

Descriptori morfologici și structurali ai calității acustice a lemnului arborilor de molid pe picior

Teză de abilitare. Dinulică Florin



Universitatea
Transilvania
din Brașov



I. Realizări științifice și profesionale ale autorului tezei



Specific structural indexes for resonance Norway spruce wood used for violin manufacturing

Dinulică, F., Albu, C. T., Borz, S. A., Vasilescu, M. M., and Petritan, I. C. (2015). "Specific structural indexes for resonance Norway spruce wood used for violin manufacturing," *BioRes.* 10(4), 7525-7543

Abstract

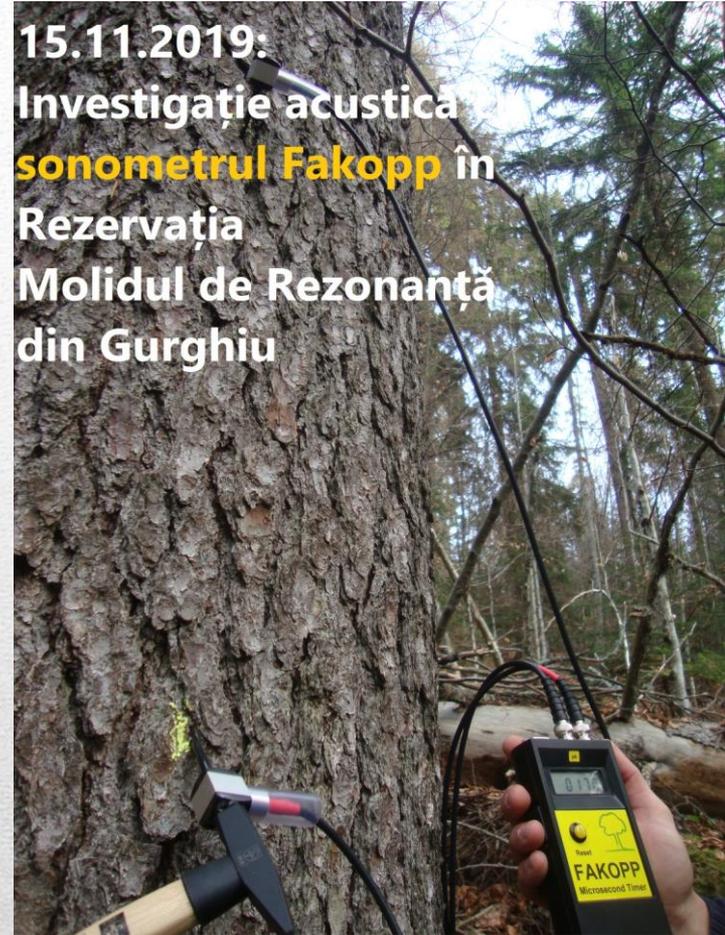
The aim of this study was to assess wood quality using diagnostic keys related to the main traits of trunk architecture in the most important resource of resonance spruce of the Romanian Carpathians. The material sampled from standing and felled trees yielded 568 individual ring series adding up to over 81,000 growth rings. The resonance xylo type was first recognized in felled trees, already designated for violin manufacture, for which a 6-class quality classification system was proposed. This system was extended to the qualitative

Lemnul de rezonanță în istoricul preocupărilor științifice ale autorului tezei



27 martie 2015: ARBOTOM-ul în Munții Gurghiului

15.11.2019:
Investigație acustică
sonometrul Fakopp în
Rezervația
Molidul de Rezonanță
din Gurghiu



Original Paper | Published: 24 September 2020

Relevant phenotypic descriptors of the resonance Norway spruce standing trees for the acoustical quality of wood for musical instruments

[Florin Dinulică](#), [Voichița Bucur](#), [Cristian-Teofil Albu](#), [Maria Magdalena Vasilescu](#) , [Alexandru Lucian Curtu](#) & [Norocel-Valeriu Nicolescu](#)

[European Journal of Forest Research](#) (2020) | [Cite this article](#)

109 Accesses | [Metrics](#)

Abstract

Identifying high-grade valuable wood resources by the visible individual traits of trees is a challenge for foresters and a requirement for sustainable resource management. The aim of this study was to identify the most relevant phenotypic descriptors of the acoustic quality of Norway spruce standing timber. Two highly valuable Norway spruce (*Picea abies*) stands

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10342-020-01318-z#Abs1> pro selected for this purpose. A total of 27 tree bole

- Optici antagonice
- ***i*) Exclusivitatea lemnului la construcția cutiei sonore ?**
 - Schultz TJ (1969). Acoustical properties of wood: A critique of the literature and a survey of practical applications. Forest Products Journal 19(2), 21-29:
 - „there is almost no acoustical application for which wood or any of its products is the best available material”

• **ii) De ce numai lemnul de rezonanță?**



Anatomia unei viori

Sursa: Pyrkosz MA (2013). Reverse engineering the structural and acoustic behavior of a Stradivari violin. Dissertation. Michigan Technological University, 264 p - adaptat

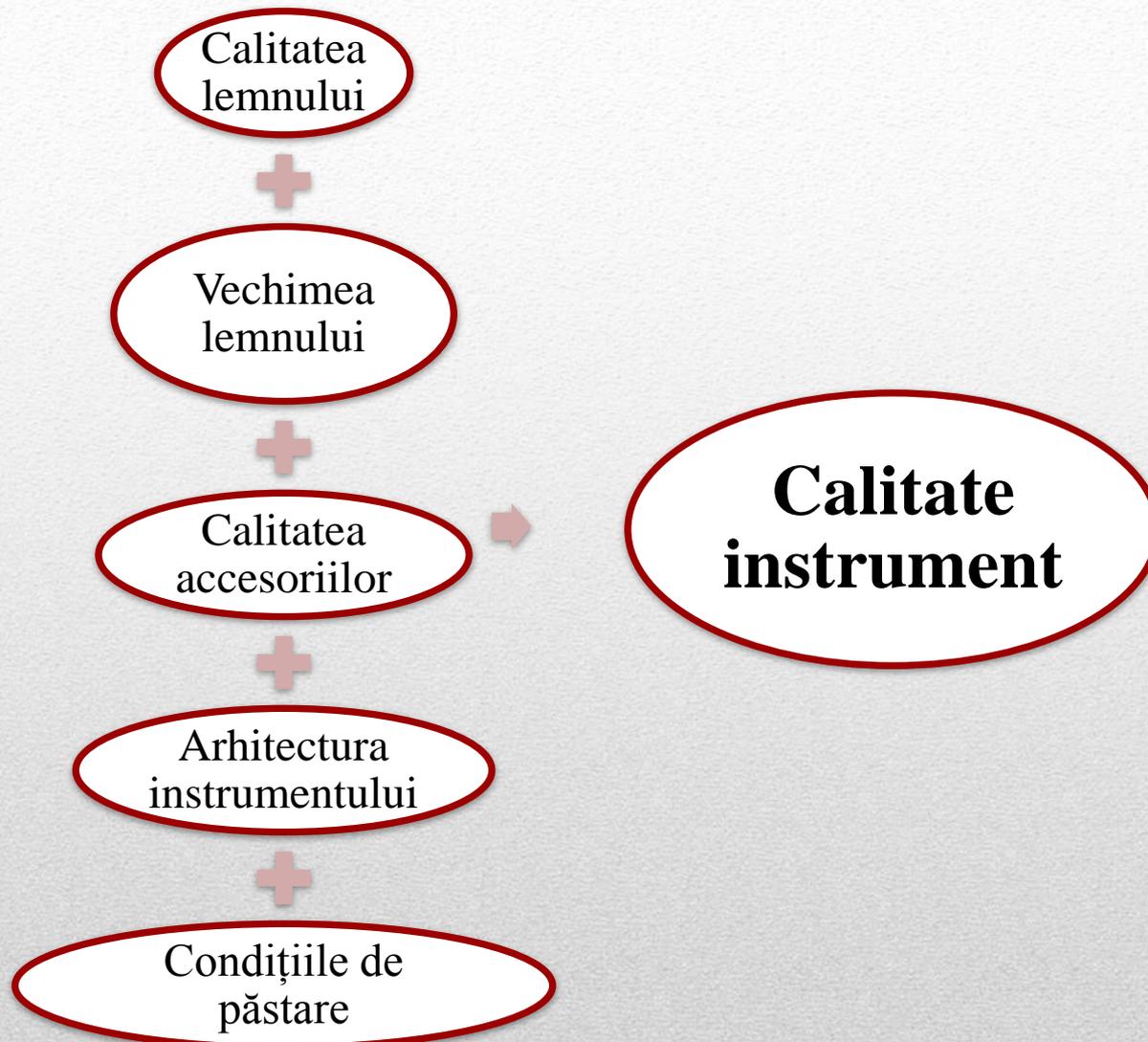
Viteză de propagare a sunetului
Elasticitate
Radiație acustică
Eficiență de conversie acustică
Anizotropia a proprietăților acustice

Impedanță
Densitate

Amortizare

Lemnul de rezonanță: puncte de vedere

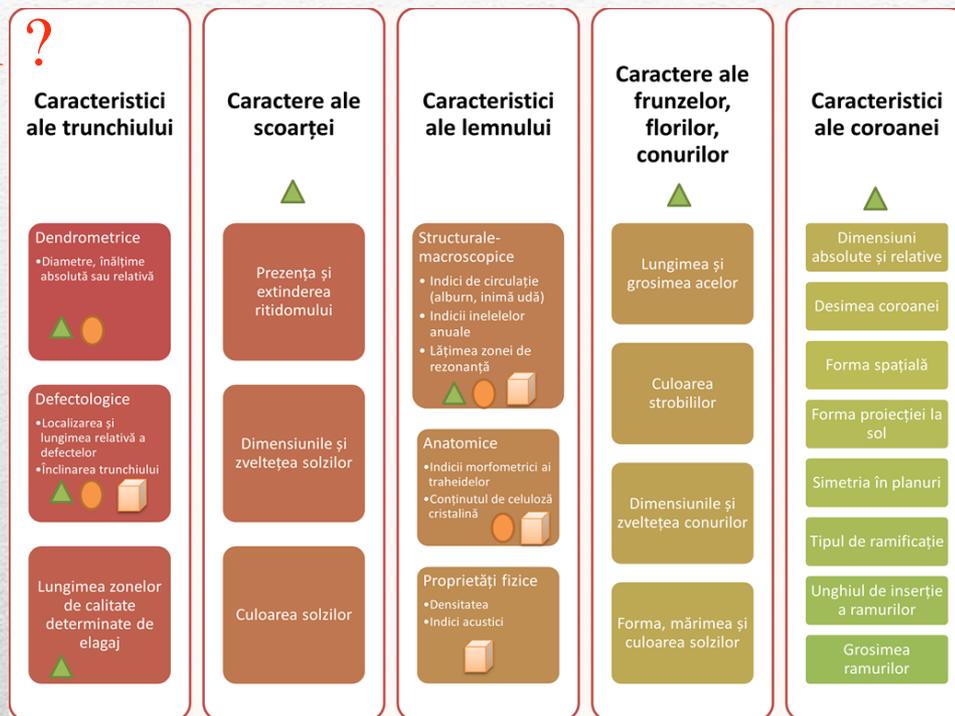
- **iii) De ce ar fi superioare instrumentele trecutului, celor ale prezentului ?**
 - Fritz C, Curtin J, Poitevineau J, Morrel-Samuels P, Tao F-C (2012). Player preferences among new and old violins. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 109, 760-763:
 - „We found that the most-preferred violin was new and the least-preferred was by Stradivari.”



Lemnul de rezonanță: puncte de vedere

iv) Care sunt semnalmentele exterioare și interioare ale lemnului de rezonanță pe picior?

- Indicii în structura lemnului ?
- Fenotip diferențiat?



Stadiul/scara eșantionajului: Arbori pe picior Lemn brut Semifabricate

Descriptorii ai lemnului de rezonanță pe picior

Sursa:

Dimulică F, Albu CT, Zdrob GS (2015). Ce știm și cât știm cu privire la determinismul molidului de rezonanță?. Revista pădurilor 130(5-6), 23-40.

- v) În ce măsură trăsăturile vizibile ale arborilor sunt în acord cu proprietățile lemnului lor sănătos?
 - Mod de valorificare → cerințe specifice de calitate a lemnului
 - Controlul genetic comun al fenologiei și structurii lemnului
 - Specializarea unor compartimente ale coroanei pentru controlul fiziologic al lățimii vaselor și grosimii pereților lor celulari
- 
- Unele trăsături ale fenotipului devin descriptori pentru proprietățile lemnului influențate de structură

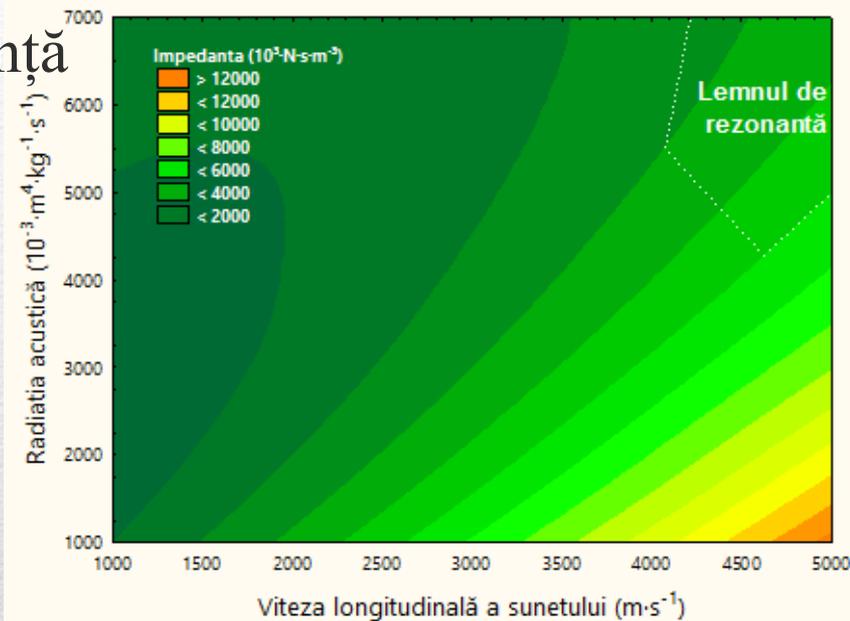
Trăsături
fenotipice

Proprietăți
acustice

1. Viteza de propagare a sunetului
2. Densitatea
3. Radiația acustică
4. Impedanța
5. MOE

**Verificarea acustică a descriptorilor
lemnului/arborilor de rezonanță**

- Adaptarea valorilor din literatură la lemnul arborilor pe picior (verde)
- Verificarea corelațiilor între proprietățile acustice
- Delimitarea nișei lemnului de rezonanță



Nișa acustică a lemnului de rezonanță pe picior de la molid

Sursa: Dinulică F (2020). Lemnul de rezonanță din Carpați. O introducere în acustica lemnului pentru sunet. Ed. Universității Transilvania, Braşov, 136 p.

Verificarea acustică a descriptorilor lemnului/arborilor de rezonanță

- Arborii cu lemn de rezonanță se sustrag unor legități acustice

convenienta	arbore	sector	viteza longitud sunet	viteza VL/VR	masa proba (g)	lungime p	diametru	volum (CMC)	densitate lemn	Impedanta L	Radiatia	
Lapusna	8	2	2586.206897	1238	2.0899	0.507	29.88	5.05	0.5984673	0.847164088	2190.941606	3052.7815
Lapusna	9	1	2293.291732			0.575	31.18	5.005	0.61342482	0.937360174	2149.640336	2446.5427
Lapusna	10	1	3584.32304	1754	2.0432	0.752	38.93	5.1	0.79524661	0.945618613	3389.402581	3790.4531
Lapusna	10	2	2889.105058	1754	1.6469	0.588	32.13	5.07	0.64863998	0.906512108	2619.008716	3187.0562
Lapusna	11	1	3128.04878	1445	2.1646	0.859	46.08	4.995	0.9029434	0.951333161	2975.816535	3288.0687
Lapusna	11	2	3316.810345	1445	2.2952	0.718	35.98	5.05	0.72064435	0.996330571	3304.639545	3329.0261
Lapusna	12	1	3156.25	1602	1.97	0.603	38.72	5.075	0.78322134	0.769897302	2429.988359	4099.5728
Lapusna	12	2	3704.156479	1602	2.312	0.579	40.37	4.97	0.78315658	0.73931576	2738.541262	5010.2496
Lapusna	13	1	4007.633588			0.553	39.31	5.075	0.79515576	0.695461226	2787.153767	5762.5551
Lapusna	13	2	2557.377049			0.966	48.34	4.9	0.91154031	1.059744686	2710.166738	2413.2011
Lapusna	14	1	4373.913043	1564	2.7962	0.589	31.53	5.12	0.64914388	0.907348926	3968.665301	4820.5414
Lapusna	14	2	4250	1564	2.717	0.484	36.23	4.965	0.70142931	0.690019635	2932.58345	6159.2451
Lapusna	15	1	4660.633484	1628	2.8636	0.783	44.12	4.955	0.85074596	0.920368758	4289.50145	5063.8762
Lapusna	15	2	4563.636364	1628	2.804	0.663	37.85	5.035	0.75360176	0.879775011	4014.973231	5187.2766
Lapusna	16	1	4050.397878	1658	2.4434	0.863	50.95	4.985	0.99437818	0.867879059	3515.255498	4667.0073
Lapusna	16	2	4135.135135	1658	2.4945	1.041	57.9	5.1	1.18275826	0.880146043	3639.522827	4698.2375
Lapusna	17	1	4658.703072	1490	3.1268	0.808	43.18	4.97	0.83766909	0.964581376	4493.698221	4829.7668
Lapusna	17	2	4269.886364	1490	2.8658	0.632	38.14	5.035	0.75937573	0.832262577	3553.66663	5130.4558
Lapusna	18	1	3968.253968	1239	3.2023							
Lapusna	18	2	4532.967033	1239	3.658							

Extras din baza de date

**Verificarea acustică a descriptorilor
lemnului/arborilor de rezonanță**

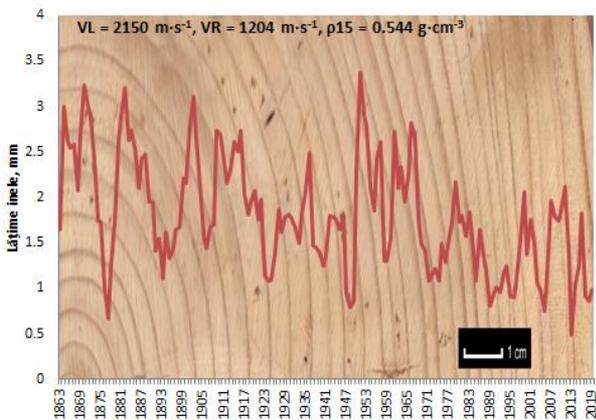
Models for the prediction of the acoustic parameters of wood from the characteristics of trees

Sursa: Dinulică F, Bucur V, Albu CT et al (2020). Relevant phenotypic descriptors of the resonance Norway spruce standing trees for the acoustical quality of wood for musical instruments. Eur J Forest Res

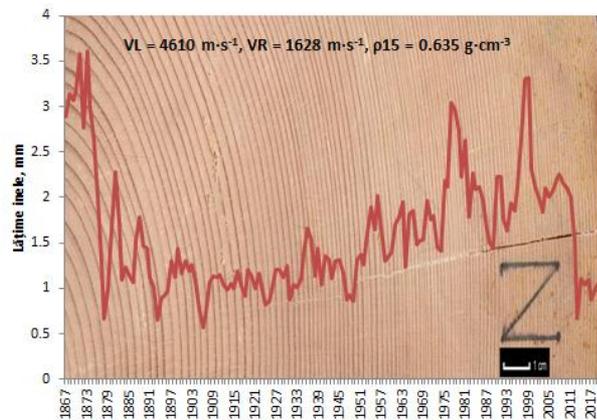
<https://doi.org/10.1007/s10342-020-01318-z>

Predicted feature	Predictors*	Model equation	R^2 p
Longitudinal velocity (V_L)	Maximum branch diameter (BD), Bark thickness (BT)	$V_L = 5848.88 - 250.02 \times BD - 102.04 \times BT$	0.39 0.004
Radial velocity (V_R)	Tree height (TH), Crown diameter (CD), Bark thickness (BT), Bark redness on the outside of the bark scale (a^*_{ext})	$V_R = 2304.56 - 17.09 \times TH - 32.83 \times CD$ $V_R = 1546.24 - 29.10 \times BT + 57.93 \times a^*_{ext}$	0.52 < 0.001 0.55 < 0.001
$V_L : V_R$	Maximum branch diameter (BD), Sapwood depth (SD), Tree height (TH)	$V_L : V_R = -0.220 - 0.137 \times BD + 0.011 \times SD + 0.073 \times TH$	0.48 < 0.001
Longitudinal radiation (RL)	Maximum branch diameter (BD), Bark thickness (BT)	$RL = 6016.88 - 151.79 \times BD - 134.49 \times BT$	0.26 0.008
Longitudinal impedance (AIL)	Maximum branch diameter (BD), Bark thickness (BT)	$AIL = 5710.92 - 328.23 \times BD - 75.94 \times BT$	0.43 < 0.001
Radial impedance (AIR)	Crown diameter (CD), Bark redness on the outside of the bark scale (a^*_{ext})	$AIR = 903.61 - 48.98 \times CD + 69.75 \times a^*_{ext}$	0.55 < 0.001
Longitudinal modulus of elasticity (MOEL)	Maximum branch diameter (BD), Bark thickness (BT)	$MOEL = 26700 - 1730.67 \times BD - 599.11 \times BT$	0.39 < 0.001
Radial modulus of elasticity (MOER)	Crown diameter (CD), Bark redness on the outside of the bark scale (a^*_{ext})	$MOER = 1592 - 132.84 \times CD + 138.73 \times a^*_{ext}$	0.57 < 0.001

* Only variables significant at $p < 0.05$ are included



Lemn de molid obișnuit



Lemn de molid de rezonanță

Table 7 Comparison between spruce resonance tree and common spruce tree in term of the phenotype and some physical properties and acoustical parameters of standing timber

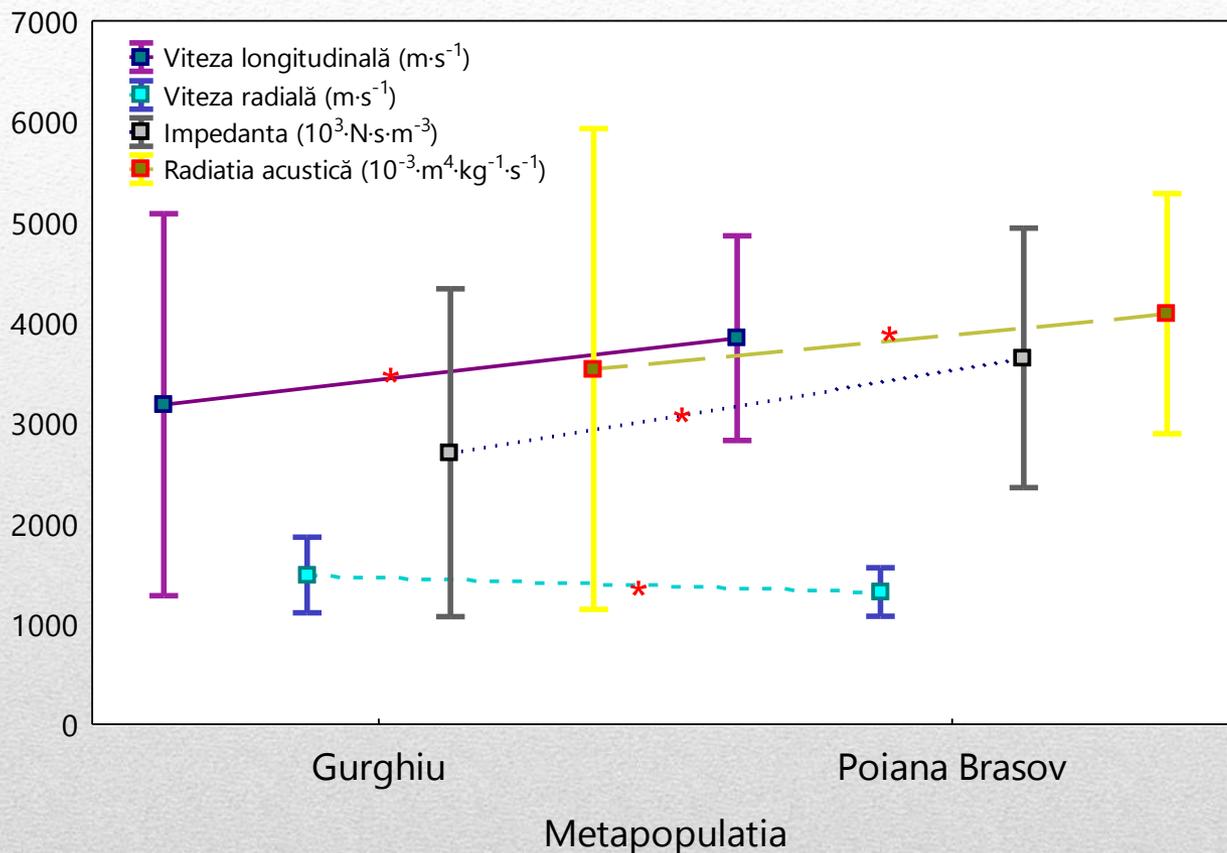
From: [Relevant phenotypic descriptors of the resonance Norway spruce standing trees for the acoustical quality of wood for musical instruments](#)

Tree and wood characteristics**	Resonance spruce***	Common spruce**
Phenotype characteristics		
Tree age (years at breast height)	90–180	120–420
Crown social class	Dominant	From predominant to dominate
Tree height (m)	32–40	26–50.3
Tree slenderness (%)	60–77	39–95
Basal area ovality (%)	0–12	0–15
Root swelling (cm)	≤ 27	≤ 36
Clear wood length (% of tree height)	12–46	1–20
Bark colour on the south-facing side at breast height	Darkred	grey-brown
Crown ratio (%)	46–70	19–90
Crown shape	Column-like (quadric paraboloid)	Paraboloidal, conical, pyramidal
Crown diameter (m)	2.6–8.0	2.3–12.8
Branch diameter (mm)	≤ 45	40–80
Angle of the lowest crown branches (° between bole and branch)	90–120	90–135

Sursa:

Dinulică F, Bucur V, Albu CT et al (2020). Relevant phenotypic descriptors of the resonance Norway spruce standing trees for the acoustical quality of wood for musical instruments. Eur J Forest Res <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01318-z>

Media aritmetică \pm 2* abatere standard



Proveniența geografică a materialului:
factor de influență a calității acustice a acestuia

Sursa:

Dinulică F (2020). Lemnul de rezonanță din Carpați. O introducere în acustica lemnului pentru sunet. Ed. Universității Transilvania, Braşov, 136 p.



Regele molizilor (Poiana Braşov)

II. Evoluția carierei academice și planul de dezvoltare a acesteia

- *Proiectul de diplomă*: Dinulică F (2001). Studiu asupra bradului în cultura comparativă de proveniențe Paltinu-Săcele. Îndrumător: conf.dr.ing. Neculae Şofletea
- *Disertația*: Dinulică F (2002). Variabilitatea morfo-anatomică a lemnului în cultura comparativă de proveniențe Paltinu-Săcele. Îndrumător: conf.dr.ing. Neculae Şofletea



Iulie 1998: Practica de vară din anul 2

Mentorii



Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice
"Gheorghe Ionescu-Şişeşti"

Se acordă premiul **CONSTANTIN D. CHIRIŢĂ** (2012)

pentru lucrarea: „LEMNUL DE COMPRESIUNE LA BRAD”

Autor: Florin DINULICĂ

Bucureşti, 12 decembrie, 2013
Nr. 159

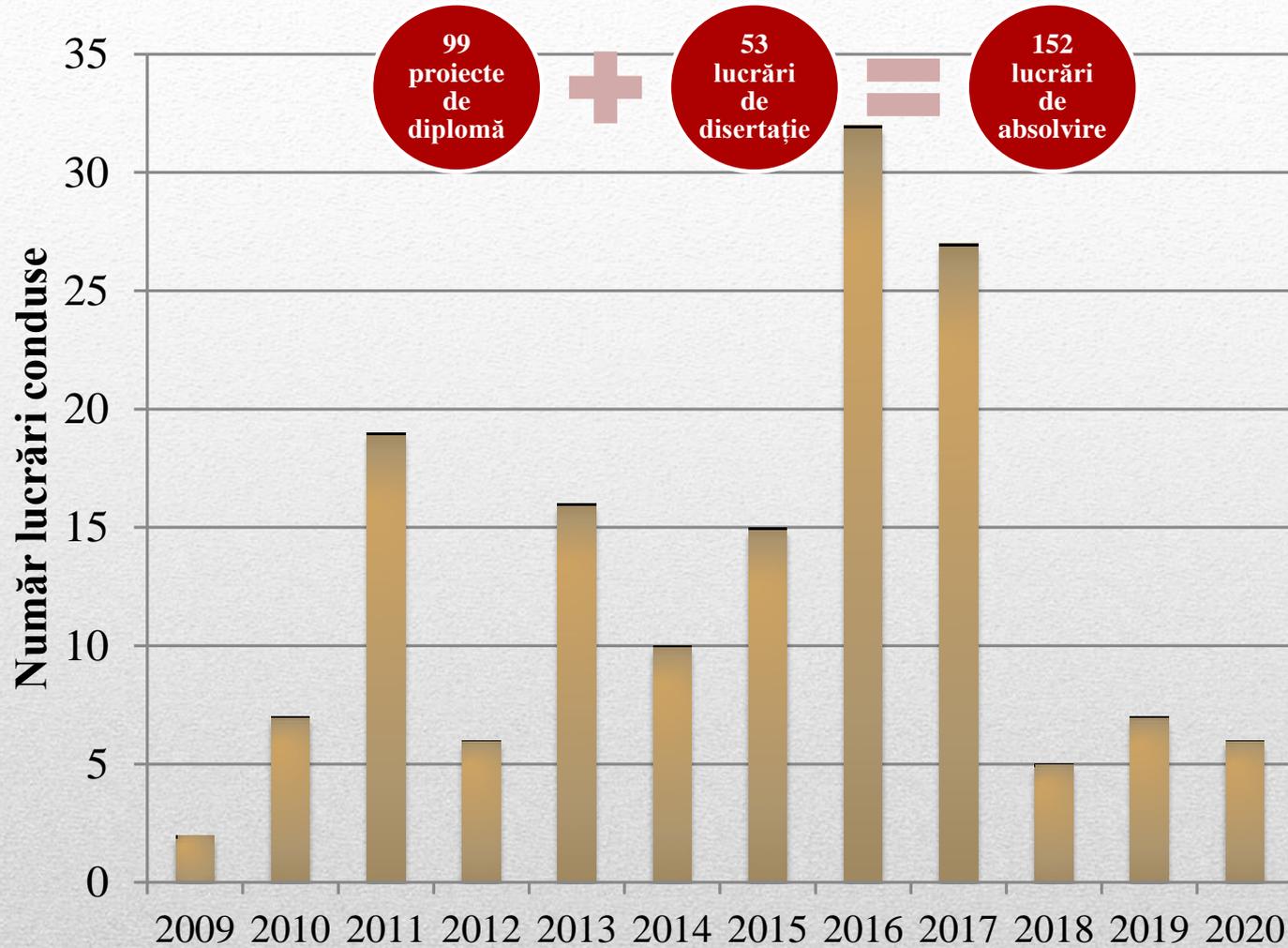


Preşedinte,
G. Sin
Prof.dr. Gheorghe SIN
M.c. al Academiei Române



Secretar general,
I. Jeleu
Prof.dr. Ioan JELEU

Recunoaşterea activităţii profesionale





8 mai 2008: Modulul nou de anatomia lemnului al Laboratorului de Produse Forestiere



Colorimetru portabil



Termobalanță



Sistem de măsurare electronică a inelelor anuale



Sonometru pentru lemn



Nișa de distilare

Dotarea materială a Laboratorului de Produse Forestiere 23



Studiul lemnului
pe picior

- Portretul acustic al paltinului de rezonanță
- Proprietățile acustice ale speciilor forestiere
- Defectologia sonică
- Frasin alb/cu duramen fals
- Factori de variație a culorii lemnului de cireș
- Cerul alb/ roșu

Proprietățile fizice
ale lemnului brut

- Masa specifică a lemnului brut
- Defectologia sonică

Produce din lemn

- Proiectul MINOVIS (Modele inovative de viori comparabile acustic si estetic cu viorile de patrimoniu) – finanțare PNCDI
- Degradarea fotochimică a furnirelor

Produce
nelemnoase

- Fișa ecologică a ciupercilor de interes alimentar și medicinal
- Contaminarea cu metale grele
- Aromoterapia

Perspectivă de cercetare



Universitatea
Transilvania
din Braşov

Vă mulțumesc!
