewed*, comparativ cu capacitatea ridicată de atragere a fondurilor și cu numărul de cercetători.

Aceeași comisie internațională a formulat recomandări oportune, dintre care amintim următoarele:

- cărțile, respectiv seria a II-a de publicații ICAS, trebuie concepute drept o sinteză a studiilor deja publicate în reviste cu factor de impact ridicat;

- creșterea exigenței la publicarea lucrărilor științifice prin Editura Silvică;

- participarea la conferințe naționale și internaționale trebuie să genereze articole cu factor de impact superior;

- transferarea în format electronic a manuscriselor de cercetare, elaborate de-a lungul timpului;

- includerea în Consiliul științific a unor membrii externi (cercetători de elită din afara institutului, din țară și din străinătate);

- restrângerea activității de asistență tehnică în favoarea celei științifice;

- exigență sporită la evaluarea și promovarea cercetătorilor;

- publicarea de articole științifice numai în reviste cu impact mare.

Reținem, de asemenea, observația potrivit căreia există în institutul analizat un *potențial științific ridicat, dar insuficient valorificat*.

În final, Comisia internațională menționată anterior a acordat Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice un scor (calificativ) foarte bun,

de 4,22, care corespunde limitei superioare pentru nivelul de calificare A.

Acest calificativ onorant este rodul activității științifice și de conducere a sectorului de cercetare din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice.

6. Cu privire la ocoalele și bazele experimentale ale ICAS

Preluarea și administrarea de către ICAS în 1976 a celor 6 ocoale experimentale și a bazelor experimentale s-au împlinit în scopul:

1. experimentării în stații pilot a rezultatelor cercetărilor;

2. aplicării în prealabil a acestor rezultate în ocoalele și bazele experimentale nominalizate mai sus;

3. generalizării rezultatelor în practica silvică la nivel regional și național.

S-au avut în vedere în mod special modul în care au fost aplicate experimental tratamentele silvice, lucrările de îngrijire și conducere a arborilor, reîmpăduririle, reconstrucția ecologică a ecosistemelor forestiere degradate, ameliorarea și selecția arborilor, împădurirea terenurilor degradate, amenajarea pădurilor, protecția ecosistemelor forestiere, tehnologiile de exploatare a lemnului, sistemele de management silvic ș. a.

După 37 de ani de la oficializarea structurii institutului analizat, constatăm următoarele:

– nu există o evidență clară referitoare la modul de aplicare a prevederilor menționate mai sus la nivelul fiecărui ocol silvic și fiecărei baze experimentale, pentru perioada dată, dar monografiile stațiilor Mihăești, Bărăgan, Simeria ș. a. sunt binevenite;

– cerințele enunțate anterior au fost parțial îndeplinite la ocoalele silvice experimentale Mihăești și Tomnatec;

– modul de gospodărire și starea pădurilor din ocoalele silvice Mihăești, Tomnatec, Lechința, Vidra ș. a. au înregistrat regres semnificative, la originea cărora se află legile de reconstituire a dreptului de proprietate asupra pădurilor și modul de aplicare a acestora;

– carențe considerabile se constată la baza experimentală Bărăgan (prin deturnarea scopurilor pentru care a fost înființată), precum și la baza experimentală Cornetu unde, după reconstituirea dreptului de proprietate asupra pădurilor, nu a fost reprofilată;

– în toată lunga perioadă, de 37 de ani, a fost elaborat un singur *amenajament experimental în anii 1964–1974*, printr-o fructuoasă colaborare între sectoarele de cercetare și de amenajare a pădurilor, pentru Ocolul silvic Mihăești. De atunci,

amenajamentele silvice, inclusiv cele ale pădurilor administrate de ICAS, au fost elaborate prin abateri semnificative de la prevederile normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor, cum sunt cele referitoare la: descrierea biometrică a arborilor fără inventarieri statistico-matematice; lipsa capitolului privind ocrotirea biodiversității; neluarea în considerare a necesității ocrotirii pădurilor virgine și cvasivirgine la zonarea funcțională a pădurilor (până în anul 2012), renunțarea la unele reglementări anterioare benefice (exemple: seria de gospodărire pentru lemn de rezonanță la Ocolul silvic Tomnatec; seriile de grădinarit la ocoalele silvice Vidra și Săcele s.a.); destructurarea unor goruneto-făgete în dauna gorunului în Ocolul silvic Vidra ș.a.

Tehnicile moderne GIS ș. a., promovate în ICAS (fapt pozitiv), nu anihilează deficiențele menționate mai sus.

O eficiență aplicare a rezultatelor cercetărilor se constată la protecția pădurilor.

La exploatarea lemnului au fost admise generalizat tehnologiile bazate pe tractoare articulate forestiere, marginalizându-se funicularele moderne. Alte reglementări promovate în UE au rămas neaplicate în ocoalele silvice aflate în administrarea ICAS.

Constatăm, de asemenea, că niciun ocol silvic administrat de ICAS nu a fost supus procesului de *certificare* conform uzanțelor internaționale (spre deosebire de RNP-Romsilva).

Tratamente noi, cum este *tratamentul codrului neregulat*, precum și tehnici moderne de îngrijire și conducere a arborilor nu sunt încă promovate (nici experimental) în ocoalele silvice ale ICAS. Rămăneri în urmă se constată și în privința conservării biodiversității prin „insule de îmbătrânire (senecvență)”, alegerea și ocrotirea de arbori „habitat”, conform cerințelor internaționale. În patrimoniul silvic al ICAS nu s-a constituit nicio rezervație științifică, iar rezervația naturală Babadag a rămas nevalorificată științific, aflându-se într-un regretabil regres față de trecut, când, aici, au fost efectuate cercetări multidisciplinare conduse de prof. I. Popescu – Zeletin – membru al Academiei Române (vezi volumul: „Cercetări ecologice în Podișul Babadag”, Ed. Acad. Română, 407 p.).

7. Noi abordări științifice⁵

Pentru îmbunătățirea activității științifice în sectorul de cercetare al ICAS, sunt utile atât măsurile recomandate de comunitatea academică din silvicultură și cele prezentate de directorul științific și secretarul științific al acestei instituții

⁵Badea Ov., Diana Silaghi, 2012, Realizări și perspective în activitatea de cercetare științifică din ICAS (2013)

la dezbateră menționată anterior, cât și recomandările formulate de Comisia internațională amintită mai sus. În continuare prezentăm doar o parte dintre acestea:

- dezvoltarea cercetărilor inter și transdisciplinare în staționare permanente pentru cunoașterea legilor de structurare și funcționare a ecosistemelor forestiere.

- asigurarea stabilității managementului forestier și creșterii eficacității funcționale a ecosistemelor forestiere în condițiile schimbărilor climatice și social-economice;

- promovarea de cercetări multi și interdisciplinare în ecosistemele forestiere virgine (unicate pe plan european);

- fundamentarea științifică a lucrărilor silvo-tehnice (promovarea de tehnologii noi aplicate deja în UE: tratamentul codrului neregulat, tehnologii noi pentru lucrări de îngrijire a arboretelor, de reconstrucție ecologică a arboretelor, de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale ș. a.);

- noi cercetări de dendrocronologie, dendroclimatologie și dendroarheologie;

- cercetarea și evaluarea biodiversității pădurilor la toate nivelurile (genetică, a speciilor, ecosistemică, landsaftică);

- perfecționarea tipologiilor ecosistemelor forestiere pe noi baze științifice și experimentale;

- aprofundarea cercetărilor de genetică forestieră, de biologie moleculară ș. a.;

- adaptarea pădurilor și silviculturii la consecințele schimbărilor climatice;

- cercetări noi referitoare la contribuția silviculturii pentru asigurarea securității energetice și alimentare;

- elaborarea de metodologii științifice fundamentate pentru evaluarea economică a funcțiilor ecologice, de protecție a mediului, exercitate de păduri;

- fundamentarea științifică a metodologiei specifice inventarului forestier național;

- preluarea și amplificarea de către ICAS a cercetărilor referitoare la studiul lemnului și la tehnologiile de exploatare forestiere prietenoase pentru mediu (după desființarea Institutului Național al Lemnului).

8. Restructurări organizatorice și de management

Actuala structură organizatorică a ICAS este extrem de stufoasă și eterogenă, moștenită de la regimul trecut (din anul 1976), nefuncțională și *oprimantă pentru activitatea de cercetare științifică*.

Suntem constrânși de împrejurări să recunoaștem *insuficienta colaborare între principalele sectoare ale institutului*.

La dezbateră menționată, sub raport organizatoric, s-a recomandat:

- punerea în aplicare a prevederilor legale (din Codul Silvic în vigoare din 2008), care obligă la transformarea actualului Institut de Cercetări și Amenajări Silvice, aflat acum în structura Regiei Naționale Pădurilor – Romsilva, în *Institut de Cercetări și Amenajări Silvice „Marin Drăcea”, institut național* în coordonarea guvernamentală a autorității publice centrale care răspunde de cercetarea științifică, acum Ministerul Educației Naționale, și în coordonarea științifică a Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești”⁶.

- sectorul de cercetare, condus de *directorul științific* al institutului, să aibă în coordonare laboratoarele și colectivele de cercetare din centrala institutului, stațiunile, ocoalele experimentale și bazele experimentale, la exterior. Pentru activitatea de producție, *directorul științific* să fie *secondat de inginerul șef* al institutului, sistemul de ocoale și baze experimentale fiind o componentă a sectorului de cercetare;

- activitatea de *dezvoltare* (amenajarea pădurilor, Inventarul Forestier Național⁷ ș. a.) să fie coordonată de *directorul tehnic* al Institutului, pentru acest domeniu impunându-se acum exigențe (criterii) sporite, inclusiv pentru promovarea proiectanților pe grade profesionale și în funcții de conducere și coordonare, conform actelor normative în vigoare pentru institutele de cercetare-dezvoltare⁸;

- menținerea în structura ICAS numai a stațiunilor, bazelor experimentale-cercetare și a ocoalelor silvice care sunt și au reale șanse pentru a deveni competitive și utile pentru cercetarea științifică.

Pe plan științific, ansamblul stațiunilor silvice ale ICAS este extrem de eterogen. Astfel:

- stațiunile experimentale Câmpulung-Moldovenesc și Brașov îndeplinesc condițiile menționate mai sus;

- stațiunile Cluj-Napoca, Focșani și Craiova au mari șanse pentru a deveni performante;

⁶Un prim pas important în această direcție s-a făcut prin Hotărârea de Guvern nr. 185/04.2013, prin care Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice a fost inclus în ansamblul institutelor de cercetare aflate în coordonarea Ministerului Educației Naționale, urmând ca, printr-o hotărâre de guvern distinctă, institutul nominalizat să devină *institut național*.

⁷Fundamentele științifice ale Inventarului Forestier Național trebuie asigurate de sectorul de cercetare al ICAS, ceea ce încă nu s-a îndeplinit.

⁸Acest salt calitativ ar trebui să se producă și la puzderia de firme private specializate pentru amenajarea pădurilor, unde calitatea amenajamentelor este scăpată de sub un exigent control.

– stațiunile Timișoara, Caransebeș și Hemeiuși, pentru a fi promovate ca stațiuni competitive de cercetare științifică, necesită reprofilări, dotări adecvate și, mai ales, încadrări cu personal de cercetare elevat, promovat pe baza unor concursuri severe.

În privința ocoalelor și bazelor experimentale s-au desprins următoarele recomandări:

– ocoalele silvice Mihăești și Tomnatec îndeplinesc suficiente cerințe pentru menținerea lor în structura ICAS, în calitate de *occoale silvice experimentale* (cu condiția organizării de noi concursuri pentru posturile de șef de ocol);

– să se mențină ca bază experimentală pădurea „Săcele”, aflată anterior în fostul Ocol silvic Săcele;

– să se constituie ca bază experimentală – cercetare numai pădurile din actualul Ocol silvic Vidra, care ar putea fi utile cercetărilor specifice Stațiunii Focșani (împăduriri pe terenuri degradate, hidrologic forestieră);

– să se analizeze în ce măsură pot deveni unități model de gestionare și dacă mai este oportună menținerea în administrarea ICAS a pădurilor ocoalelor silvice Lechința, Caransebeș și Vidra (cu excepția celor menționate mai sus), precum și a pădurilor Târgu-Mureș și Babadag;

– înființarea *Centrului pentru conservarea ghindei* la fosta stațiune Cornetu, studiind în prealabil experiența altor țări în acest domeniu;

– recuperarea de la Regia Națională a Pădurilor – Romsilva a fostei stațiuni Snagov, în scopul:

– refacerii istoricului *Parc dendrologic Snagov*, întemeiat de profesorul C. C. Georgescu în deceniul al IV-lea al secolului trecut;

– efectuarea de cercetări pentru regenerarea și conducerea pădurilor din Câmpia Română;

– menținerea în structura ICAS a bazelor experimentale Simeria, Bazoș, Hemeiuși și a pădurii Ștefănești;

– reorganizarea *Stațiunii Bărăgan*, urmând să fie reprofilată pentru cercetări științifice referitoare la perdelele forestiere de protecție a câmpului, stațiune întemeiată și astfel profilată de academicienii Marin Drăcea și Gheorghe Ionescu-Șișești (1942).

Va fi oportună și extrem de benefică implicarea inginerilor silvici din compartimentele de producție ale ICAS (inginerul șef, inginerii din centrală, ocoale silvice și baze experimentale) cel puțin în calitate de colaboratori la temele de cercetare ale acestui institut.

9. Implementarea unor acțiuni moderne, restante la ocoalele silvice experimentale ale ICAS

Dintre acestea, menționăm:

– *certificarea pădurilor* administrate de ICAS, eșalonat în următorii 3 ani, folosind sistemul de certificare internațional adoptat de Regia Națională a Pădurilor – Romsilva;

– elaborarea de *amenajamente experimentale model* pentru toate pădurile administrate de ICAS, prin colaborarea specialiștilor din cele două sectoare ale acestui institut (cercetare, amenajare), după modelul practicat în anii 1964 și 1974 pentru Ocolul silvic Mihăești;

– conservarea biodiversității, conform uzanțelor internaționale, inclusiv prin identificarea și protejarea arborilor „habitat”, precum și prin constituirea de „insule de senecvență”, cu deosebire în ariile „Natura 2000” (SPA, SCI);

– identificarea și ocrotirea pădurilor virgine și cvasivirgine existente în fondul forestier administrat de ICAS și declararea lor „rezervații științifice”;

– reconstrucția ecologică a pădurilor funcțional necorespunzătoare din ocoalele silvice ale ICAS;

– aplicarea experimentală a noului sistem de exploatare a lemnului, bazat pe interzicerea vânzării masei lemnoase ca „lemn pe picior”, sistem impus, fără suficiente experimentări anterioare, de actualul minister de profil;

– implementarea în silvicultură, inclusiv în exploatarea forestieră, a sistemului „*due diligence*” impus de UE prin Regulamentul de punere în aplicare nr.995 din 20 octombrie 2010 al Parlamentului European;

– promovarea la exploatarea lemnului a tehnologiilor ecologice, cum sunt cele care folosesc *funicularele moderne* în regiunile de munte și dealuri, precum și alte utilaje prietenoase pentru mediu;

– accesibilizarea fondului forestier în vederea gestionării durabile și performante a pădurilor (cunoscând faptul că în ultimul deceniu nu s-au construit noi drumuri în pădurile administrate de ICAS). În acest scop este utilă intenția laudabilă a directorului general al Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva (dr. A. Crăciunescu, 2013).⁹

Evident, este oportună și posibilă instalarea de experimente de lungă durată, pe bază de contracte și convenții între ICAS și RNP-Romsilva, precum și cu alți administratori (proprietari) de păduri.

În cadrul dezbaterilor a fost luată în analiză și *starea financiară* a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice, la care, în ultima perioadă,

⁹Revista pădurilor, nr. 6, 2012, pp. 3–6.

ca urmare a unui *defectuos management*, s-au acumulat mari datorii la bugetul statului. Această problemă urmează să fie soluționată sub controlul organelor de specialitate ale ministerului de resort.

Totodată a fost scoasă în evidență necesitatea *reinstalării unei colaborări normale și eficiente între cele două mari sectoare ale ICAS*, dintre sectorul de cercetare și sectorul de dezvoltare (amenajarea pădurilor, Inventarul Forestier Național ș. a.).

10. Concluzii sintetice

a) Acum, la 80 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră, sectorul de cercetare al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice se prezintă atât cu *împliniri științifice de excepție* – confirmate internațional – cum sunt cele din domeniile biometriei, geneticii, dendrocronologiei, entomologiei ș. a., cât și cu unele *stagnări și subdezvoltări* în domeniile ecologiei, regenerării și conducerii arboretelor, economiei forestiere, elaborării inventarului forestier național ș. a.

b) În noul context, al cerințelor specifice *institutilor naționale*, în cadrul cărora se va integra și Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice „Marin Drăcea”, se impun importante și urgente măsuri, dintre care amintim:

– *amplificarea și aprofundarea cercetărilor fundamentale multi și interdisciplinare*, pe de o parte, și *restrângerea activităților de „asistență tehnică”*, pe de altă parte;

– implicarea consistentă a ICAS în *programe de cercetare internaționale*, cu finanțare externă;

– *amplificarea vizibilității științei silvice românești* prin publicarea rezultatelor cercetărilor în reviste științifice cu factor de impact ridicat;

– creșterea exigenței la publicarea lucrărilor științifice prin Editura Silvică;

– înălțarea activității de amenajare a pădurilor și a celei referitoare la realizarea Inventarului forestier național la nivelul specific institutelor de *cercetare-dezvoltare*.

c) Creșterea performanței științifice a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice „Marin Drăcea” nu va fi posibilă fără profunde *restructurări organizatorice și manageriale* în sensul celor menționate anterior (cap. 8).

d) A sosit timpul ca actualul institut de profil să fie transformat în *Institut de Cercetări și Amenajări Silvice „Marin Drăcea”, institut național aflat în coordonarea guvernamentală a Ministerului Educației Naționale și în coordonarea științifică a Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești”*, menținându-și respectul față de Regia Națională Pădurilor – Romsilva și dezvoltând o colaborare benefică pentru ambele instituții.

e) Menținerea în structura ICAS numai a stațiilor, ocoalelor silvice și a bazelor experimentale care sunt sau au reale șanse pentru a deveni competitive și utile pentru activitatea de cercetare științifică, precum și unități model de gestionare durabilă a pădurilor.

Dacă România dorește să ocupe un loc onorabil în știința și silvicultura europeană, trebuie să-și redirecționeze prioritățile în acest domeniu spre *cercetarea fundamentală*, punând în valoare enormul potențial științific oferit de *pădurile virgine* – arhetip de excepție unic în Europa.

Comisia de științe silvice a Academiei Române
Secția de silvicultură a ASAS

80 years

since the setting up of the Forest Research Institute (Research and Forestry Experimentalising Institute)

Abstract

After 80 years since the setting up of the Research and Forestry Experimentalising Institute, the present day Forest Research and Management Institute appears both with exceptional scientific results, internationally confirmed, and with some stagnancy and underdevelopment.

In the new context of the specific requirements of the national institutes, important emergent measures are imperative:

– international and multi fundamental research amplification and thorough study on one hand, and on the other hand the restriction of technical assistance activities;

– a more solid involvement of this institute into international research programs;

– the increase of the visibility of Romanian silvic science by the publication of such scientific results into the profile reviews of high impact factor;

– the organizational and managerial reshape of the profile institute.

Key words: *Forest Research and Management Institute, fundamental scientific research, applied scientific research.*

Profesorului Ion I. Florescu la împlinirea vârstei de 80 de ani*

Printr-o fericită coincidență la scara timpului, cea dintâi manifestare a Secției de silvicultură a ASAS din anul 2013 ne-a oferit prilejul de a fi părtași (și) la un eveniment academic aniversar: *împlinirea a 80 de ani de viață și a peste 60 de ani dăruți silviculturii de către dl. prof. univ. dr. ing. Ion I. Florescu*, membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, distinsă personalitate a silviculturii românești, un nume binecunoscut în comunitatea din domeniul științelor agricole și silviculturii, în rândul întregii bresle a silvicultorilor.

Cel aniversat s-a născut la data de 12 februarie 1933, în satul Izvorul Aneștilor din județul Mehedinți. Între 1948 și 1952 a urmat liceul pedagogic din Turnu-Severin, iar în perioada 1952–1957 a fost student al Facultății de Silvicultură din Brașov, pe care a absolvit-o cu diplomă de merit. În anul 1969, sub conducerea științifică a profesorului em. dr. doc. Emil G. Negulescu, a obținut titlul de doctor în Silvicultură.



După propria-i mărturie, deschiderea și pasiunea pentru pădure au venit în urma contactului cu dascălii săi, o pleiadă de specialiști străluciți, mulți cu studii și doctorate în străinătate. După absolvirea a desfășurat activități după cum urmează:

– august 1957–septembrie 1958 – Ocolul Silvic Băile Herculane, în funcția de inginer silvic;

– septembrie 1958–septembrie 1966 – ICAS, Unitatea de Cercetare Sinaia, în calitate de cercetător științific;

– din octombrie 1966 și până în prezent la Catedra de Silvicultură din cadrul Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere, unde a urcat, rând pe rând, toate treptele ierarhiei universitare

* Forma prescurtată a materialului prezentat sub formă de „Laudatio”, în data de 15.02.2013, cu prilejul dezbaterii științifice pe tema „*Tratamente și alte lucrări silviculturale specifice realizării de arborete cu structuri neregulate*”, organizată de Secția de silvicultură a ASAS.

(1966–1969: asistent ; 1969–1973: șef de lucrări ; 1973–1990: conferențiar ; din 1990: profesor). În toată această perioadă, a activat numai la disciplina Silvicultură, mai întâi ca asistent al profesorului Emil G. Negulescu, iar după pensionarea acestuia, în 1972, și până în 2003, la pensionare, ca titular de disciplină. În continuare a funcționat ca profesor consultant și în calitate de conducător științific de doctorat.

În perioada 1997–2001 a fost (și) profesor asociat al Universității din Oradea, iar între 2002 și 2007 aceeași calitate a deținut-o la Universitatea „Vasile Goldiș” din Arad.

Ca profesor formator a zeci de promoții de silvicultori, sărbătoritul de azi este un om atașat și profund devotat profesiei de dascăl, continuu preocupat de modernizarea și afirmarea școlii silvice românești.

Pe linie didactică, după cum singur mărturisește, i s-a făcut onoarea de a fi cooptat în colectivul care a elaborat tratatul de Silvicultură în două volume, publicat la Editura Ceres în anul 1973, și pentru care autorii au obținut *Premiul Traian Săvulescu* al Academiei Române pe anul 1975.

În calitate de titular de curs, profesorul omagiat a elaborat în anul 1978, ca unic autor, manualul de Silvicultură, apărut la Tipografia Universității din Brașov. Ulterior, în 1981, sub același titlu, manualul a fost tipărit în Editura Didactică și Pedagogică, București.

Zece ani mai târziu, în 1991, a publicat la Editura Ceres, tot ca unic autor, o amplă lucrare intitulată „*Tratamente silviculturale*”, în care a integrat informațiile din literatura de specialitate privind regimurile și tratamentele, dar și unele contribuții proprii privind bazele teoretice și aplicarea, în fondul nostru forestier, a unor tratamente cu regenerare naturală.

După 1990, împreună cu prof. dr. ing. Valeriu-Norocel Nicolescu, a elaborat și publicat un nou manual de Silvicultură, de această dată în două volume: vol. I Studiul pădurii (la Editura Lux-Libris, Brașov) și vol. II Silvotehnica (la Editura Universității „Transilvania” din Brașov).

Pe de altă parte, profesorul aniversat a îmbinat în mod fericit preocupările din sfera învățământului cu realitățile forestiere ale momentului și cu imperativele cercetării silvice românești. Cifrele ne arată că, după cinci decenii și jumătate de activitate profesională neîntreruptă, palmaresul științific al sărbătoritului a ajuns să se situeze la o cotă impresionantă: aproape 200 de lucrări publicate. Dintre acestea, circa 20 reprezintă tratate, manuale și lucrări de sinteză, peste 70 sunt lucrări

științifice elaborate ca unic sau ca prim autor, iar 110 au fost elaborate în calitate de coautor. Cronicile și recenziile întocmite cu diferite ocazii sunt în număr de aproximativ 30. De-a lungul timpului, a realizat peste 40 de contracte de cercetare științifică, toate încheindu-se cu recomandări de elaborare sau de îmbunătățire a unor normative, instrucțiuni și regulamente pentru practică și proiectare.

Din 1990, când a fost numit conducător științific de doctorat în domeniul Silvicultură, și până la momentul actual, d-l profesor Ion Florescu a îndrumat un număr de 24 de doctoranzi. Dintre aceștia, 14 au finalizat deja lucrările, iar alții doi se află în stadiul de elaborare a tezei de doctorat. Nu a trecut neobservat faptul că mulți dintre cei îndrumați la doctorat l-au cinstit pe sărbătorit cu prezența lor (dar și cu prețuirea pe care i-o poartă) la acest important moment aniversar.

Statutul de membru cooptat al ASAS, profesorul Ion Florescu l-a dobândit încă din anul 1980. Zece ani mai târziu (în 1990) a fost ales membru corespondent, iar începând din anul 2000 a devenit membru titular. Pentru a-și onora titlul academic pe care îl deține, s-a făcut remarcat de-a lungul timpului, inclusiv în ultimii ani, printr-o activitate bogată și dinamică, concretizată prin lucrări de înaltă ținută științifică, unele dintre acestea fiind comunicate cu prilejul simpozioanelor organizate în comun de către Secția de silvicultură a ASAS și Secția de științe agricole și silvice a Academiei Române.

În sfârșit, pentru a întregi portretul biografico-profesional al celui omagiat, vom adăuga și principalele realizări în plan managerial. Astfel, distinsul sărbătorit a ocupat funcția de decan al Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov (1990–1992) și a fost ales ori desemnat ca membru în numeroase organisme de profil: Consiliul de Administrație al Regiei Naționale a Pădurilor-ROMSILVA (1990–1992), Comisia Superioară de Atestare a Ministerului Educației Naționale (1990–1994), Colegiul de Redacție al Revistei pădurilor (1991–2007, din care în perioada 2001–2005 ca redactor șef adjunct), Consiliul Științific al ICAS (1992–1997). Din 2001 și până astăzi îndeplinește funcția de vicepreședinte al Societății Progresul Silvic. A fost membru în consiliul profesoral al facultății între 1990 și 2000 și membru în senatul universitar în perioada 1990–1995. Din 2007 este membru în Consiliul Științific al Parcului Natural Porțile de Fier.

În încheiere, vă rog să-mi permiteți să adaug la cele arătate și câteva opinii în nume personal. Deși, în bună măsură, le-am exprimat pe acestea și în cadrul festivității aniversare din 2008, totuși am

găsit potrivit să le reiau și azi, nu pentru a repeta pur și simplu ceea ce am spus atunci, ci pentru a întregi portretul despre care vorbeam la început.

Pentru mine, lucrurile s-au petrecut de o asemenea manieră încât nu l-am cunoscut din timpul studenției. L-am cunoscut ceva mai târziu, după ce, optând pentru o carieră universitară, am avut șansa de a activa în fostul Colectiv mixt pentru amenajarea bazinelor hidrografice torențiale, organizat pe lângă disciplina de Corectare a torenților, acolo unde preocupările propriu-zise de proiectare și de cercetare s-au interferat cu problemele promovării unei silviculturi pe largi baze hidrologice, adecvată pădurilor din cuprinsul bazinelor hidrografice torențiale sau expuse la torențialitate.

De pe poziția pe care o dețineam la vremea respectivă, inginer de cercetare și mai apoi asistent, am avut mult și multe de învățat în urma întâlnirilor și discuțiilor pe teme profesionale, derulate între coordonatorul colectivului, regretatul profesor Stelian Munteanu, și nu puține dintre cadrele didactice din facultate, care, la momentul acela, au consimțit să participe la un interesant și util experiment științific, de multi- și interdisciplinaritate.

În ceea ce vă privește, domnule profesor Florescu, mi-aduc aminte că toate aceste întâlniri și discuții au avut o țintă foarte bine conturată: cum trebuie să fie alcătuite și cum trebuie să fie implementate și valorificate studiile referitoare la vegetația forestieră, astfel încât să se realizeze fundamentarea cât mai judicioasă a măsurilor și lucrărilor de prevenire și combatere a proceselor torențiale.

Pentru împlinirea acestor deziderate, exigentul profesor Stelian Munteanu a găsit în Dvs. un om de nădejde și de încredere, un profesionist în adevăratul înțeles al cuvântului, un om care, datorită experienței câștigate în urma împletirii dintre activitatea didactică și de cercetare, arăta că este interesat de soluționarea, pe noi baze științifice, a unor probleme pe care le ridica atunci practica silvică.

Așa se face că ați aderat la ideea amenajării complexe a bazinelor hidrografice torențiale, sprijinind această idee prin coordonarea elaborării studiilor privind vegetația forestieră de pe Valea Tărlungului, Valea Bârsei, Valea Lotrului, din intra și extravilanul orașului Orșova. Atunci, mi-aduc bine aminte, ați angrenat studenții în cadrul practicilor, ați realizat cu aceștia studii și cercetări în cadrul proiectelor de diplomă, iar concluziile rezultate, cuprinse în referatele întocmite, au conturat cu timpul o nouă direcție a activității de cercetare: aportul silvotehnicii la creșterea

potențialului de protecție hidrologică al pădurilor montane.

Pe măsura trecerii timpului, deși nu am făcut parte din aceeași catedră, mi-am dat seama că realizările în materie de cercetare evoluează într-o strânsă corelație cu cele de pe tărâm didactic. Așa am ajuns să vă percep ca un om al școlii, dăruit la catedră, care, iată, pe parcursul unei întregi cariere universitare, a rămas credincios unei singure discipline: silvicultura.

V-am cunoscut, apoi, în perioada în care ați fost decanul facultății – o perioadă frământată, presărată cu numeroase evenimente, reușitele ori poate nereușitele de la vremea respectivă urmând să fie așezate de istoria universitară acolo unde le este locul. Tot din acea perioadă, v-am cunoscut din activitatea comună prestată la Consiliul Academic al Universității și la Biroul Senatului, precum și în urma colaborării noastre la primul program de reformă instituțională al universității, coordonat de către rectorul de atunci, regretatul Profesor Sergiu T. Chiriacescu.

De-a lungul anilor, v-am apreciat și pentru crezul profesional, pentru autoritatea profesională câștigată exclusiv prin muncă, pentru faptul că ați ținut permanent legătura cu practica, cu specialității din producție și cercetare, care v-au recunoscut și vă recunosc meritele pe multiple planuri, care vă prețuiesc ca om de știință, dar și ca om pur și simplu. Ca unul dintre cei mai adânci cunoscători ai carierei de silvicultor ați fost, fără îndoială, o prezență activă și o persoană respectată în lumea forestierilor, ați activat cu pricepere, pasiune,

perseverență și dăruire, contribuind la dezvoltarea unei silviculturi pe largi baze ecologice.

În viața de toate zilele, v-ați făcut remarcat prin modestie, toleranță și sobrietate, reușind să identificați și chiar să atingeți acel punct de echilibru generator de succese în cariera profesională, dar și de împliniri și satisfacții în viața de familie. Chiar dacă timpul nu poate fi dat înapoi, iar minusurile de pe talerul balanței au învățătura lor, putem considera că v-ați urmat întocmai chemarea interioară, aceea de dascăl, putem considera că v-ați împlinit propriul destin, atât în plan profesional, cât și pe tărâm social.

Și mai presus de toate, ne-ați demonstrat în anii din urmă, și ne demonstrați, iată, și astăzi, că sunteți omul care știe să dea putere și energie diverselor trepte ale vieții, vârsta biologică fiind contrabalansată, după cum bine se vede, de multă luciditate, de vigoare și încă de multe fapte și reușite profesionale.

Iată de ce, la acest moment aniversar pe care avem privilegiul de a-l sărbători împreună, toți cei de față, alături de întreaga comunitate academică și universitară, de întregul corp al silviculturilor, de toți prietenii și cunoscuții Dumneavoastră, vă dorim multă sănătate, viață lungă, bucurii și împliniri în familie și pe alte planuri, noi realizări profesionale de prestigiu.

La mulți ani, Stimate Domnule Profesor!

15 februarie 2013

Prof. univ. dr. ing. Ioan CLINCIU
Membru corespondent al ASAS

Încă o excursie de studii...

Excursia de studii organizată anual, la sfârșitul ciclului de licență, pentru studenții Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov, a fost găzduită anul acesta de către Direcțiile silvice Vrancea, Buzău, Timiș, Arad, Alba și Cluj, în perioada 13–17 mai.

Studenții specializării Silvicultură a promoției cu numărul 60, însoțită de către prof. dr. M. Sc. ing. Valeriu-Norocel Nicolescu și șef lucrări dr. ing. Maria-Magdalena Vasilescu, au fost oaspeții Direcțiilor silvice Alba și Cluj din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor-Romsilva.

Pe parcursul acestei perioade, studenții au vizitat numeroase obiective, silvice în special, menite să ajute la aprofundarea teoriei studiate în anii de licență. Fabrica de plăci aglomerate Kronospan (foto 1) și Parcul dendrologic „Ion Vlad” de pe Valea Popii (foto 2), în apropiere de Alba Iulia, au făcut obiectul primei zile de practică, încheiată cu vizitarea cetății Alba Iulia (foto 3).



Foto 1. Fabrica Kronospan Sebeș.



Foto 2. La intrarea Parcului dendrologic „Ion Vlad”.

În ziua următoare, studenților le-au fost prezentate și explicate de către personalul silvic al O. S. Valea Arieșului modul de executare a lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor (curățiri) și a



Foto 3. În fața porții de intrare în cetatea Alba Iulia. tratamentul tăierilor progresive (foto 4). După ce au primit de la gazde răspunsuri la numeroasele întrebări adresate, grupul nostru a avut plăcerea de a vizita câteva obiective turistice importante ale zonei Arieșeni: Peștera Ghețarul Scărișoara (foto 5) și Peștera lui Ionele.



Foto 4. Explicații pe marginea aplicării tratamentului tăierilor progresive.



Foto 5. Intrare în Peștera Ghețarul Scărișoara.

După despărțirea de minunățiile Munților Apuseni, excursia de studii a continuat în județul Cluj unde gazda noastră, Direcția silvică Cluj, a făcut posibilă vizitarea unui minunat obiectiv turistic, Salina Turda. Aici, studenții au avut parte de o experiență de neuitat, plimbarea cu barca pe lacul din interiorul salinei (foto 6).



Foto 6. Salina Turda.

Un model de succes, un exemplu bun de urmat, pepiniera vegheată de către însuși Mihai Viteazul, al cărui nume îl și poartă (foto 7). Cu pasiune și devotament față de cultura plantelor, personalul menține în pepinieră numeroase specii ornamentale și de interes forestier (foto 8).



Foto 7. Monumentul lui Mihai Viteazul.

La păstrăvăria Gilău, au fost prezentate succint câteva dintre activitățile necesare procesului de creștere intensivă a păstrăvului curcubeu (foto 9).

Excursia s-a încheiat cu o plimbare prin Grădina Botanică „Alexandru Borza” din Cluj-Napoca, timp în care am avut ocazia să reflectăm asupra zilelor frumoase petrecute împreună.

Studenții specializării Silvicultură aduc mulțumiri conducerii Regiei Naționale a Pădurilor-ROMSILVA (Director General dr. ing. Adam Crăciunescu), personalului silvic din cele două Direcții silvice, reprezentat de către director tehnic ing.



Foto 8. Pepiniera Mihai Viteazul.



Foto 9. Păstrăvăria Gilău.

Adrian Lup, Direcția silvică Alba, și ing. Aurel Pepine, Direcția silvică Cluj, pentru ospitalitatea, răbdarea și buna desfășurare a întregii excursii.

De asemenea, mulțumirile se îndreaptă și către mentorii noștri, prof. dr. M. Sc. ing. Valeriu-Norocel Nicolescu și șef lucrări dr. ing. Maria-Magdalena Vasilescu, pentru amabilitatea de a ne reprezenta.

Stud. Victor GREAVU
Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov

Stud. George ROTARIU
Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov

Stud. Alexandru STAN
Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov

Recenzie

Savill, P., 2013: *The Silviculture of Trees Used in British Forestry*. 2nd edition (*Silvicultura arborilor utilizați în forestiera britanică*. Ediția a 2-a). CABI, Wallingford-Boston, 280 p, 18 pagini de referințe bibliografice.

La începutul anului curent, conf. dr. Peter Savill, fost titular al cursului de silvicultură la *Oxford Forestry Institute* (Oxford, Marea Britanie), a publicat cea de-a doua ediție (prima, cu 143 pagini, apărută în anul 1991) a excelentei sale lucrări privind silvicultura arborilor cu importanță forestieră în spațiul britanic.

Deschisă cu *Mulțumirile* adresate celor care au contribuit, în diverse moduri, la elaborarea cărții, lucrarea continuă cu o *Introducere* amplă, în care se prezintă necesitatea adecvării speciilor forestiere la stațiunile de cultură, problemele datorate folosirii unor proveniențe neadaptate la noile condiții de viață (cazul Franței unde, din cele 400 000 ha plantații de stejar roșu instalate între 1970 și 2000, doar 27 000 au supraviețuit până în 2004 – EU-FORGEN, 2012), impactul schimbărilor climatice asupra alegerii și utilizării speciilor forestiere. Pădurile britanice, care ocupă peste 2,3 milioane ha (13 % din suprafața țării), sunt dominate de specii de rășinoase (61%), între care molidul de Sitka (30%) și pinul silvestru (10%) au ponderea cea mai mare. Între foioase (39%), doar cvercineele (9%) și mesteacănul (7%) au ponderi importante.

Circa 35 specii de arbori sunt indigene în Marea Britanie, însă peste 500 pot fi întâlnite în parcuri și grădini (Mitchell, 1974). În acest context, așa cum mărturisește autorul la finele introducerii cărții, alegerea celor 35 genuri, cu 63 de specii, prezentate în lucrare, a fost, în mod inevitabil, arbitrară. Cu toate acestea, au fost incluse aproape toate speciile de arbori autohtone, la care s-au adăugat unele exotice importante din genurile

Revista revistelor

Sansone, D., Bianchetto, E., Bidini, C., Ravagni, S., Nitti, D., Samola, A., Pelleri, F., 2012: *Tree-oriented silviculture in young coppices (Silvicultură pe arbore în crânguri tinere)*. În: *Sherwood*, nr. 185, Luglio-Agosto, pp. 1–6.

Articolul prezintă primele rezultate ale proiectului LIFE+ PPRoSpOT (*Policy and protection of sporadic tree species in Tuscany forest*), care se consideră că reprezintă „Șansa Toscanei de a aplica silvicultura pe arbore, la nivel de ocol silvic, în arborete situate în zonele colinară și muntoasă ale Ante-Apeninilor Centrali”.

Lucrările de teren, cu caracter demonstrativ,

Abies, Alnus, Cedrus, Chamaecyparis, Cryptomeria, Eucalyptus, Juglans, Larix, Nothofagus, Picea, Pinus, Pseudotsuga, Quercus, Sequoia, Tsuga etc.

Pentru toate speciile, tratate în ordine alfabetică, lucrarea prezintă informații ample și valoroase, preluate din literatura forestieră europeană și nu numai, privind originea și introducerea în Marea Britanie (unde este cazul), cerințe climatice și edafice, alte caracteristici silviculturale, boli și dăunători, regenerarea naturală, proveniențe, înflorirea și producția de semințe, cultura în pepinieră, creșterea și producția, caracteristicile și utilizările lemnului. În mod deliberat, lucrarea nu include nici descrierile morfologice detaliate ale arborilor, nici modalitățile specifice pentru controlul bolilor și dăunătorilor.

O notă interesantă, de reținut: noul nume științific al speciei *Sorbus torminalis* este *Torminaria torminalis* Dippel, iar specia *Sorbus aria* se numește actualmente *Aria nivea* Host.

Spre finalul său, după 18 pagini de *Bibliografie*, lucrarea include o *Cheie pentru identificarea pe teren a celor mai obișnuite specii de arbori*, diferențiată pentru foioase și rășinoase. Este însoțită de imaginea frunzelor sau acelor speciilor incluse în cheie.

Cartea se încheie cu un *Index de termeni*, care finalizează o nouă apariție importantă în spațiul științific britanic, pentru care atât autorul, personalitate marcantă a forestierii mondiale, precum și autoarea excelentelor ilustrații din lucrare (la fel ca la prima ediție), doamna Rosemary Wise merită toate felicitările.

Pentru cititorul român AVIZAT, volumul recenzat este o sursă de informații foarte utilă și valoroasă, care nu ar trebui să lipsească din biblioteca personală.

Prof. dr. M. Sc. ing. Valeriu-Norocel NICOLESCU

s-au realizat în două zone distincte, diferite prin compoziția arboretelor și modul de gospodărire din trecut, respectiv:

(i) Ocolul silvic Colline Metallifere, zona Monti di Prata (provincia Grosseto): crânguri amestecate de foioase, în diverse stadii de dezvoltare.

(ii) Ocolul silvic Appennino Pistoiese, zona Abetone Melo (provincia Pistoia): fâgete și brădet de codru, precum și crânguri de castan comestibil care au depășit vârsta exploatabilității.

În cazul (i), care face obiectul articolului, au fost selectate două arborete de crâng (u. a. A37 și B18), în care cerul (*Quercus cerris*) este specia

dominantă. În ambele arborete se întâlnesc și numeroase specii de amestec (sporadice), între care sorbii (*Sorbus torminalis*, *S. domestica*), cireșul pădureț și acerineele (jugastrul, paltinul de munte) sunt cele mai importante.

Prezența acestor specii în pondere ridicată, condițiile staționale favorabile, precum și rețeaua deasă de căi de acces fac posibilă aplicarea silviculturii pe arbore. În acest scop, în ambele arborete au fost selectați 99 arbori-obiectiv (59 în u. a. A37 și 40 în u. a. B18), aflați la finele fazei de prăjiniș-începutul fazei de păriș, pe baza criteriilor accesibilitate, vigoare și calitate a trunchiului, aceștia fiind marcați și localizați cu ajutorul GPS.

Din punct de vedere silvicultural s-a considerat necesară aplicarea unei *rărituri de sus* foarte puternică în jurul arborilor-obiectiv, însă cu intensitate redusă la nivel de arboret. Modul de lucru adoptat se înscrie în intervenția de tip *deturaj* (prezentată de noi anterior în paginile Revistei pădurilor), utilizată în păduri ale Europei Centrale când, prin aplicarea silviculturii pe arbore, se urmărește producerea lemnului de calitate. Astfel, în u. a. A37 au fost îndepărtați toți arborii aflați în competiție cu arborii-obiectiv, la o distanță mai mică de 1–2 m față de aceștia (metoda A), păstrându-se însă exemplarele din clase poziționale inferioare. În u. a. B18 s-au extras toți arborii cu tulpina situată în interiorul cercului cu raza de 3 m (metoda B), respectiv 5 m (metoda C) față de arborele-obiectiv.

Procedând astfel, intensitatea răriturii la nivel de arboret a fost de doar 7,4% pe număr de arbori și de 8% pe suprafață de bază. În cazul metodei

A au fost extrași 35,3% dintre competitori, deschizându-se ochiuri de 7,7 m. În cazul metodei B, ochiul deschis a avut un diametru, în medie, de 8,8 m, în timp ce în cazul metodei C s-au extras 40% dintre competitori, creându-se ochiuri cu diametrul mediu de 6,9 m. Distanța medie dintre proiecția coroanei arborelui-obiectiv și a competitorilor rămași în jur a fost de 1,77 m (metoda A), 2,64 m (metoda B) și, respectiv, 3,59 m (metoda C).

Pentru aplicarea silviculturii pe arbore este necesară utilizarea unui personal cu calificare superioară care să identifice, selecteze, marcheze și geo-referențieze arborii-obiectiv, precum și pentru marcarea competitorilor. În acest scop, au fost utilizate echipe de doi muncitori, cu o productivitate medie de doar 6 arbori-obiectiv pe oră, fapt datorat desimii ridicate a celor două arborete. Pentru deturajul unui arbore, realizat în regie proprie (pentru evitarea vătămarilor de exploatare la intervențiile pe bază de contract prestări servicii) cu echipe de doi muncitori, a fost nevoie de 50 minute/echipă.

Deși neeconomică (au rezultat, în medie, doar 0,35 mst lemn de foc/arbore-obiectiv), intervenția cu *rărituri de sus (deturaj)* este considerată crucială pentru a asigura speciilor sporadice condiții optime de creștere. Cercetări ulterioare se vor concentra pe stabilirea intensității și periodicității optime a răriturilor, care să asigure protejarea biodiversității și ameliorarea valorii cângurilor tradiționale și care să fie sustenabile și din punct de vedere economic.

Prof. dr. M. Sc. ing. Valeriu-Norocel NICOLESCU