

Evaluarea diversității genetice a speciilor de rășinoase din România

- Teză de abilitare -

Domeniul: Silvicultură

Conf. dr. ing. Elena Ciocîrlan



Universitatea
Transilvania
din Brașov

FACULTATEA DE SILVICULTURĂ
ȘI EXPLOATĂRI FORESTIERE



TEZĂ DE ABILITARE

■ Realizări științifice și profesionale

- 4 articole indexate Web of Science
- Proiecte de cercetare: GENCLIM - PN II UEFISCDI, PN-III-P2-2.1-BG-2016-0465, PN-III-P1-1.1-TE-2019-1099
- Rezultate în curs de publicare

■ Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei





INTRODUCERE

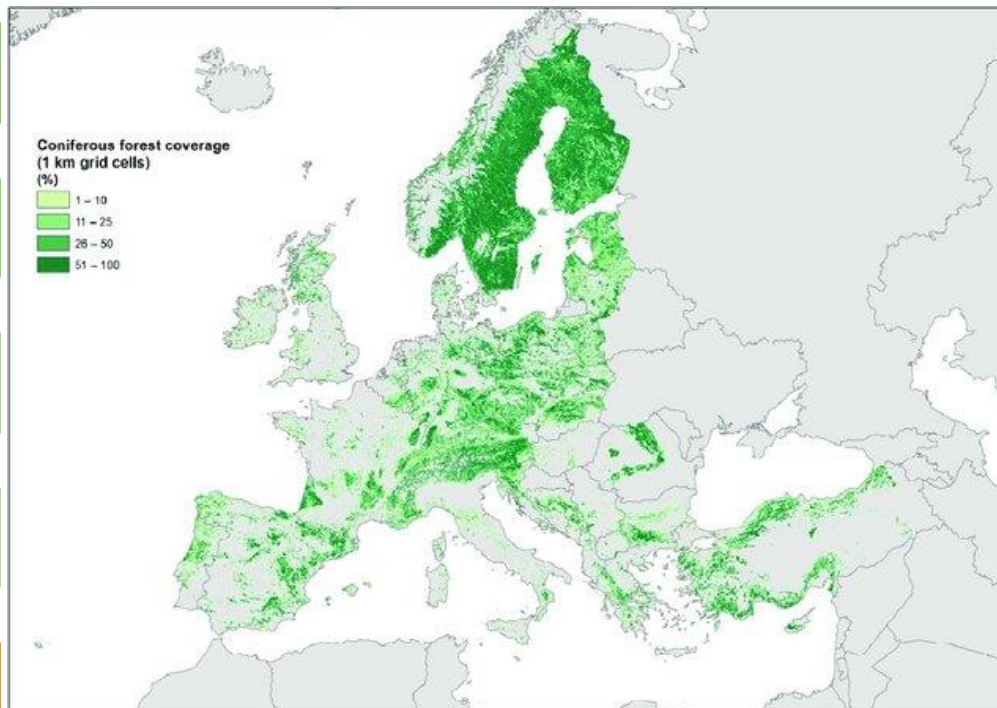
Picea abies

Abies alba

Pinus sylvestris

Pinus nigra

Pseudotsuga menziesii



Distribuția speciilor de conifere la nivel european (Jeger et al., 2018)

Un aspect esențial al rezilienței și adaptabilității rășinoaselor este diversitatea lor genetică.



Diversitatea genetică și arborii...

Element fundamental al biodiversității



Adaptarea la schimbările climatice





Teză de abilitare

Diversitatea genetică a molidului (Picea abies) în livezi de semințe și populații naturale





Livezi de semințe vs Populații naturale

Picea abies

- De ce este importantă cunoșterea nivelului diversității genetice în livezile de semințe?





Livezi de seminţe vs Populaţii naturale

Picea abies

4- livezi de seminţe

2- populaţii naturale

12 – markeri nucleari

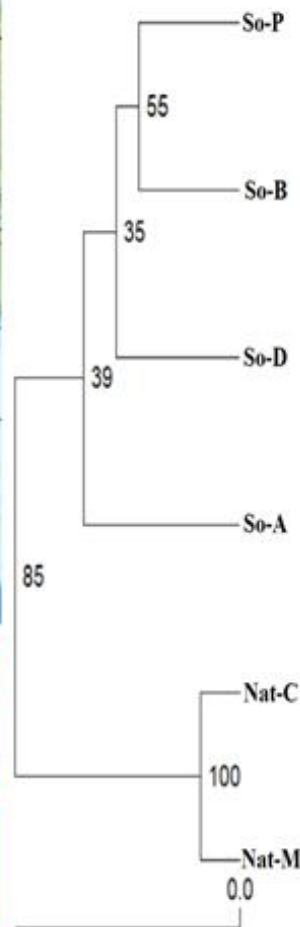
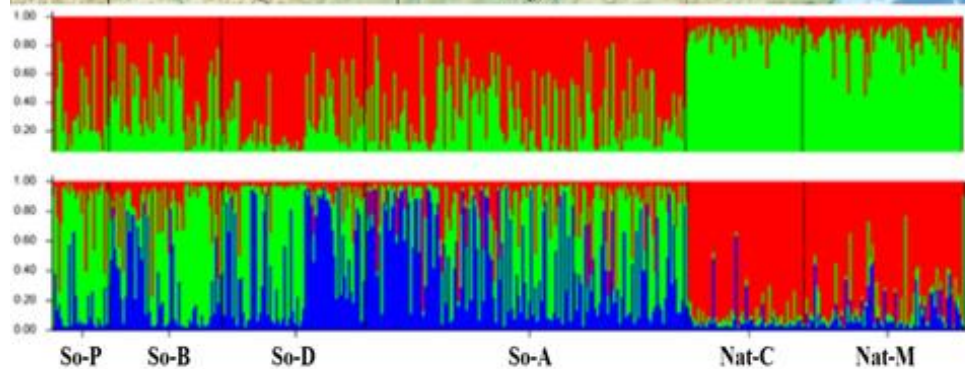
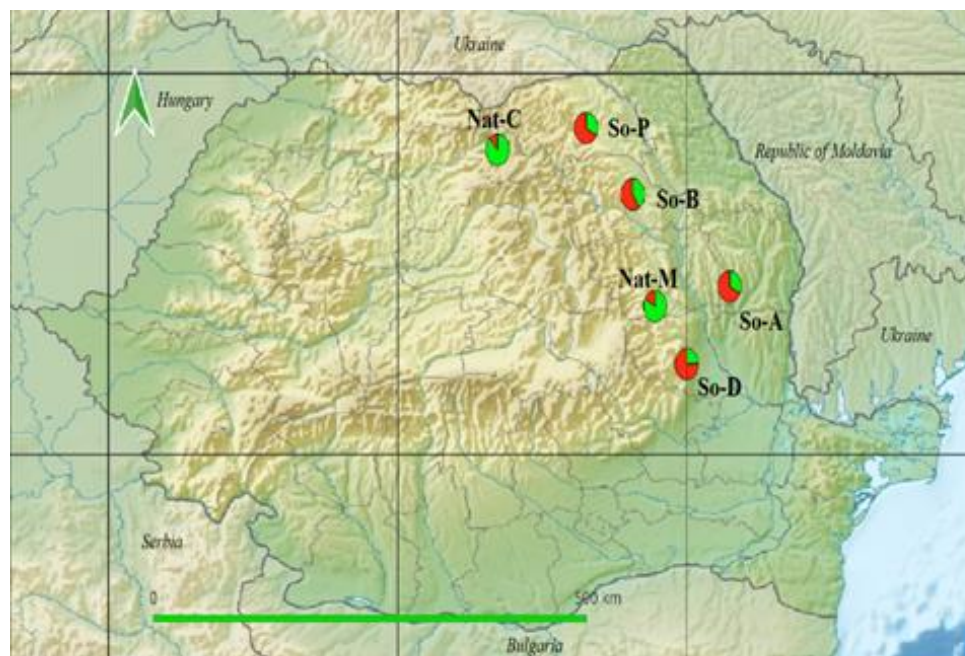
Populaţii	Na	Ne	Ho	He	F	A _R	Np
So-P	8.455	4.505	0.693	0.674	-0.070	8.331	1
So-B	11.182	5.466	0.683	0.682	-0.036	9.253	6
So-D	10.909	5.071	0.734	0.732	-0.028	8.994	0
So-A	12.091	5.280	0.672	0.710	0.022	9.196	3
Nat-C	13.001	8.088	0.683	0.712	0.014	10.927	9
Nat-M	13.364	7.763	0.717	0.725	-0.011	10.820	9
Livezi de seminţe	10.659	5.081	0.696	0.700	-0.027	8.941	10
Populaţii naturale	13.182	7.925	0.700	0.718	0.001	10.874	18
Total	11.921	6.503	0.698	0.709	-0.013	9.901	28
	0.793	0.566	0.022	0.025	0.024	0.021	-





Picea abies

Livezi de seminţe vs Populaţii naturale



-divergență adaptativă

- număr limitat de clone

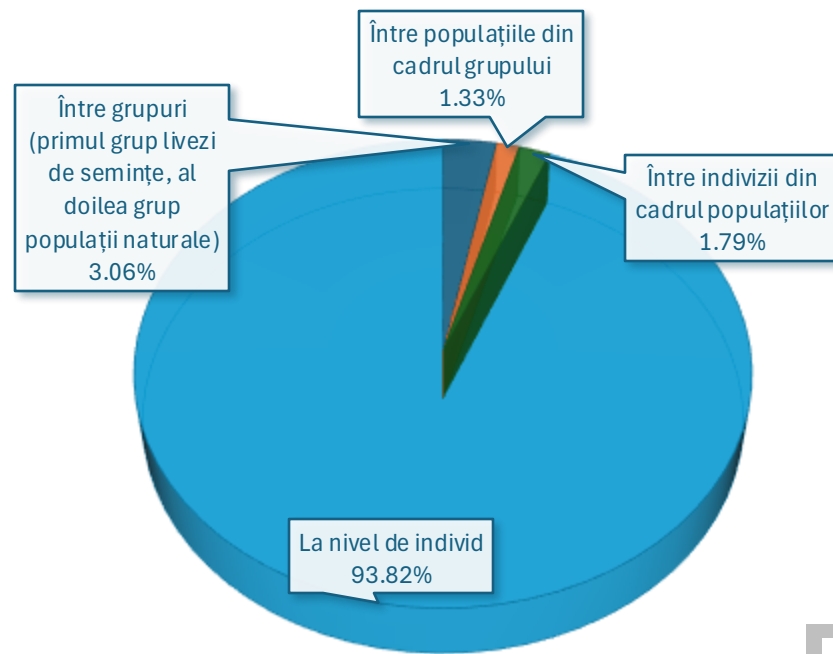
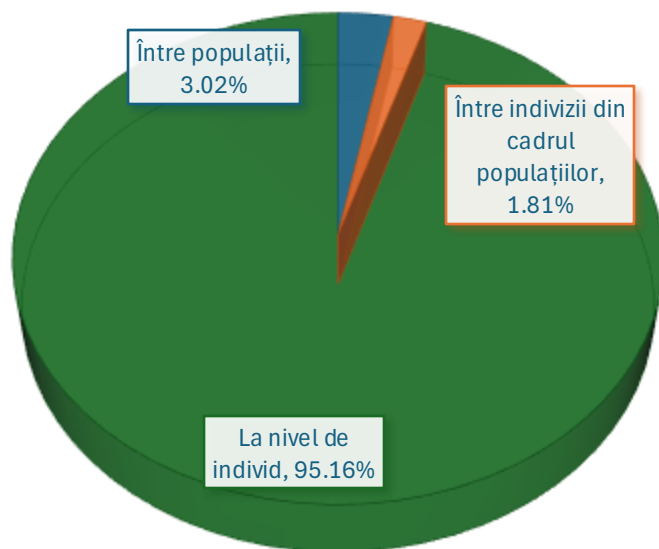




Picea abies

Livezi de semințe vs Populații naturale

AMOVA





Concluzii

- parametrii diversității genetice au avut valori relativ ridicate
- numărul de clone utilizat pentru înființarea livezilor de semințe a fost adecvat pentru a conserva și surprinde un nivel ridicat de diversitate genetică din arboretele naturale



Diversitatea genetică a bradului (*Abies alba*) în populații naturale din România





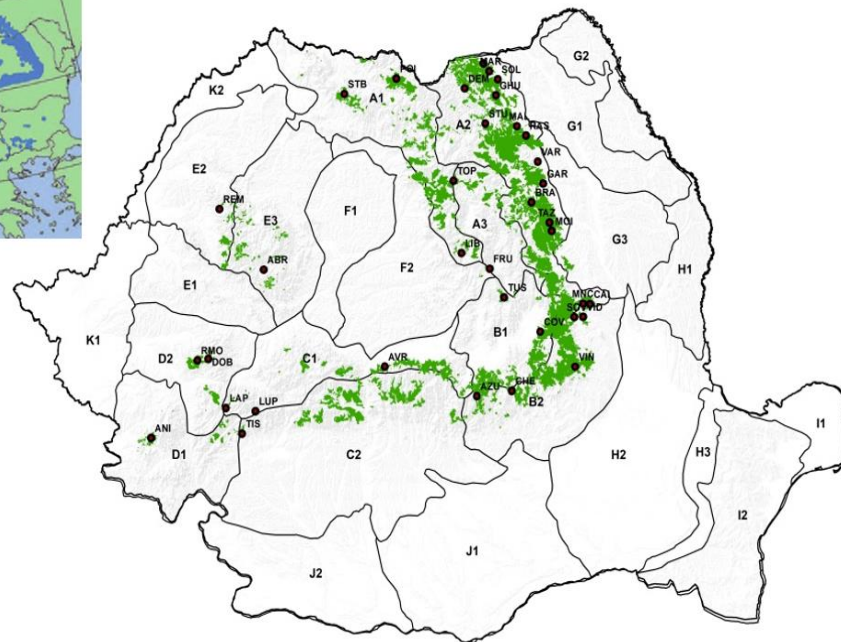
Abies alba

Populații naturale

Au populațiile de brad de la limita estică a distribuției capacitatea de a supraviețui în fața schimbărilor climatice anticipate?

36 de populații

35 - 40 de arbori



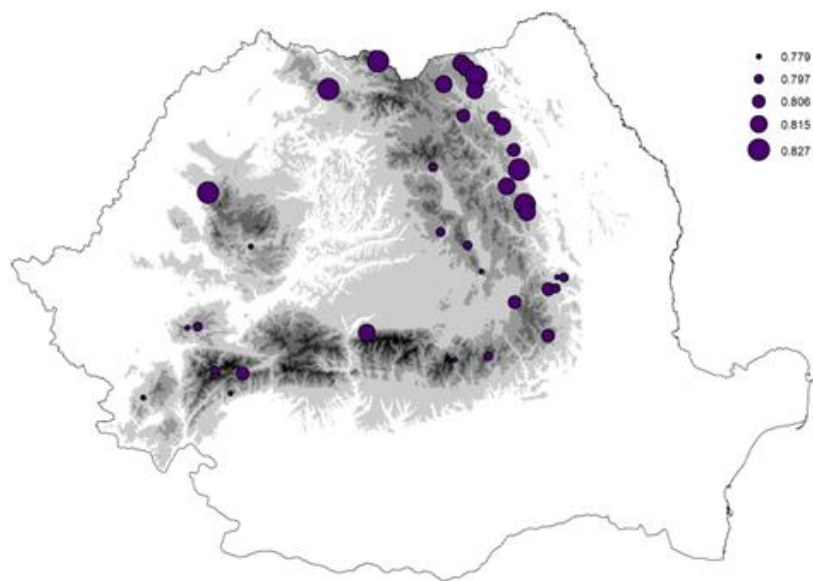
0 30 60 120 180 240
Kilometers





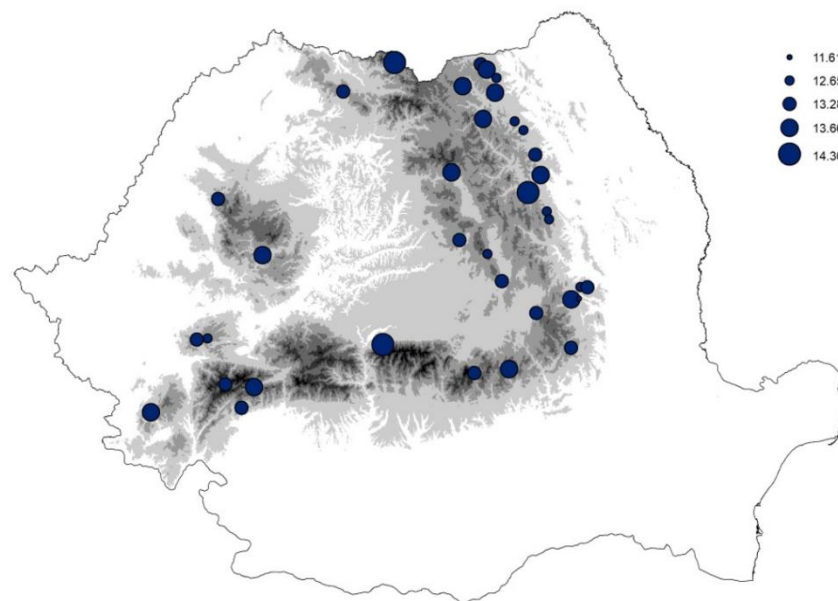
Abies alba

Populații naturale



Diversitatea genetică

Bogăția alelică

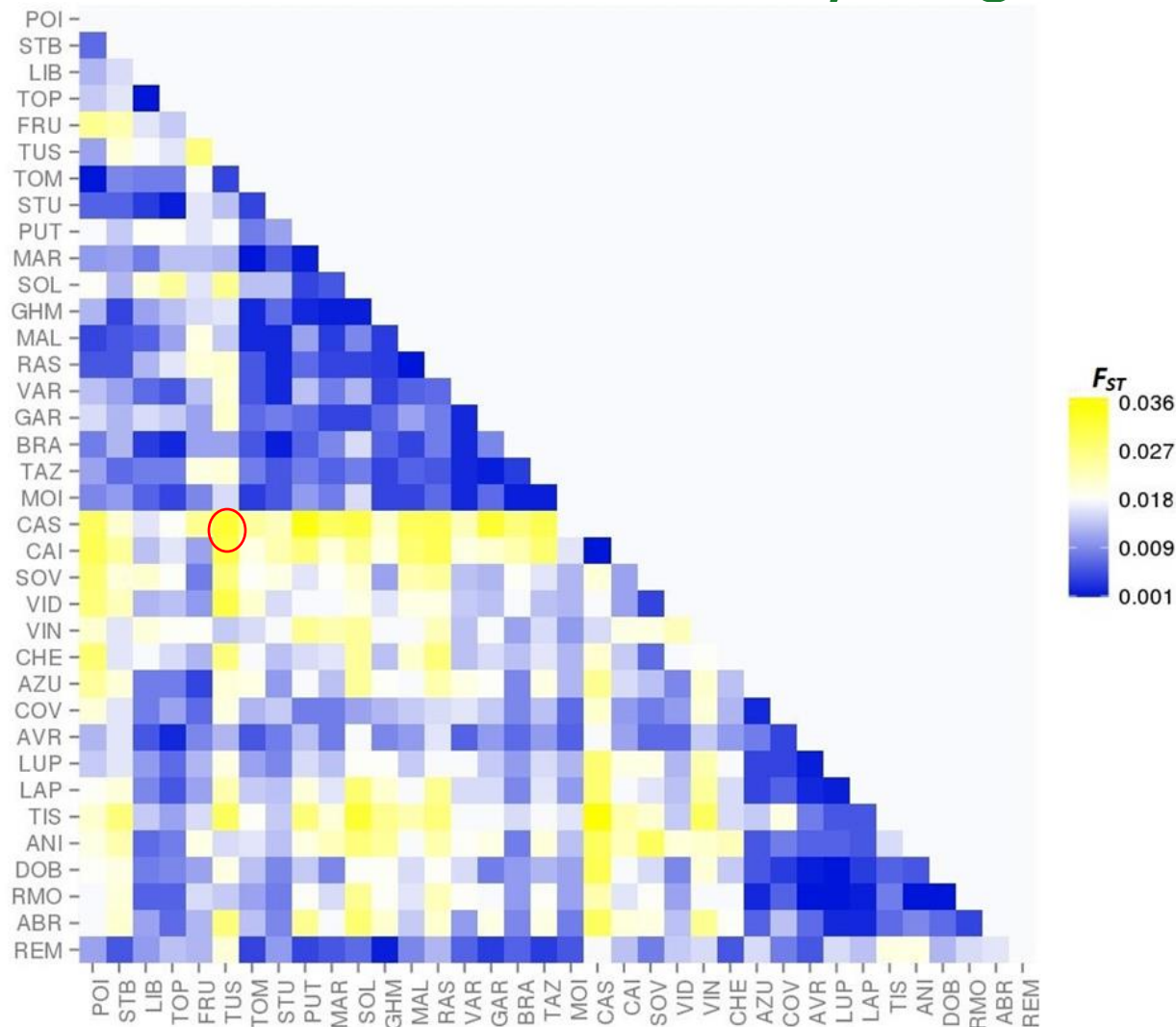


7 markeri SSR





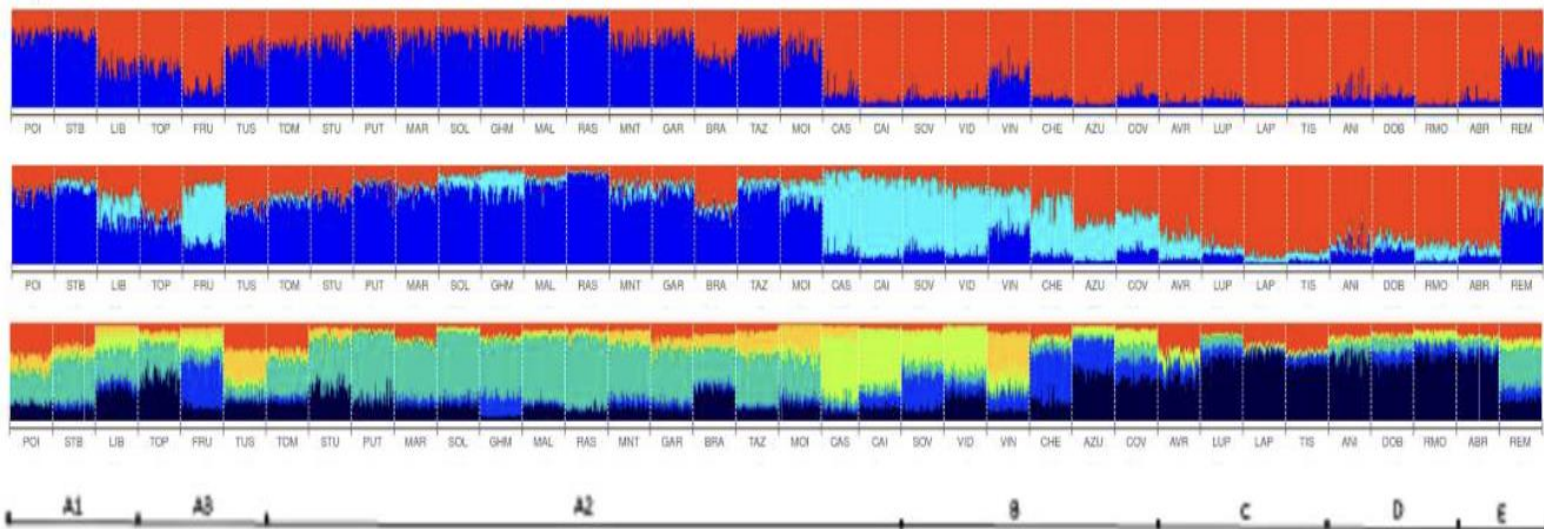
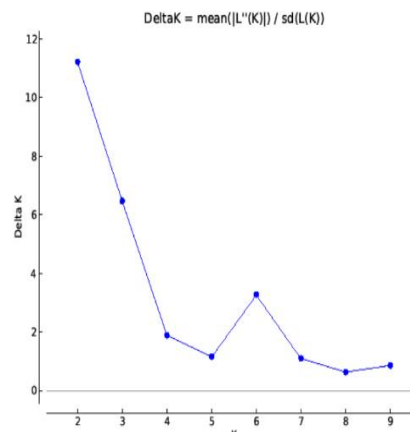
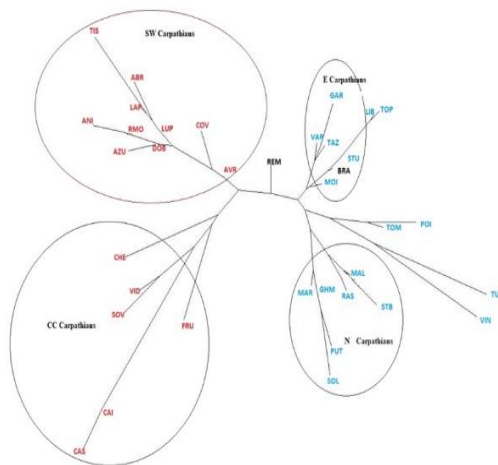
Nivelul de diferenţiere genetică





Abies alba

Este structura genetică a populaţiilor de brad omogenă, conform istoricului migraţiei postglaciare?

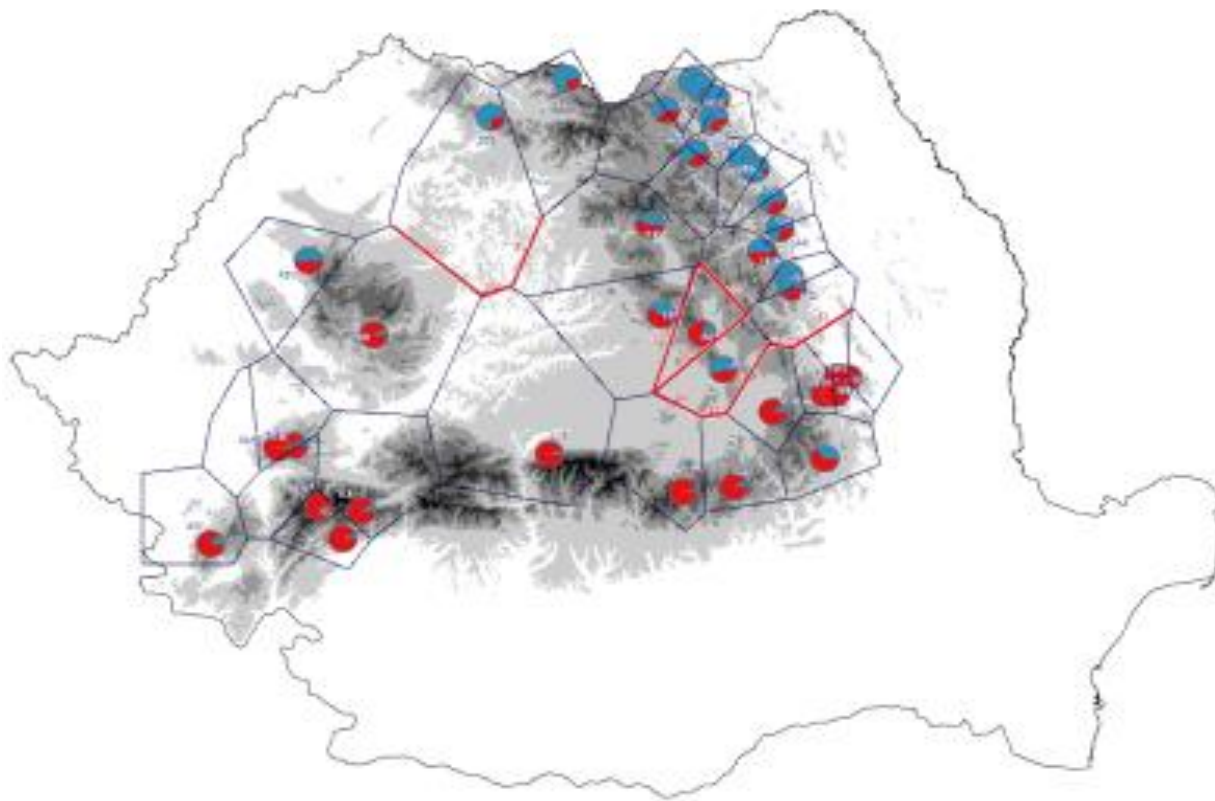




Abies alba

Populații naturale

Există la nivelul populațiilor analizate bariere pentru fluxul de gene?





Concluzii

- o diversitate genetică ridicată și o diferențiere genetică scăzută
- populațiile de brad de la limita estică a arealului său de distribuție reprezintă resurse genetice valoroase





Diversitatea și structura genetică spațială în populații naturale de pin silvestru (*Pinus sylvestris* L.)





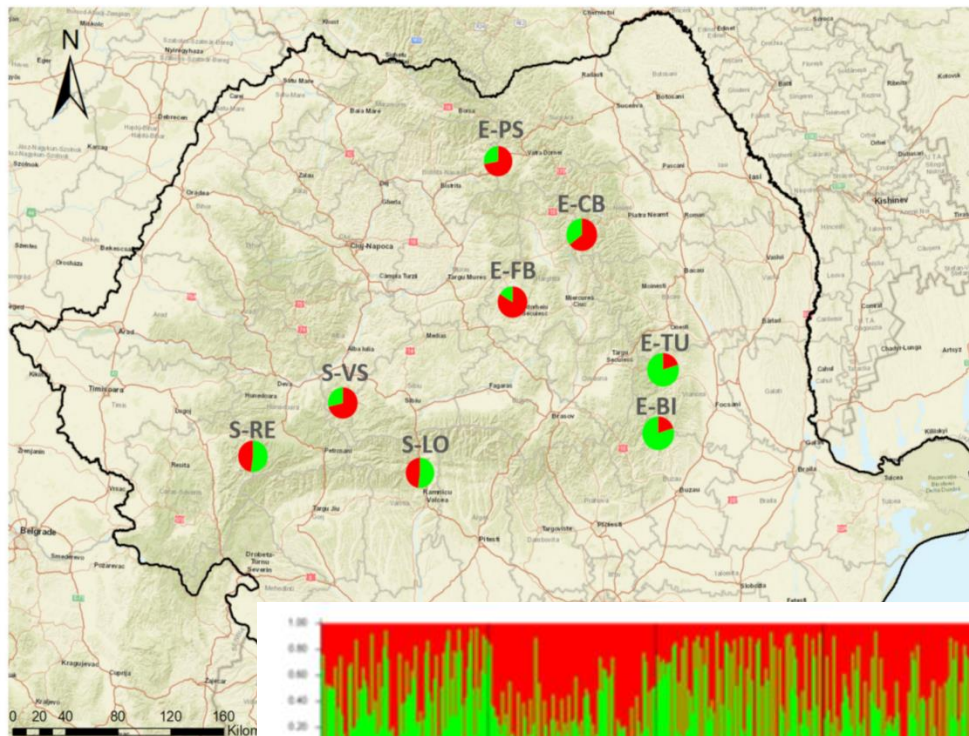
Este diversitatea genetică diferită la nivel de ecotip?

- Ecotip de stâncărie (S-RE, S-VS, S-LO, E- CB)
- Ecotip de turbărie (E-FB, E-PS)
- Ecotip de soluri acide şi oligobazice (E-TU, E-BI)

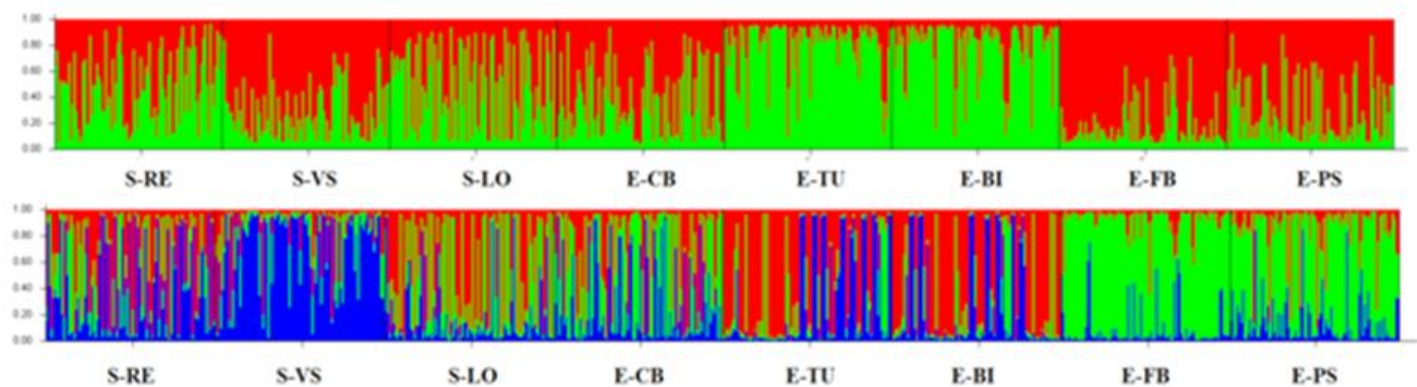
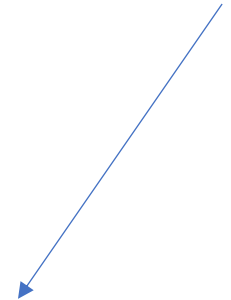
Populație	Ecotip	Na	Ne	He	FIS	Pa
S-RE	R	9,750	4,553	0,724	0,162	3
S-VS	R	10,500	5,165	0,733	0,049	4
S-LO	R	11,750	6,226	0,731	0,168*	4
E-CB	R	10,750	5,222	0,672	0,154	5
E-TU	OA	10,375	5,290	0,710	0,164	0
E-BI	OA	10,250	5,246	0,711	0,138	0
E-FB	PB	8,750	3,488	0,658	-0,046	2
E-PS	PB	9,375	4,214	0,635	0,187*	0
Total		10,188	4,925	0,697	0,122	18



Este structura genetică diferită la nivel de ecotip?

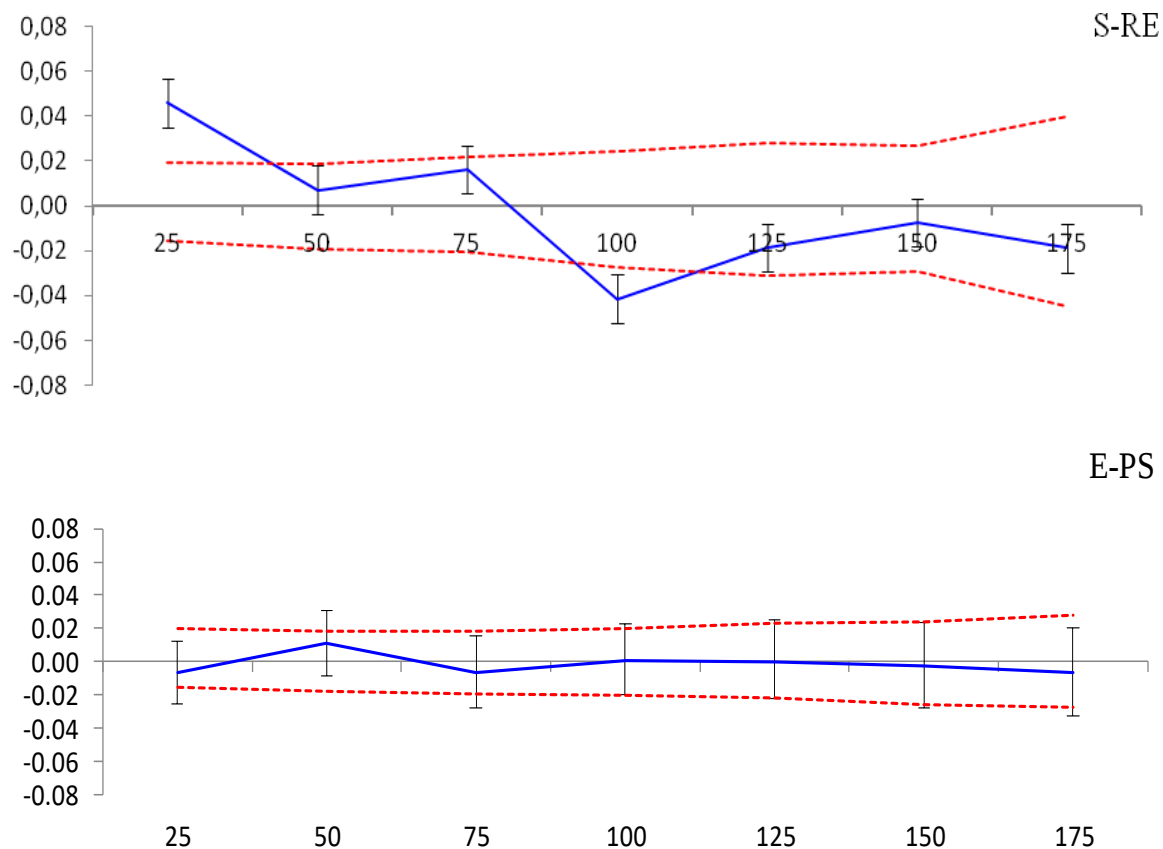


Ecotip de turbărie





Structura genetică spaţială

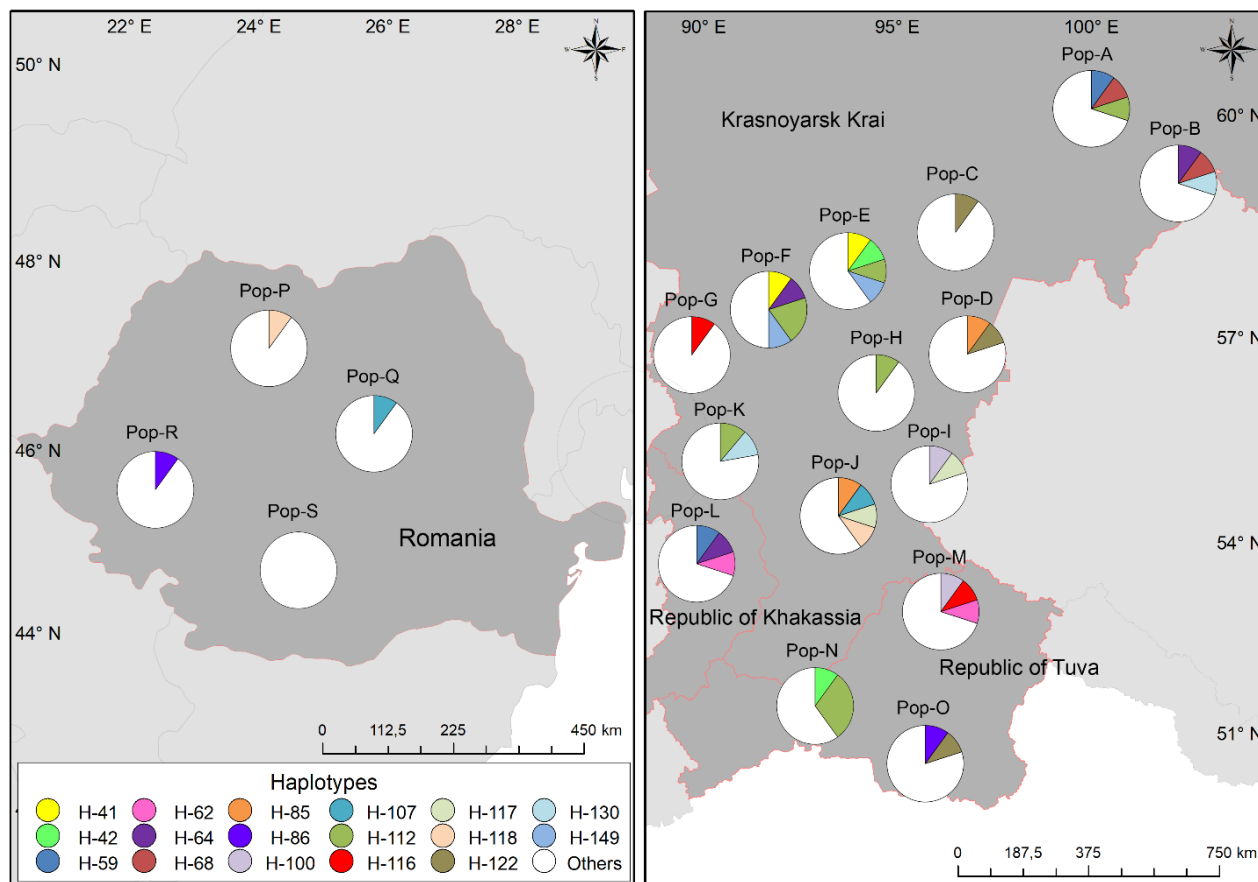




Pinus sylvestris

Care este gradul de diferenţiere genetică între populaţiile de pin silvestru din două regiuni îndepărtate?

Poiana
Stampeii
Cheile
Bicazului
Retezat
Lotrişor



10 markeri cpSSR

19 populaţii

190 arbori



Teză de abilitare

*Evaluarea diversității genetice cu ajutorul markerilor nucleari în populații de pin negru (*Pinus nigra*)*

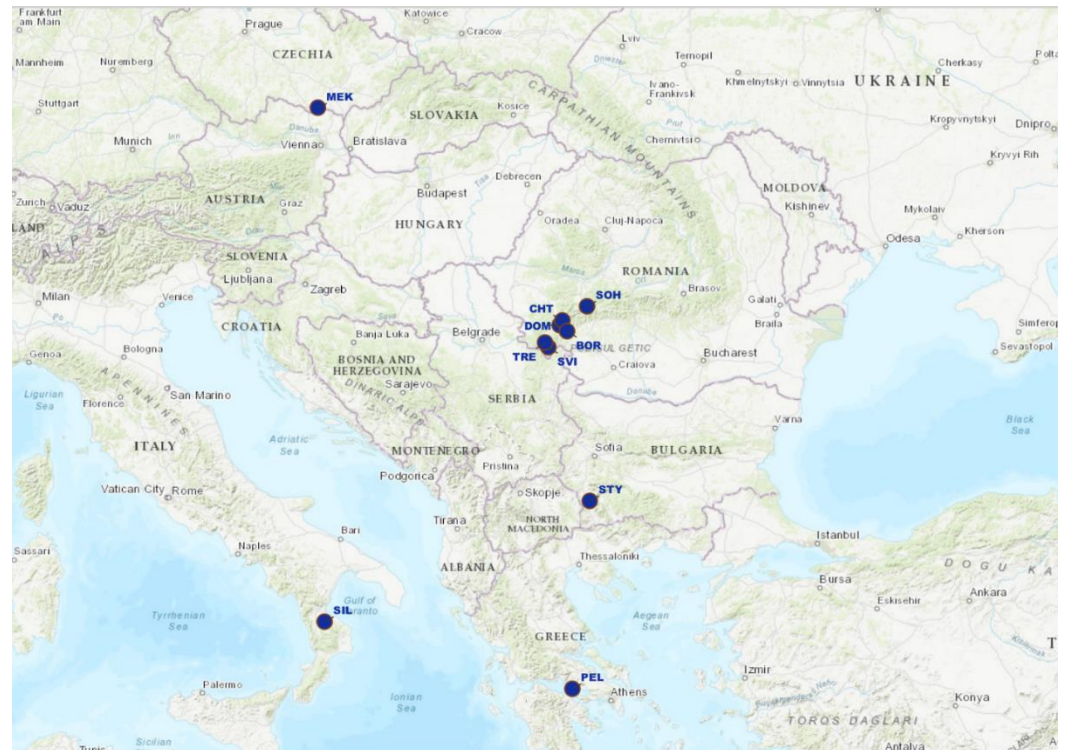




Pinus nigra

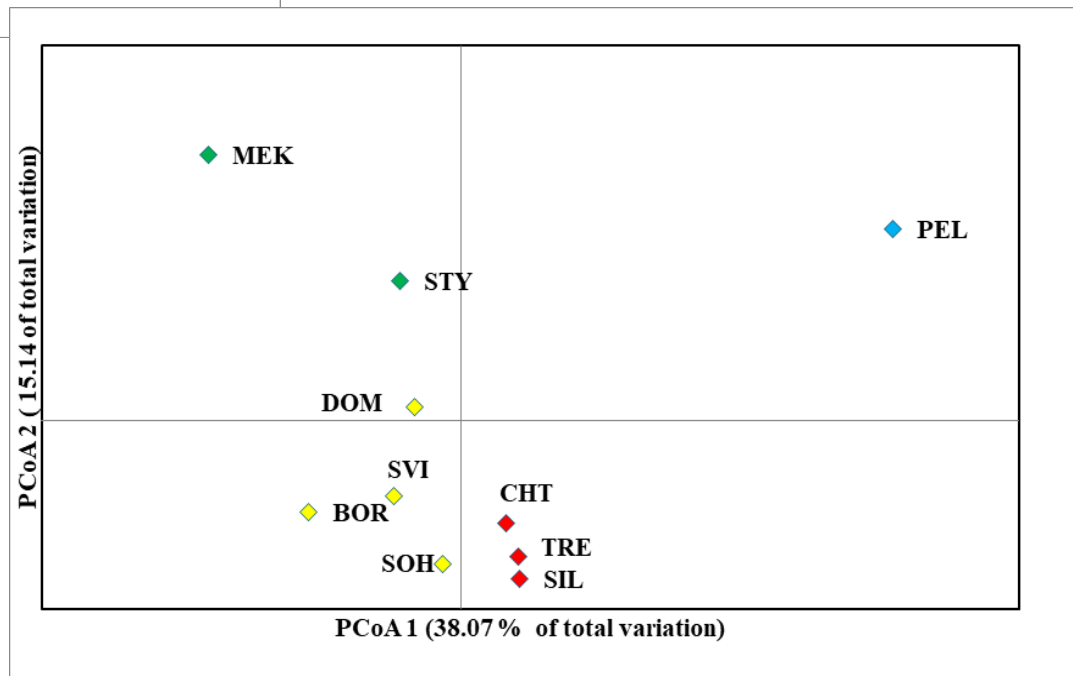
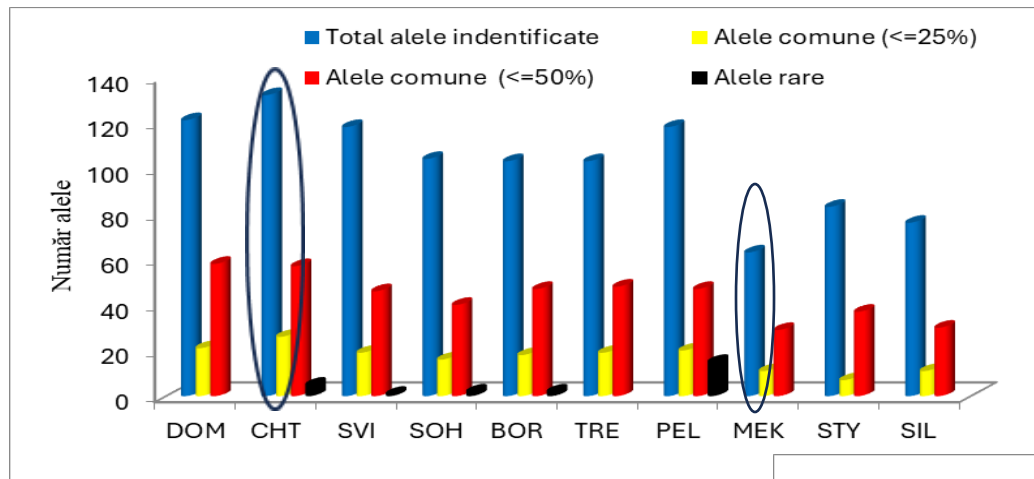
Există diferenţe în ceea ce priveşte diversitatea genetică pentru populaţii de origini diferite?

Populaţie	ID	Țara	Subspecia
Domogled	DOM	România	<i>banatica</i>
Cheile Țasnei	CHT	România	<i>banatica</i>
Svinița	SVI	România	<i>banatica</i>
Valea Sohodolului	SOH	România	<i>banatica</i>
Pădurea Borovăț	BOR	România	<i>banatica</i>
St. Trescovăț	TRE	România	<i>banatica</i>
Peloponnes	PEL	Grecia	<i>pallasiana</i>
Merkenstein	MEK	Austria	<i>nigra</i>
Strumyani	STY	Bulgaria	<i>nigra</i>
Sila	SIL	Italia	<i>laricio</i>





Pinus nigra





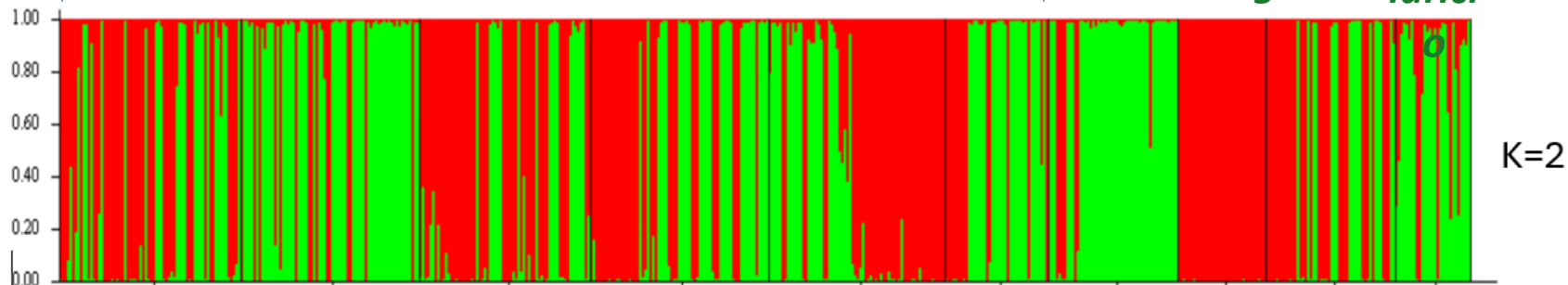
Pinus nigra

banatica

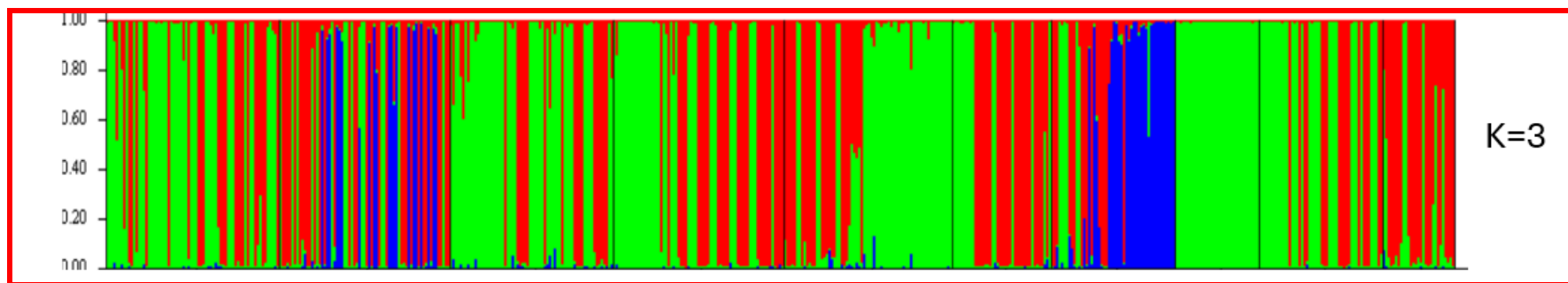
pallasiana

nigra

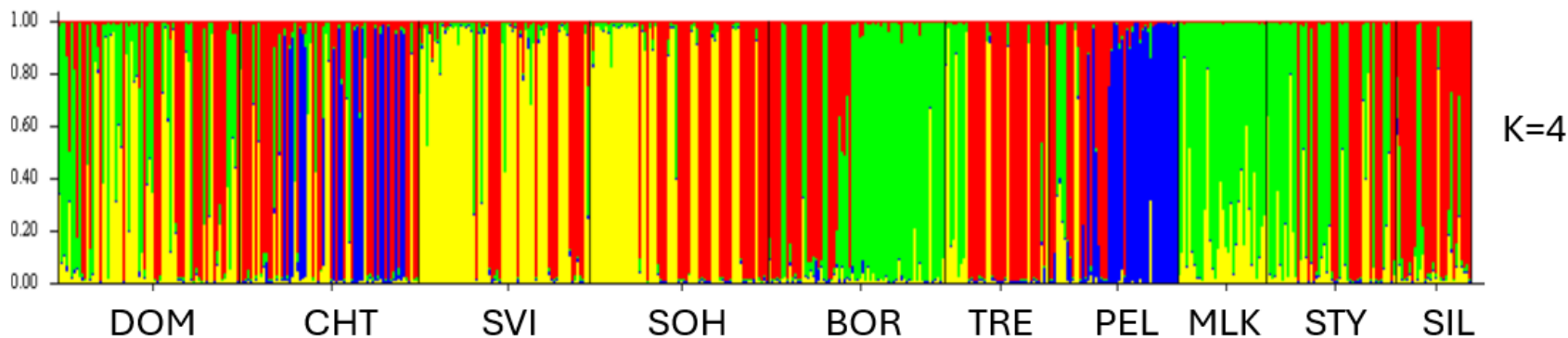
larici



K=2



K=3



K=4



Posibil efect bottleneck?

Populație	Test de semnificație		Distribuția frecvenței alelelor
	Model TPM	Model SMM	
DOM	0.008	0.289	Distribuție normală (normal L- shaped distribution)
CHT	0.236	0.529	
SVI	0.009	0.552	
SOH	0.211	0.031	
BOR	0.065	0.288	
TRE	0.463	0.539	
PEL	0.009	0.188	
MEK	0.010	0.454	
STY	0.008	0.532	
SIL	0.222	0.552	





Concluzii

- O diversitate genetică ridicată și o diferențiere genetică scăzută
- Structură genetică specifică pentru ssp. *banatica*

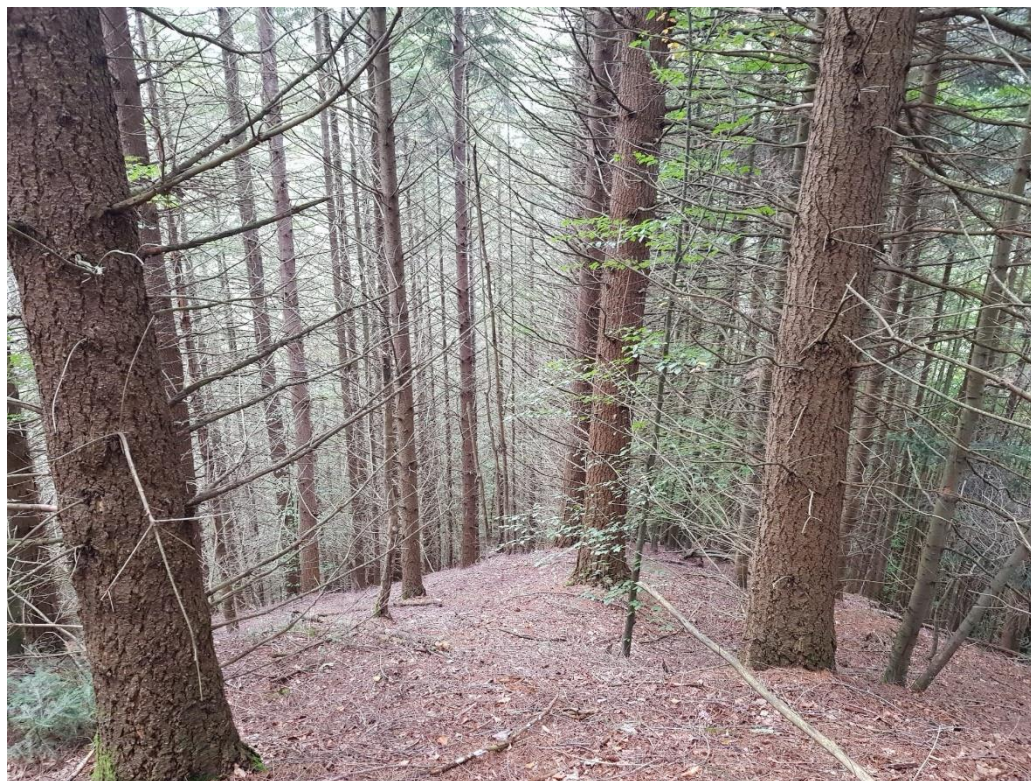




Pseudotsuga menziesii

Diversitatea genetică a speciilor alohtone

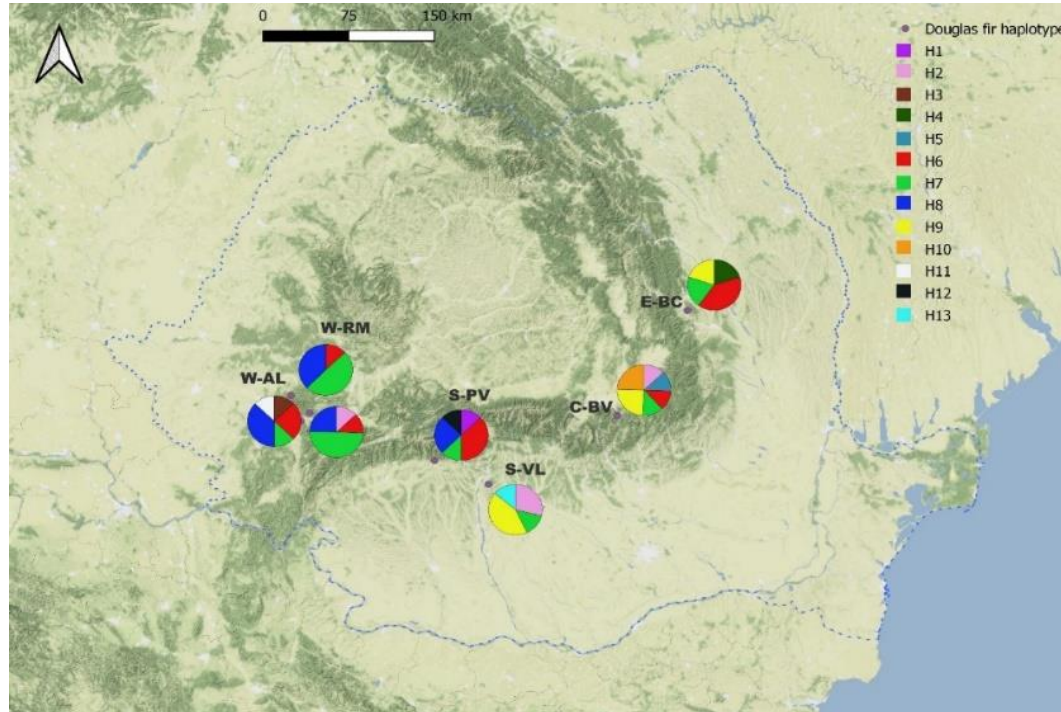
Duglasul în România



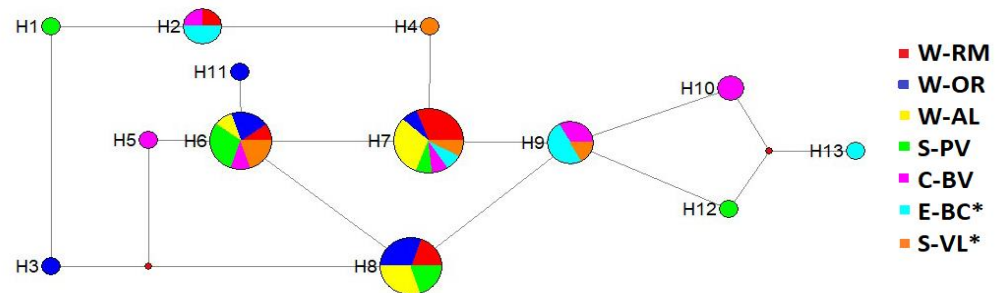


Pseudotsuga menziesii

Diversitatea genetică la nivel cloroplastic



$$H_e = 0.826$$

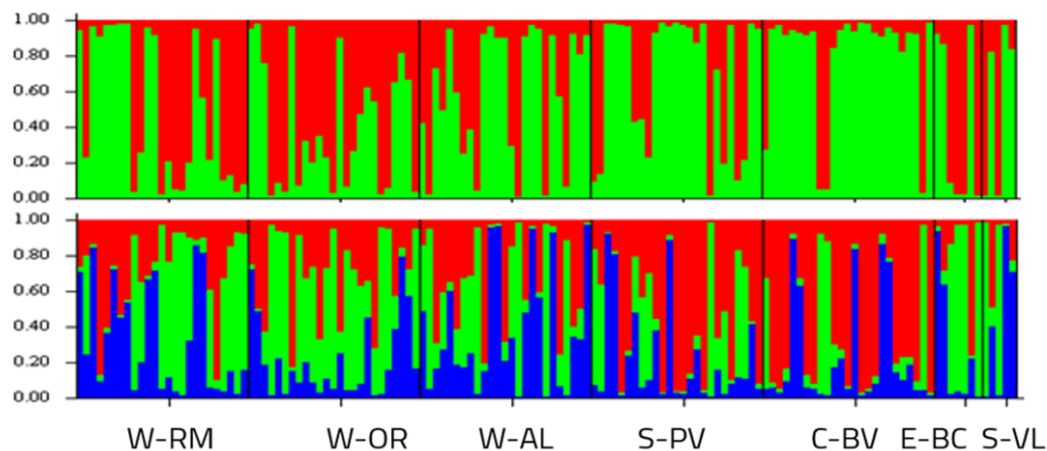




Pseudotsuga menziesii

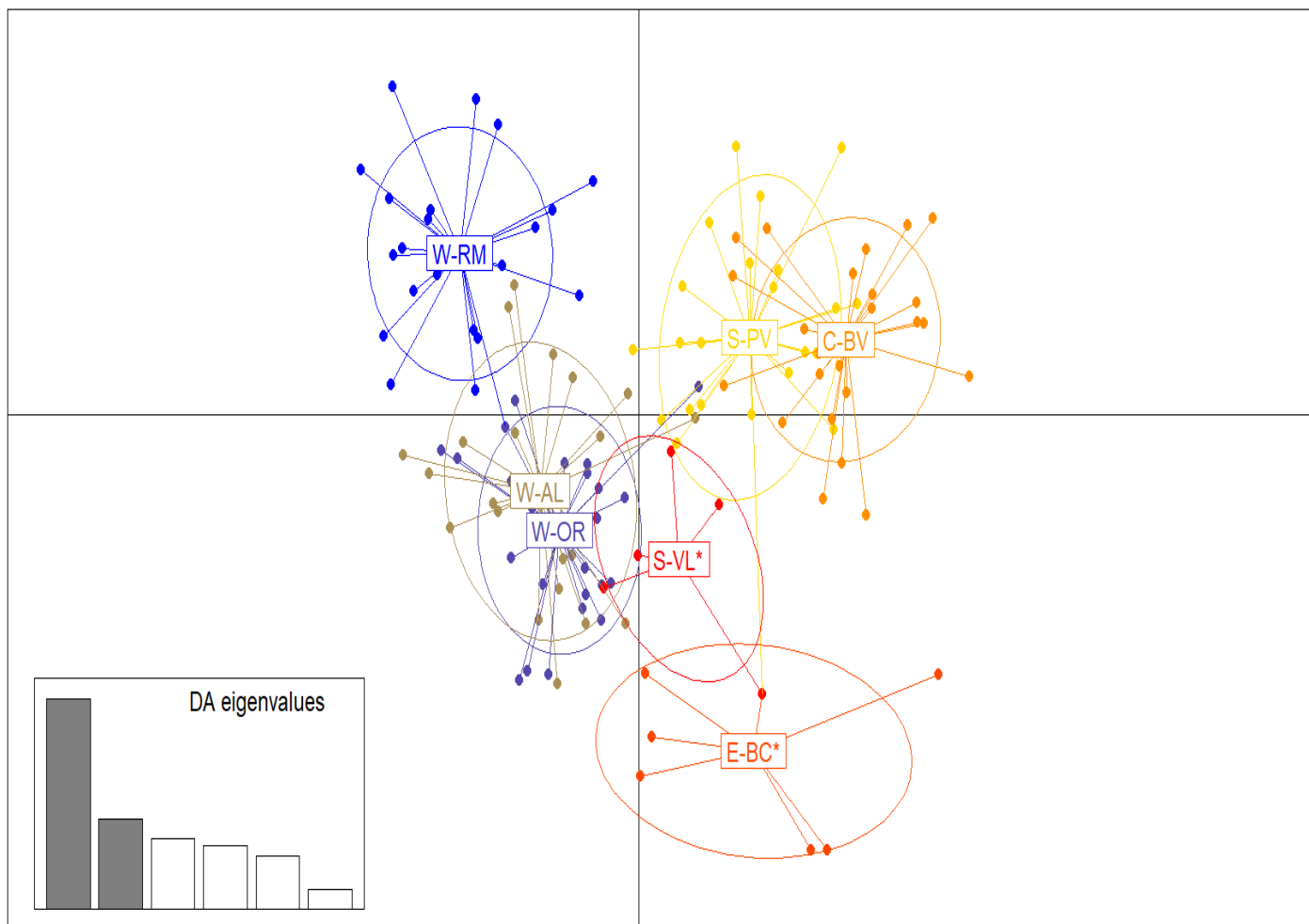
Diversitatea genetică la nivel nuclear

Populație	Na	Ne	Np	Ho	He	F _{IS}
W-RM	15.700	9.451	9.000	0.806	0.876	0.077
W-OR	14.500	9.423	9.000	0.724	0.880	0.168
W-AL	15.200	9.533	8.000	0.777	0.870	0.096
S-PV	17.200	11.271	11.000	0.830	0.891	0.066
C-BV	16.900	10.489	12.000	0.793	0.881	0.090
Mean	15.900	10.033	9.800	0.786	0.879	0.099
SE	0.620	0.542	-	0.016	0.009	0.023





Pseudotsuga menziesii





Pseudotsuga menziesii

AMOVA

cpSSR	Sursa variației	df	SS	Varianța estimată.	Procentul de variație(%)
	Între populații	6	3204.591	22.738	6%
	În interiorul populațiilor	45	16458.639	365.748	94%
	Total	51	19663.231	388.486	100%
nSSR	Între populații	4	18.872	0.029	1%
	Între indivizi	120	390.960	0.271	9%
	La nivel de individ	125	339.500	2.716	90%
	Total	249	749.332	3.016	100%



Pseudotsuga menziesii

- Prima evaluare a structurii populaționale și a diversității genetice, pentru plantațiile duglas din România
- O diferențiere genetică limitată între populațiile studiate
- O diversitatea genetică relativ ridicată și valori scăzute ale coeficientului de consangvinizare





TEZĂ DE ABILITARE

▣ Va urma ...

Larice și Zâmbru





TEZĂ DE ABILITARE

- Realizări științifice și profesionale
- Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei





Evoluția profesională

Activitate	Funcția	Locul de muncă	Perioada
Cercetare	Cercetător	Institutul de Cercetare - Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov, Centrul de cercetare Managementul durabil al resurselor forestiere și cinegetice	2015-2018
Didactică	Șef lucrări	Facultatea de Silvicultură și	2018 - 2022
	Conferențiar	Exploatarea forestiere, Departamentul Silvicultură	2022 - prezent





Activitatea didactică

- Titular curs: Resurse genetice forestiere, Dendrologie
- Lucrări practice: Dendrologie, Resurse genetice forestiere și Genetică

Activitatea de cercetare științifică

- 18 articole indexate Web of Science (77 de citări)
- 10 articole BDI
- 3 contracte de cercetare – director de proiect
- 12 contracte de cercetare - membru în echipa de cercetare



Plan de dezvoltare a carierei

Activitatea didactică

- elaborarea unor suporturi moderne pentru cursuri și lucrări practice, care să integreze cele mai recente cercetări și realizări în domeniu
- metodele de predare inovative, care să sporească atractivitatea și eficiența învățării
- coordonarea de proiecte de diplomă și lucrări de disertație pe diverse teme actuale de cercetare





Plan de dezvoltare a carierei

Activitatea de cercetare științifică

- - studiul adaptabilității genetice a speciilor forestiere prin analiza markerilor SNP
- - realizarea unor modele ecologice predictive pentru studiul influenței factorilor de mediu asupra fenologiei și structurii genetice a populațiilor de arbori
- - înființarea unor noi livezi de semințe pentru conservarea diversității genetice a speciilor forestiere, ca sursă sustenabilă de material forestier de reproducere





Plan de dezvoltare a carierei

Activitatea de cercetare științifică

- Diseminarea rezultatelor cercetărilor
- Depunerea unor propuneri de finanțare de noi granturi și proiecte de cercetare



VĂ MULȚUMESC PENTRU
ATENȚIA ACORDATĂ!