

Cristian Gheorghe SIDOR
Radu VLAD

Ionel POPA
Cătălin Constantin ROIBU



Seria a II-a

LUCRĂRI DE CERCETARE

**REȚEAUA NAȚIONALĂ DE SERII
DENDROCRONOLOGICE PENTRU
PINUL SILVESTRU (*PINUS SYLVESTRIS*)
DIN ROMÂNIA - PIDECRO -**

PUBLICATĂ DE INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
ÎN SILVICULTURĂ „MARIN DRĂCEA” - INCDS

Adresa: Bd. Eroilor nr. 128
Voluntari, 077190, Ilfov
Tel./Fax: 021 350 32 40 / 021 350 32 45
E-mail: comunicare@icas.ro.
Site: www.editurasilvică.ro; www.icas.ro.

Referenți științifici:

conf. dr. ing. Clinovschi Florin, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de
Silvicultură, Suceava, România

conf. dr. ing. Duduman Mihai-Leonard, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea
de Silvicultură, Suceava, România

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectelor: PN-II-RU-TE-2014-4-1229 - „Declinul
pădurilor de pin silvestru din România sub impactul schimbărilor climatice” și PN 19 07 01 04
„Impactul poluării asupra structurii, creșterii multianuale și a acumulărilor de metale grele în
ecosisteme forestiere afectate”.

Copertă: Eliza-Maria Cosma;
Tehnoredactare: Eliza-Maria Cosma;
Foto: Cristian Gheorghe Sidor;
Editor: Cristian Gheorghe Sidor.

**Cristian Gheorghe SIDOR
Radu VLAD**

**Ionel POPA
Cătălin Constantin ROIBU**

**REȚEAUA NAȚIONALĂ DE SERII
DENDROCRONOLOGICE PENTRU
PINUL SILVESTRU (*PINUS SYLVESTRIS*)
DIN ROMÂNIA - PIDECRO -
-carte electronică online-**

ISBN 978-606-8020-73-0



SILVICĂ
Voluntari | 2020

Cuprins

1. Introducere	4
2. Obiective și activități.....	6
3. Metodologia de elaborare a seriilor dendrocronologice.....	7
4. Serii dendrocronologice pentru pinul silvestru din fondul forestier al României	11
4.1. Generalități	11
4.2. Serii dendrocronologice pentru pinul silvestru (<i>Pinus sylvestris</i>) ...	14
Bibliografie.....	153

1. Introducere

Pădurile sunt prin definiție un produs al mediului geografic și depind în mod esențial de factorul climă. Răspândirea geografică a speciilor și formațiunilor forestiere este determinată, cu unele excepții, de acest factor complex, în principal de componentele termică și hidrică a acestuia (Chiriță et al., 1977).

Înțelegerea legăturilor dintre variația factorilor climatici și ecosistemele forestiere, respectiv impactul schimbărilor climatice asupra vegetației forestiere, reprezintă subiecte de actualitate care preocupă comunitatea științifică (Andreassen et al., 2006). Cunoașterea modului de reacție al arborilor la variația factorilor climatici reprezintă o condiție absolut necesară fundamentării scenariilor de evoluție viitoare, cât și a strategiilor de gestionare și dezvoltare durabilă a sectorului forestier (Timiș, 2010).

Variația anuală a condițiilor de mediu limitative pentru creșterea arborilor, atât din timpul, cât și dinaintea formării inelelor anuale, este imprimată ca și o variație anuală a structurii inelelor anuale ale arborilor (Cook, Kairiukstis, 1990). Arborele reprezintă un adevărat fitoclimatograf de mare sensibilitate cu durată de funcționare de ordinul a sute de ani, capabil să înregistreze și să depoziteze informații privind acțiunea factorilor de mediu (Giurgiu, 1977).

Analiza inelului anual al arborilor oferă informații obiective asupra modului în care arborii reacționează la variația climatului la nivel spațial și temporal, care nu sunt accesibile din modelele ecofiziologice. Lățimea inelului anual variază de la an la an într-o manieră mai mult sau mai puțin regulată, o mare parte din această variabilitate fiind pusă pe seama condițiilor climatice (Carrer, Urbinati, 2006). Studiile inelelor anuale ale arborilor prezintă avantajul că pot oferi informații asupra reacției creșterii arborilor la variația climatului pe perioade îndelungate de timp comparativ cu studiile de teren care sunt realizate de obicei de-a lungul a câtorva sezoane de vegetație (Levesque, 2013). Utilizarea preponderentă a variabilelor inelului anual are la bază ușurința obținerii materialului de studiu (Pensa et al., 2005).

Studiile din domeniul dendrocronologiei, în marea lor majoritate, se bazează pe informațiile furnizate de inelele de creștere radială ale arborilor. Acestea au la bază diferite caracteristici ale inelului de creștere radială a arborilor cum ar fi lățimea totală, lățimea lemnului timpuriu, lățimea lemnului târziu, densitatea maximă a lemnului târziu (Hughes, 2002), dimensiunea traheidelor, numărul de celule, (Panyushkina et al., 2003).

Cel mai utilizat obiect de studiu al dendrocronologiei și al disciplinelor derivate este seria dendrocronologică, care poate fi definită ca o serie de timp privind un parametru al inelului anual (lățime totală, lățime lemn timpuriu sau lemn târziu, densitate etc.), măsurată și transformată prin metode specifice (standardizare) într-o serie de indici (Popa, 2004).

Prin formarea an de an, de-a lungul vieții arborilor, de noi inele anuale se realizează o înregistrare anuală a schimbărilor regimului climatic care de multe ori se întinde pe perioade de sute sau chiar mii de ani. Seriile de creștere radială anuală pot oferi informații climatice indirecte de înaltă rezoluție pentru a evalua schimbările de mediu care au avut loc de-a lungul secolelor recente (Tessier et al., 1997).

Trecerea de la studii dendrocronologice punctuale, menite a oferi răspuns la evenimente climatice locale, la rețele de serii dendrocronologice, suport pentru analize pe spații geografice mari, constituie o prioritate a cercetărilor actuale din domeniu (Popa, Sidor, 2010). Rețelele de serii dendrocronologice reprezintă suportul analizei variabilității spațio-temporale a climatului, oferind informații esențiale privind modificările climatice (Schweingruber, 1985).

2. Obiective și activități

Scopul cercetărilor constă în dezvoltarea cunoștințelor privind variabilitatea temporală, pe spații mari, a intercondiționărilor dintre procesele de creștere ale speciilor lemnoase și dinamica factorilor de mediu și antropici.

Obiectivul general al lucrării este reprezentat de dezvoltarea rețelei naționale de serii dendrocronologice prin extinderea la nivel național a cronologiilor referitoare la pinul silvestru, suport pentru analize dendroclimatologice și dendroecologice.

Obiectivele specifice avute în vedere în dezvoltarea și implementarea rețelei de serii dendrocronologice pentru pinul silvestru se referă la:

- elaborarea de serii dendrocronologice reprezentative privind creșterea în suprafață de bază, pentru diferite regiuni ale României având în vedere atât arborete naturale, cât și artificiale de pin silvestru;
- cuantificarea factorilor meteorologici determinanți pentru procesele de creștere în suprafață de bază;
- evaluarea dinamicii temporale a indicilor de reziliență privind variația creșterii în suprafață de bază.

Activitățile specifice realizate în cadrul cercetărilor au vizat următoarele aspecte:

- amplasarea suprafețelor experimentale pe teritoriul României pe trei gradiente (latitudinal, longitudinal și altitudinal), în ecosisteme forestiere pure de pin silvestru;
- prelevarea, prelucrarea primară și măsurarea carotelor de creștere radială;
- inventarierea arborilor de pin silvestru din care s-au prelevat probele de creștere radială prin măsurarea a două diametre pe direcții perpendiculare și a înălțimii totale;
- elaborarea seriilor de indici de creștere radială (serii dendrocronologice) pentru speciile și zonele avute în vedere;
- realizarea rețelei de serii dendrocronologice pentru specia pin silvestru la nivelul fondului forestier al României (PIDECCRO).

3. Metodologia de elaborare a seriilor dendrocronologice

Metodologia de elaborare a seriilor dendrocronologice din lucrarea de față este în conformitate cu cea consacrată pe plan internațional și acceptată de ITRDB (International Tree Rings Database) (Fritts, 1976; Cook și Kairiukstis, 1990; Popa, 2004; Speer, 2010). Aceasta vizează selecția arborilor din care se prelevează carotele de creștere, măsurarea carotelor, interdatarea, standardizarea, elaborarea seriei dendrocronologice, testarea semnificației seriei dendrocronologice, calculul și analiza indicatorilor statistici ai seriei dendrocronologice. În raport cu obiectivele urmărite, amplasarea suprafețelor experimentale pe teren s-a realizat pe întreg teritoriul României pe trei gradientе (latitudinal, longitudinal și altitudinal), în ecosisteme forestiere pure de pin silvestru. Ca urmare, au fost amplasate 35 de suprafețe experimentale, din care au fost elaborate un număr total de 35 serii dendrocronologice pentru specia pin silvestru.

Pentru elaborarea fiecărei serii de indici de creștere radială au fost selectați un număr de minim 40 de arbori de la care s-a extras cu ajutorul burghiului Pressler câte o carotă de creștere de la înălțimea de 1,30 m de la sol, pe aceeași direcție.

Carotele prelevate au fost păstrate și transportate în tuburi speciale de plastic, prevăzute cu orificii, pentru a se asigura uscarea lentă a acestora. Pentru realizarea rețelei PIDECRO (35 de serii dendrocronologice pentru pinul silvestru) au fost prelevate, prelucrate și măsurate un număr total de 2.407 carote de creștere.

După uscare, carotele de creștere s-au montat, prin lipire cu adezivi, pe suportți speciali de lemn, fiind ulterior șlefuite cu o bandă abrazivă cu granulație de la 80 la 400 în vederea evidențierii inelelor anuale (fig. 1).

Următoarea etapă a fost cea de scanare a fiecărei carote de creștere, care a fost realizată la o rezoluție de 1200 pixeli pentru o vizualizare cât mai bună la măsurare a inelelor de creștere anuală. După scanare, proba a fost salvată tip imagine, fiind ulterior importată în programul informatic dedicat realizării măsurării efective a creșterii radiale din fiecare an.

Măsurarea lățimii inelelor anuale s-a realizat cu ajutorul programului informatic CooRecorder 7.4 (fig. 2), prin înregistrarea coordonatelor coresponzătoare limitelor fiecărui inel anual. Ulterior, toate carotele măsurate aferente unei serii dendrocronologice au fost importate în programul informatic Cdendro 7.6. pentru a obține seria de creștere radială medie într-un format compatibil cu programul informatic TsapWin (Rinntech, 2005), care este utilizat în studiile de analiză a inelelor anuale ale arborilor.



Fig. 1. Probe de creștere montate pe suporturi de lemn și șlefuite.



Fig. 2. Măsurarea lățimii inelelor anuale cu programul informatic CooRecorder 7.4.

Avantajul utilizării programului informatic CooRecorder 7.4 pentru măsurare este dat de timpul redus de măsurare a unei carote la aceeași precizie comparativ cu alte metode utilizate până în prezent (de exemplu comparativ cu delimitarea limitelor inelelor anuale cu ajutorul binocularului).

Interdatarea seriilor de creștere radială, respectiv sincronizarea tuturor seriilor măsurate, a constat în ajustarea prin comparație grafică a variației creșterii în diametru pentru fiecare carotă, în vederea stabilirii exacte a anului formării fiecărui inel de creștere radială. Seriile de creștere s-au interdatat prin reprezentarea grafică a creșterilor anuale și compararea seriilor de creștere individuale cu seria de creștere medie, cu identificarea anilor caracteristici și sincronizarea seriilor. În acest scop s-a utilizat programul informatic TsapWin (Rinntech, 2005), care permite vizualizarea grafică a curbelor de creștere (fig. 3).

Verificarea preciziei și fiabilității interdatării s-a realizat cu programul informatic COFECHA (Holmes, 1983; Cook et al., 1997), prin analiza corelației pe sub-perioade intercalate de 50 de ani (Holmes, 1983) (fig. 4).

Problema esențială în dendrocronologie constă în extragerea semnalelor relevante, prin dezagregare, care se realizează prin metode și algoritmi statistici, într-un număr finit de semnale reprezentând suma influențelor factorilor de mediu asupra creșterii în diametru a arborilor (Popa, Sidor, 2010). Acest lucru se realizează prin standardizarea seriilor de creștere individuale, prin care se realizează o transformare a seriei de creștere radială medie nestaționară într-o serie de indici de creștere staționară cu medie și varianță relativ constantă.

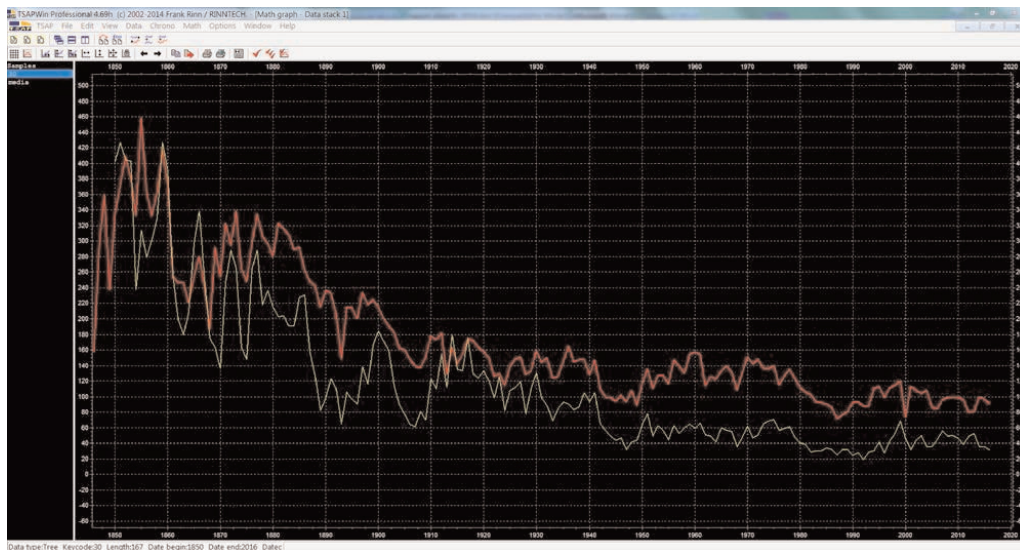


Fig. 3. Compararea unei serii de creștere în înălțime individuale (culoare galbenă) cu seria medie (culoare roșie).

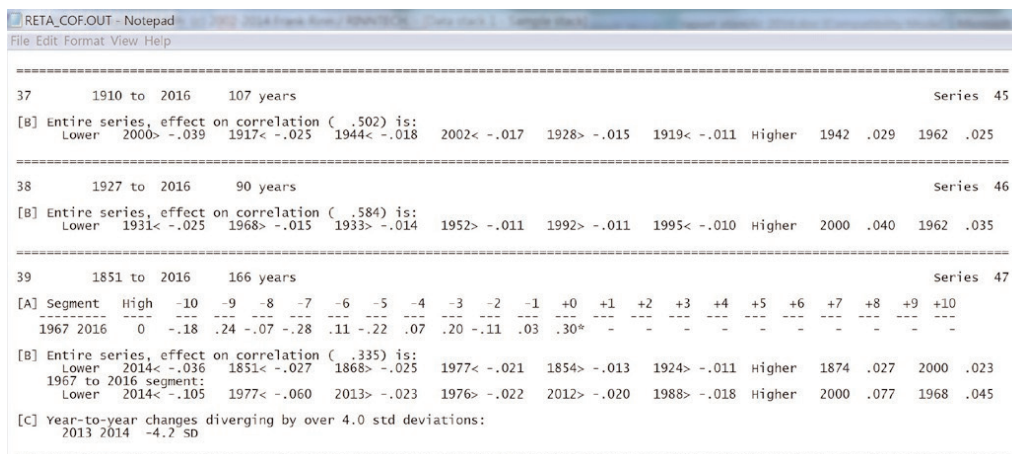


Fig. 4. Verificarea fiabilității interdatării cu programul informatic COFECHA

Scopul standardizării în cazul de față a fost acela de a elimina semnalele non-climatice din seriile dendrocronologice și de a maximiza informația climatică. În literatura de specialitate pentru standardizare sunt recomandate un număr mare de algoritmi, cea mai largă aplicare având funcția spline cubică cu o periodicitate de 67% din lungimea seriei (Sidor, 2011). Această funcție permite păstrarea semnalului de medie și înaltă frecvență, fiind utilizată și în cazul seriilor prezentate în această lucrare. Procesarea datelor s-a realizat utilizând rutinele informatice implementate în programul informatic R (www.r-project.org).

Prin standardizare s-au obținut 2 tipuri de serii:

- seria dendrocronologică standard (STD), care reprezintă valoarea medie a indicilor de creștere prin aplicarea mediei robuste biponderate, incluzând autocorelația dintre indici;
- seria dendrocronologică reziduală (RES), care a fost obținută prin aplicarea unui model autoregresiv la seria dendrocronologică standard în vederea eliminării autocorelației;

Dintre cele două tipuri, în analize s-a utilizat seria dendrocronologică reziduală datorită faptului că autocorelația este eliminată din seria de indici obținută.

Pentru fiecare serie dendrocronologică elaborată s-au calculat și parametrii statistici specifici (Fritts, 1976; Schweingruber, 1996) după cum urmează: perioada acoperită de fiecare serie, lungimea maximă a seriei, perioada acoperită cu o replicație asigurată de minim 10 serii individuale, lungimea perioadei cu o replicație asigurată de minim 10 serii individuale, numărul de arbori din care s-au prelevat carote; creșterea radială medie, sensibilitatea medie (modificarea procentuală medie a lățimii inelului anual în raport cu următorul inel anual - Fritts, 1976), autocorelația de ordinul I (constituie o măsură a gradului de autocorelare a lățimii inelului anual din anul t cu inelul anual format în anul $t+1$), R_{bar} mediu (coeficientul de corelație mediu dintre toate seriile individuale), EPS (Express Population Signal - este o măsură a similarității dintre seria dendrocronologică și o serie ipotetică rezutată prin replicarea seriilor individuale pentru un anumit interval de timp comun), SNR (Signal to Noise Ratio - reprezintă o expresie a prezenței semnalului comun al seriei dendrocronologice în cadrul fiecărei serii individuale) și corelația medie a seriilor individuale cu seria medie.

În fișa sintetică de prezentare a fiecărei serii dendrocronologice este prezentată și relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și regimul precipitațiilor și cel al temperaturilor, începând cu luna septembrie din sezonul de vegetație precedent formării inelului anual și până în luna august a anului curent formării acestuia. Reacția arborilor la variația climatului a fost analizată prin intermediul coeficienților de corelație de tip Pearson (Guiot, 1991), iar pentru cuantificarea gradului de semnificație statistică s-a utilizat metoda bootstrap (Efron, 1974). Referitor la baza de date climatice introduse în analiză, în vederea utilizării unui set omogen de date climatice pentru toată zona de studiu, s-a apelat la baza de date climatice cu rezoluție de $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ E-OBS 14 (Haylock et al., 2008). Pentru zona de studiu s-a extras setul de date meteorologice (temperaturi și precipitații zilnice) din celula grid cea mai apropiată, din perioada 1950-2016.

4. Serii dendrocronologice pentru pinul silvestru din fondul forestier al României

4.1. Generalități

Pinul silvestru este cel mai răspândit conifer de pe Glob, ocupând circa 143 milioane ha (3,7% din suprafața împădurită a globului) (Stănescu, 1979). La nivel european, pinul silvestru ocupă aproximativ 28 milioane hectare, ceea ce reprezintă 20% din fondul forestier (Houston, Durrant, 2016) (fig. 5).



Fig. 5. Arealul distribuției naturale a pinului silvestru (după Euforgen, 2009).

În România, pinul silvestru este puțin răspândit în comparație cu alte țări, vegetând spontan, în masiv, la altitudini cuprinse între 310 m, Doftena-Baciu, și 1600 m, în munții Retezat, insular, în lungul Carpaților și în Munții Apuseni, pe stâncării aride, turbării etc. Distribuția generală a pinului silvestru de pe teritoriul României este, pe de o parte, rezultatul evoluției generale a vegetației din Europa, după perioada Postglaciarului, fiind determinată climatic (arealul natural) (fig. 6), iar pe de altă parte, a intervenției antropice (Florin, 2011).

În România, după Alexe (1964), arboretele naturale de pin silvestru se întind pe o suprafață de 9.000 ha, iar după Inventarul fondului forestier din România (1981) suprafața totală de pinete naturale și artificiale este de aproximativ 89.000 ha (Ciobanu, 2003).

Creșterea suprafețelor ocupate de pinul silvestru a fost rezultatul introducerii pe cale artificială a acestor arbori în vederea împăduririi terenurilor degradate sau în cadrul acțiunii de creare a culturilor specializate pentru producerea lemnului de celuloză. Astfel, chiar în contextul unei silviculturi care promovează cu prioritate speciile autohtone valoroase, pinului silvestru i se rezervă un rol important, îndeosebi pentru împădurirea terenurilor degradate (Ciobanu, 2003).

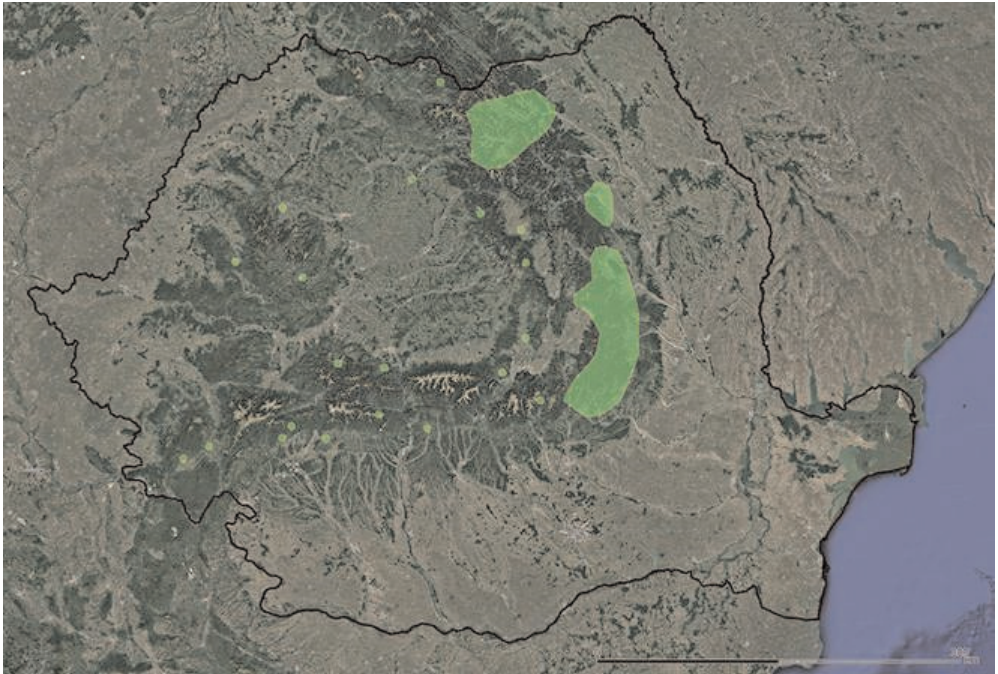


Fig. 6. Arealul distribuției naturale a pinului silvestru în România (după Euforgen, 2009).

În țara noastră pinul silvestru prezintă un interes forestier deosebit, având pe de o parte un areal discontinuu, dar relativ întins și pe de altă parte având și o amplitudine foarte mare a condițiilor ecologice în care poate fi extins (Popescu, 1984).

Având ca suport informațional baza de date amenajistice și hărțile referitoare la localizarea arboretelor de pin silvestru afectate în ultimii ani de fenomenul de uscare, cât și a pinetelor naturale și artificiale din România, s-a realizat dezvoltarea și implementarea efectivă a rețelei de serii dendrocronologice pentru pinul silvestru din fondul forestier național. Această rețea are acronimul PIDECCRO și cuprinde un număr de 35 de serii de indici de creștere radială, fiind concepută și implementată respectând toate criteriile de calitate impuse de rețeaua europeană și ITRDB.

Din punct de vedere al distribuției spațiale, rețeaua PIDECRO are o repartiție uniformă la nivelul României, reușindu-se integrarea seriilor avându-se în vedere gradientele latitudinal, longitudinal și altitudinal, indiferent dacă arboretul din care au fost prelevate probe a fost natural sau artificial, în curs de uscarea sau sănătos, sau dacă era localizat la limita superioară, inferioară de vegetație sau în zona de optim ecologic (fig. 7). Rețeaua de serii dendrocronologice pentru pinul silvestru - PIDECRO nu este una statică, ea fiind și în viitor într-o permanentă actualizare și dezvoltare.

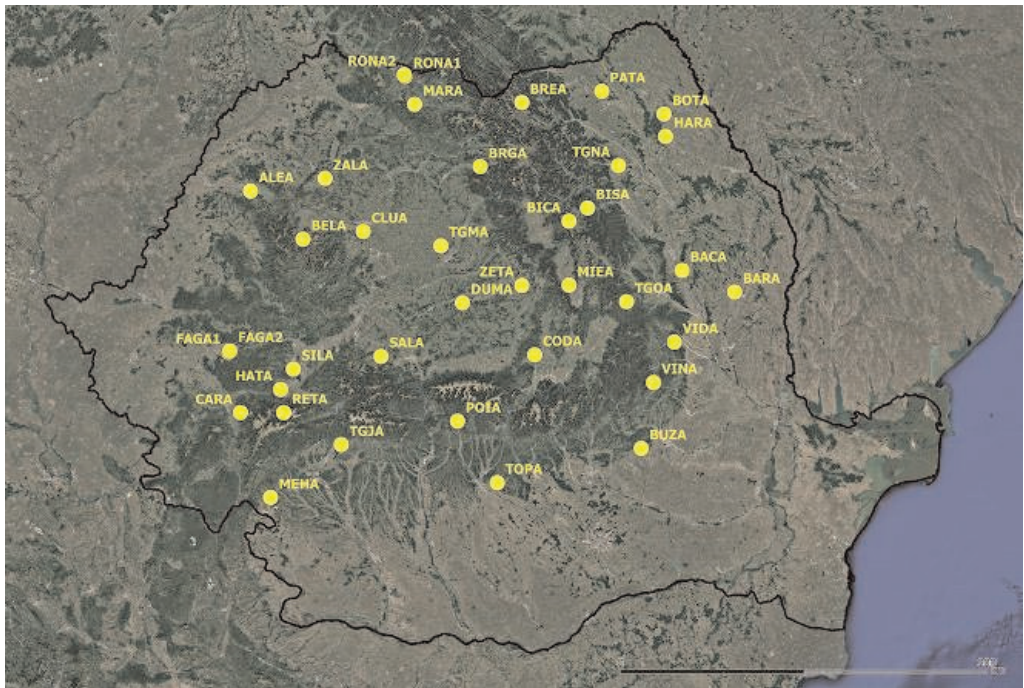


Fig. 7. Rețeaua de serii dendrocronologice pentru pinul silvestru- PIDECRO.

Cea mai lungă serie dendrocronologică elaborată în cadrul rețelei este seria din Breaza, Suceava, care are o lungime de 212 ani (1804-2014), fiind asigurată statistic pentru intervalul de timp cuprins între anii 1820-2016 (194 ani). De menționat sunt și seriile din Slănic Moldova, Bacău (200 ani: 1815-2016), Rona, Maramureș (181 ani: 1834-2015), Retezat, Hunedoara (170 ani: 1846-2016) și Vintileasca, Vrancea (157 ani: 1859-2016). Sensibilitatea seriilor dendrocronologice variază de la o valoare medie de 0,191 în cazul pinului silvestru din Retezat, Hunedoara până la o valoare de 0,350 în cazul pinului silvestru de la Târgu Neamț. Creșterea radială medie variază între 1,0 mm/an (Târgu Neamț) și 3,6 mm/an (Bacău și Bârlad).

4.2. Serii dendrocronologice pentru pinul silvestru (*Pinus sylvestris*)

Cod: ALEA

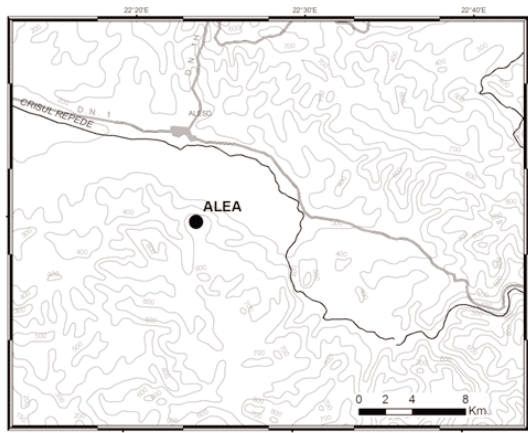
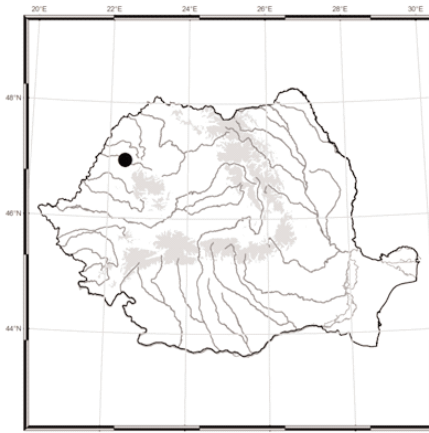
Denumire: Aleșd, Bihor

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

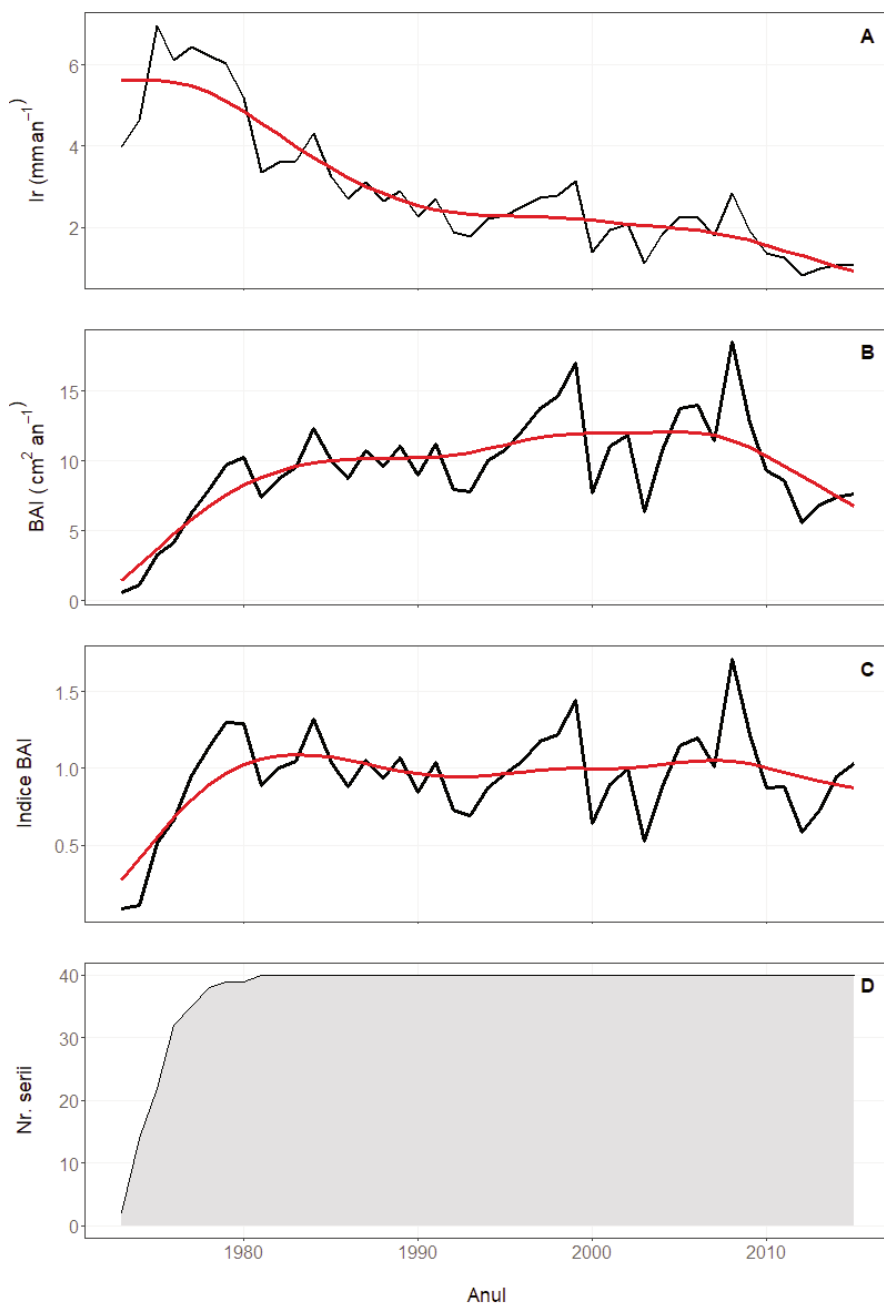
Latitudine: 47000'11" N

Longitudine: 22039'78" E

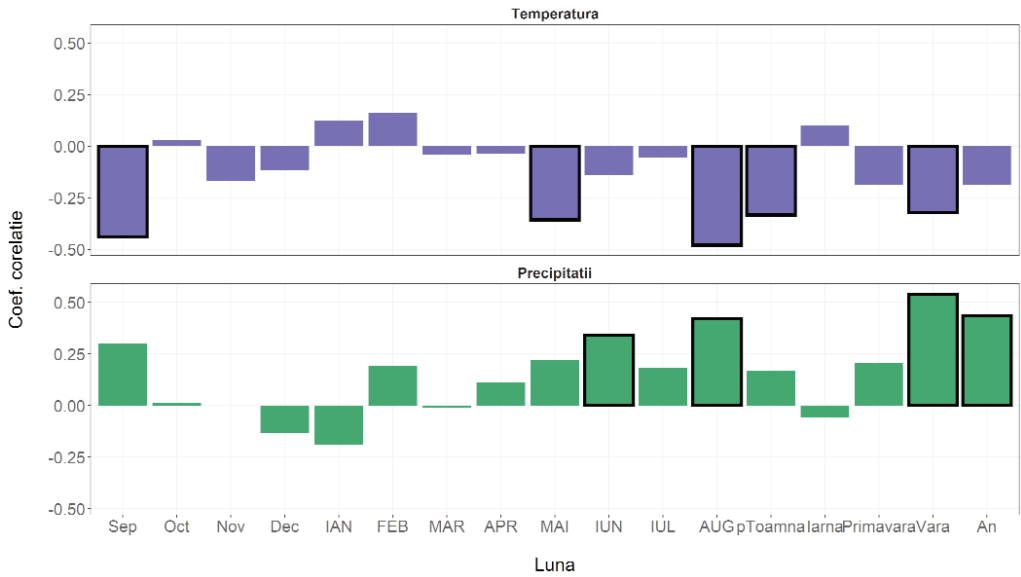
Altitudine: 500 m



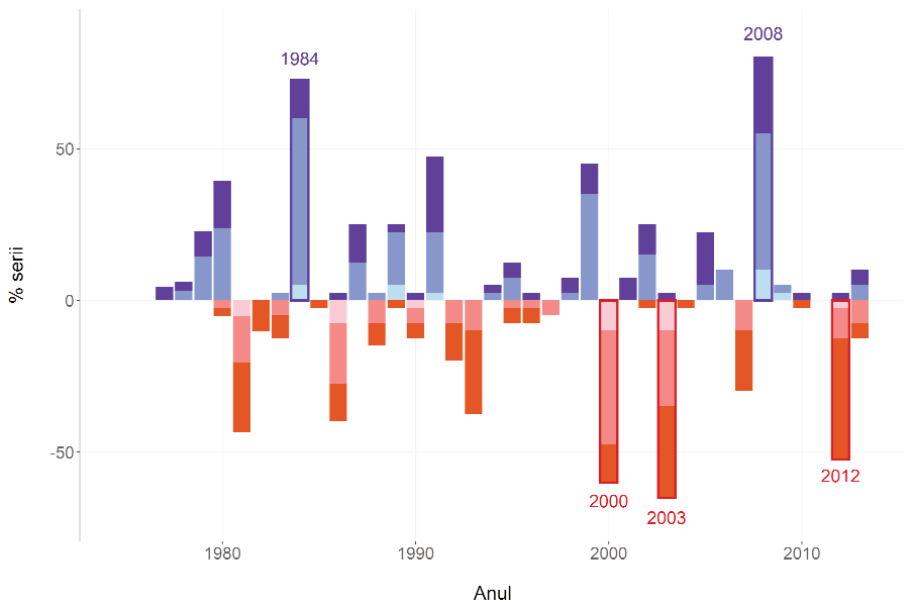
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1973	1973
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	42	42
Perioada cu > 10 serii	1975	1975
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	40	40
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,8	
Sensibilitate medie	-	0,298
Autocorelație de ordinul I	0,764	-
R bar mediu	-	0,48
EPS	-	0,972
SNR	-	34,817
Corelația cu seria medie	0,680	-



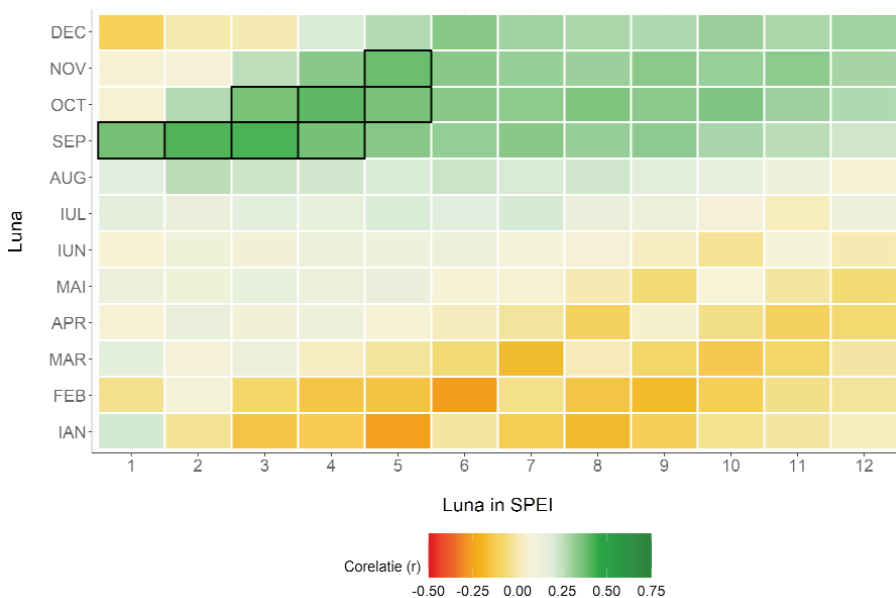
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



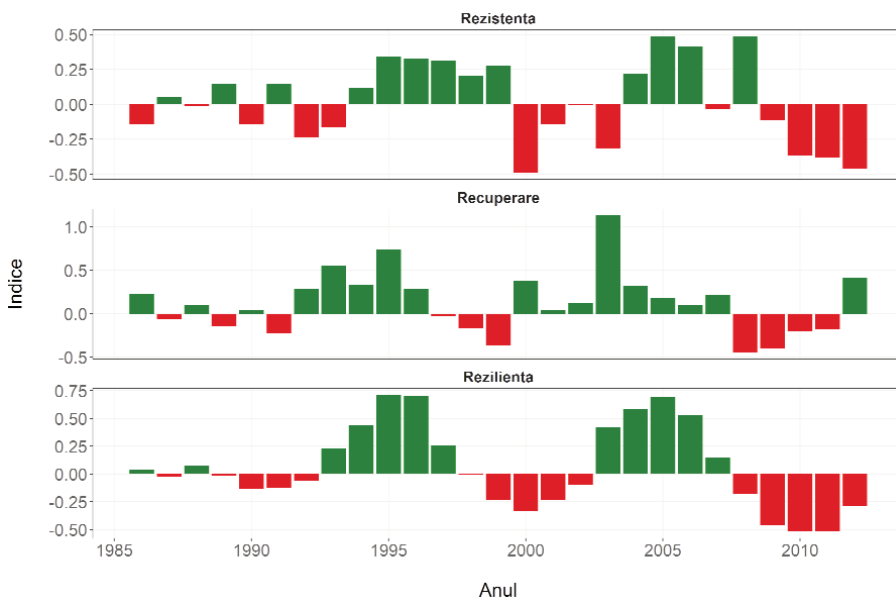
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BACA

Denumire: Bacău

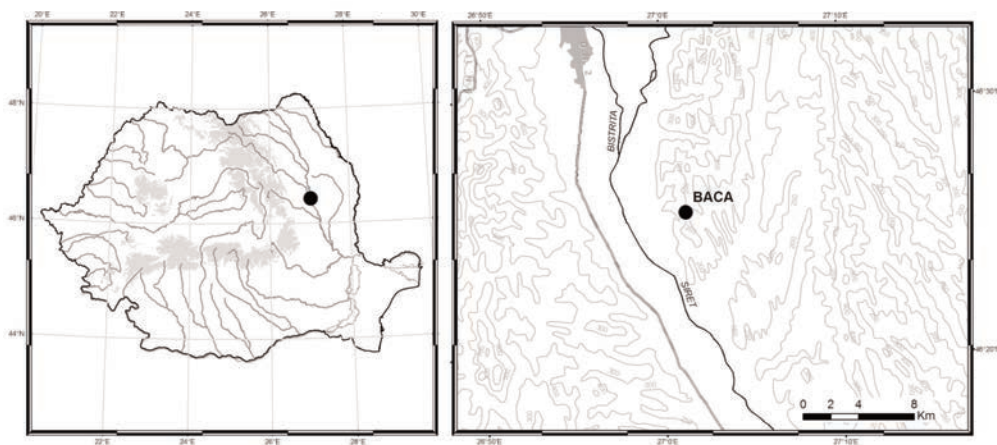
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

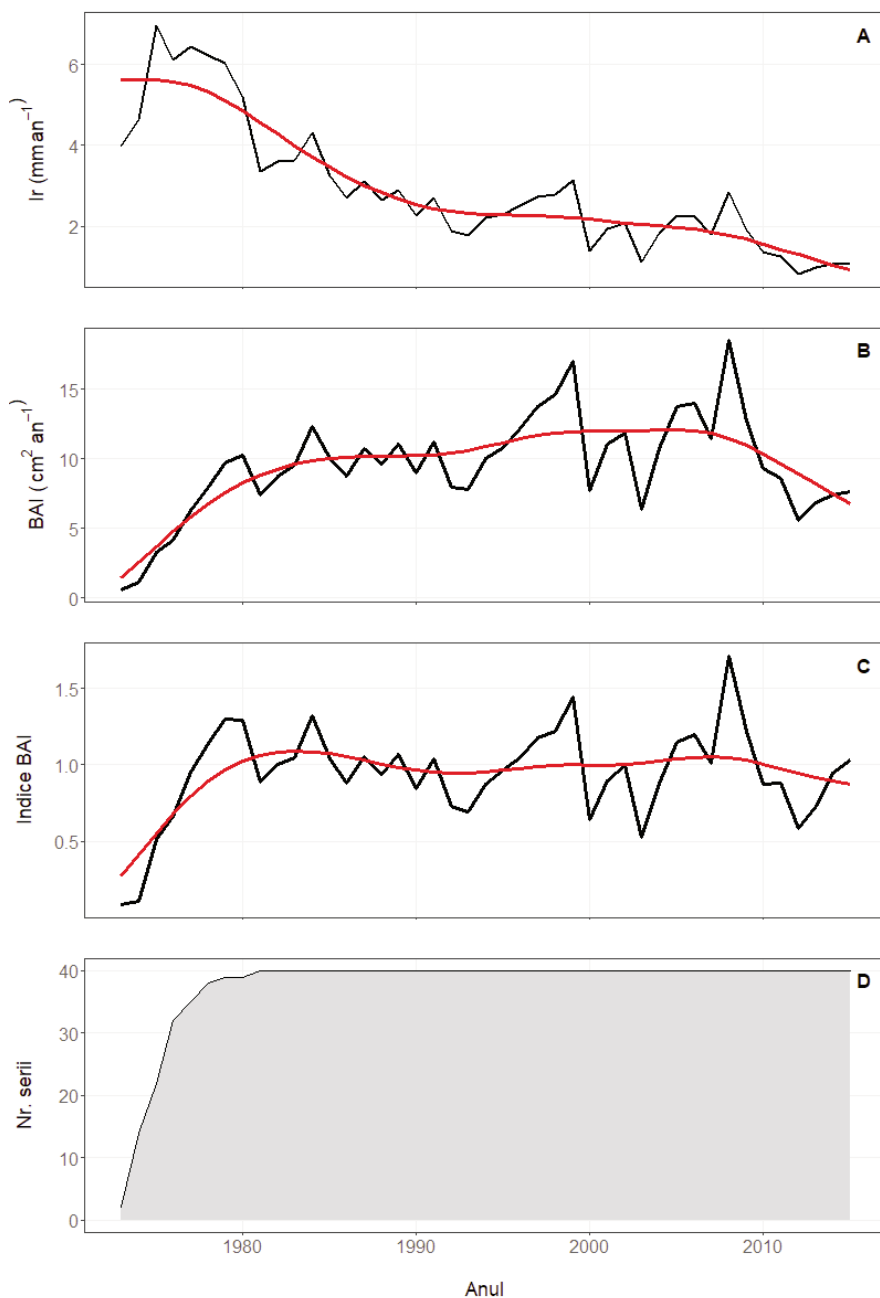
Latitudine: 46°42'25" N

Longitudine: 27°02'00" E

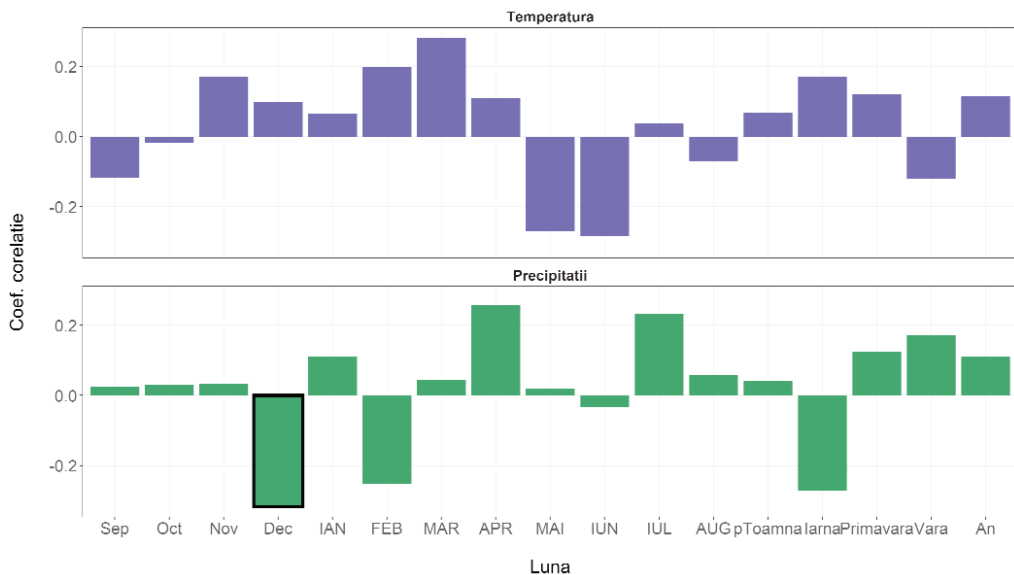
Altitudine: 350 m



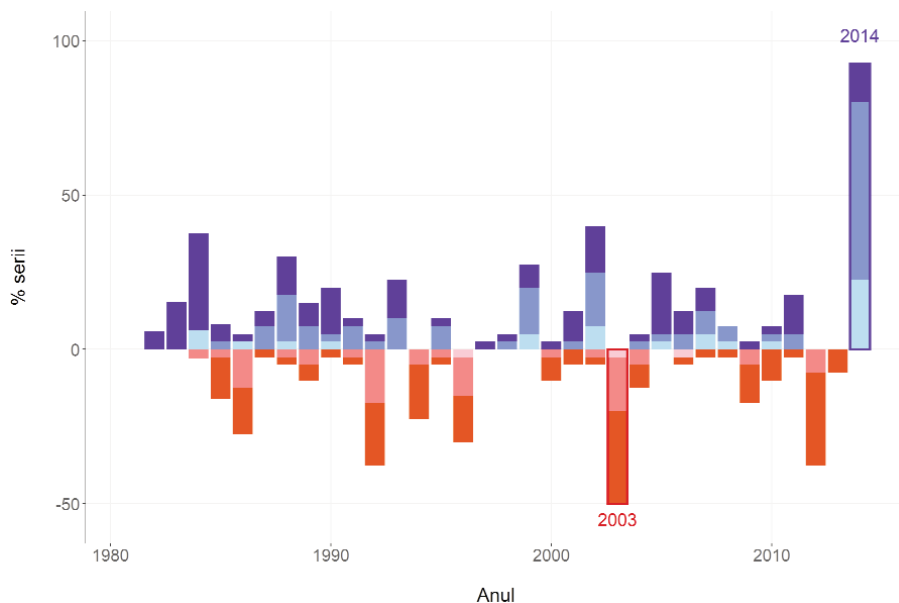
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1979	1979
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	37	37
Perioada cu > 10 serii	1979	1979
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	37	37
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	3,6	-
Sensibilitate medie	-	0,249
Autocorelație de ordinul I	0,713	
R bar mediu	-	0,401
EPS	-	0,962
SNR	-	25,338
Corelația cu seria medie	0,591	-



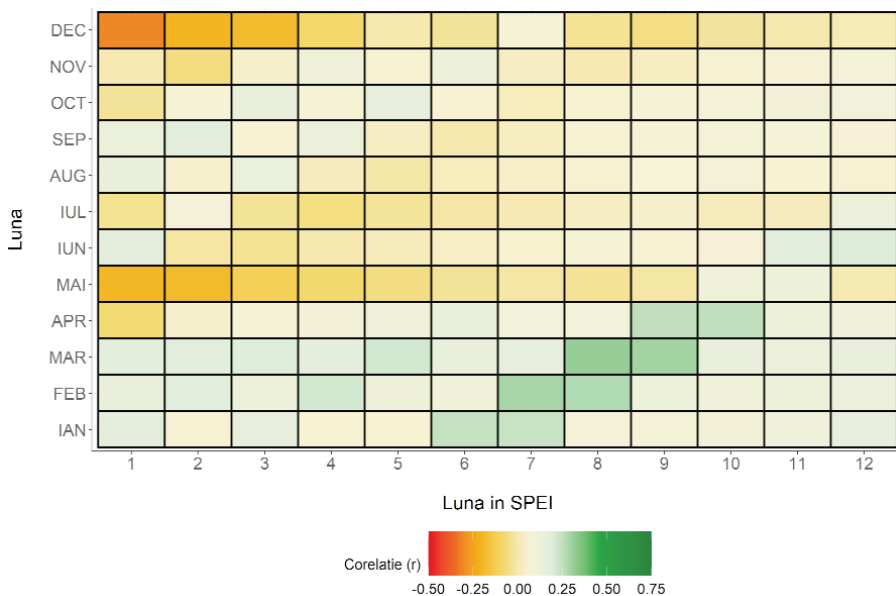
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



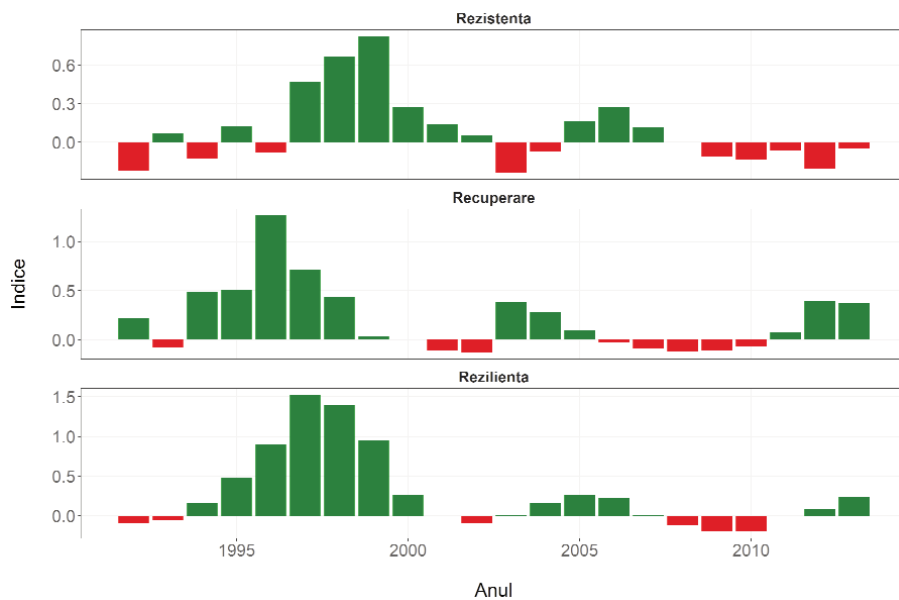
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BARA

Denumire: Bârlad, Vaslui

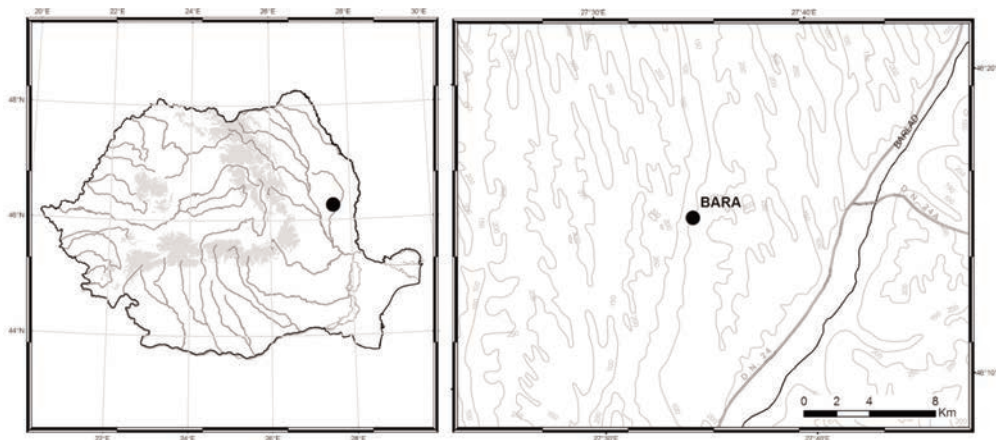
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

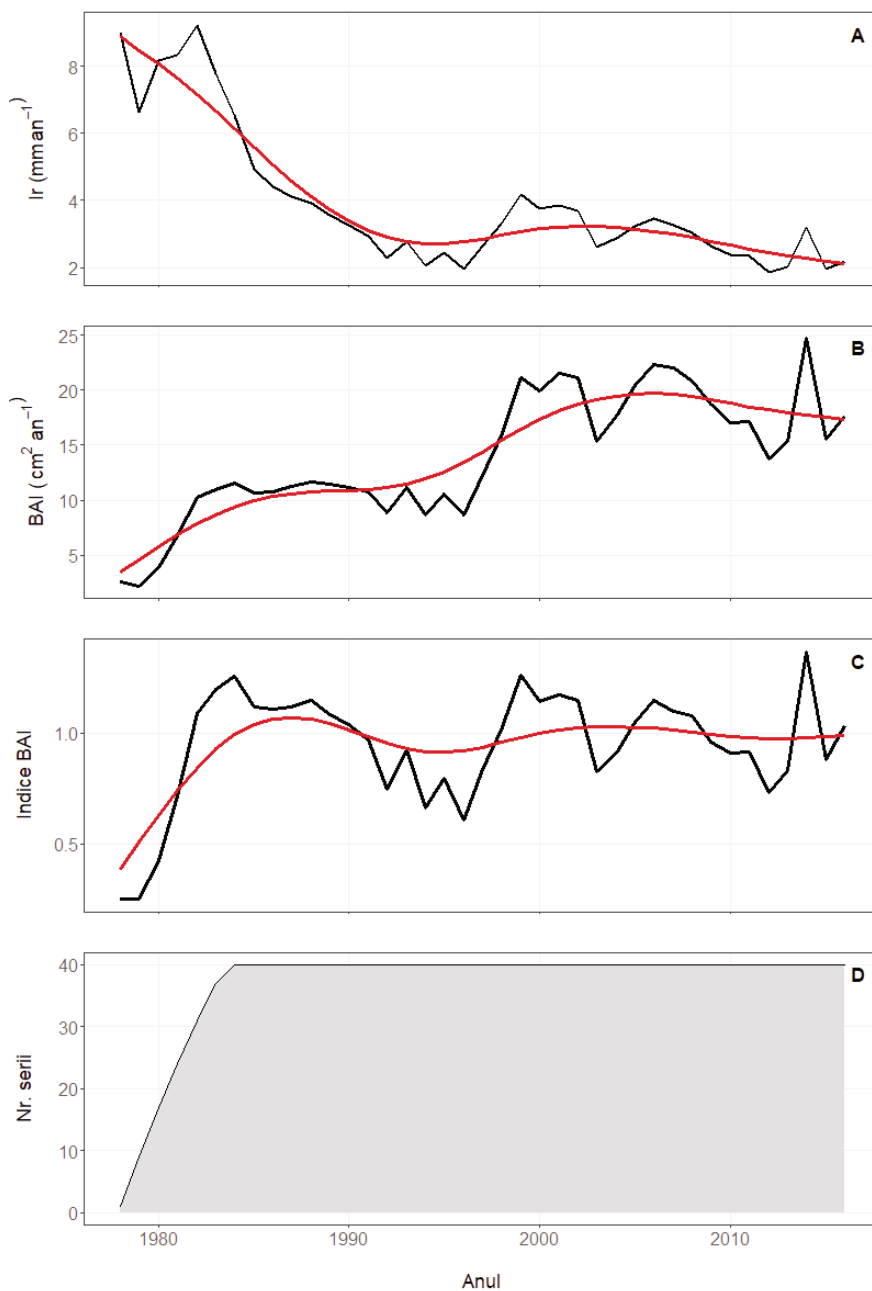
Latitudine: 46025'61" N

Longitudine: 27057'27" E

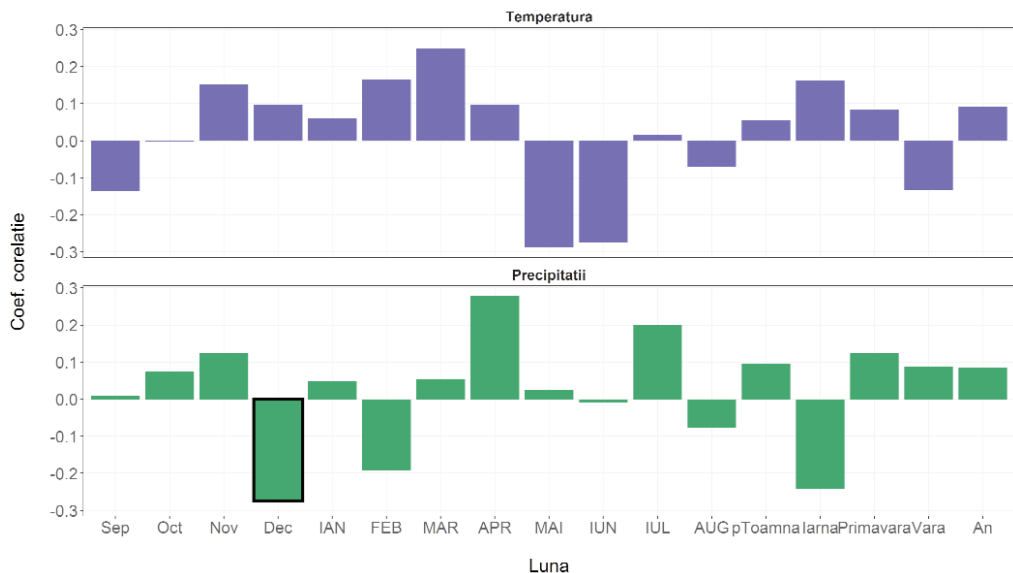
Altitudine: 100 m



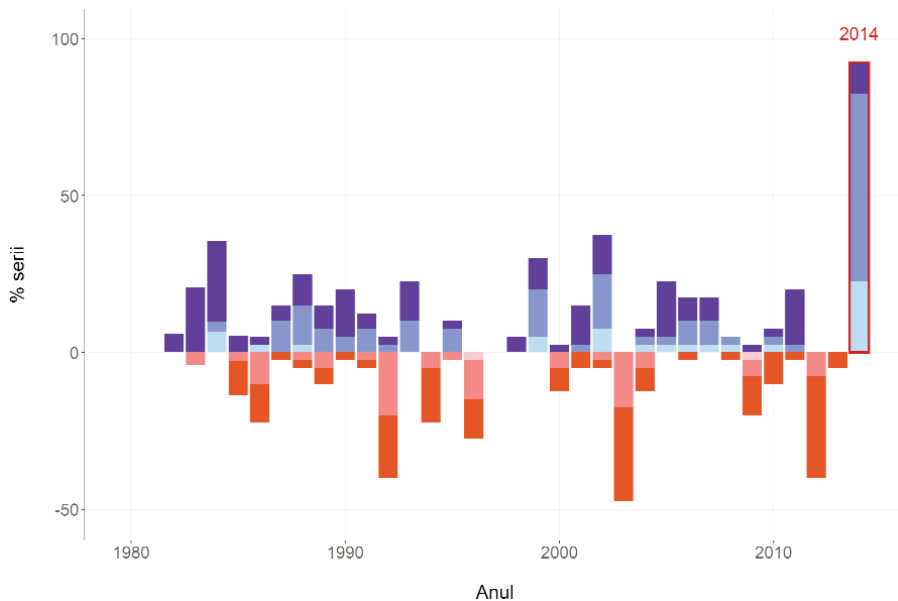
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1979	1979
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	37	37
Perioada cu > 10 serii	1979	1979
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	37	37
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	3,6	-
Sensibilitate medie	-	0,249
Autocorelație de ordinul I	0,713	-
R bar mediu	-	0,401
EPS	-	0,962
SNR	-	25,338
Corelația cu seria medie	0,591	-



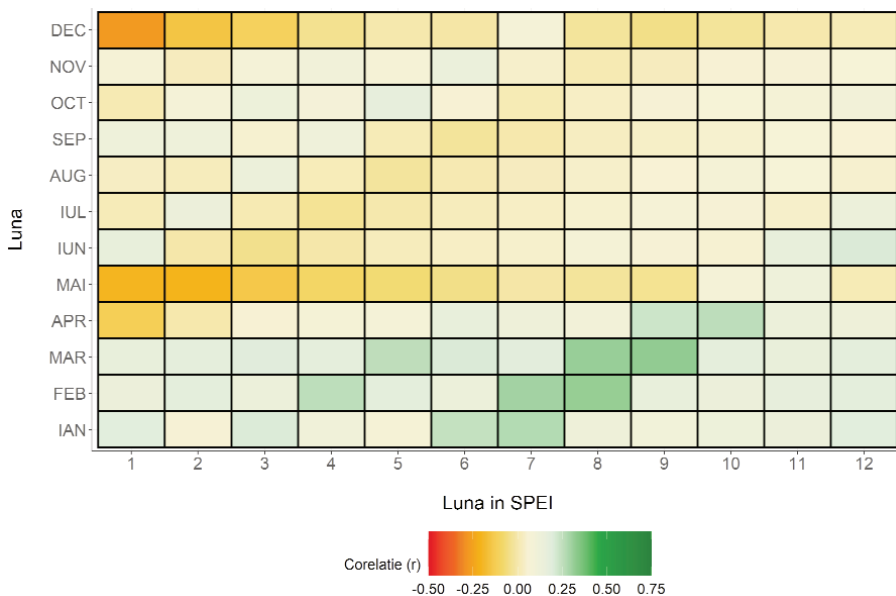
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



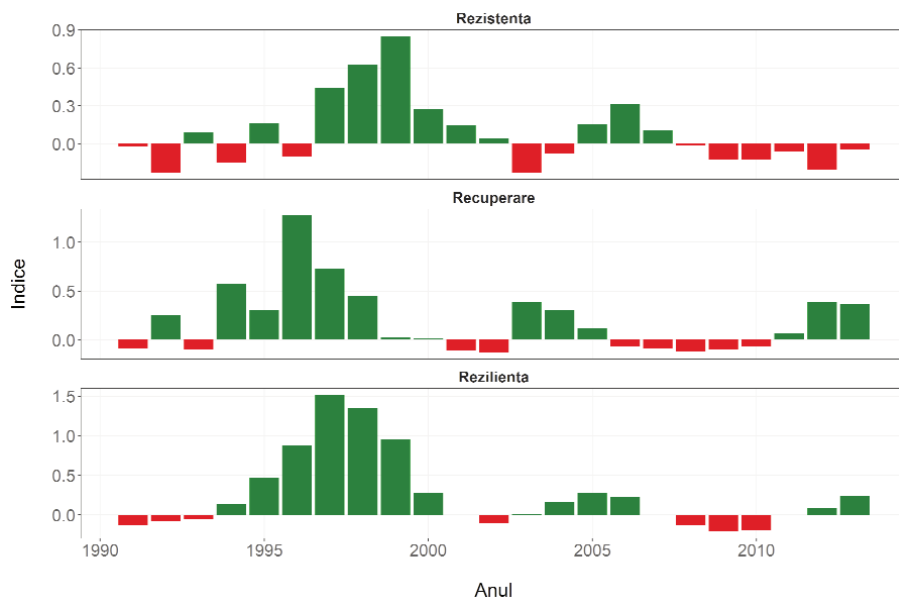
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BELA

Denumire: Beliș, Cluj

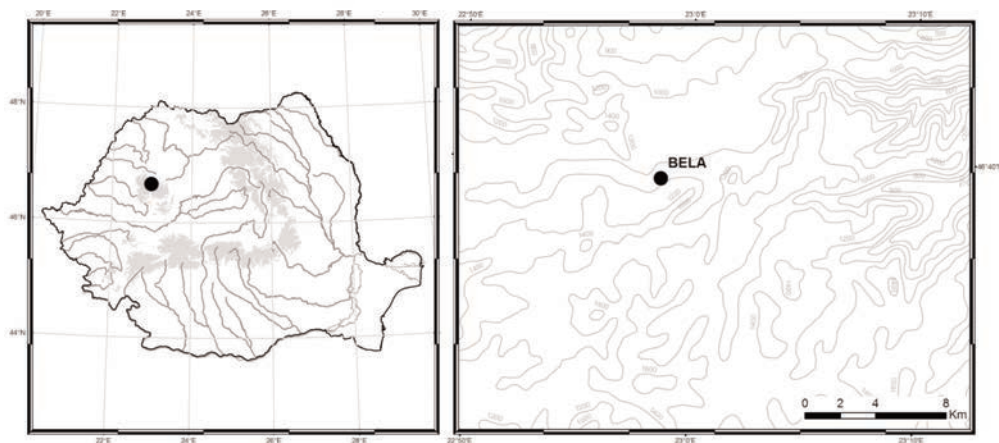
Specie: Pin silvestru

(*Pinus sylvestris*)

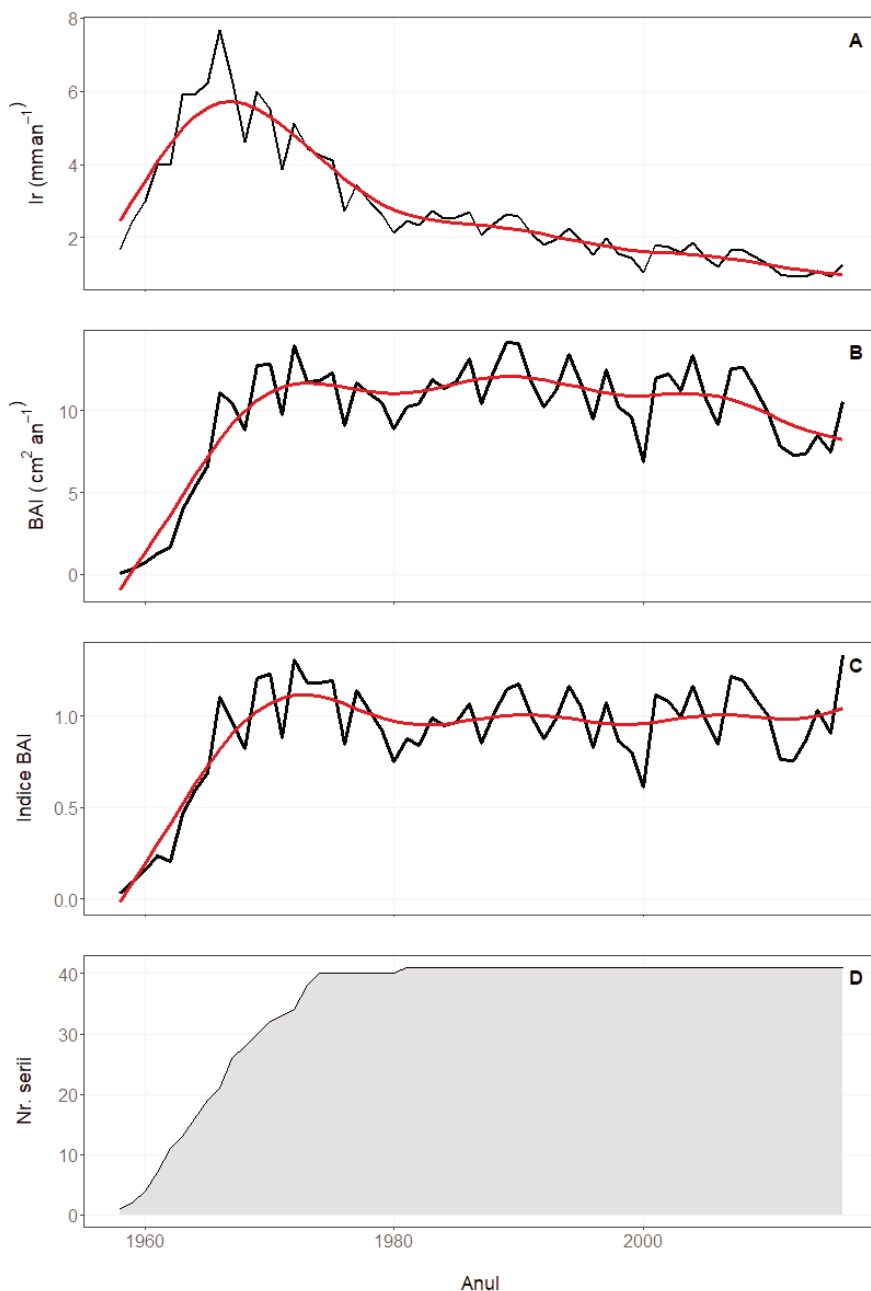
Latitudine: 46°05'61" N

Longitudine: 22°09'31" E

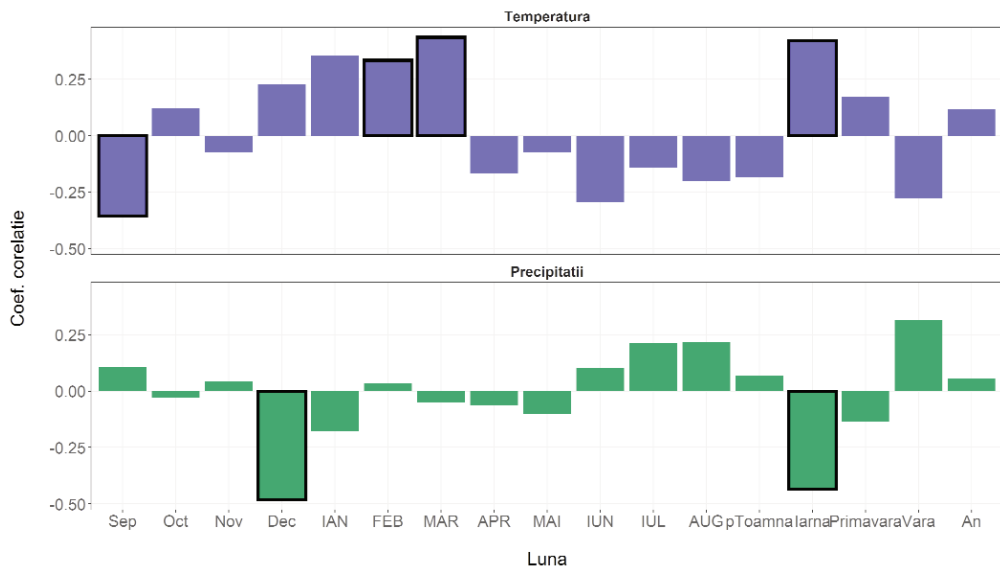
Altitudine: 1100 m



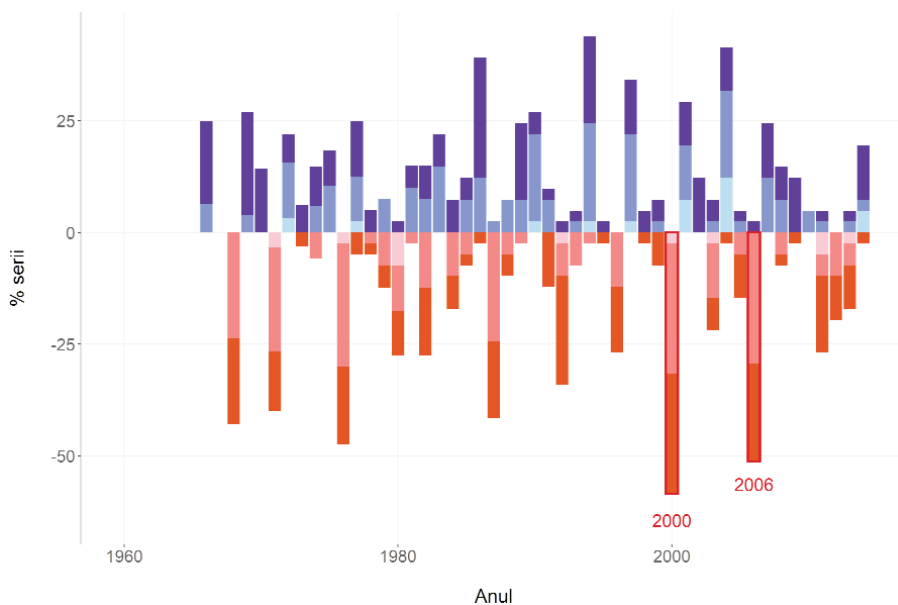
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1958	1958
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	58	58
Perioada cu > 10 serii	1961	1961
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	55	55
Număr arbori	41	41
Creștere radială medie (mm)	2,5	-
Sensibilitate medie	-	0,242
Autocorelație de ordinul I	0,788	-
R bar mediu	-	0,342
EPS	-	0,948
SNR	-	18,274
Corelația cu seria medie	0,599	-

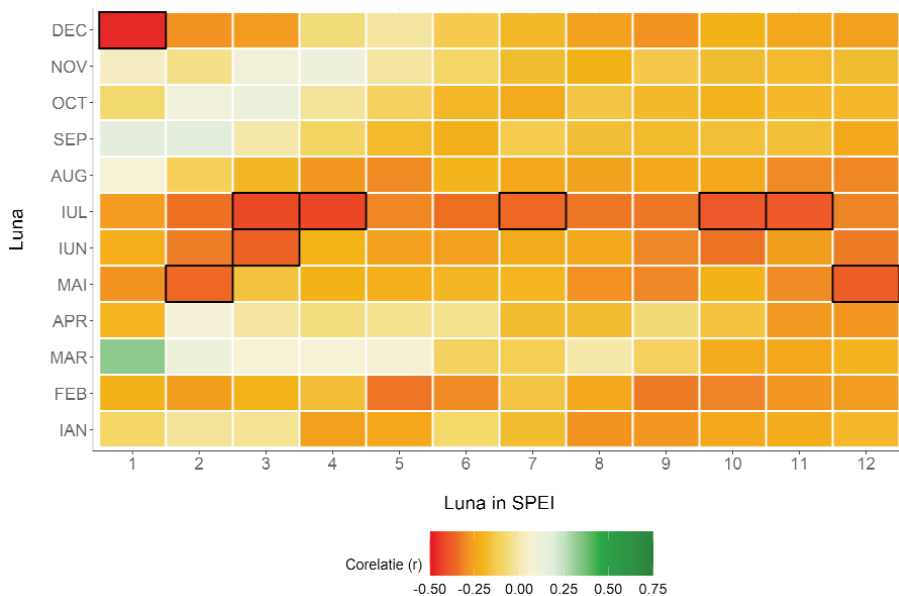


Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).

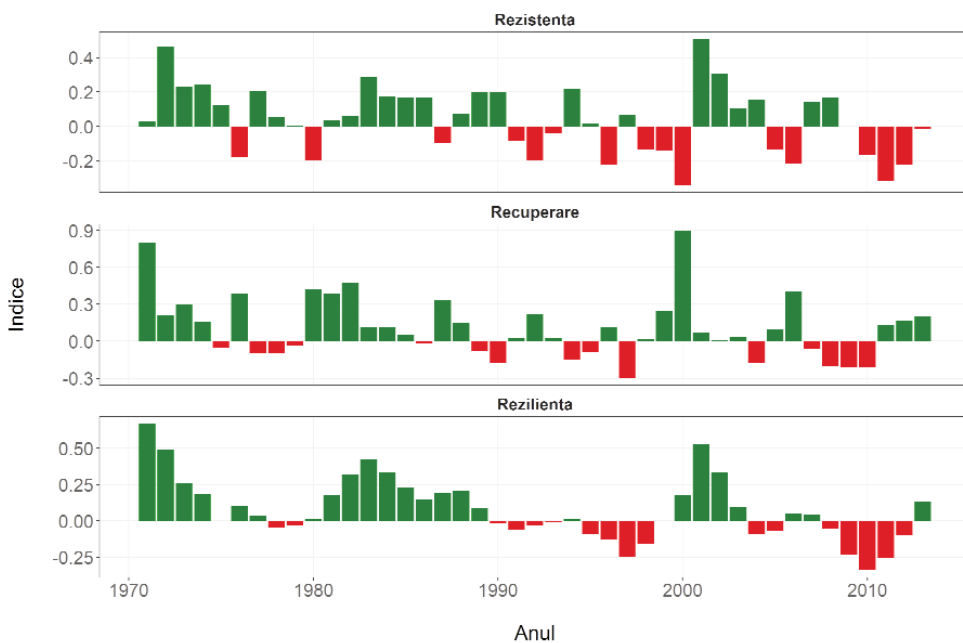


Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.





Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BICA

Denumire: Bicaș, Neamț

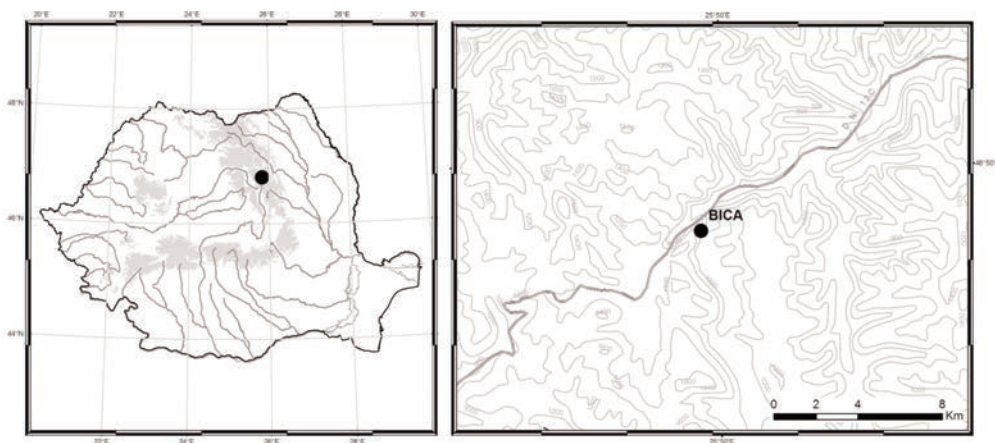
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

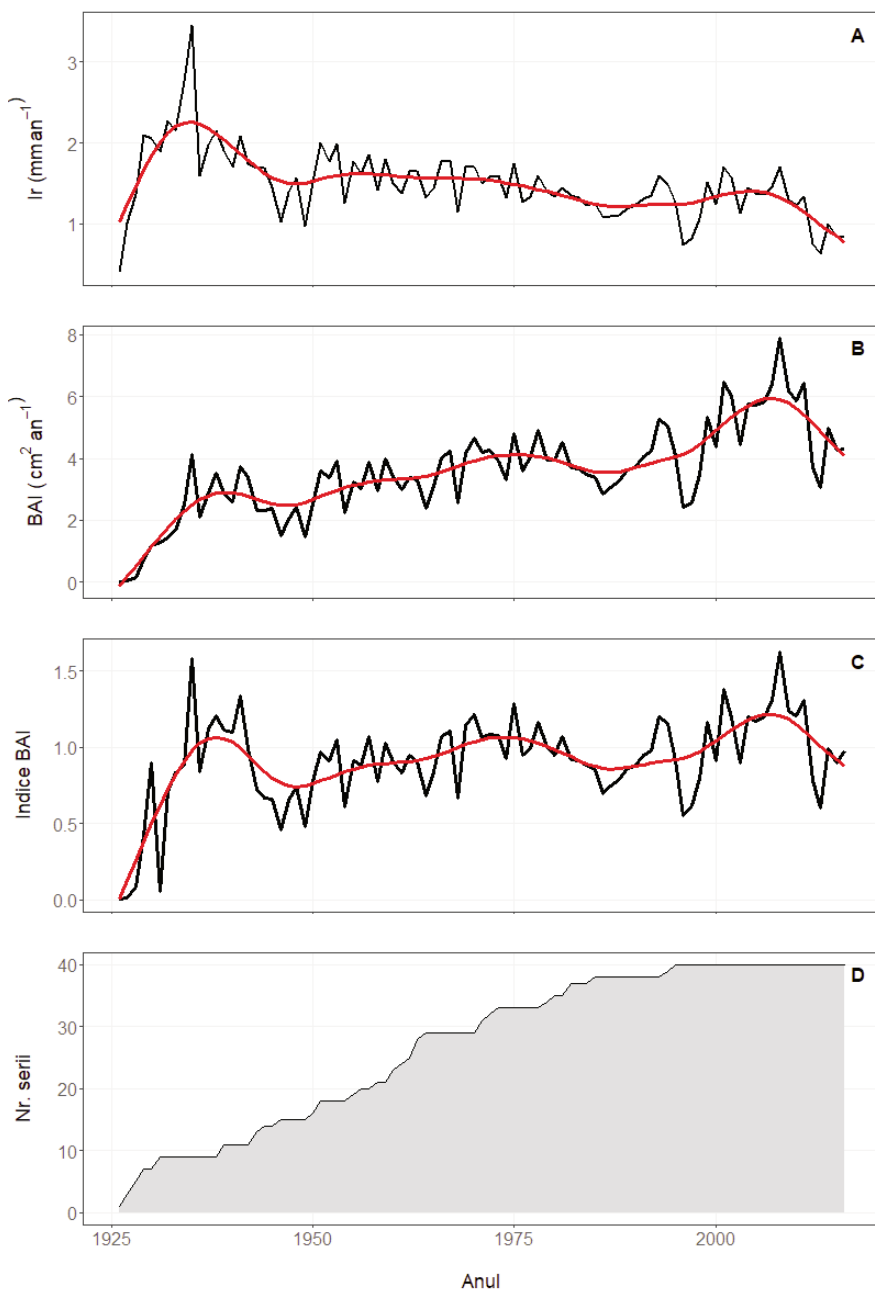
Latitudine: 46°08'61" N

Longitudine: 25°08'07" E

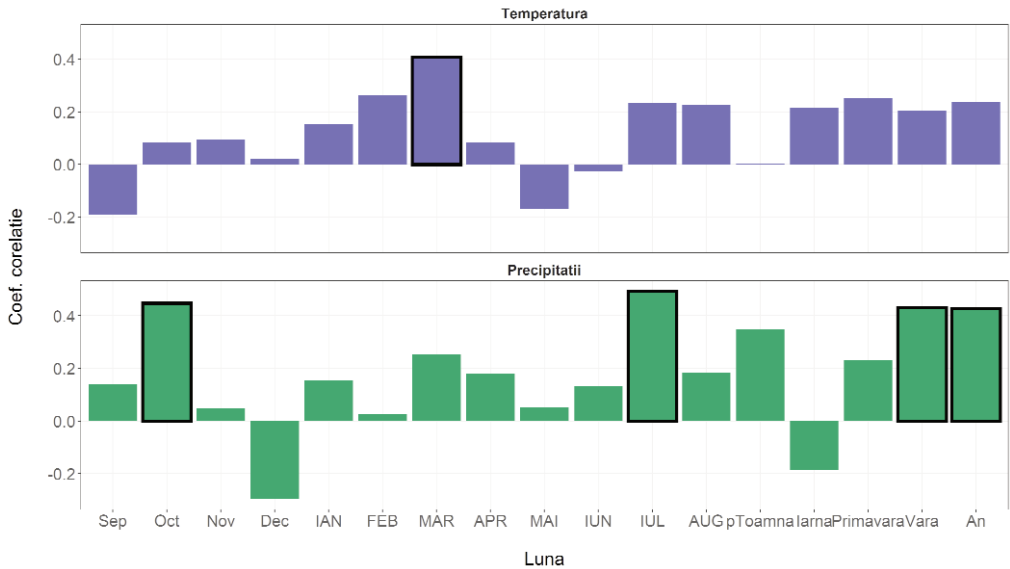
Altitudine: 1000 m



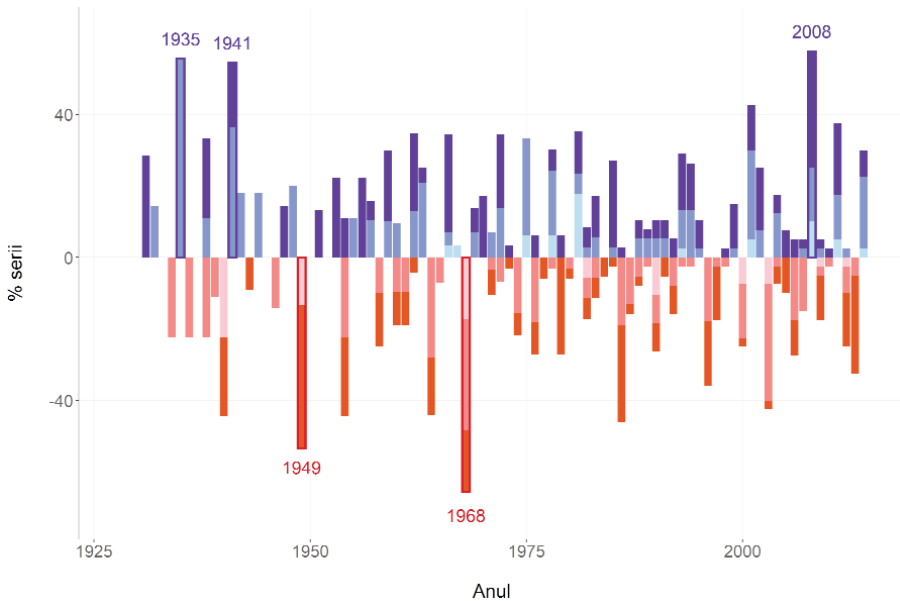
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1926	1926
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	90	90
Perioada cu > 10 serii	1939	1939
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	83	83
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,5	-
Sensibilitate medie	-	0,278
Autocorelație de ordinul I	0,709	-
R bar mediu	-	0,284
EPS	-	0,915
SNR	-	10,755
Corelația cu seria medie	0,561	-



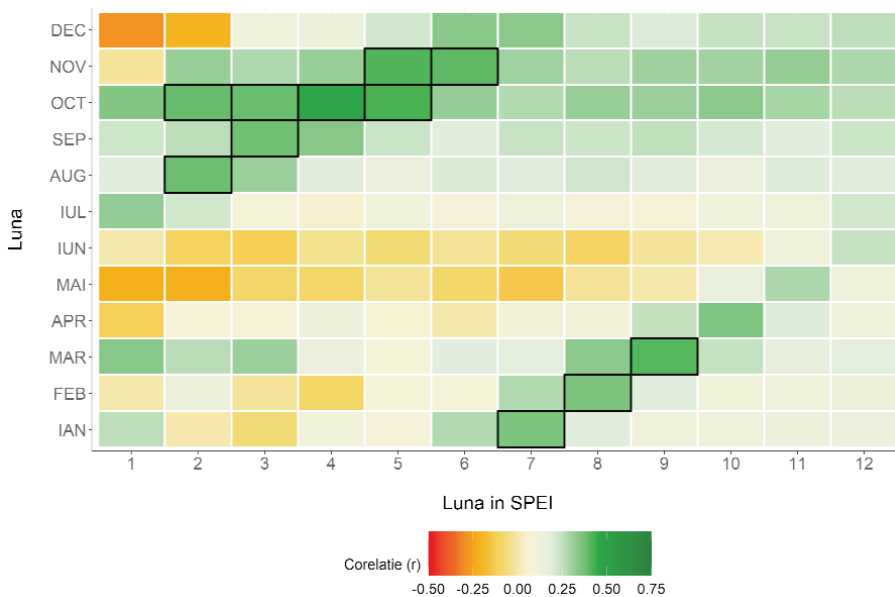
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



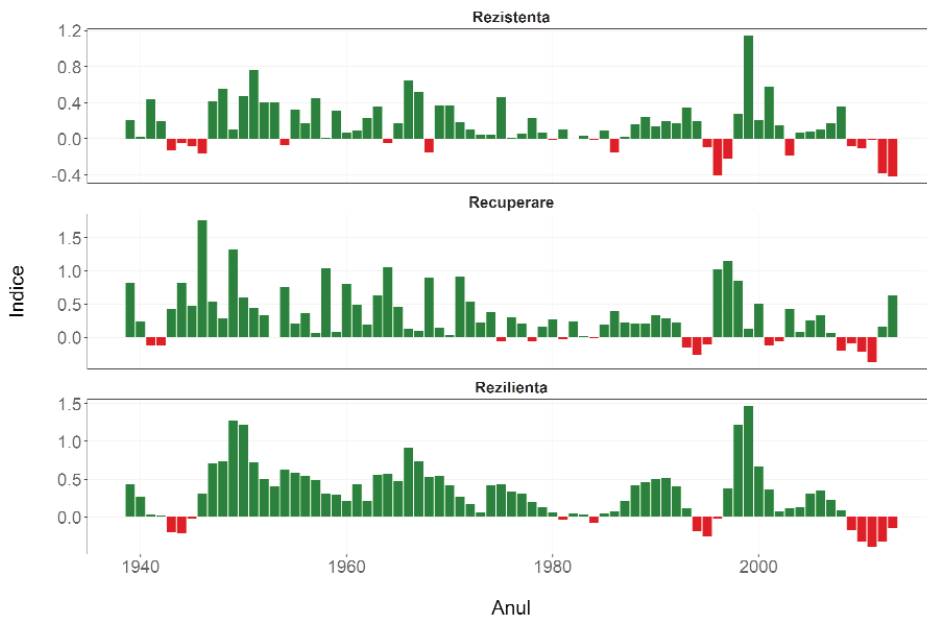
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BISA

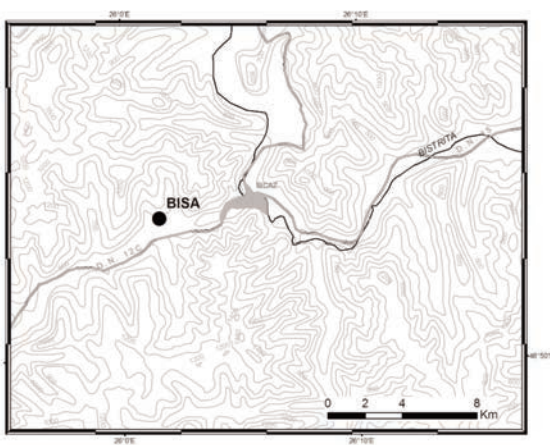
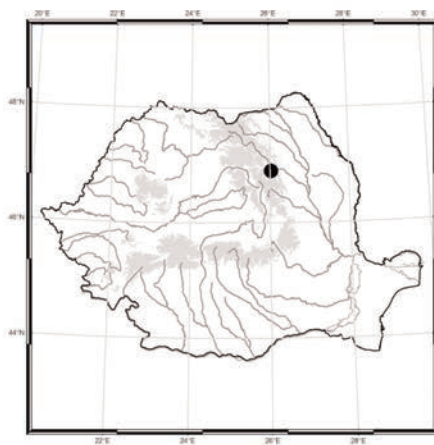
Denumire: Bicaz sat, Neamț

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

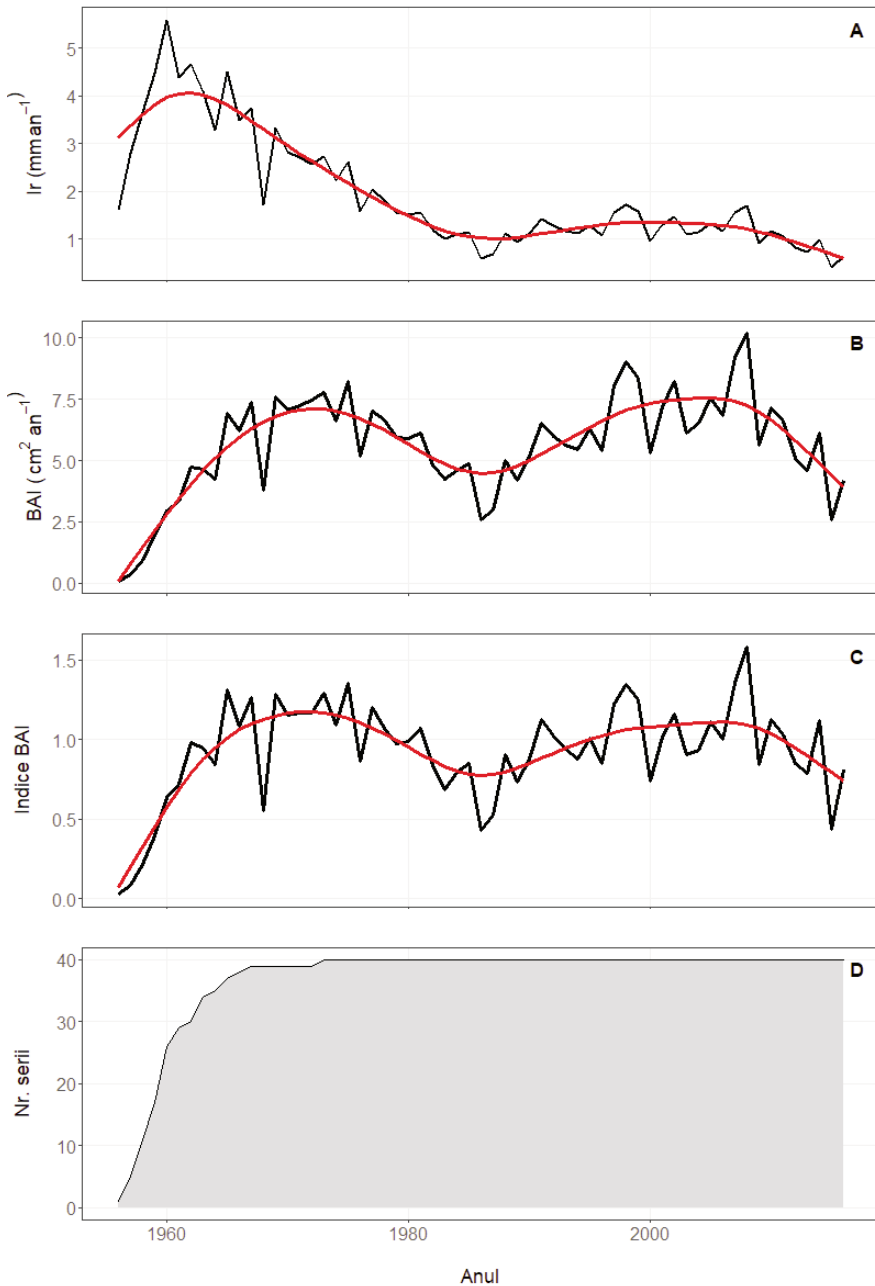
Latitudine: 46090'15" N

Longitudine: 26002'46" E

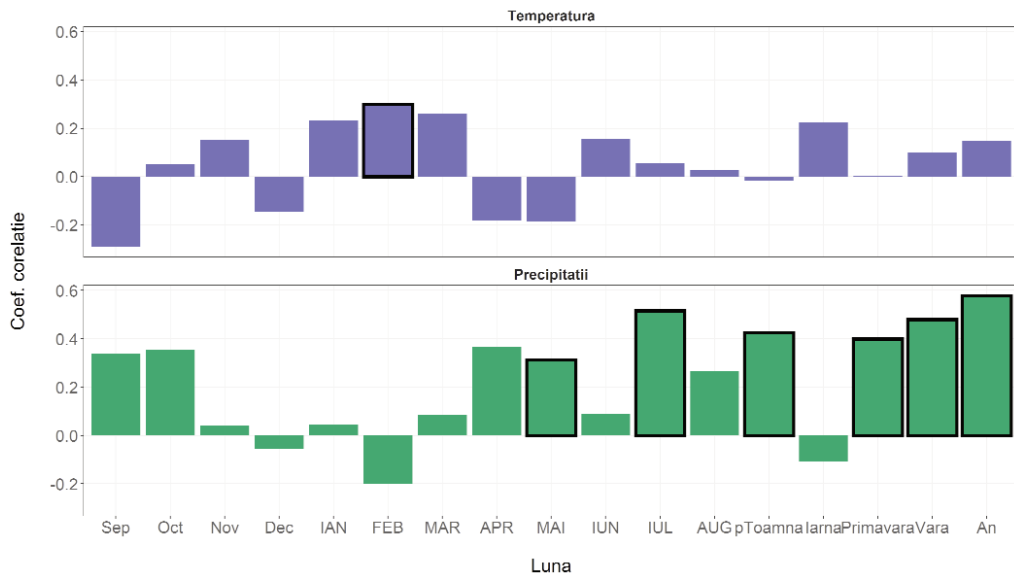
Altitudine: 600 m



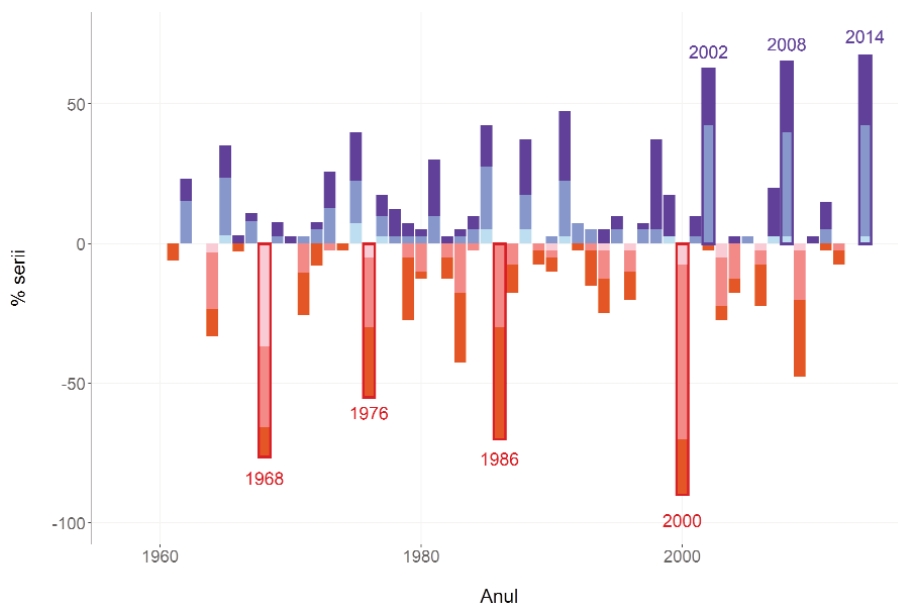
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1956	1956
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	60	60
Perioada cu > 10 serii	1958	1958
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	58	58
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,8	-
Sensibilitate medie	-	0,290
Autocorelație de ordinul I	0,746	-
R bar mediu	-	0,513
EPS	-	0,975
SNR	-	38,905
Corelația cu seria medie	0,783	-



Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).

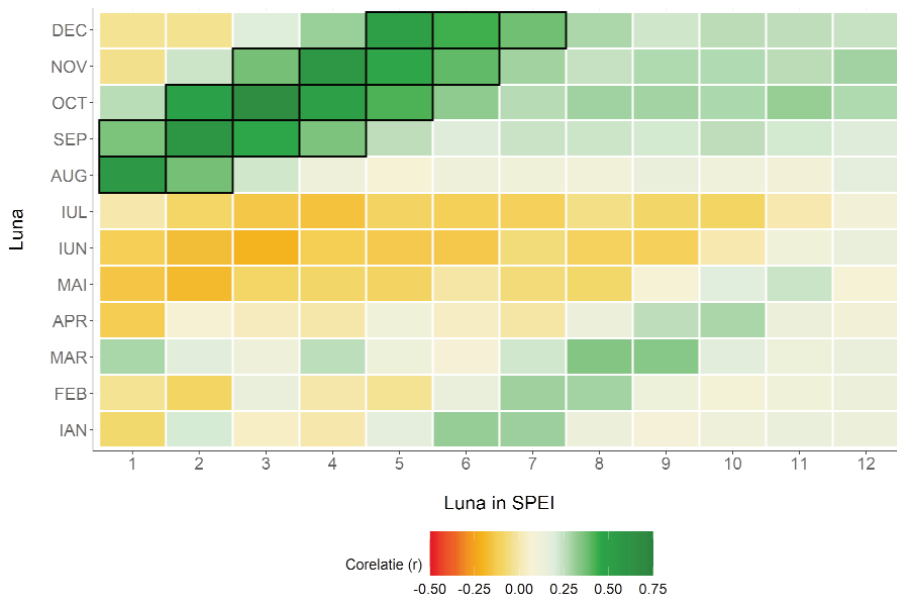


Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.

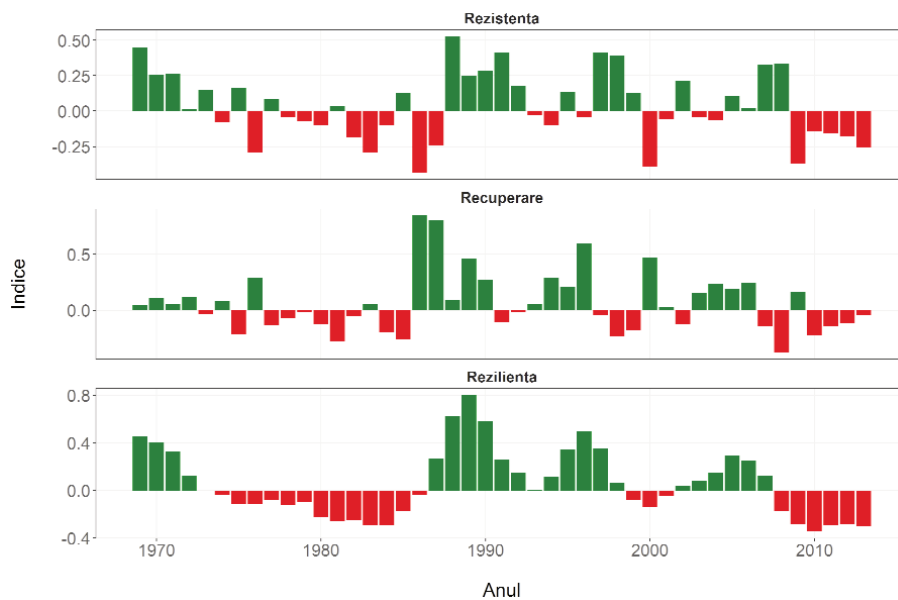


Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.

Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BOTA

Denumire: Botoșani

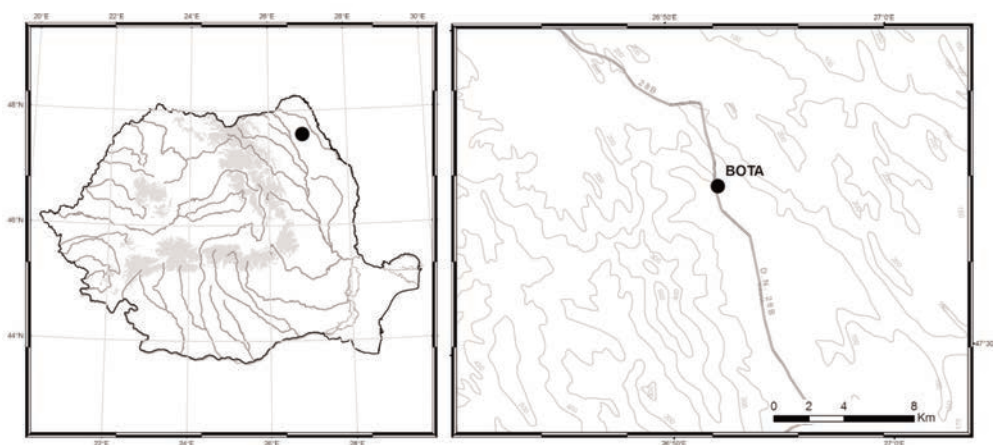
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

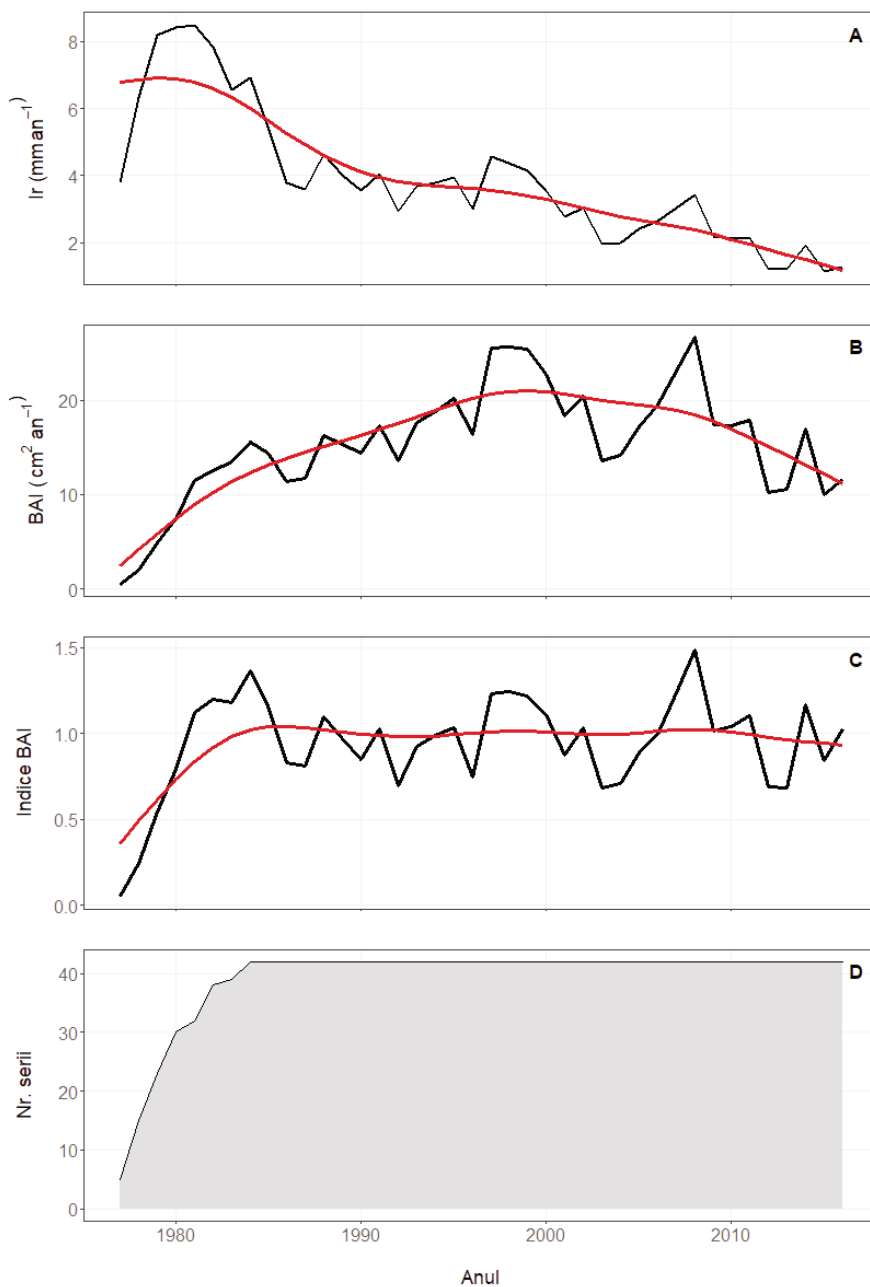
Latitudine: 47°05'32" N

Longitudine: 26°08'96" E

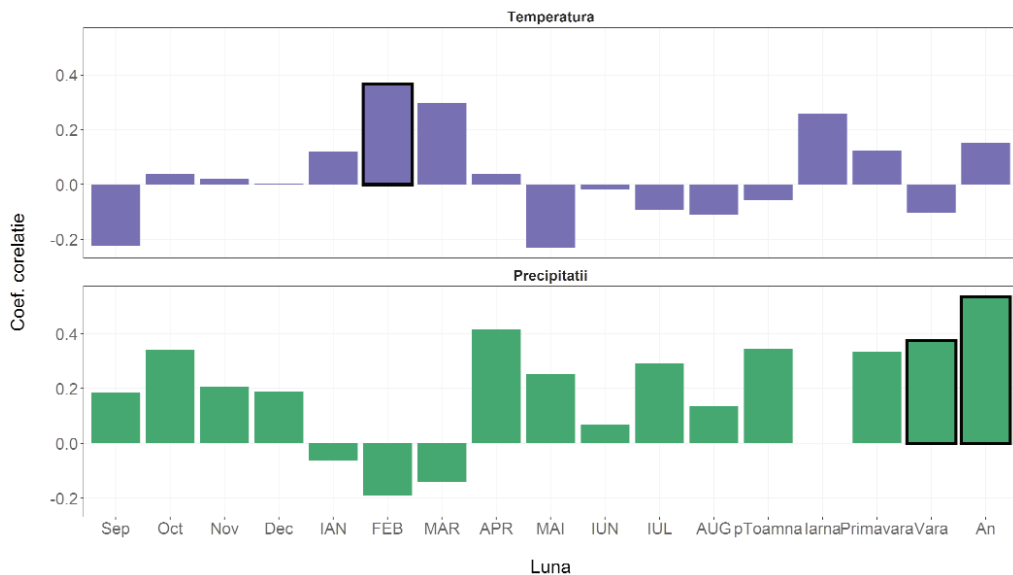
Altitudine: 200 m



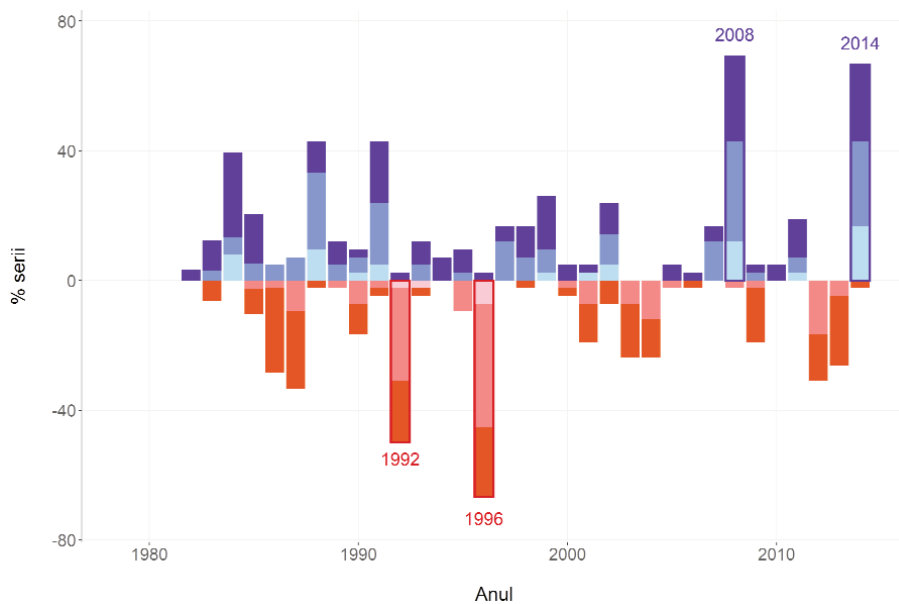
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1977	1977
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	39	39
Perioada cu > 10 serii	1978	1978
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	38	38
Număr arbori	42	42
Creștere radială medie (mm)	3,7	-
Sensibilitate medie	-	0,285
Autocorelație de ordinul I	0,732	-
R bar mediu	-	0,485
EPS	-	0,974
SNR	-	36,853
Corelația cu seria medie	0,640	-



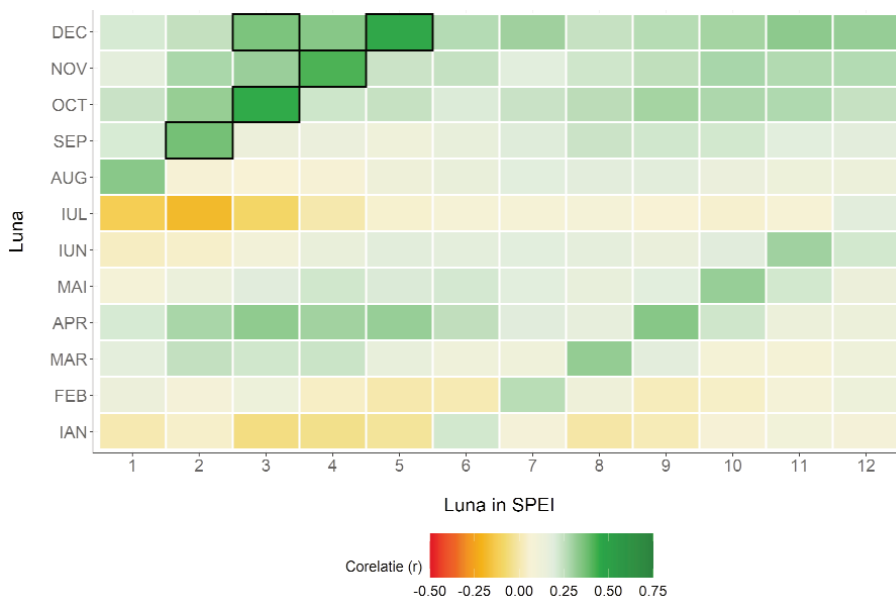
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



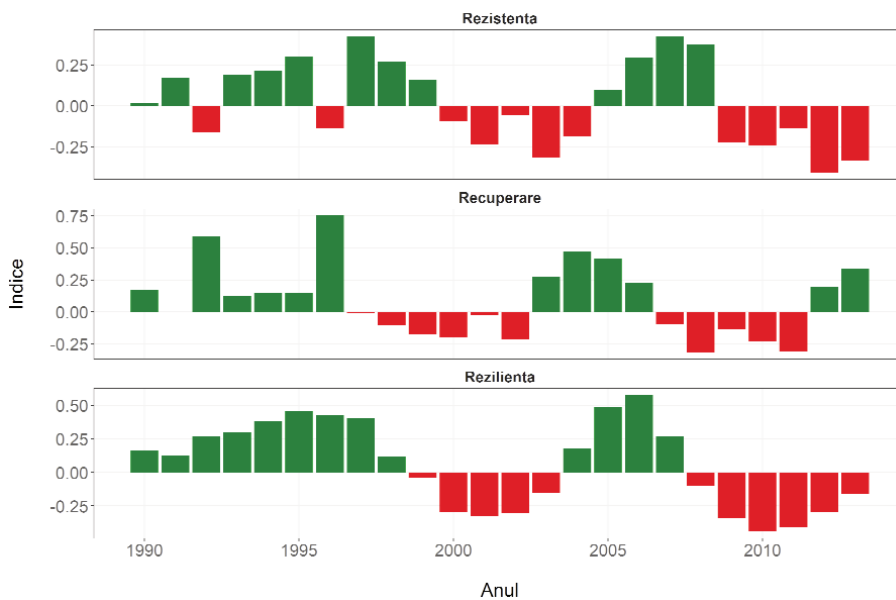
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BREA

Denumire: Breaza, Suceava

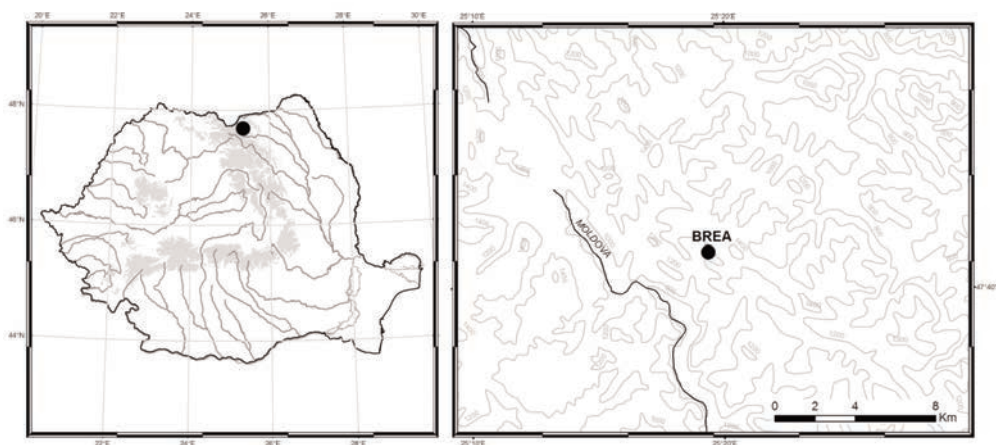
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

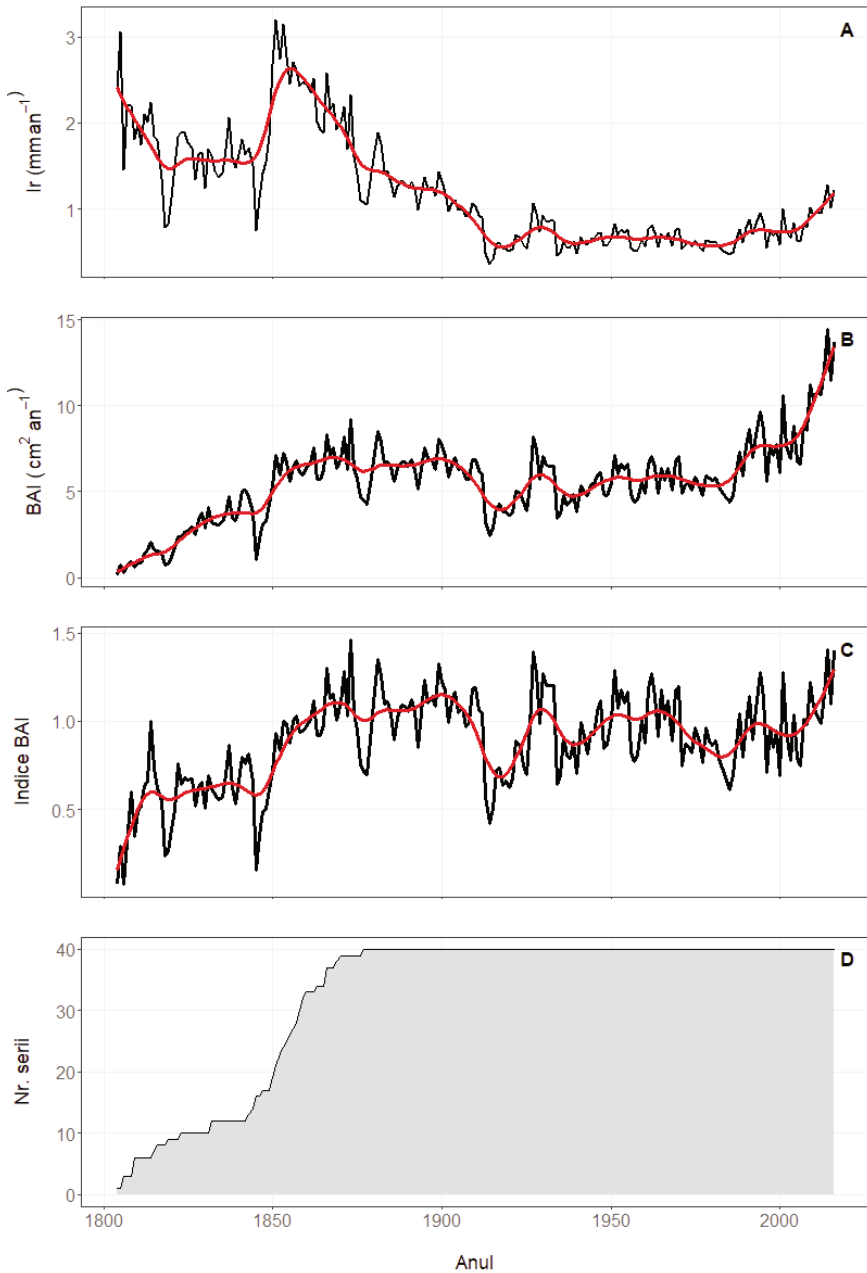
Latitudine: 47°06'00" N

Longitudine: 25°03'78" E

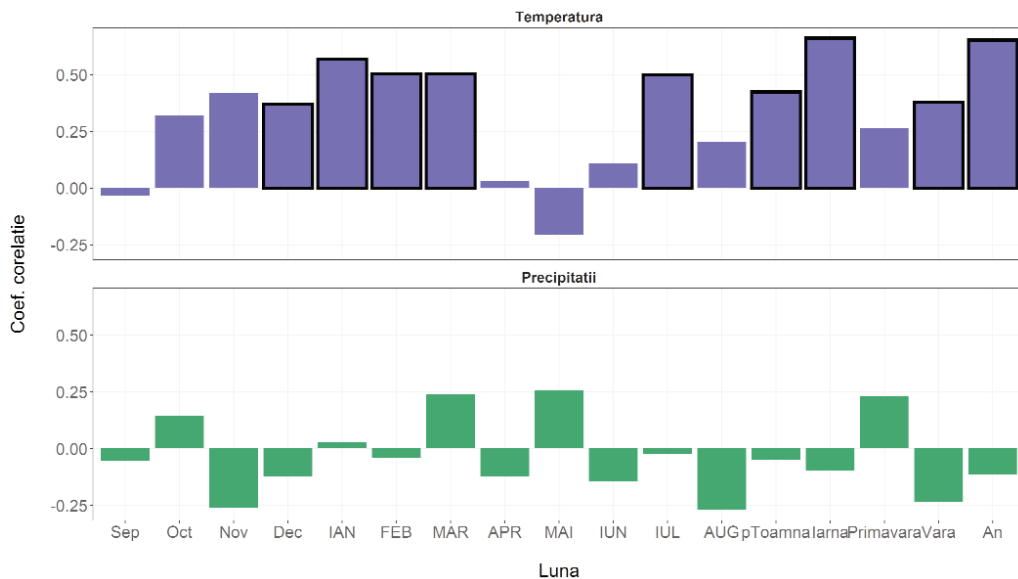
Altitudine: 1300 m



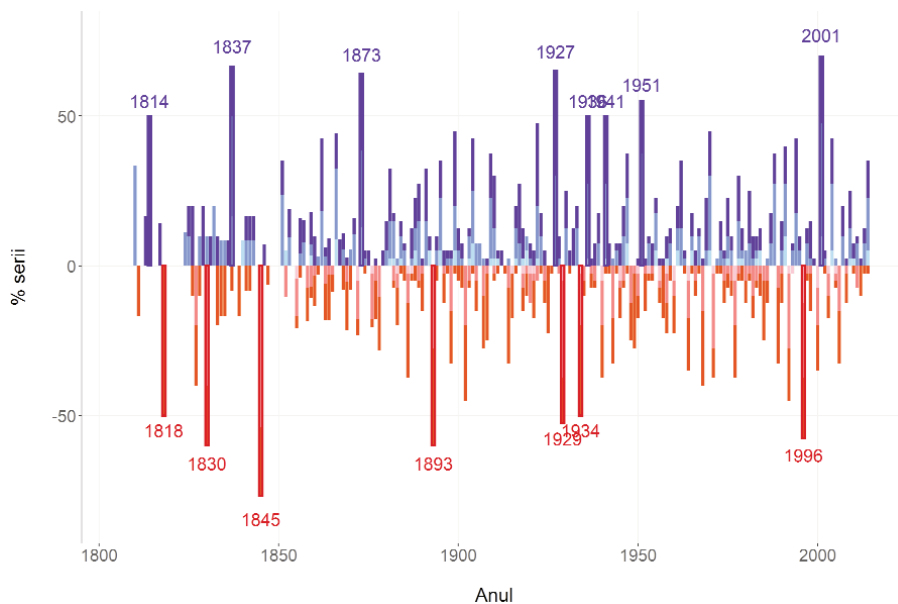
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1804	1804
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	212	212
Perioada cu > 10 serii	1820	1820
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	194	194
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,1	-
Sensibilitate medie	-	0,231
Autocorelație de ordinul I	0,861	
R bar mediu	-	0,279
EPS	-	0,926
SNR	-	12,561
Corelația cu seria medie	0,598	-



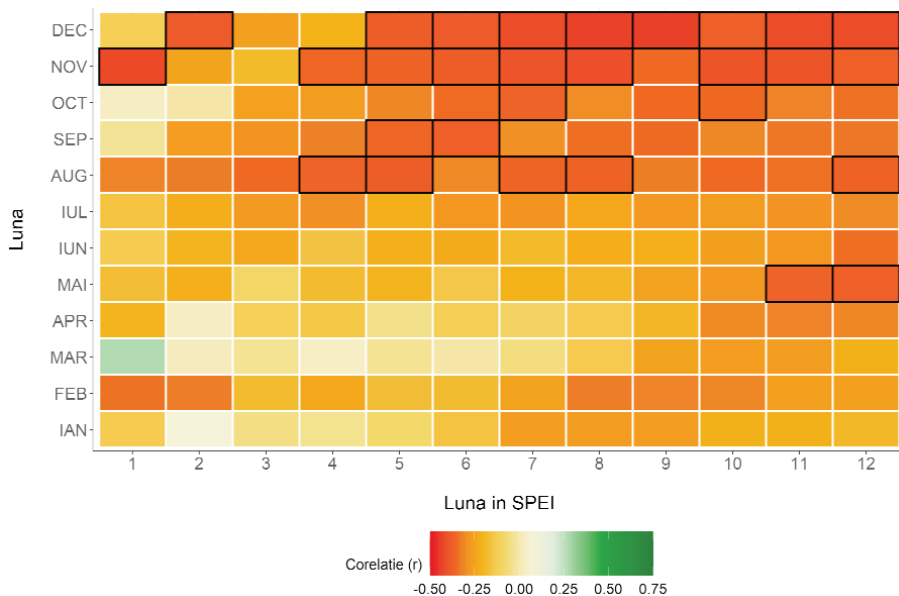
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



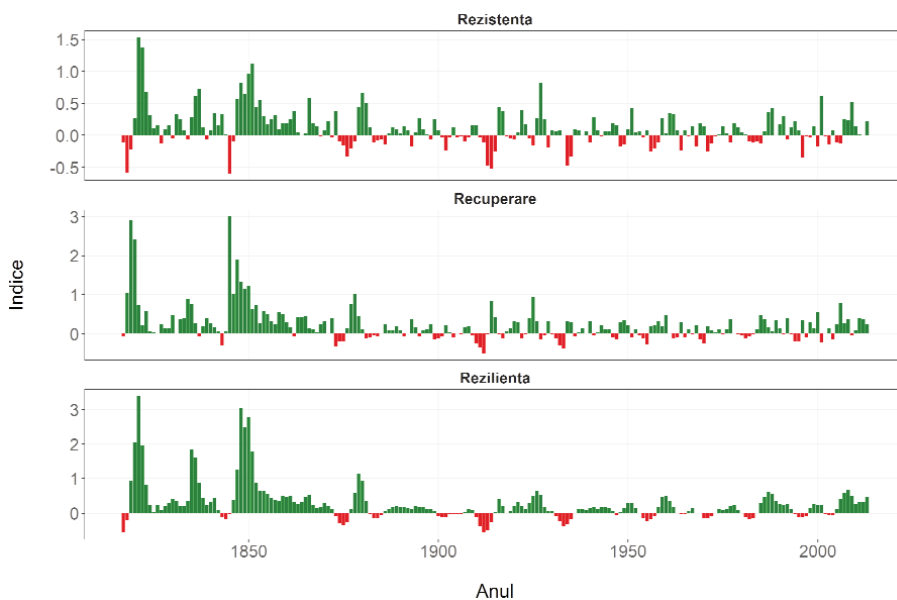
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BRGA

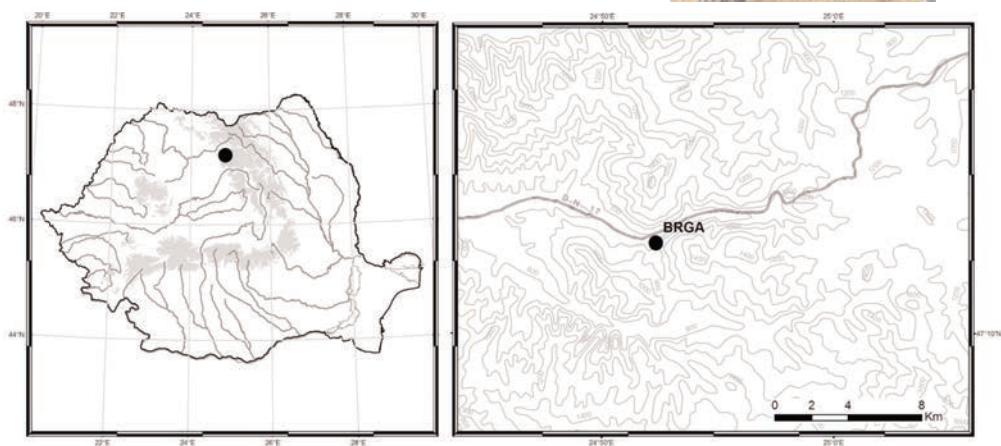
Denumire: Mureșenii Bârgăului, Bistrița

Specie: Pin silvestru (*Pinus sylvestris*)

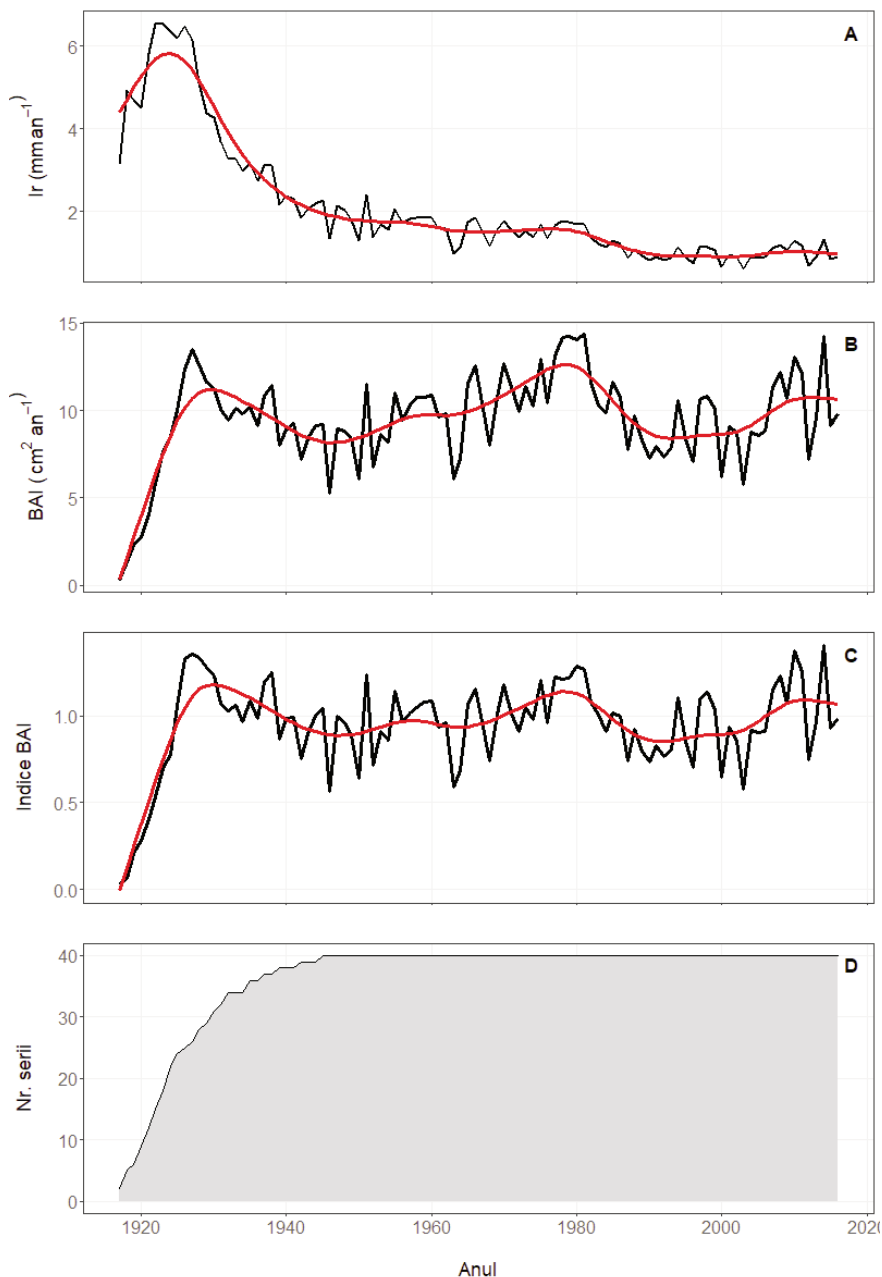
Latitudine: 47021'01" N

Longitudine: 24087'33" E

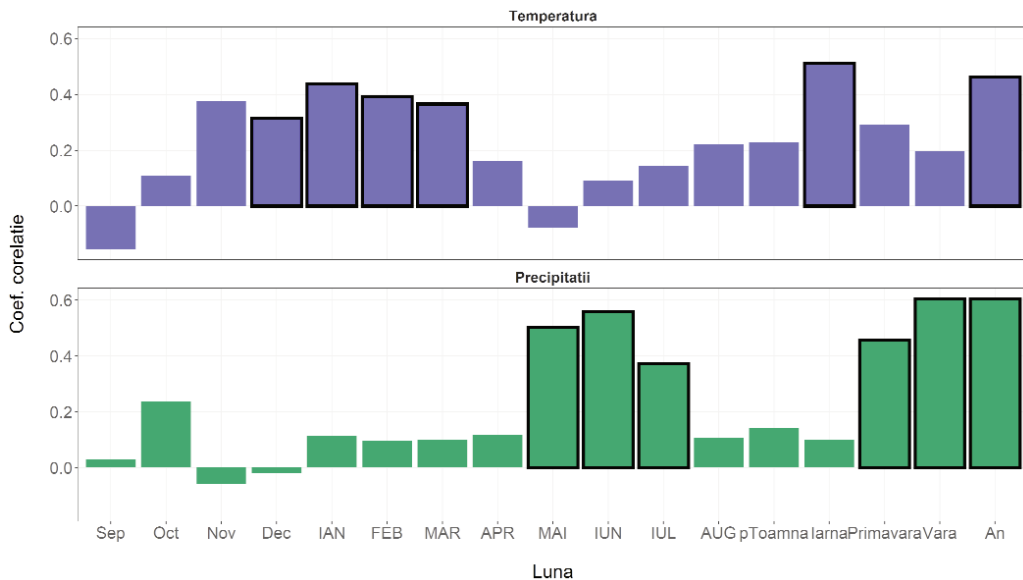
Altitudine: 700 m



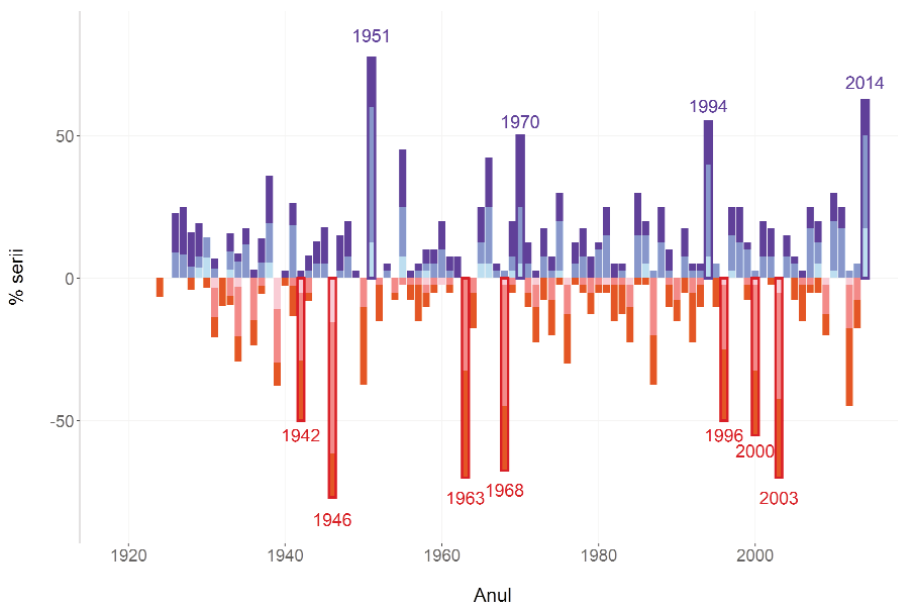
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1917	1917
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	99	99
Perioada cu > 10 serii	1920	1920
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	96	96
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,8	-
Sensibilitate medie	-	0,270
Autocorelație de ordinul I	0,803	-
R bar mediu	-	0,353
EPS	-	0,952
SNR	-	19,881
Corelația cu seria medie	0,603	-



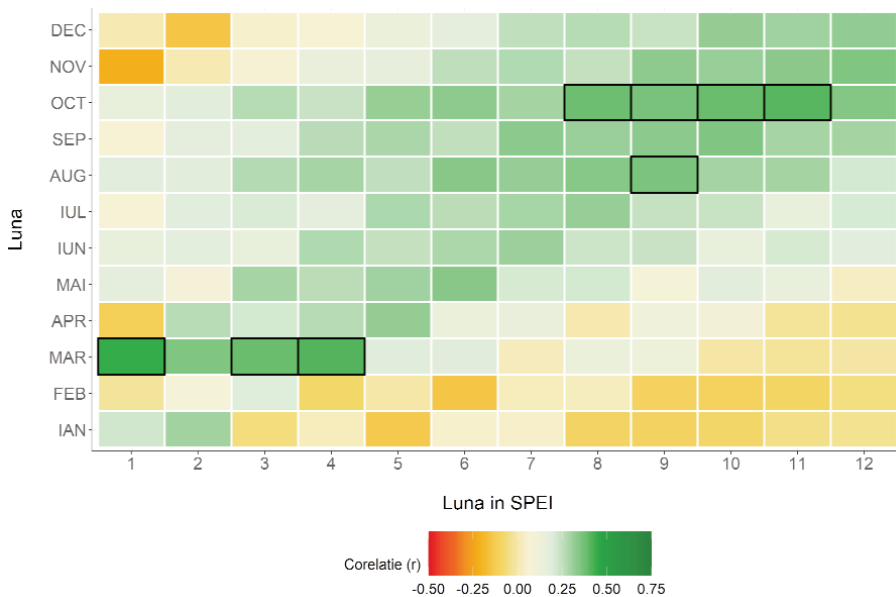
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



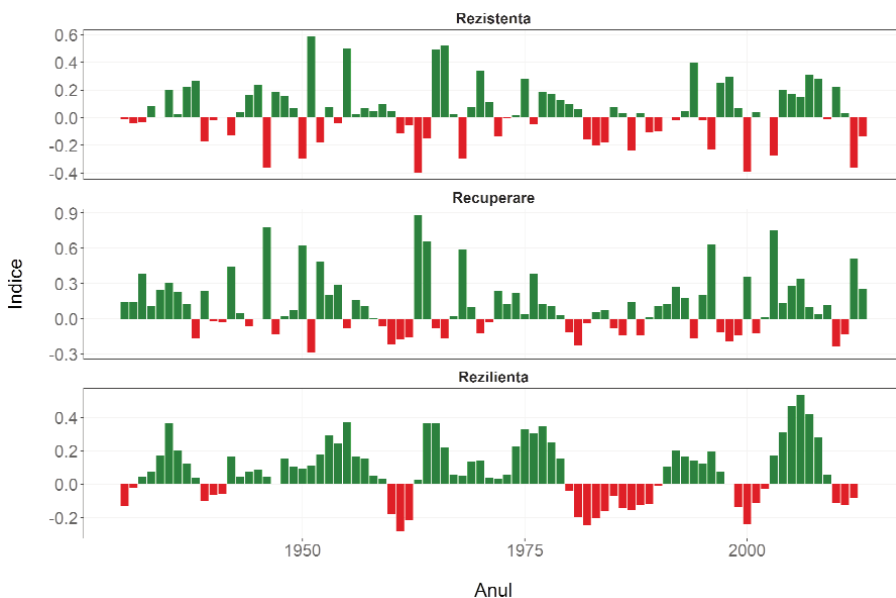
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: BUZA

Denumire: Buzău

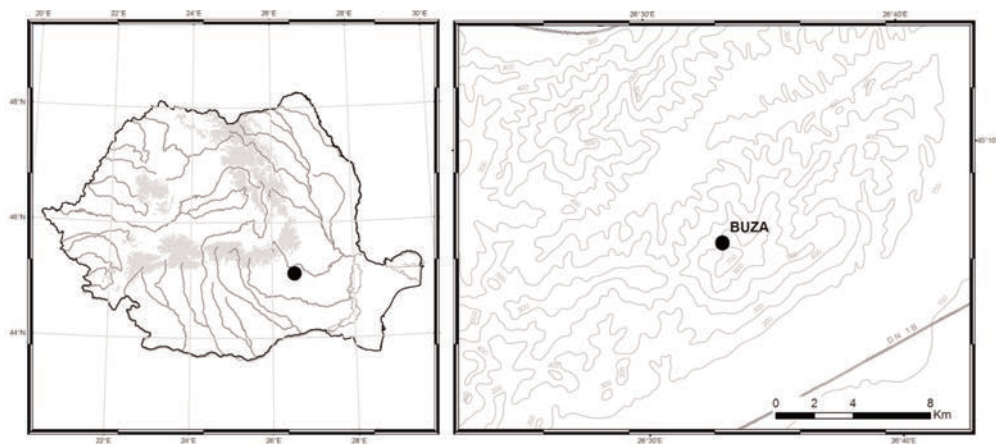
Specie: Pin silvestru

(*Pinus sylvestris*)

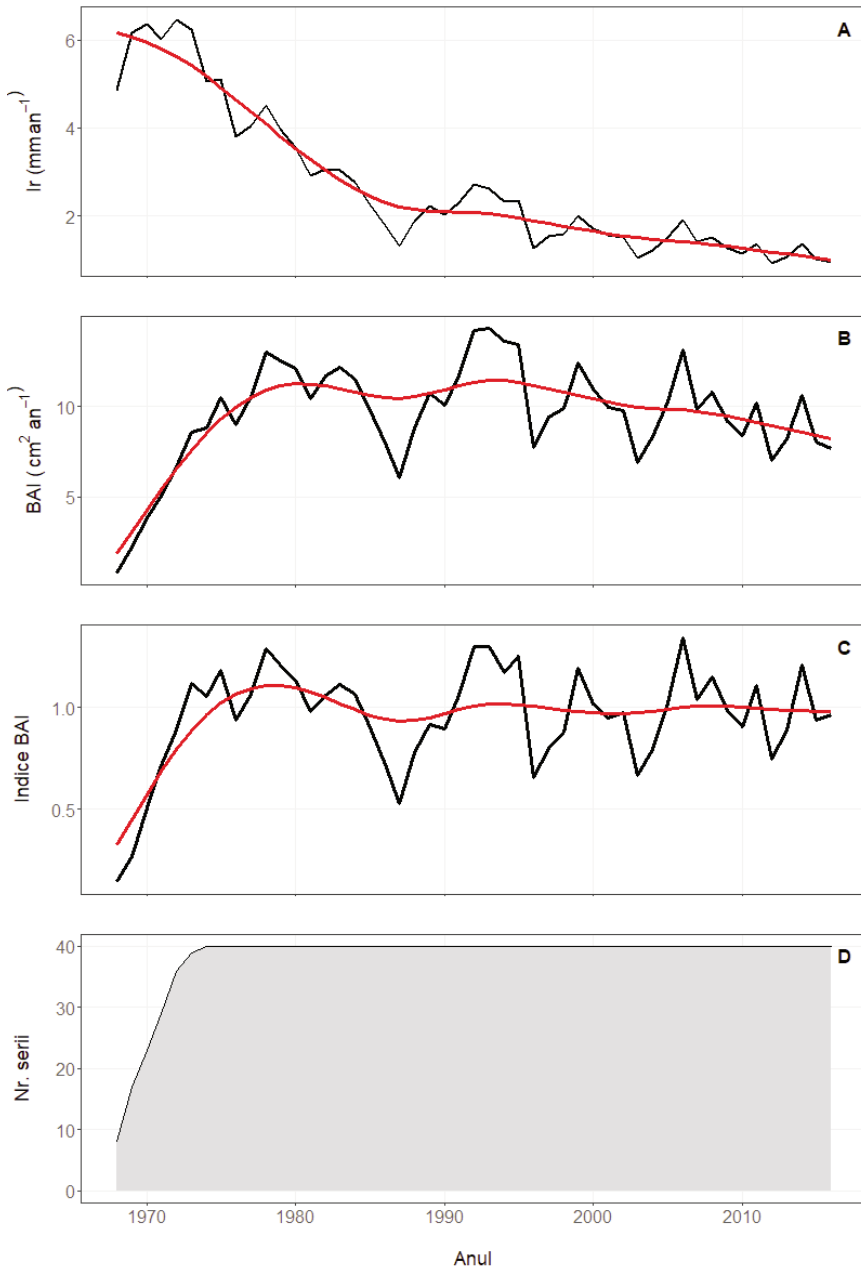
Latitudine: 45°12'13" N

Longitudine: 26°054'82" E

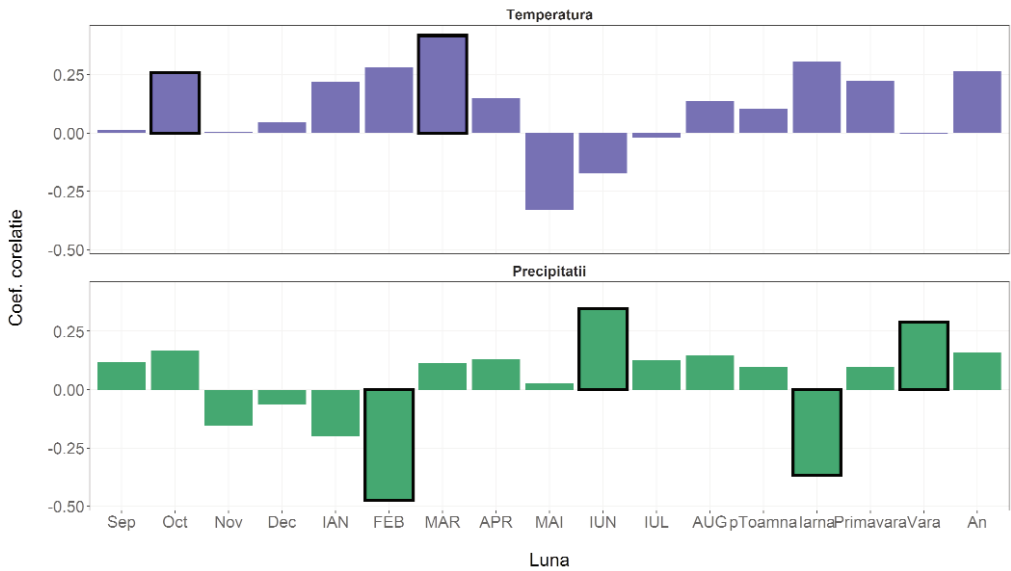
Altitudine: 650 m



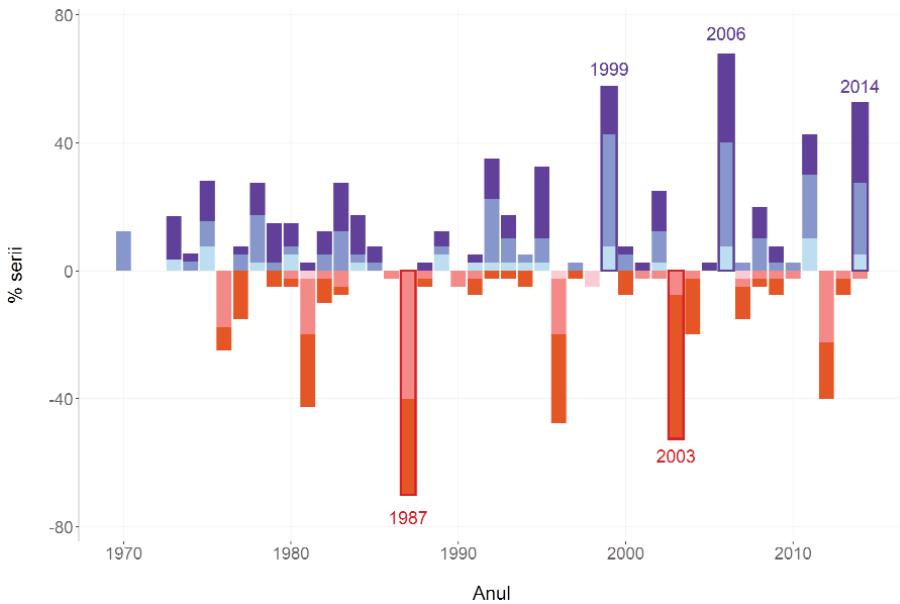
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1968	1968
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	48	48
Perioada cu > 10 serii	1968	1968
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	48	48
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,5	-
Sensibilitate medie	-	0,250
Autocorelație de ordinul I	0,809	-
R bar mediu	-	0,354
EPS	-	0,954
SNR	-	20,949
Corelația cu seria medie	0,575	-



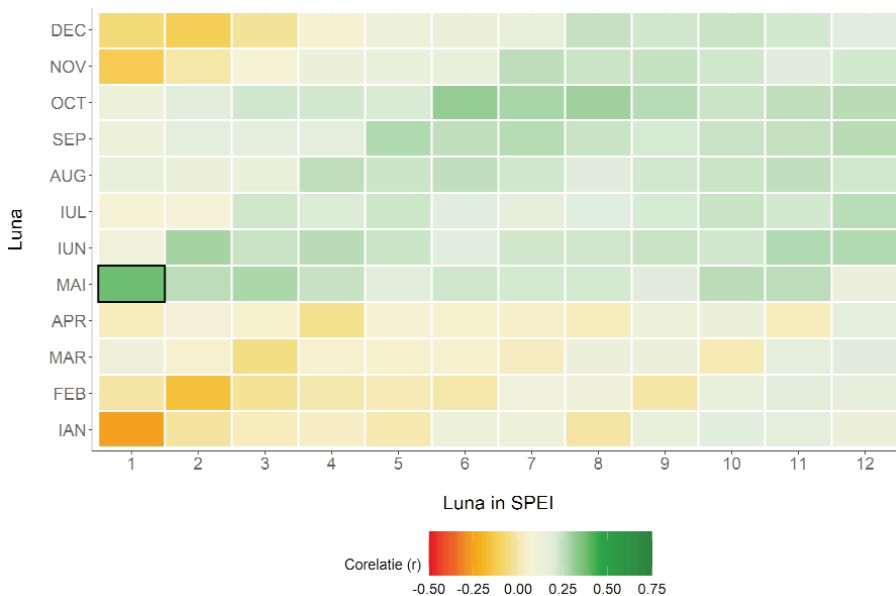
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală : negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



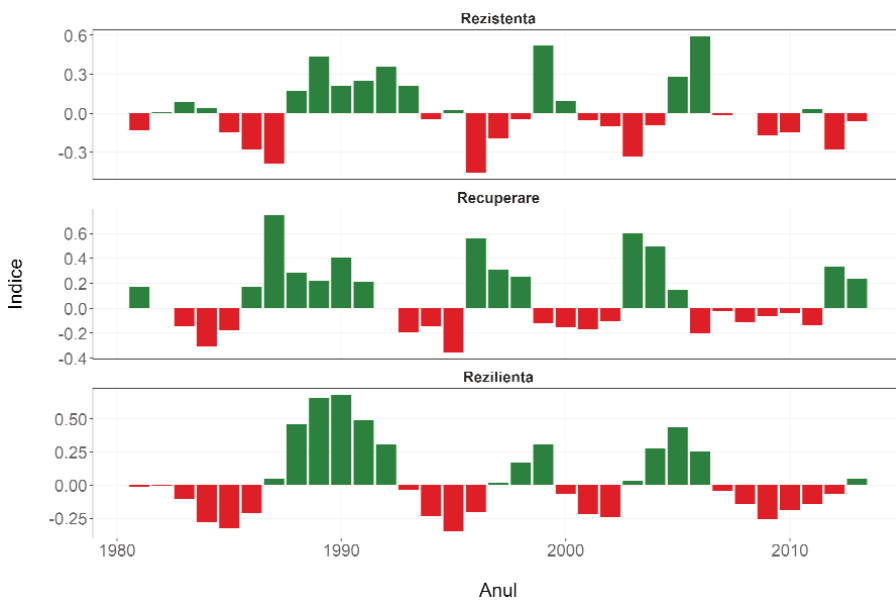
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: CARA

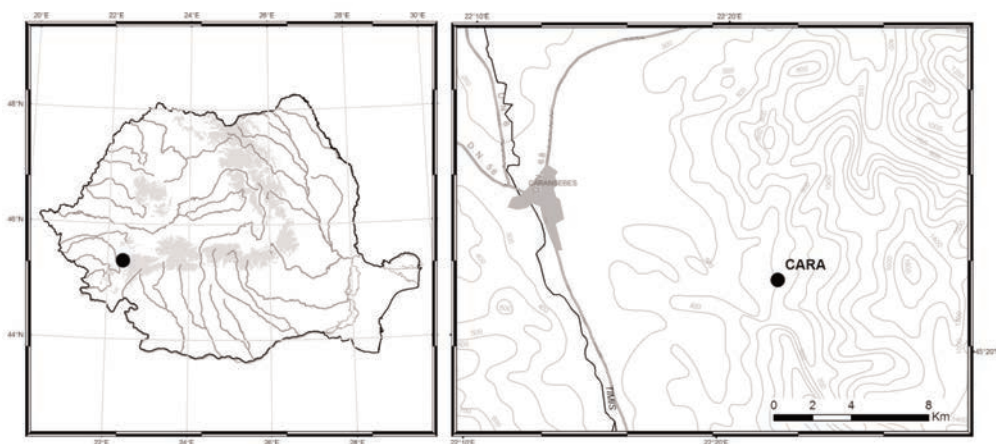
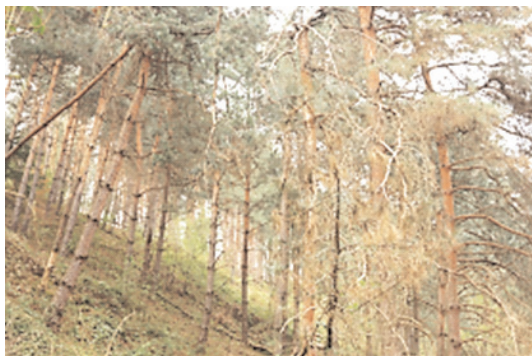
Denumire: Caransebeș,
Caraș-Severin

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

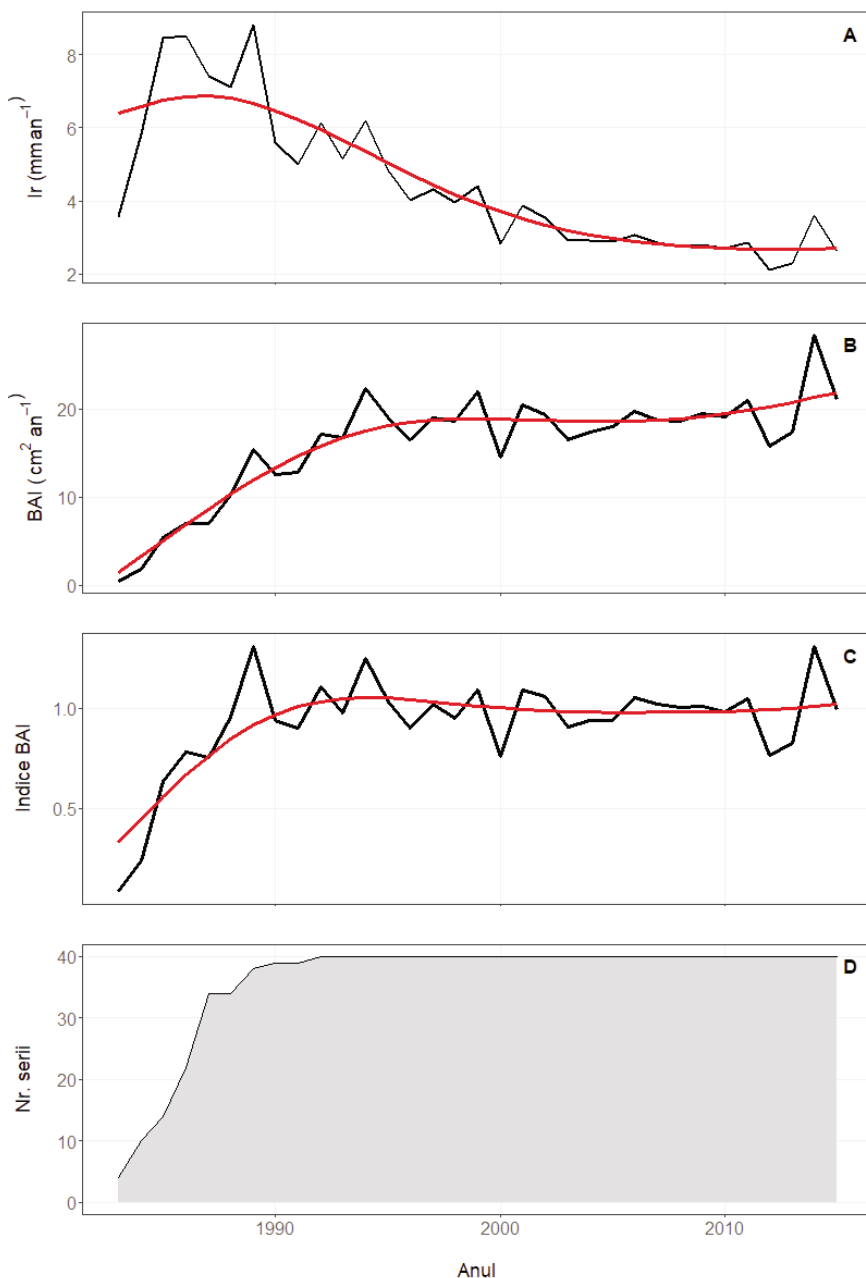
Latitudine: 45°36'47" N

Longitudine: 22°36'96" E

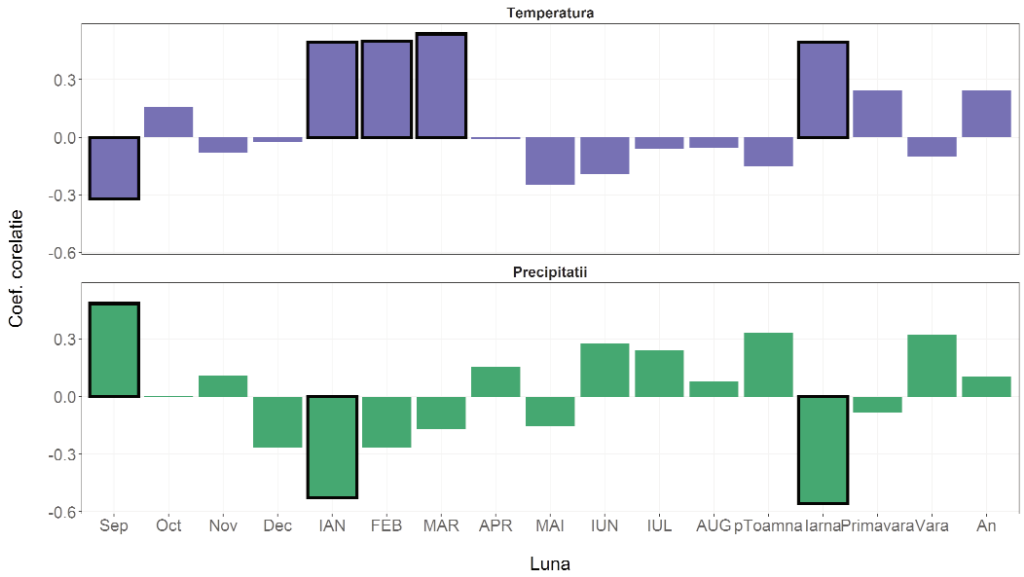
Altitudine: 650 m



Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1983	1983
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	32	32
Perioada cu > 10 serii	1984	1984
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	31	31
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	4,2	-
Sensibilitate medie	-	0,238
Autocorelație de ordinul I	0,652	-
R bar mediu	-	0,350
EPS	-	0,951
SNR	-	19,505
Corelația cu seria medie	0,585	-



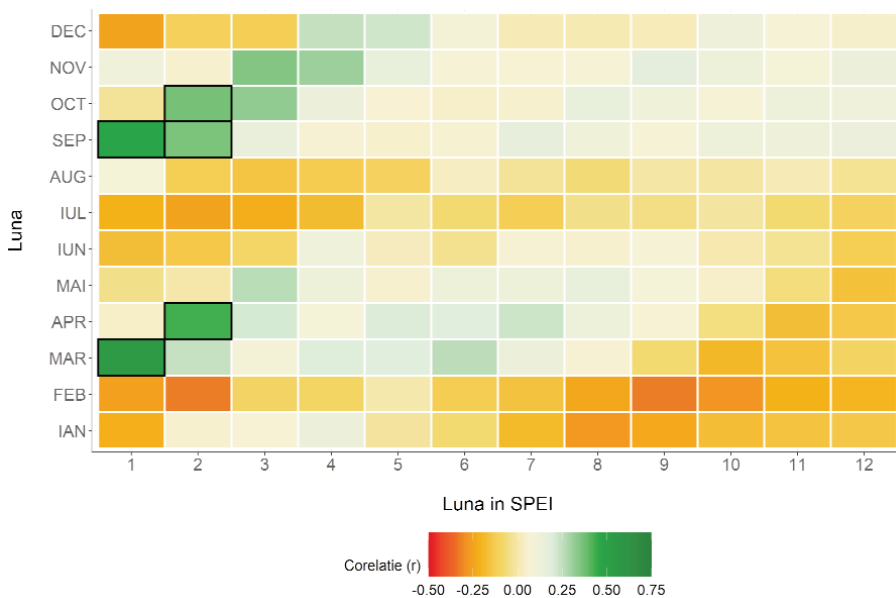
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



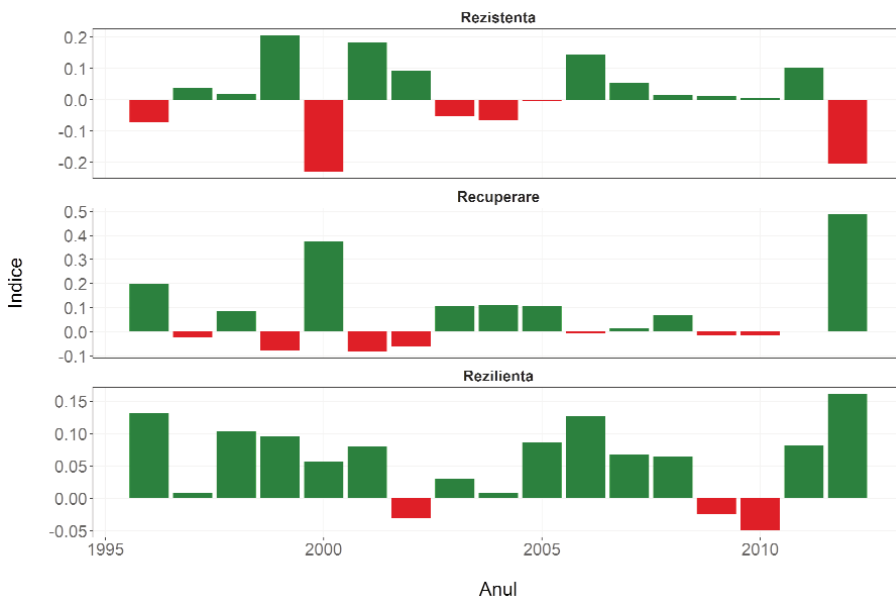
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: CLUA

Denumire: Feleac, Cluj

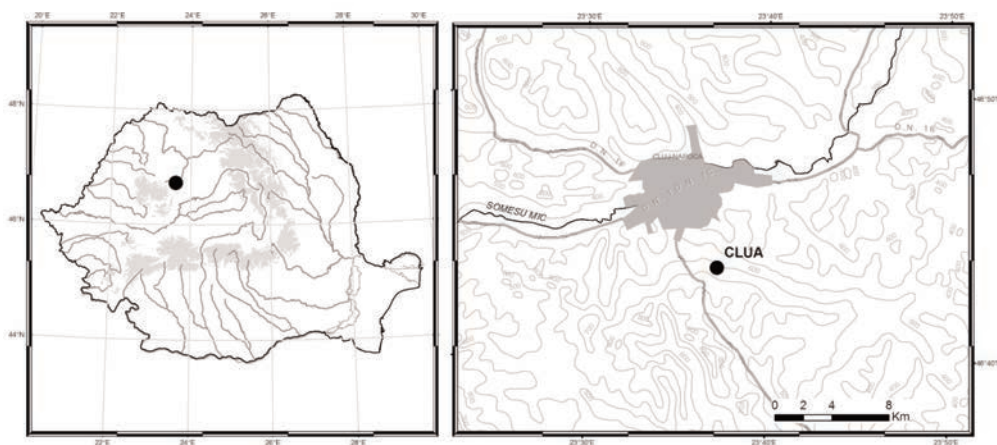
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

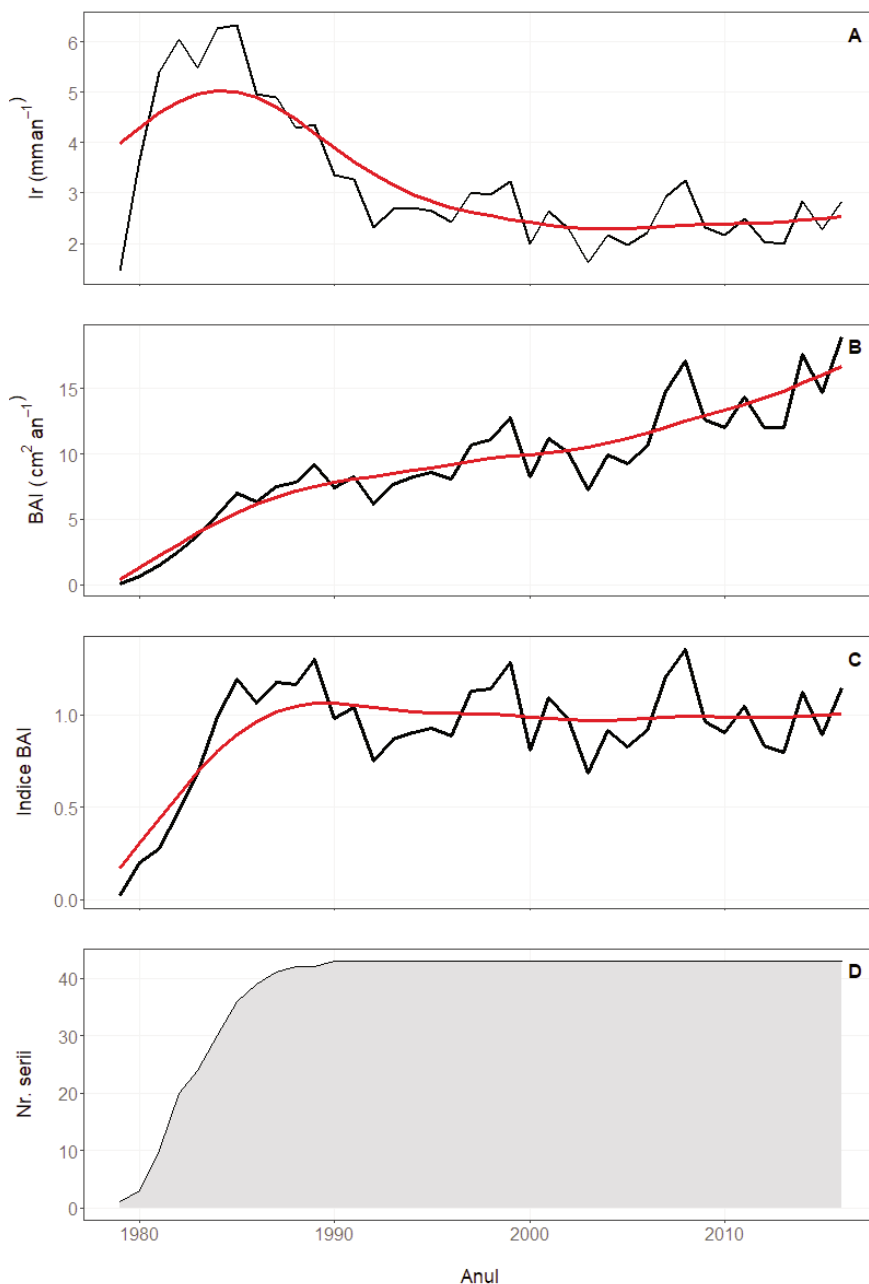
Latitudine: 46°72'38" N

Longitudine: 23°061'97" E

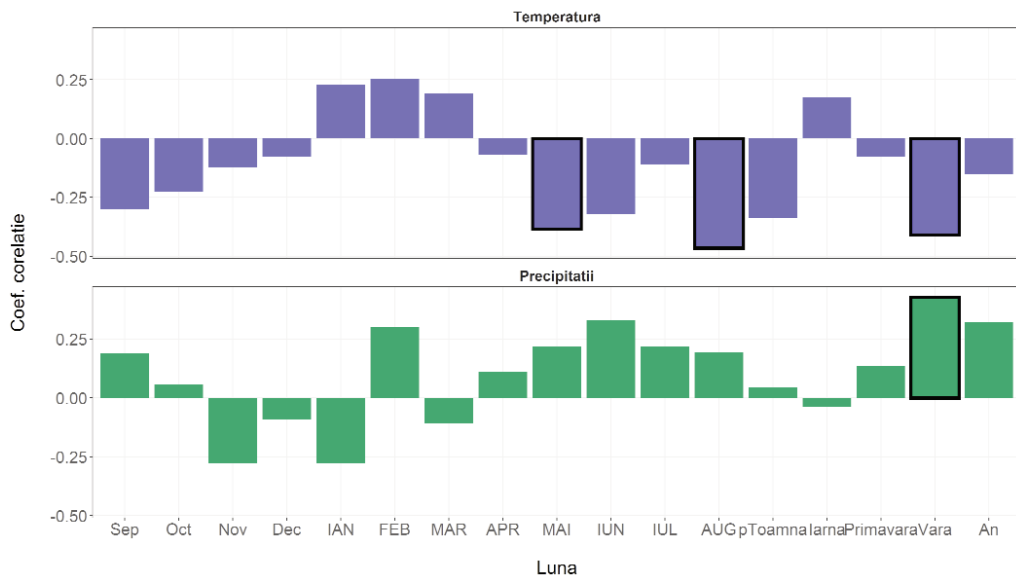
Altitudine: 600 m



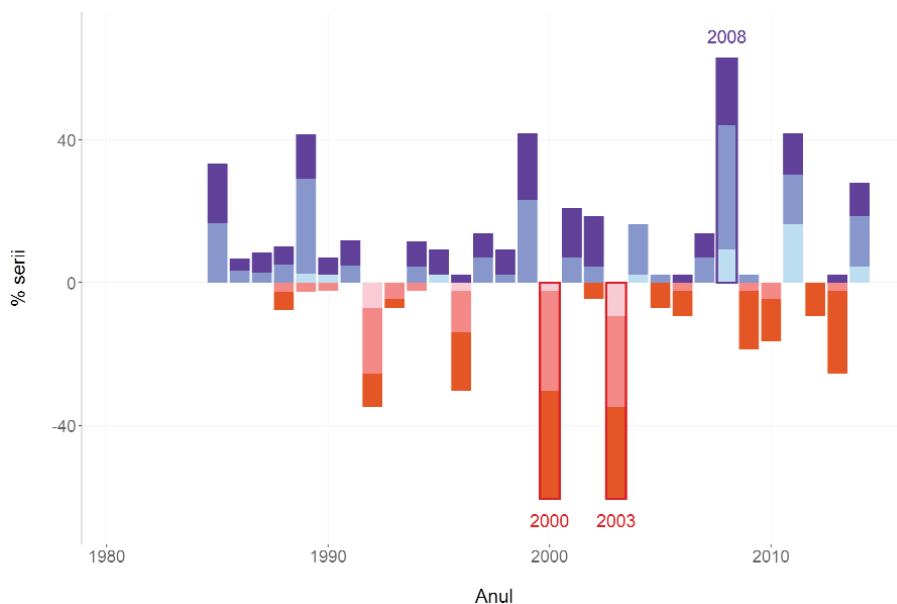
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1979	1979
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	37	37
Perioada cu > 10 serii	1982	1982
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	34	34
Număr arbori	43	43
Creștere radială medie (mm)	3,1	-
Sensibilitate medie	-	0,233
Autocorelație de ordinul I	0,718	-
R bar mediu	-	0,421
EPS	-	0,965
SNR	-	27,768
Corelația cu seria medie	0,644	-



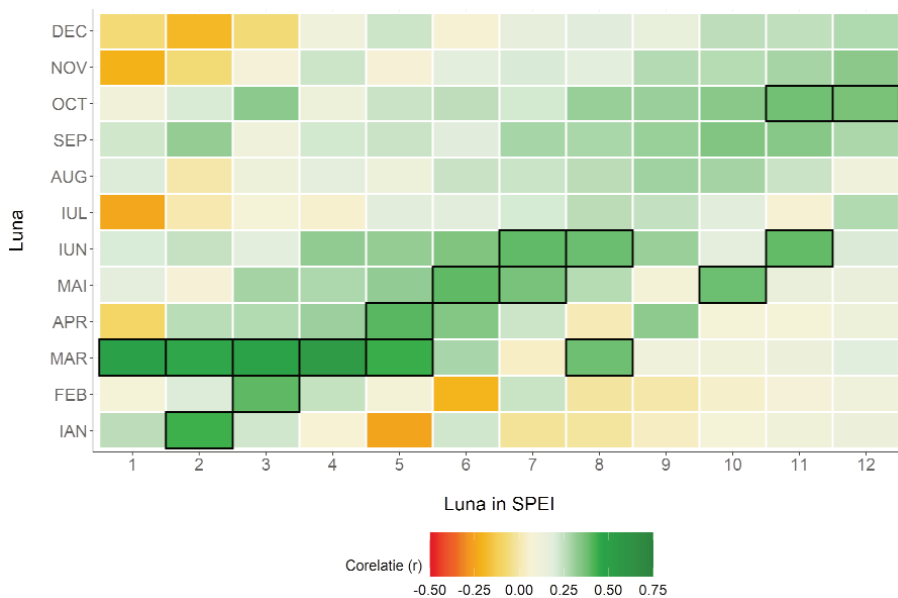
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



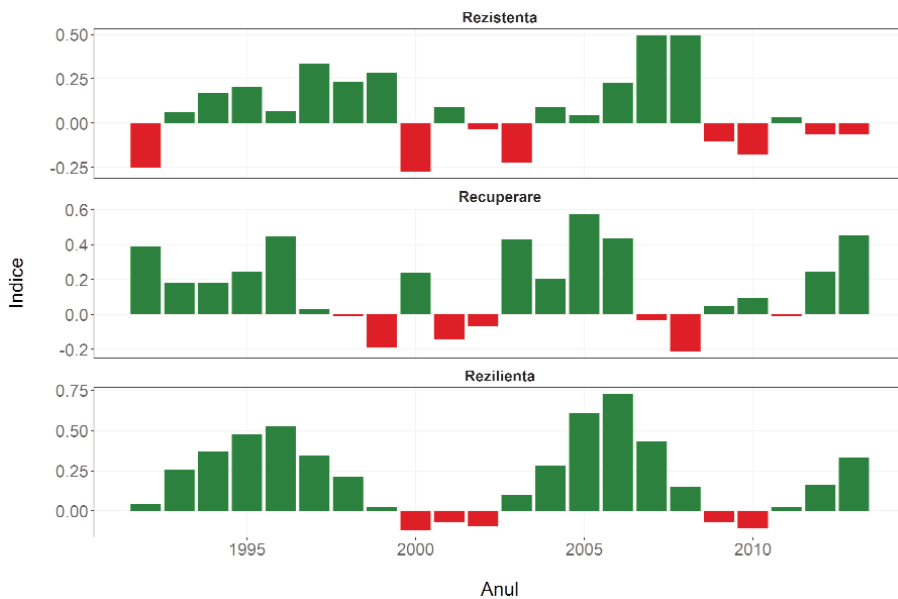
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factorii meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: CODA

Denumire: Codlea, Brașov

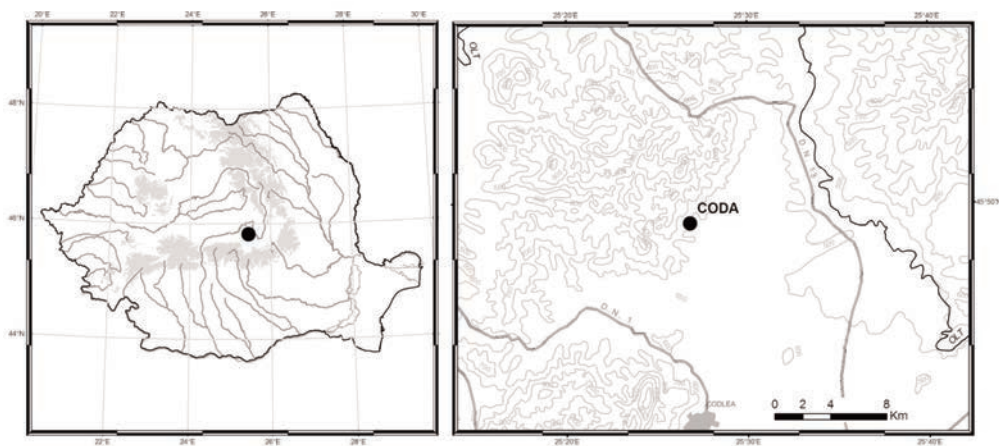
Specie: Pin silvestru

(*Pinus sylvestris*)

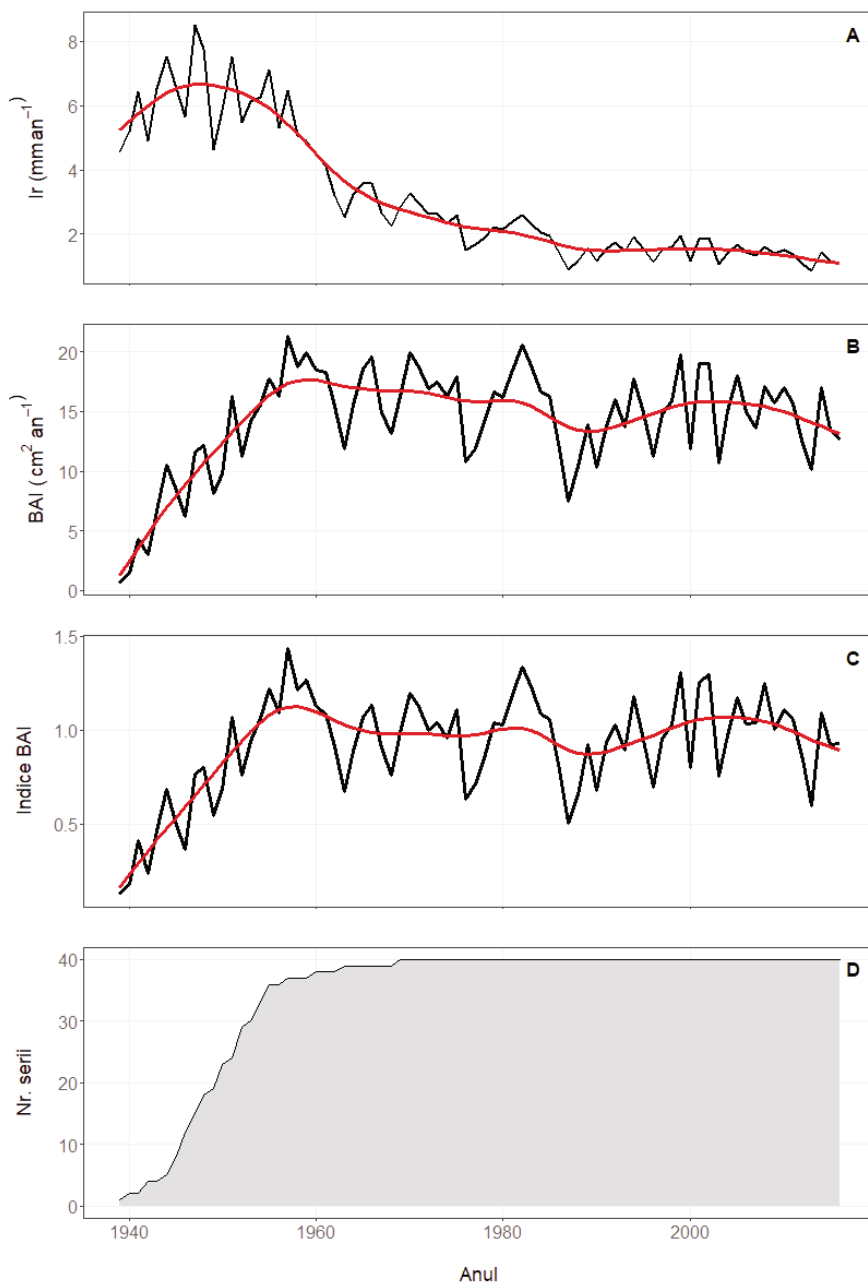
Latitudine: 45°08'19" N

Longitudine: 25°04'62" E

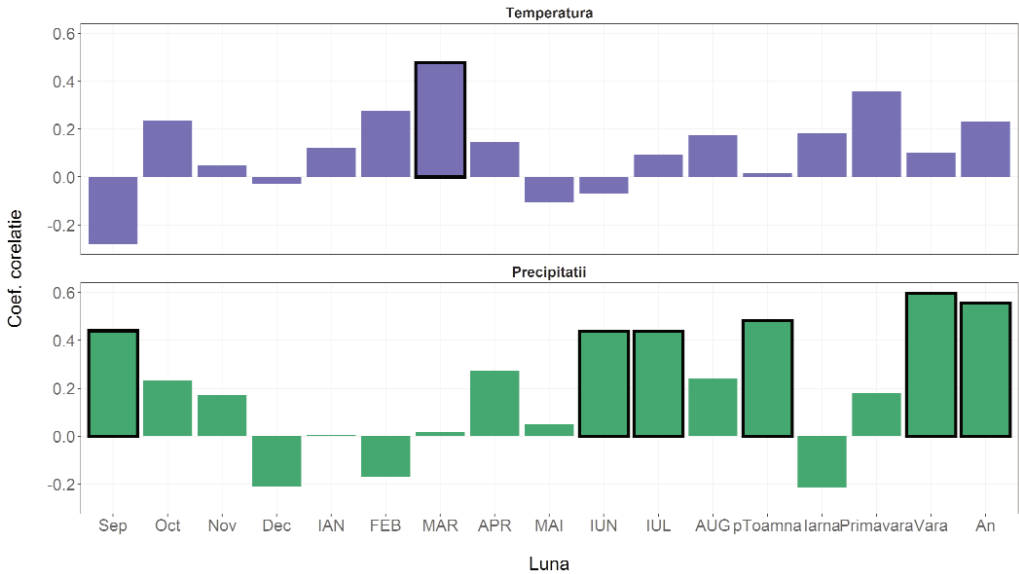
Altitudine: 600 m



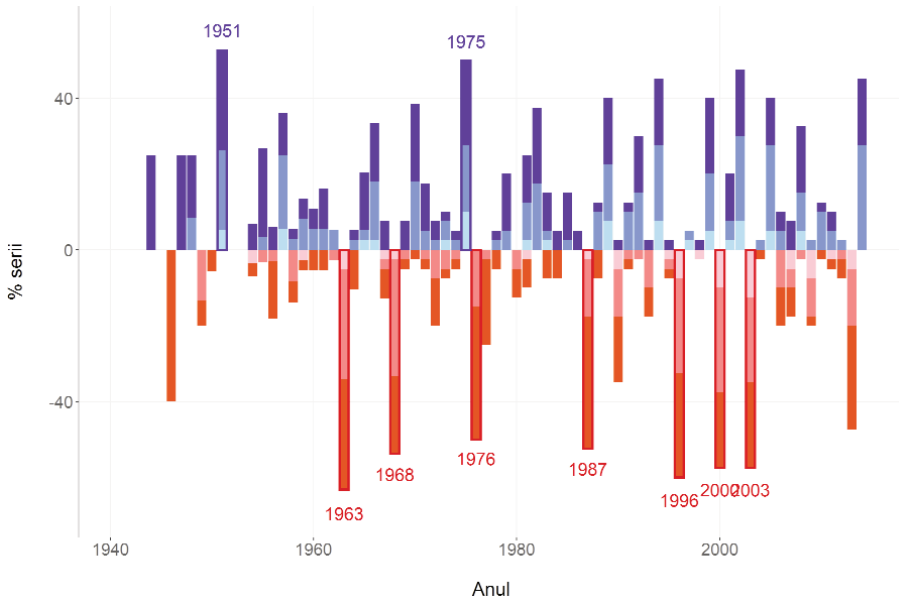
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1939	1939
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	77	77
Perioada cu > 10 serii	1946	1946
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	70	70
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,6	-
Sensibilitate medie	-	0,280
Autocorelație de ordinul I	0,785	-
R bar mediu	-	0,351
EPS	-	0,949
SNR	-	18,542
Corelația cu seria medie	0,641	-



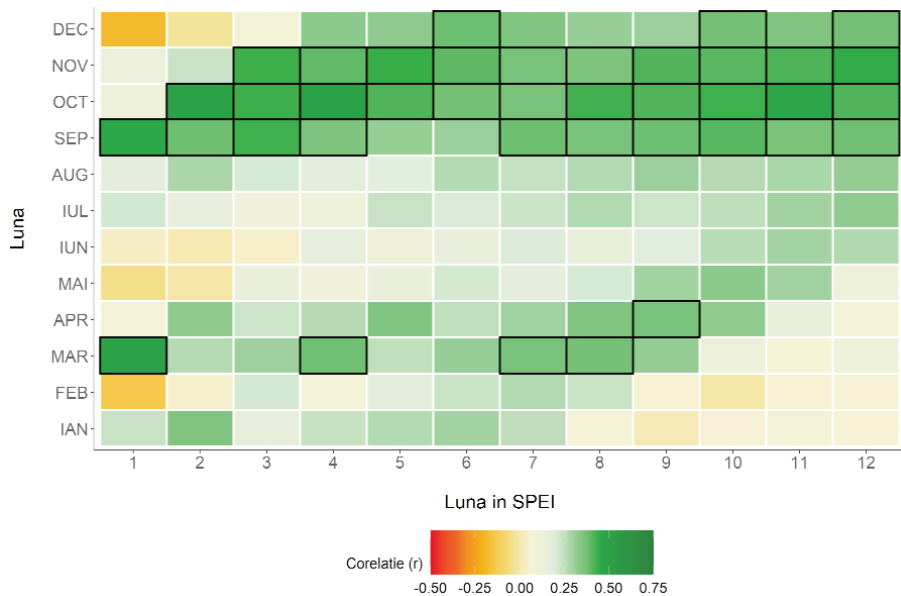
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



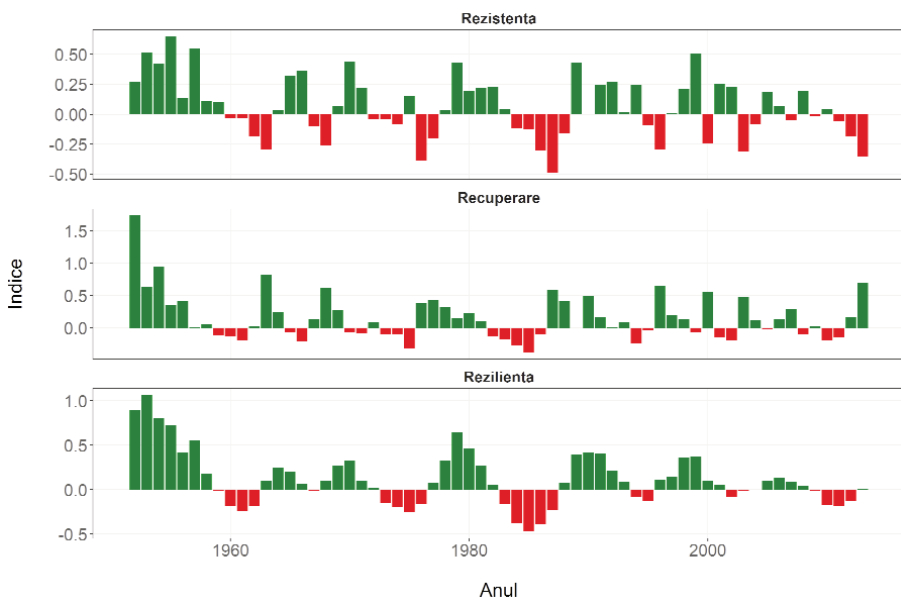
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: DUMA

Denumire: Dumbrăveni, Sibiu

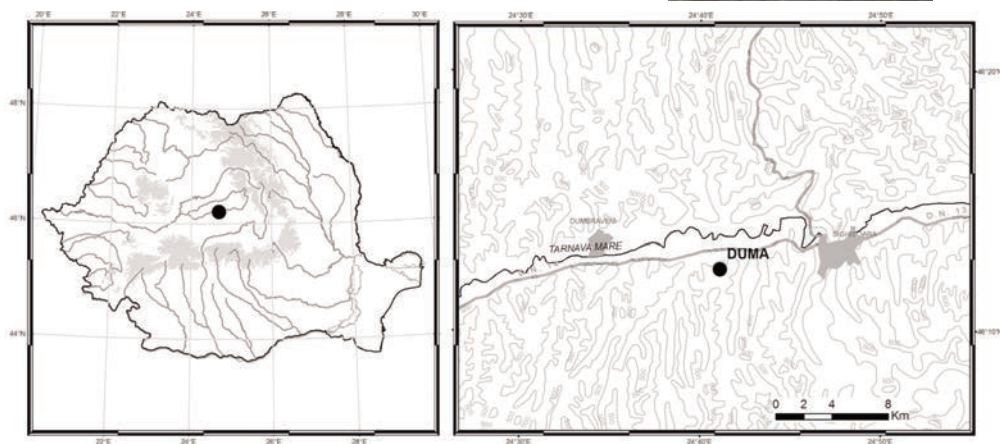
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

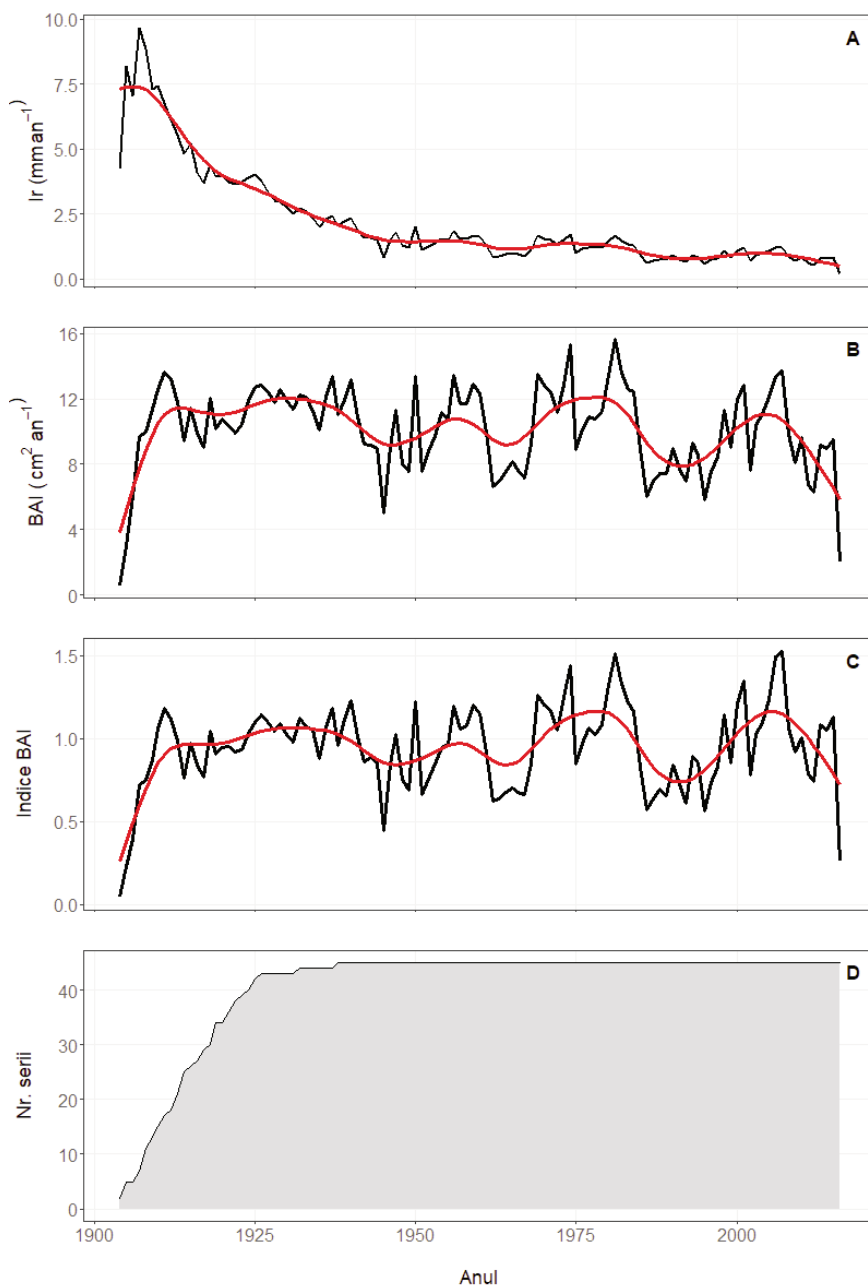
Latitudine: 46°20'57" N

Longitudine: 24°68'29" E

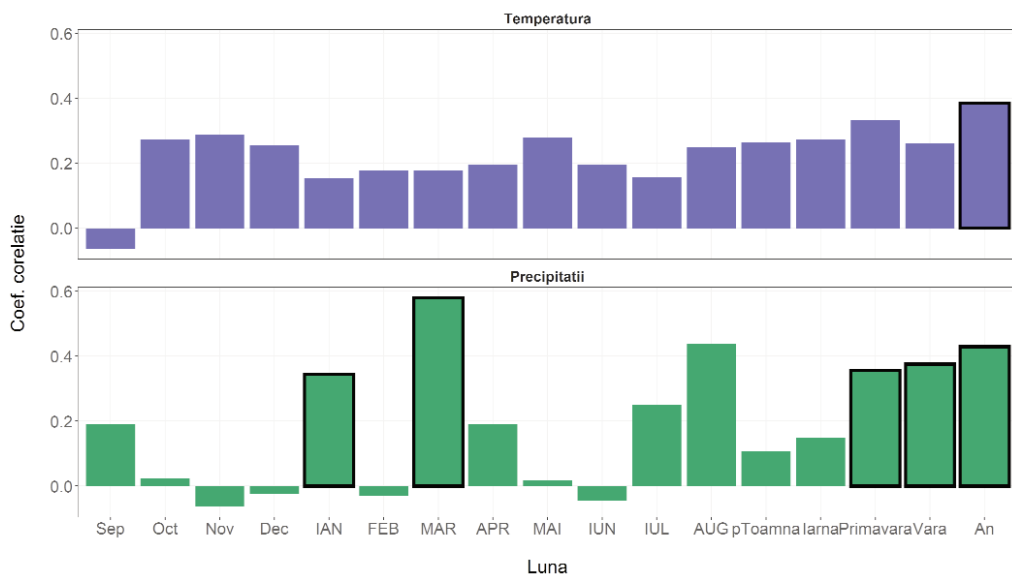
Altitudine: 420 m



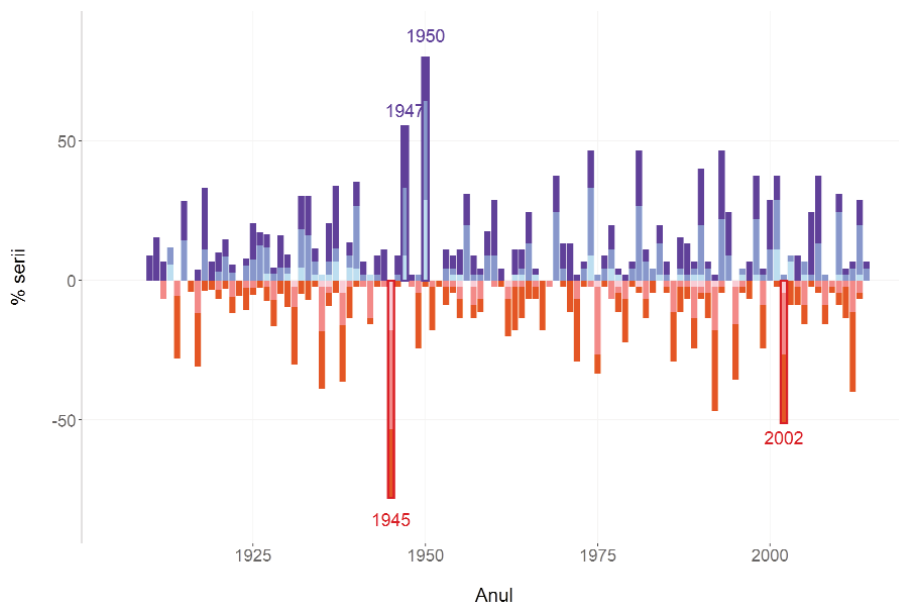
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1904	1904
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	112	112
Perioada cu > 10 serii	1906	1906
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	110	110
Număr arbori	45	45
Creștere radială medie (mm)	1,7	-
Sensibilitate medie	-	0,292
Autocorelație de ordinul I	0,833	-
R bar mediu	-	0,328
EPS	-	0,952
SNR	-	19,814
Corelația cu seria medie	0,609	-



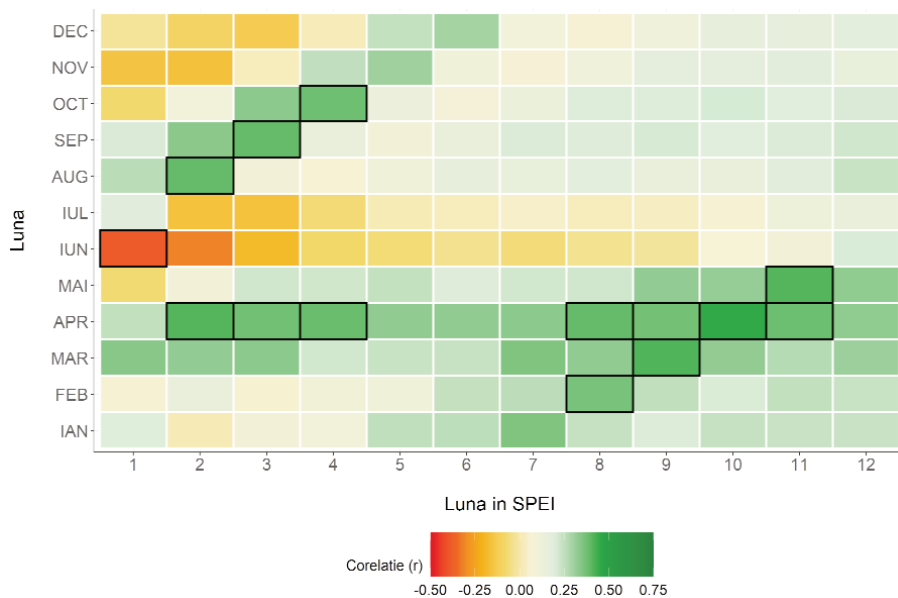
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



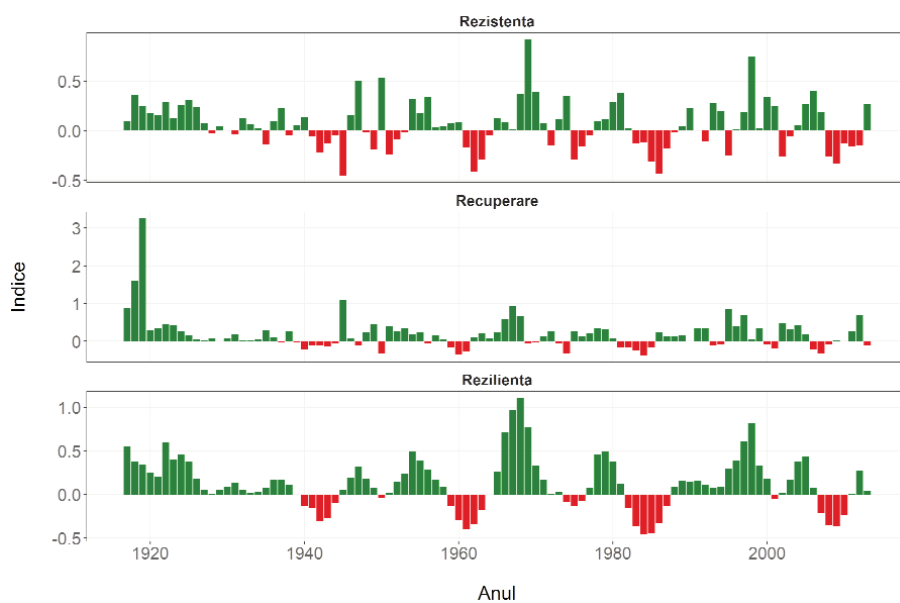
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: FAGA1

Denumire: Făget, Timiș

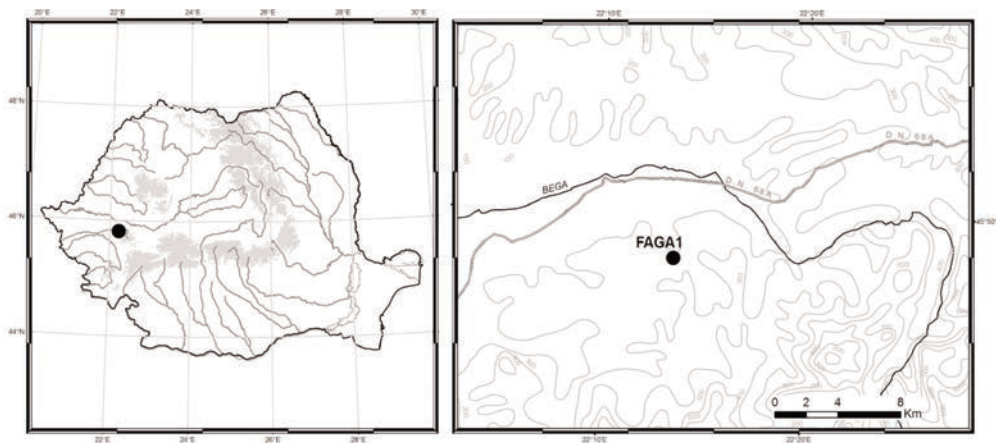
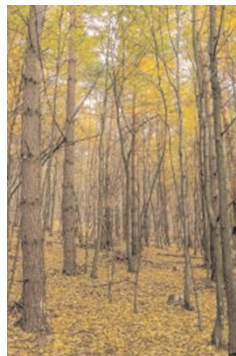
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

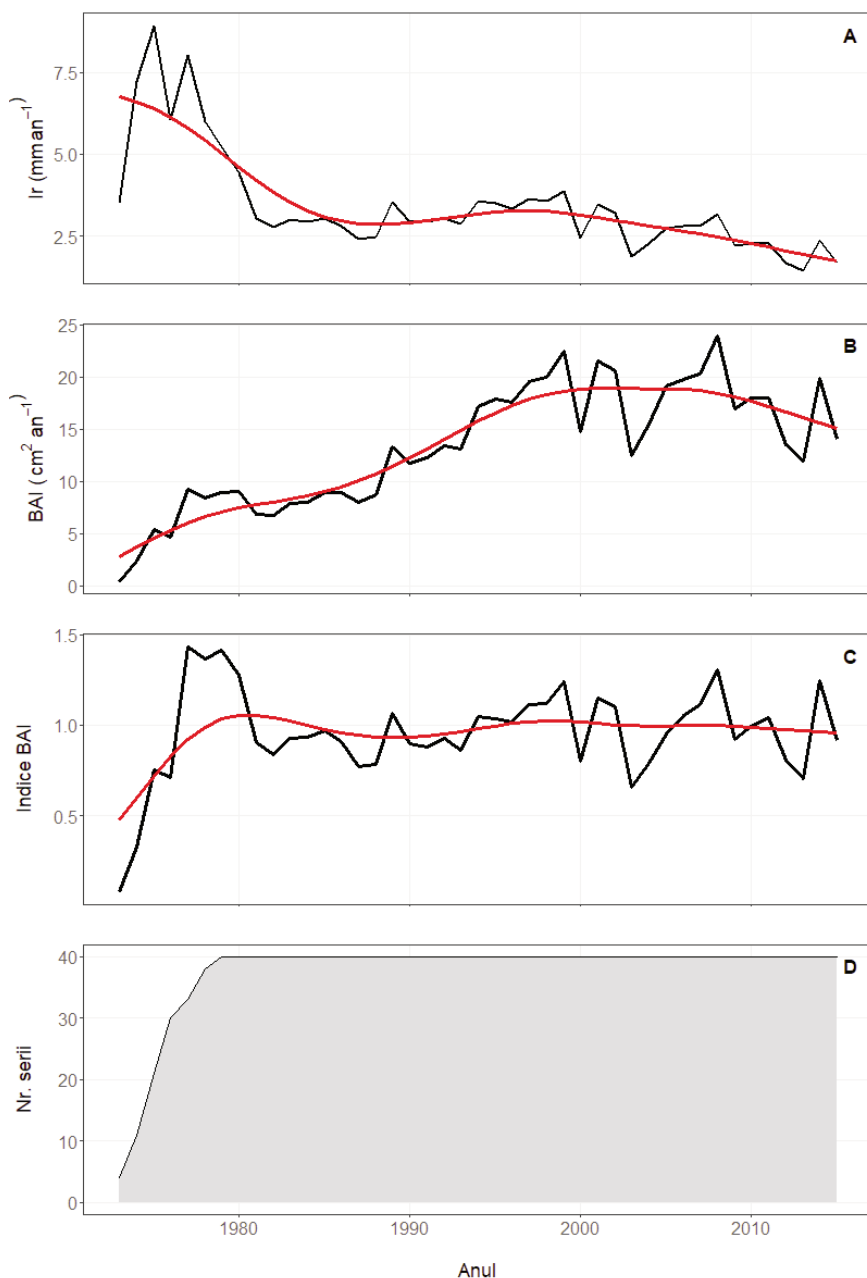
Latitudine: 45°80'69" N

Longitudine: 22°22'41" E

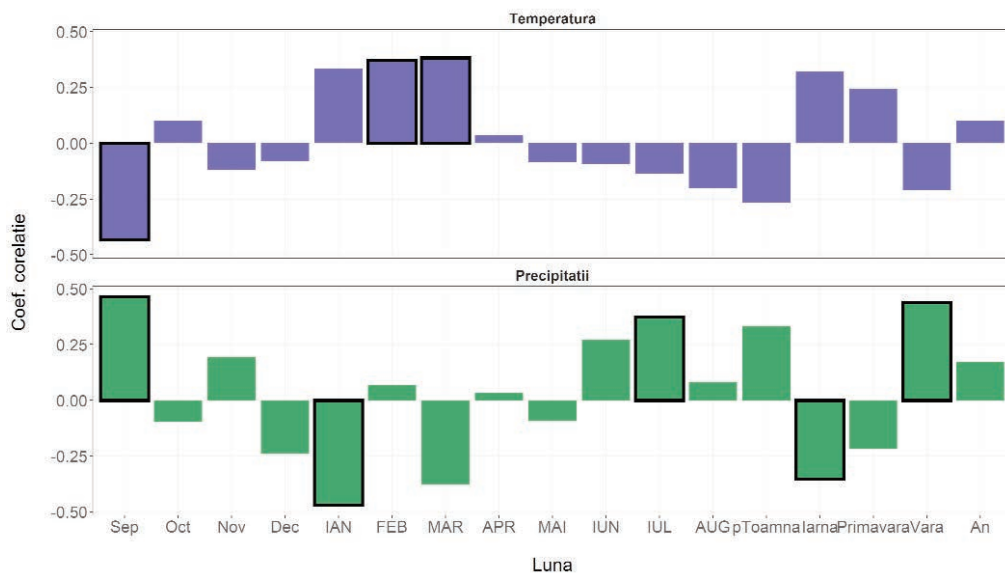
Altitudine: 200 m



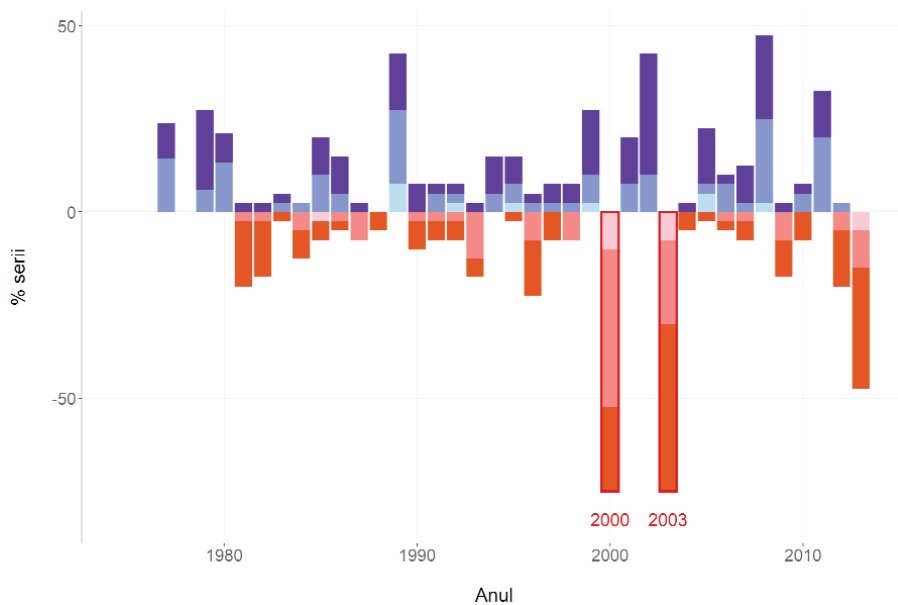
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1973	1973
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	42	42
Perioada cu > 10 serii	1975	1975
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	40	40
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	3,3	-
Sensibilitate medie	-	0,245
Autocorelație de ordinul I	0,674	-
R bar mediu	-	0,402
EPS	-	0,962
SNR	-	25,303
Corelația cu seria medie	0,652	-



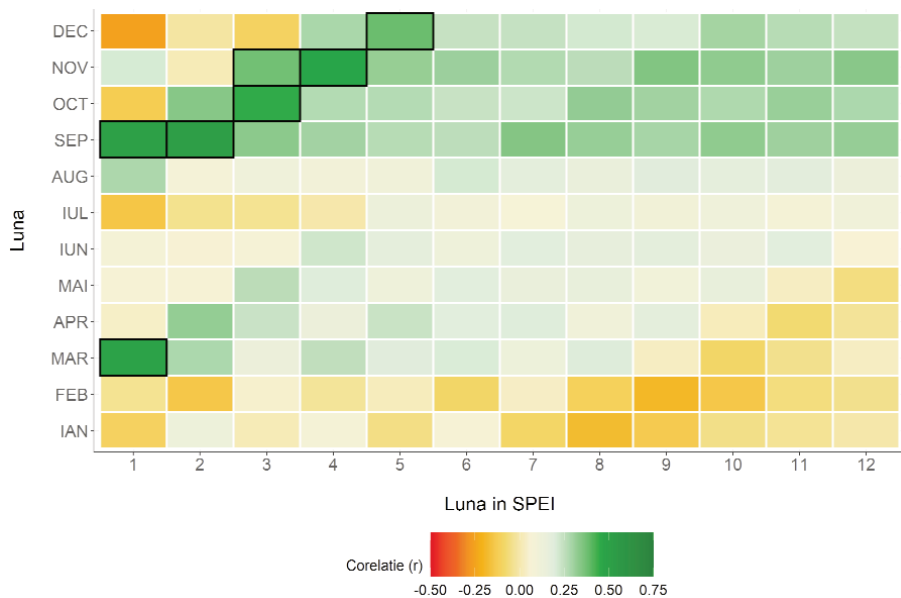
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



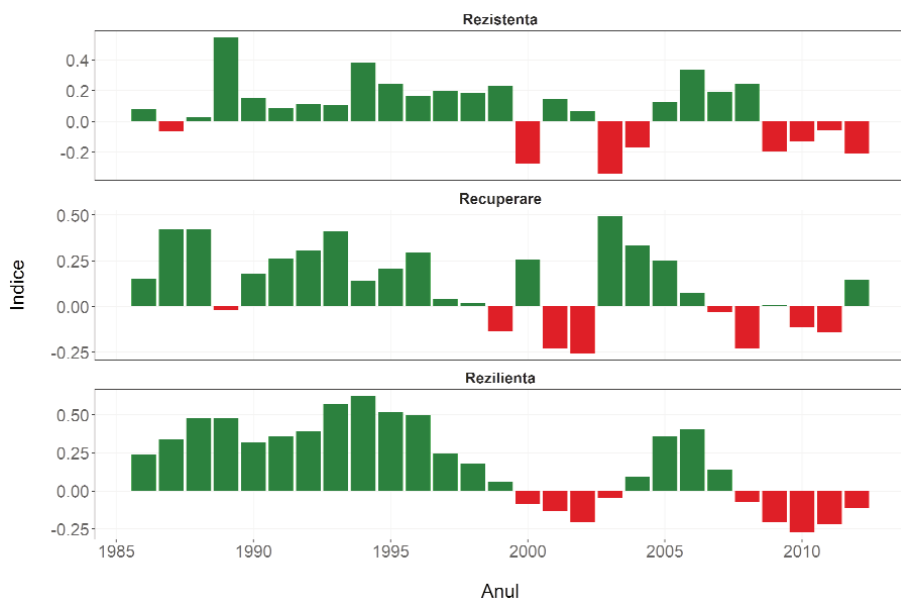
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: HARA

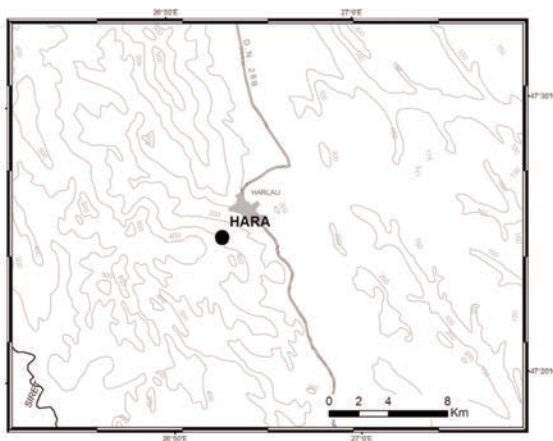
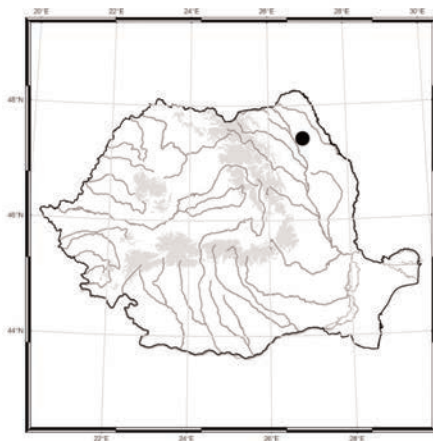
Denumire: Hârlău, Iași

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

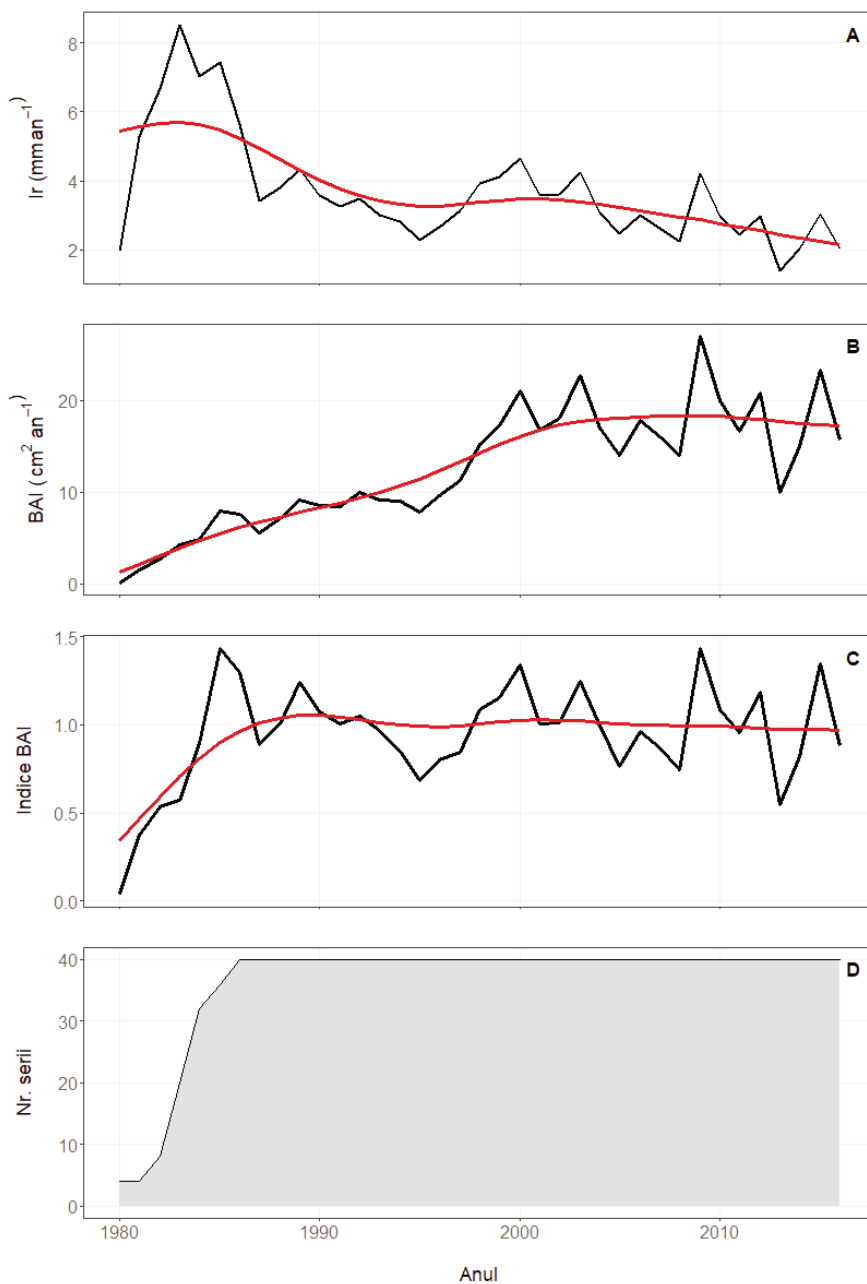
Latitudine: 47°41'97" N

Longitudine: 26°87'06" E

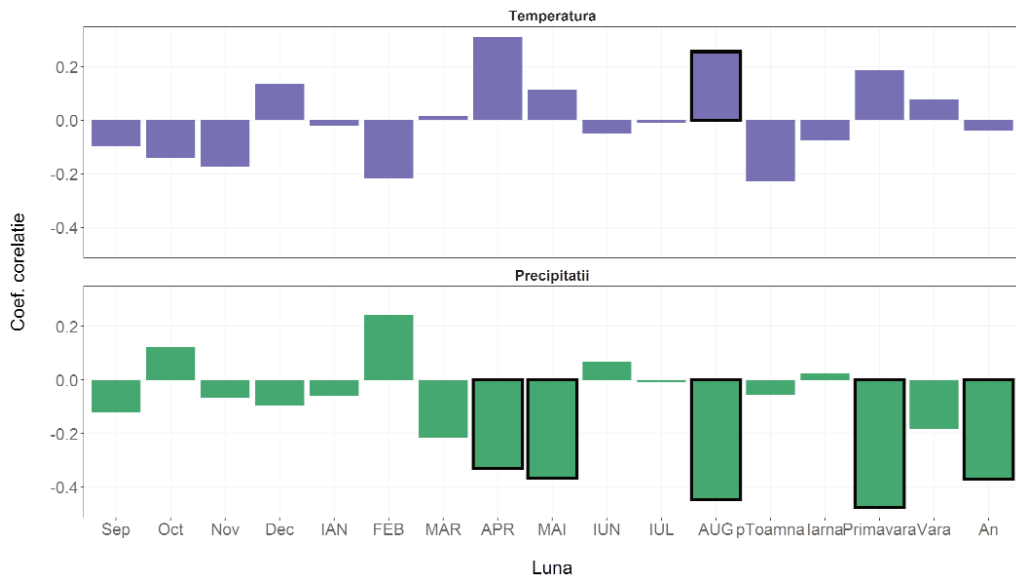
Altitudine: 400 m



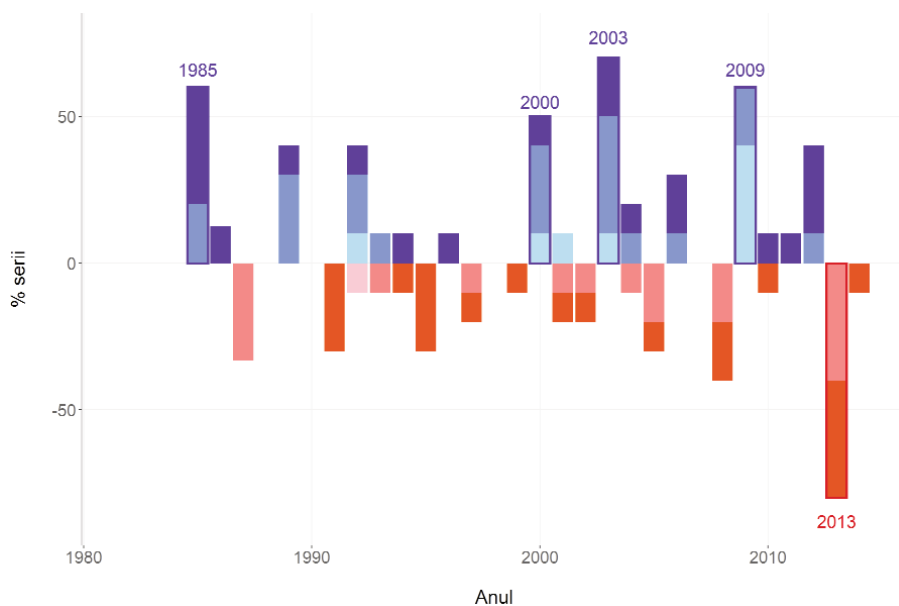
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1980	1980
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	36	36
Perioada cu > 10 serii	1982	1982
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	34	34
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	3,5	-
Sensibilitate medie	-	0,292
Autocorelație de ordinul I	0,602	-
R bar mediu	-	0,566
EPS	-	0,979
SNR	-	47,441
Corelația cu seria medie	0,736	-



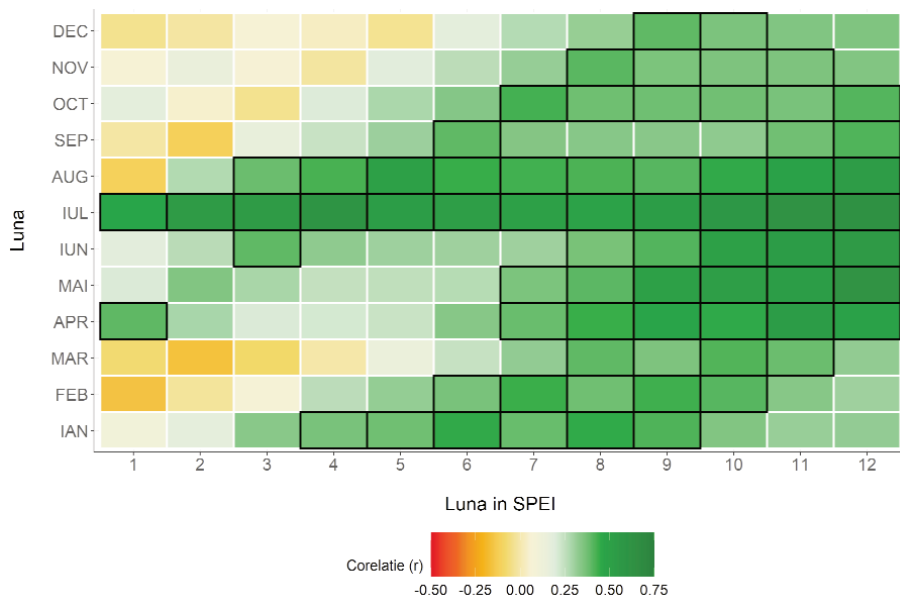
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



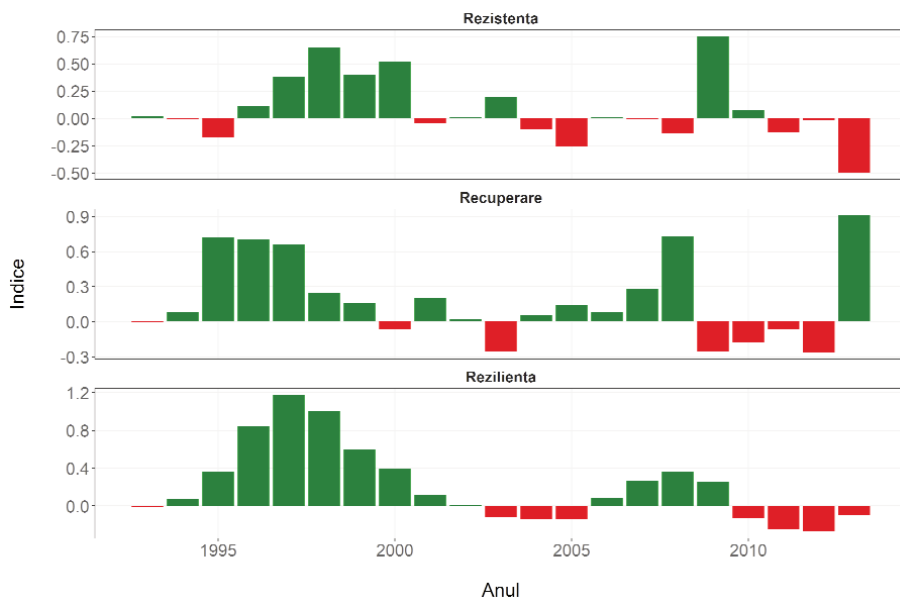
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: HATA

Denumire: Hațeg, Hunedoara

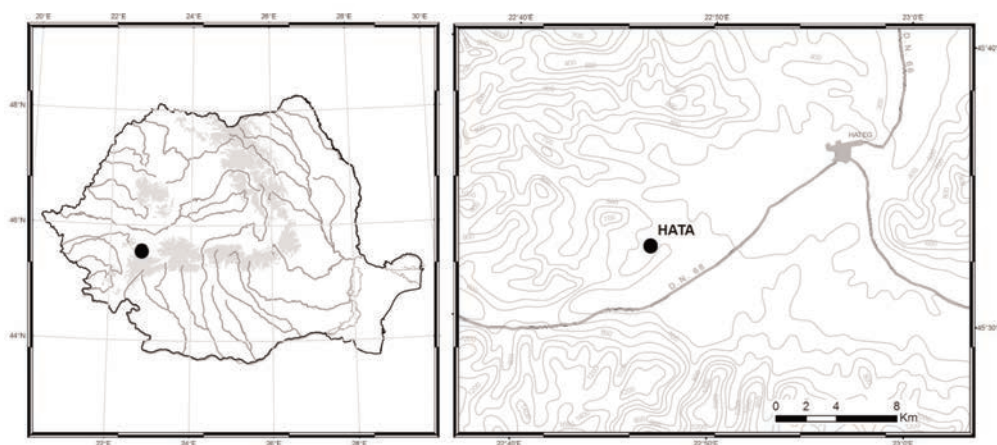
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

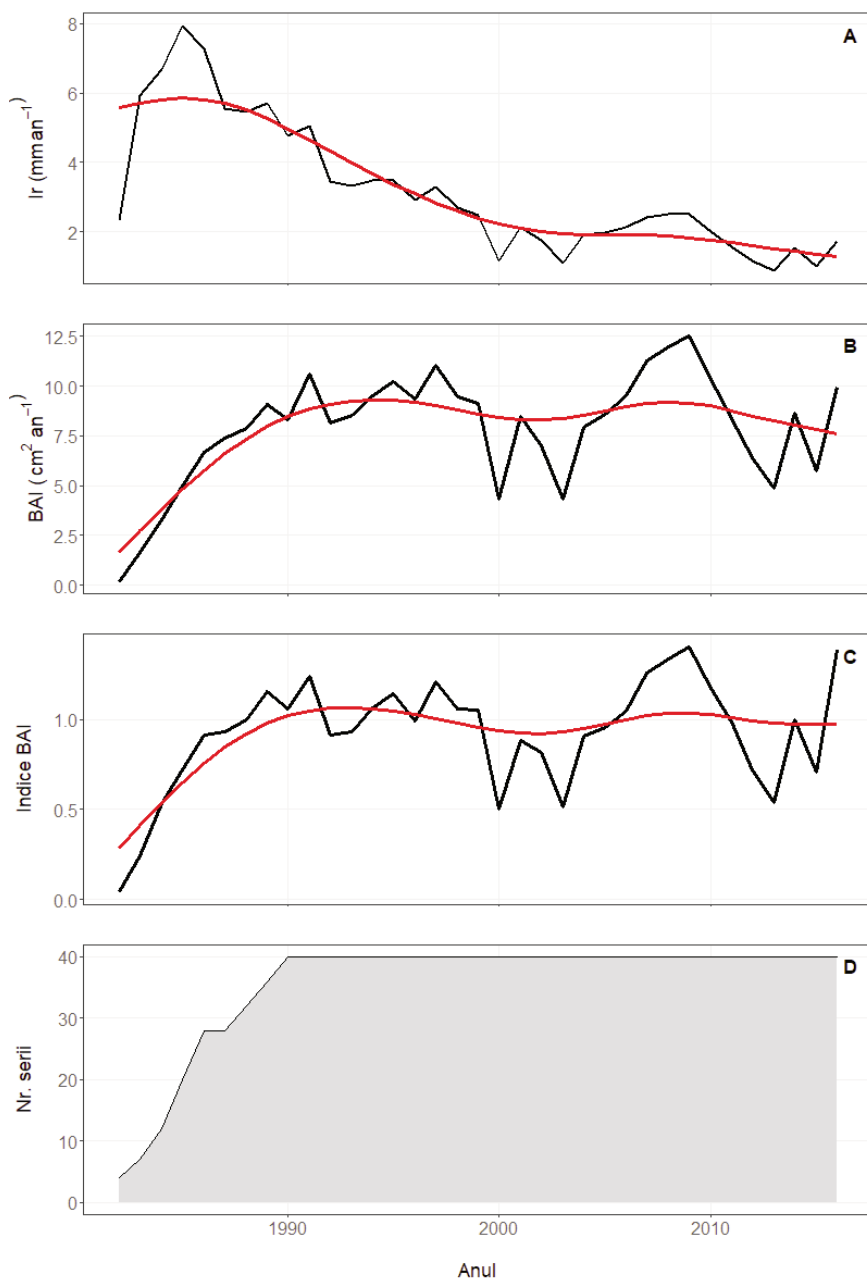
Latitudine: 45°54'28" N

Longitudine: 22°77'97" E

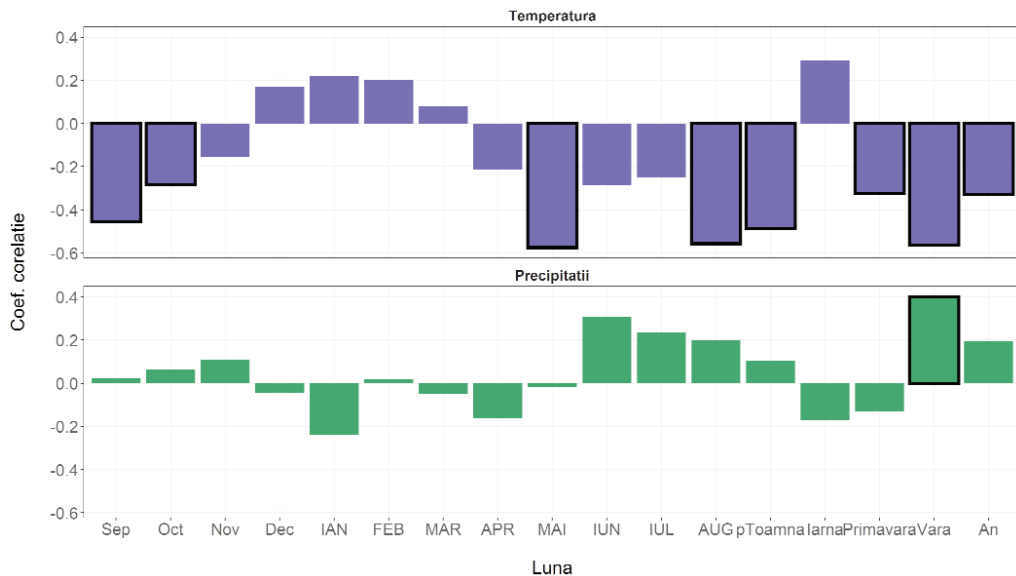
Altitudine: 550 m



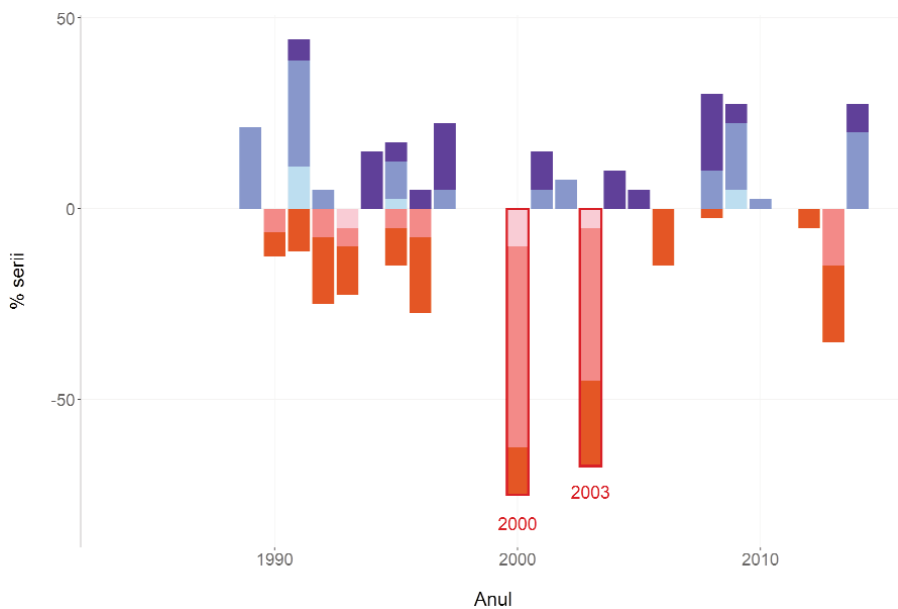
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1982	1982
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	34	34
Perioada cu > 10 serii	1984	1984
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	32	32
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,9	-
Sensibilitate medie	-	0,314
Autocorelație de ordinul I	0,721	-
R bar mediu	-	0,444
EPS	-	0,966
SNR	-	28,423
Corelația cu seria medie	0,689	-



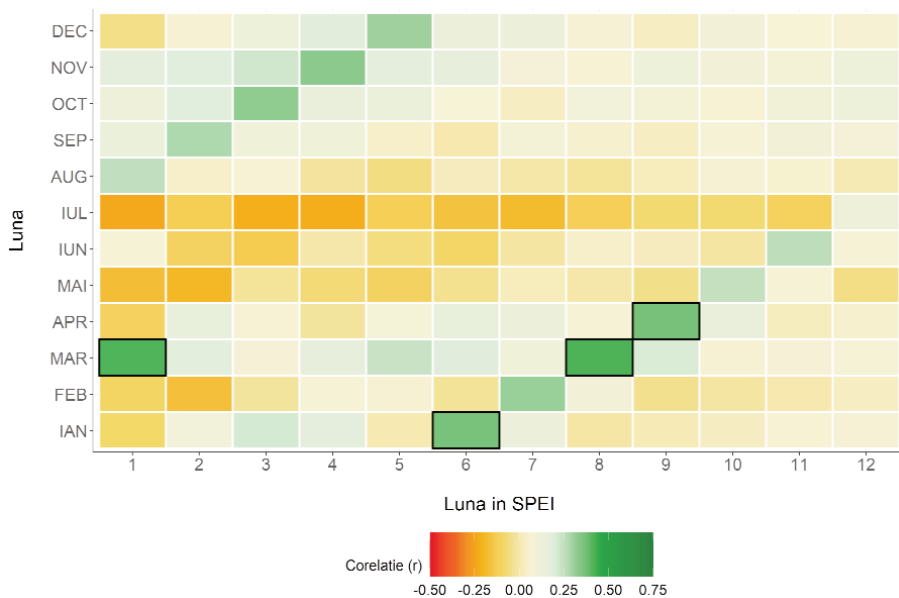
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



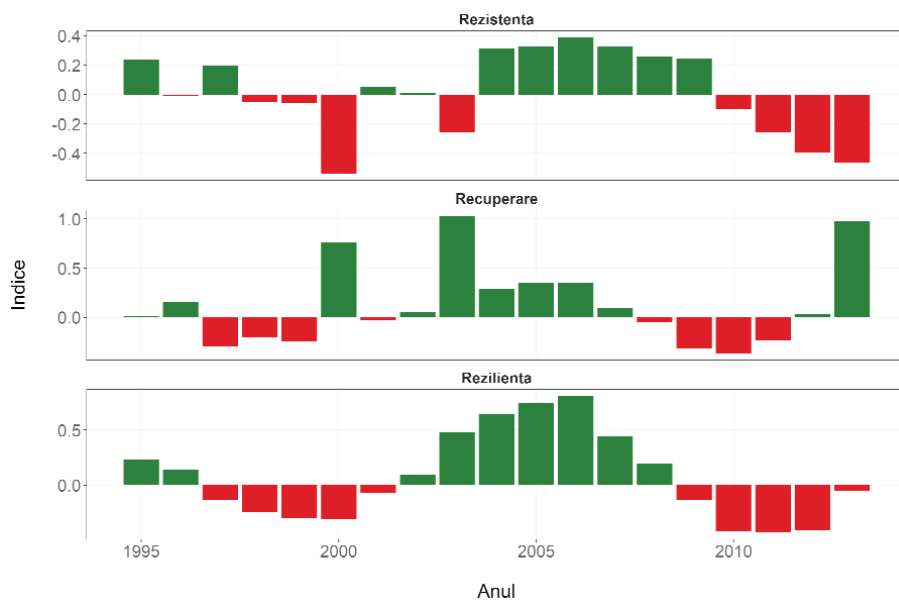
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: MARA

Denumire: Botiza, Maramureș

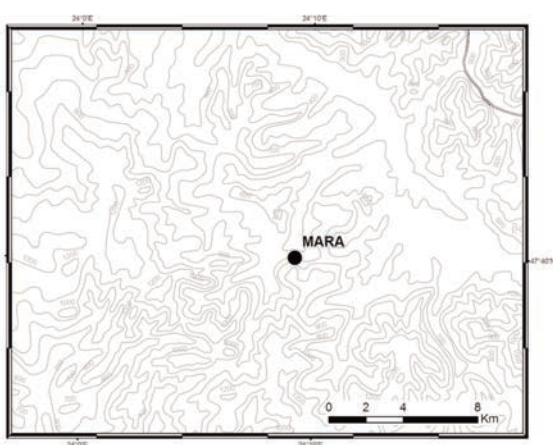
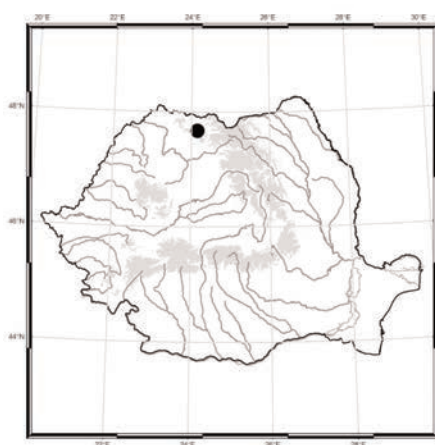
Specie: Pin silvestru

(*Pinus sylvestris*)

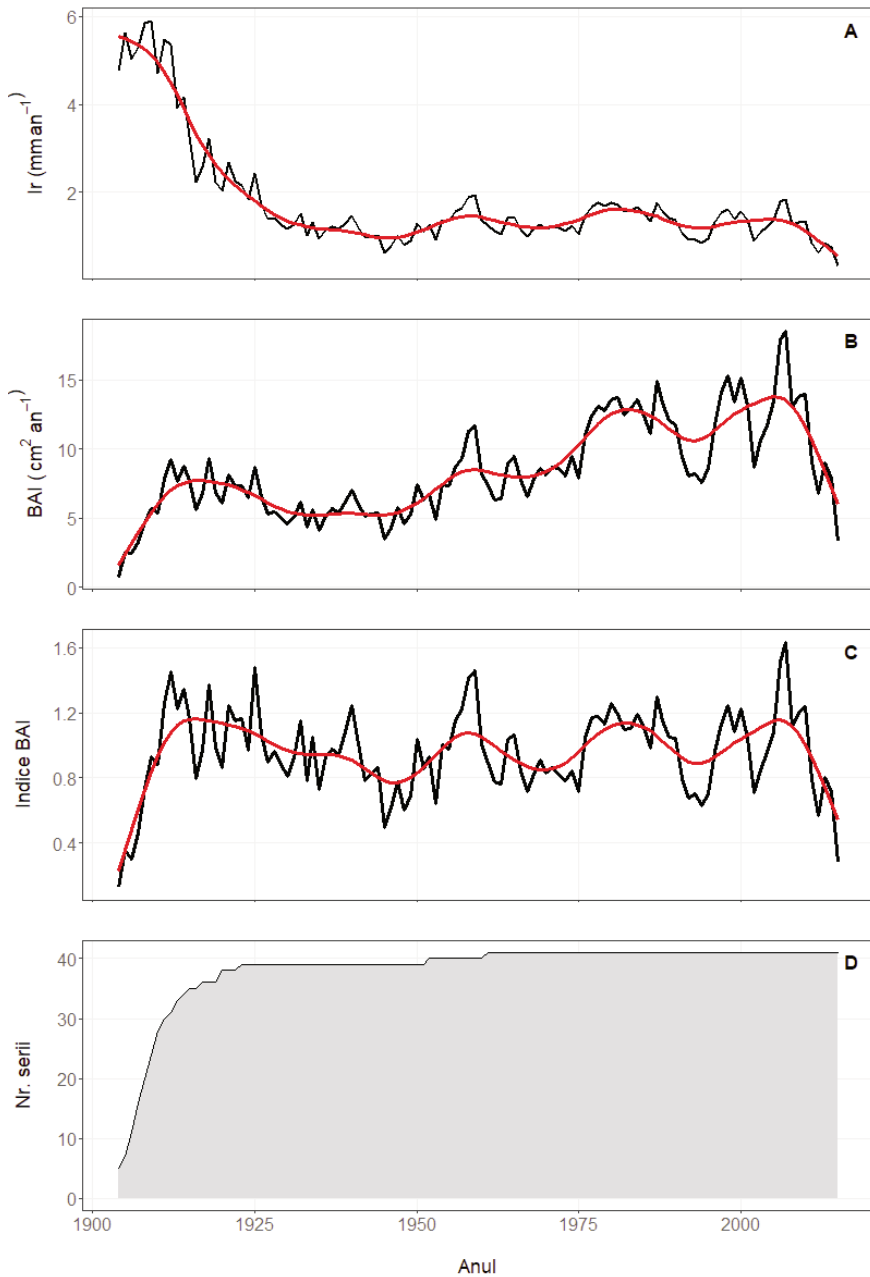
Latitudine: 47°66'69" N

Longitudine: 24°15'22" E

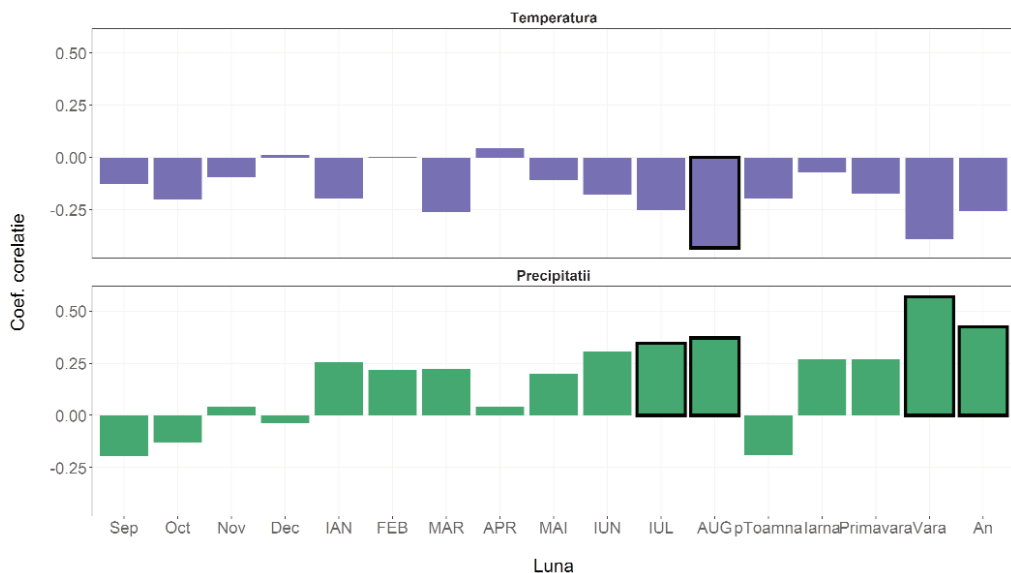
Altitudine: 850 m



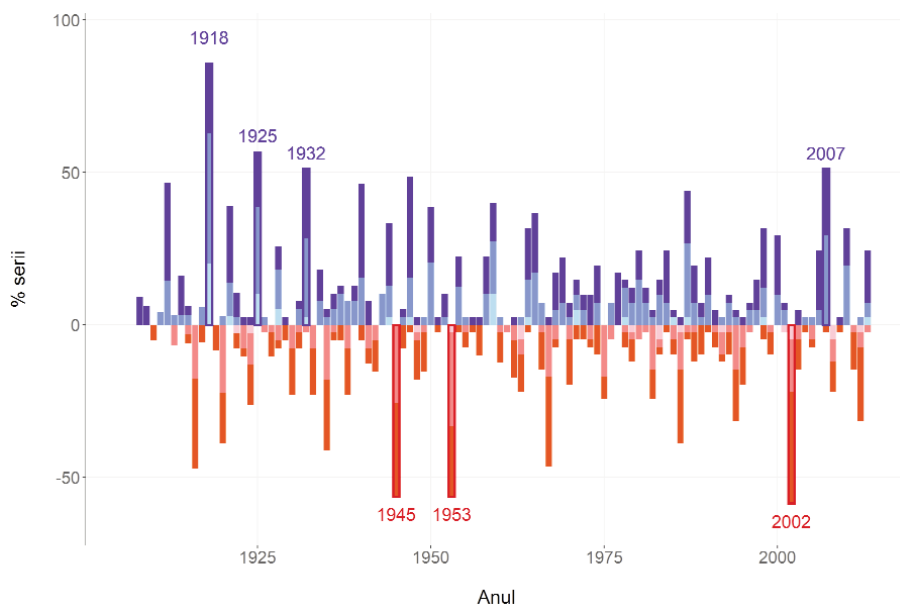
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1904	1904
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	111	111
Perioada cu > 10 serii	1905	1905
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	110	110
Număr arbori	41	41
Creștere radială medie (mm)	1,6	-
Sensibilitate medie	-	0,271
Autocorelație de ordinul I	0,789	-
R bar mediu	-	0,391
EPS	-	0,961
SNR	-	24,498
Corelația cu seria medie	0,593	-



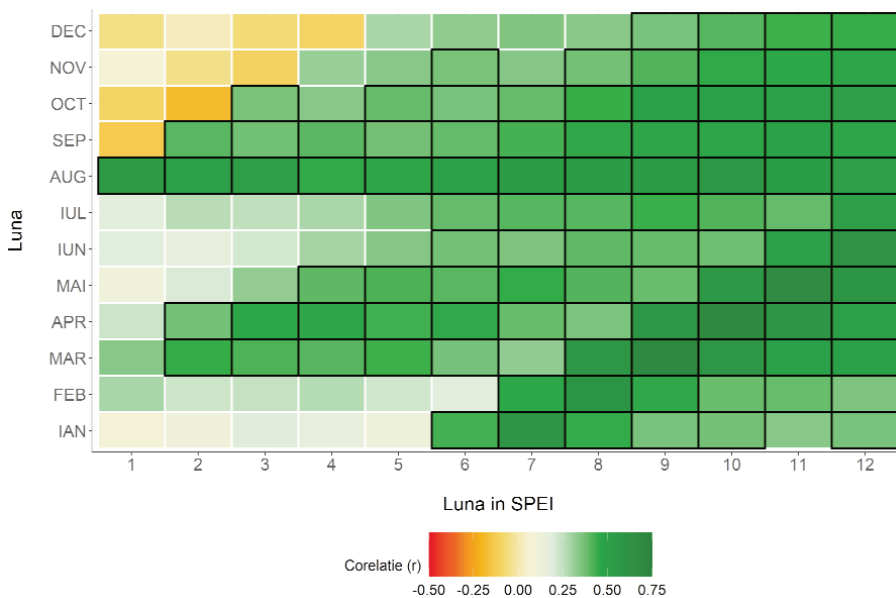
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



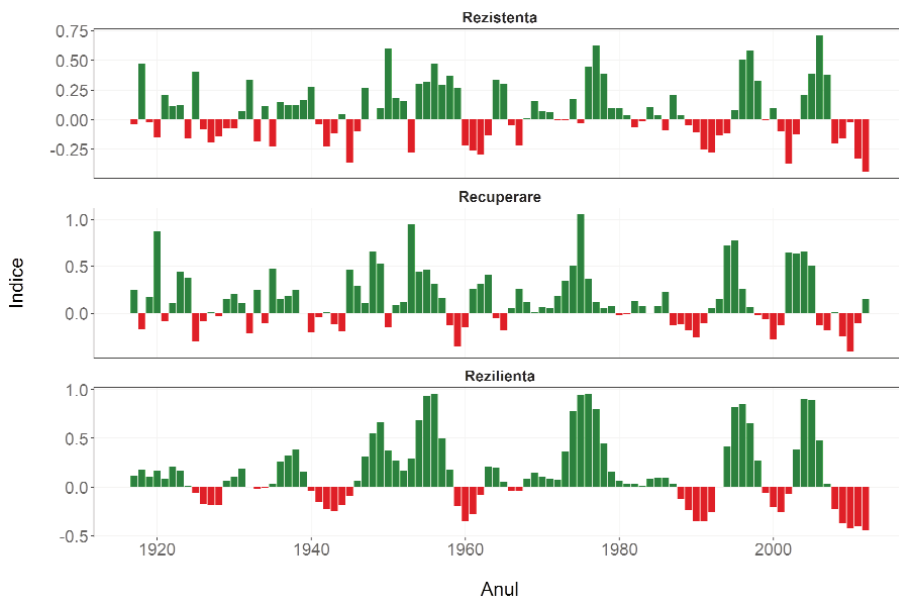
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: MEHA

Denumire: Topolnița, Mehedinți

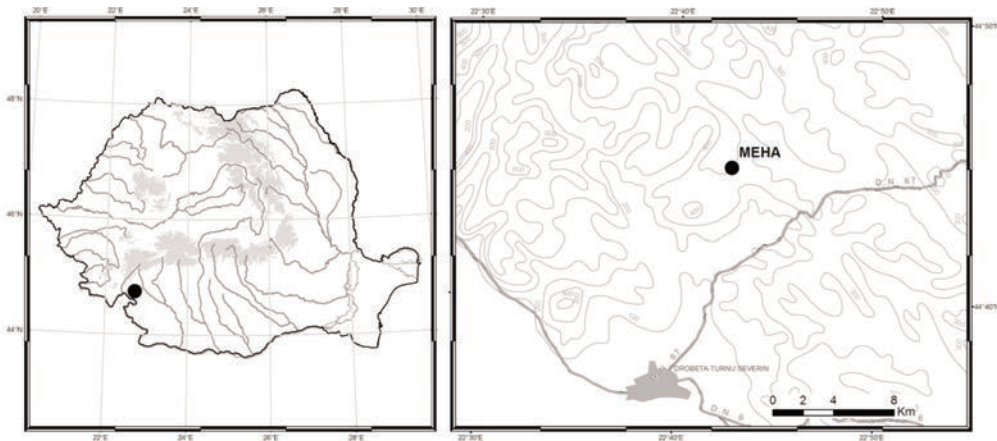
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

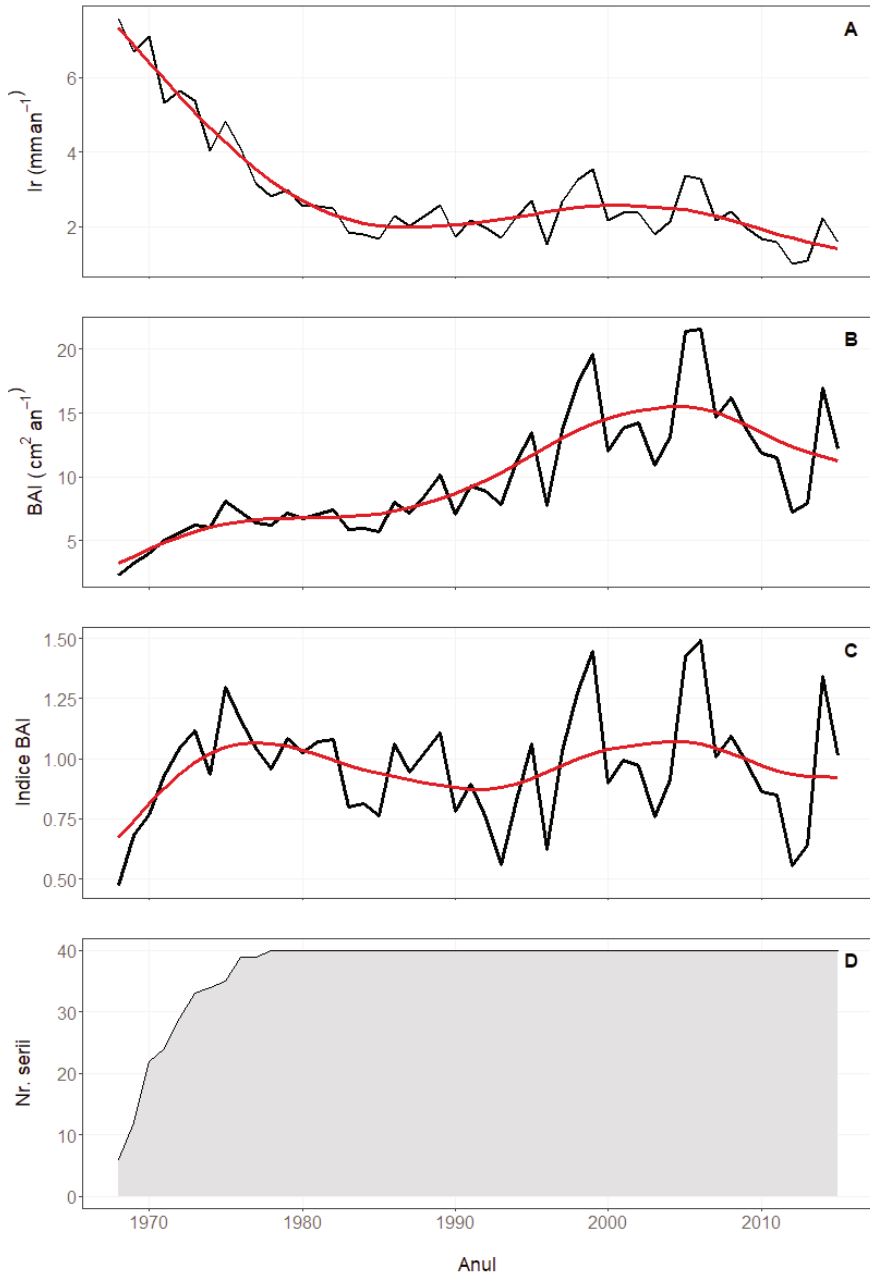
Latitudine: 44°74'49" N

Longitudine: 22°70'91" E

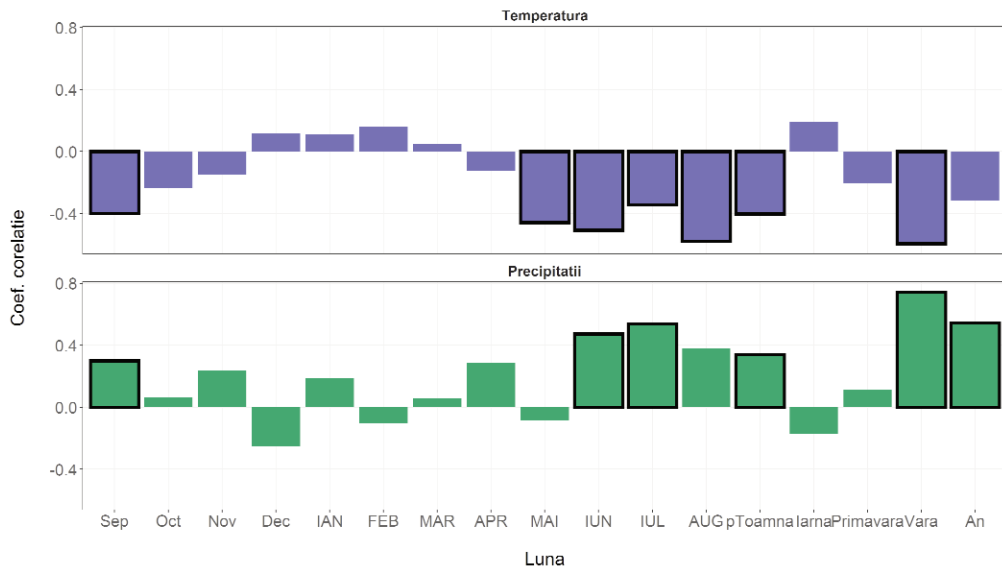
Altitudine: 500 m



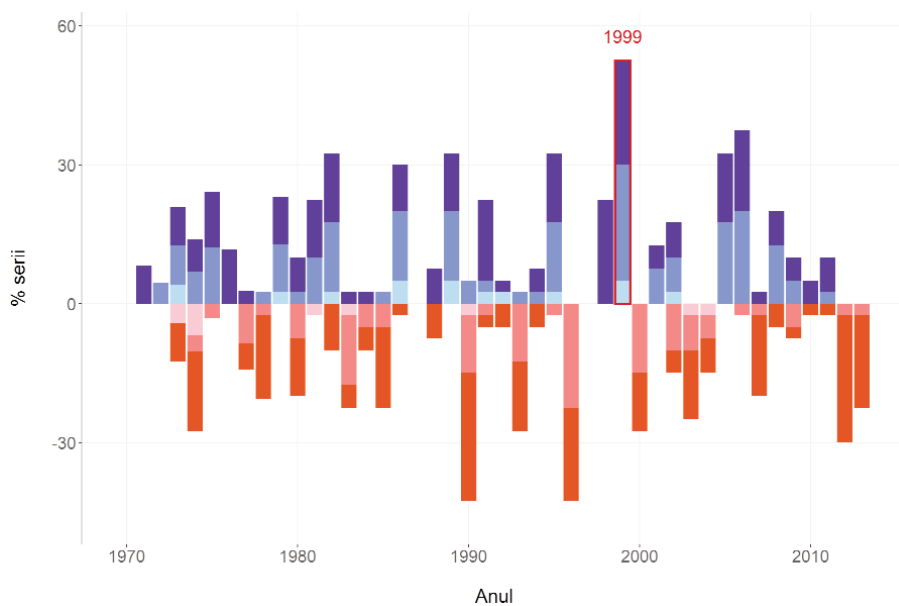
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1967	1967
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	48	48
Perioada cu > 10 serii	1969	1969
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	46	46
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,6	-
Sensibilitate medie	-	0,316
Autocorelație de ordinul I	0,617	-
R bar mediu	-	0,317
EPS	-	0,944
SNR	-	17,005
Corelația cu seria medie	0,591	-



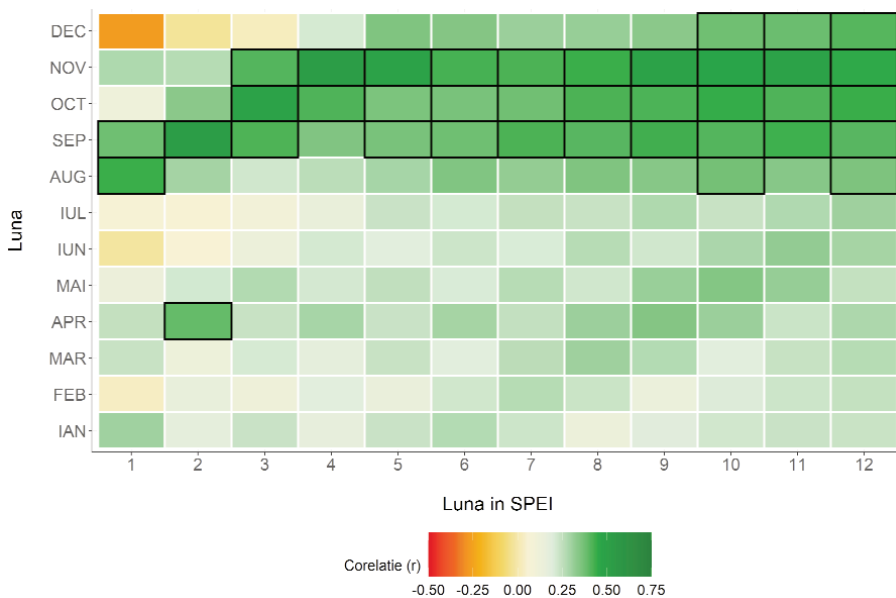
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



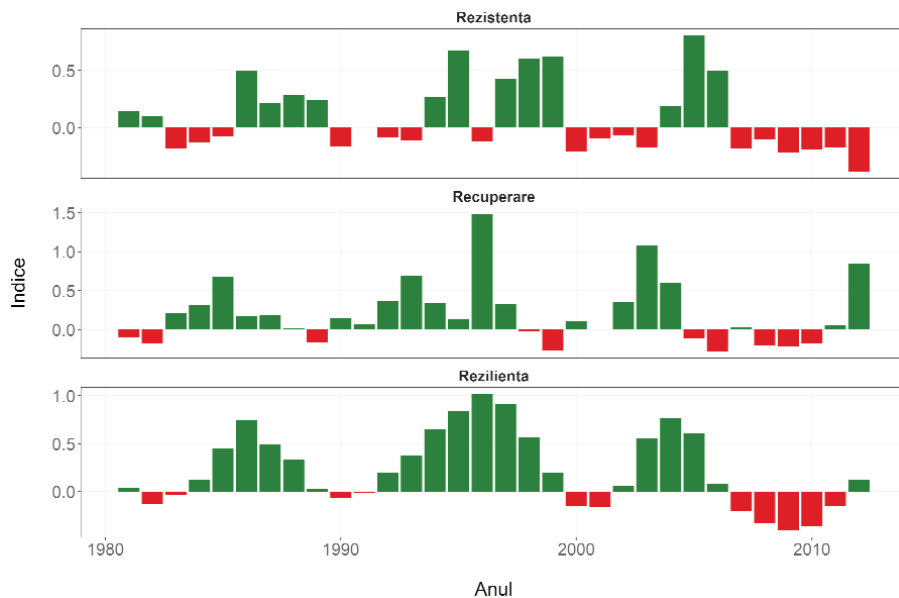
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

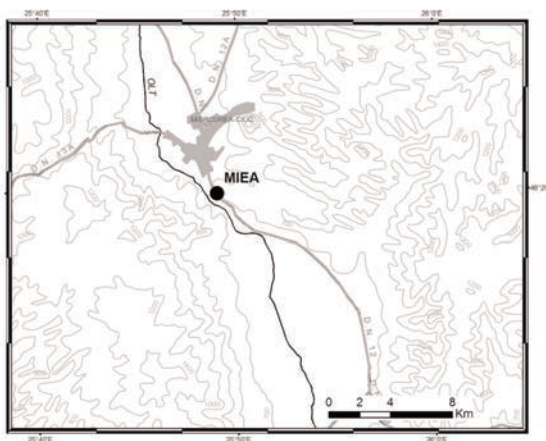
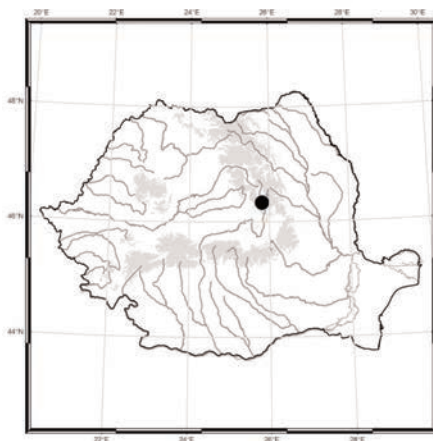
Cod: MIEA

Denumire: Miercurea Ciuc,
HarghitaSpecie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

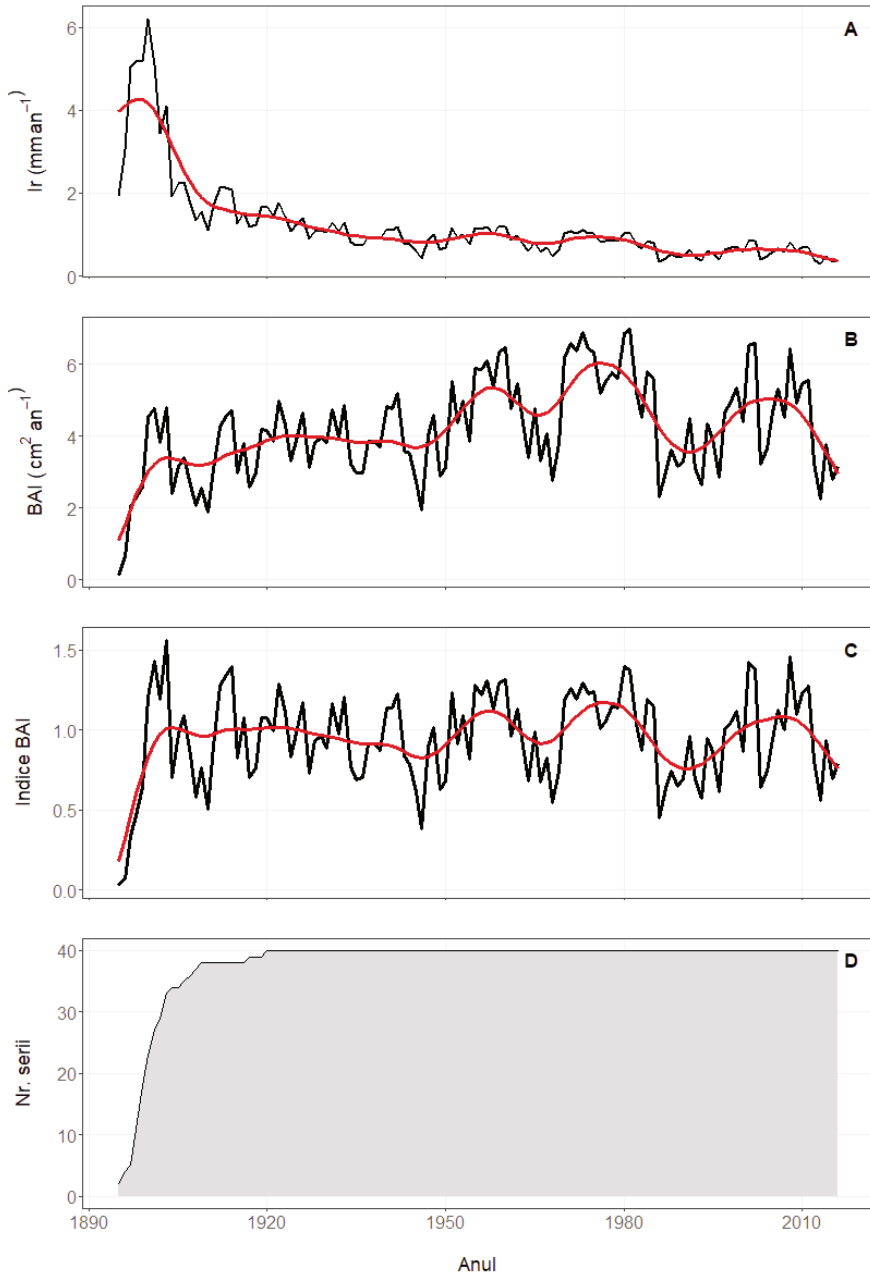
Latitudine: 46°33'12" N

Longitudine: 25°81'61" E

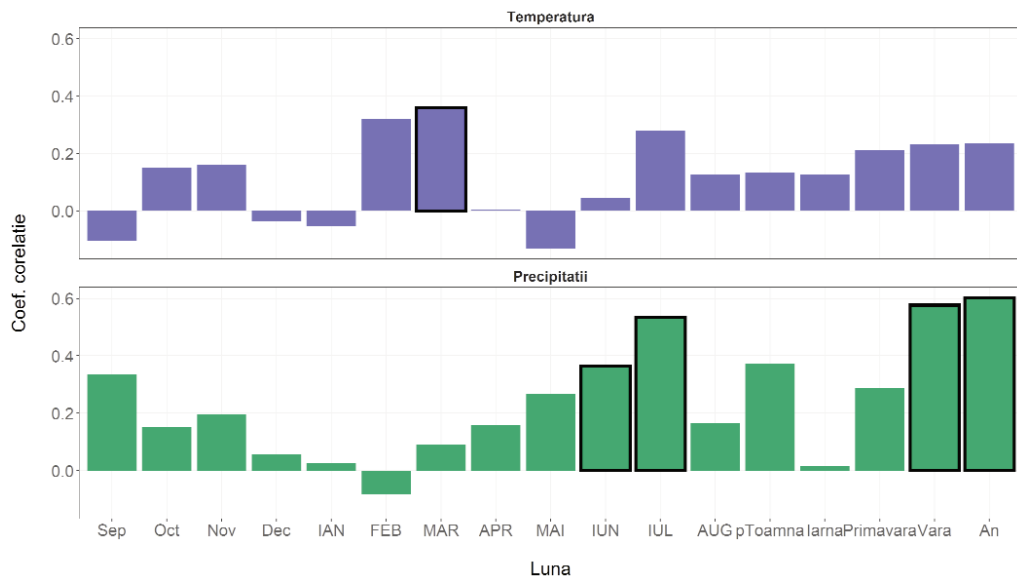
Altitudine: 500 m



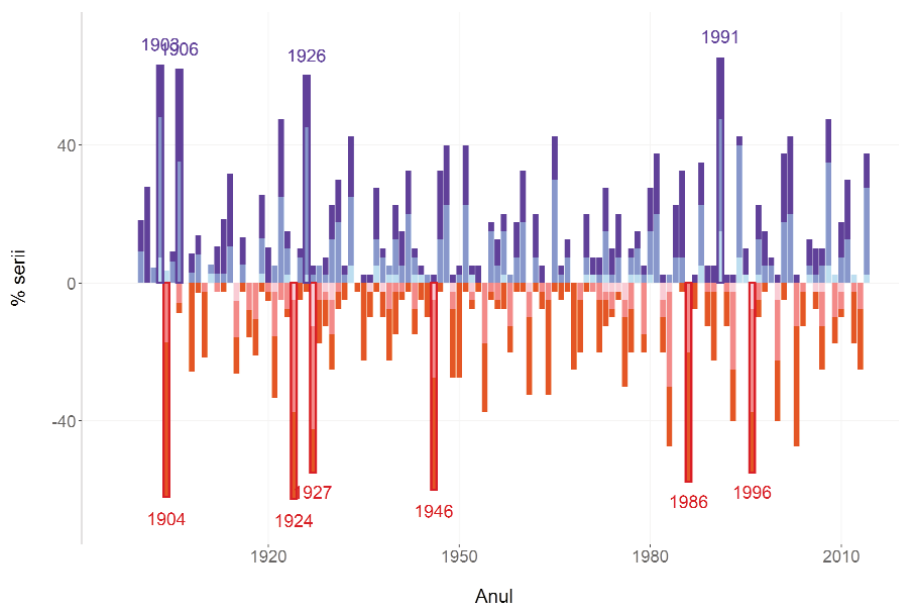
Parametrul statistic	Serie de creșteri radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1895	1895
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	121	121
Perioada cu > 10 serii	1898	1898
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	118	118
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,1	-
Sensibilitate medie	-	0,329
Autocorelație de ordinul I	0,756	-
R bar mediu	-	0,397
EPS	-	0,962
SNR	-	24,988
Corelația cu seria medie	0,651	-



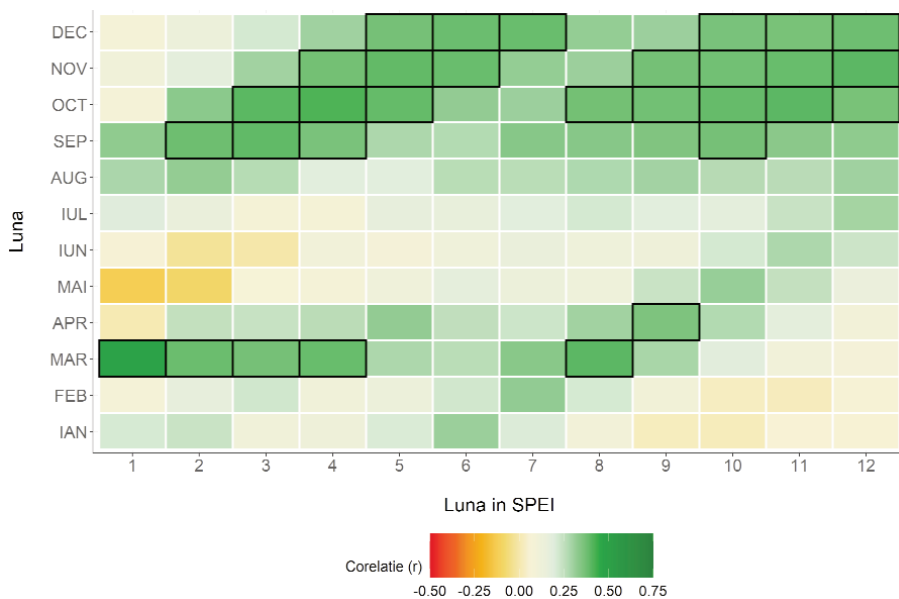
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



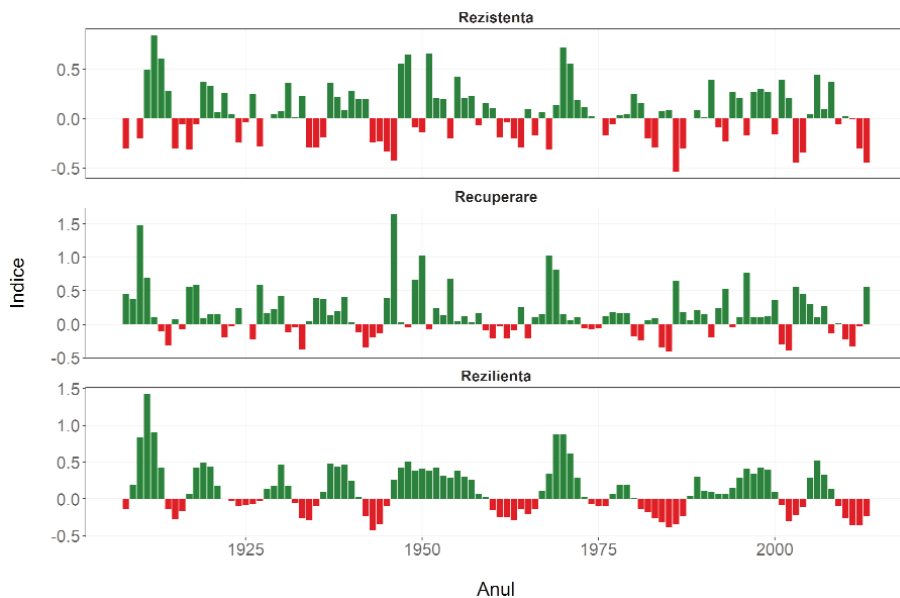
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: PATA

Denumire: Pătrăuți, Suceava

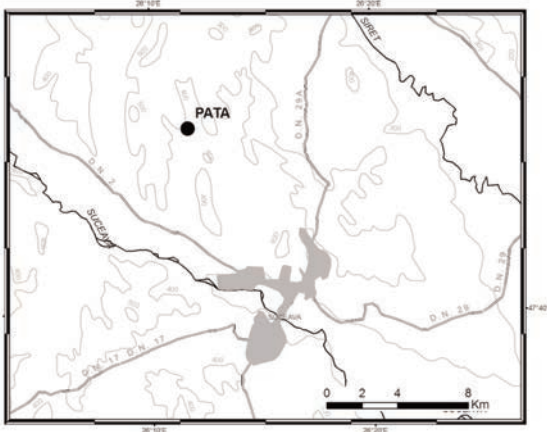
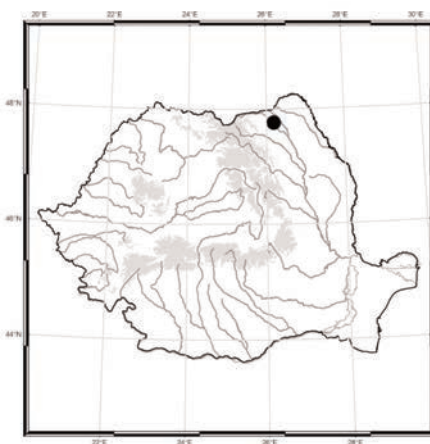
Specie: Pin silvestru

(*Pinus sylvestris*)

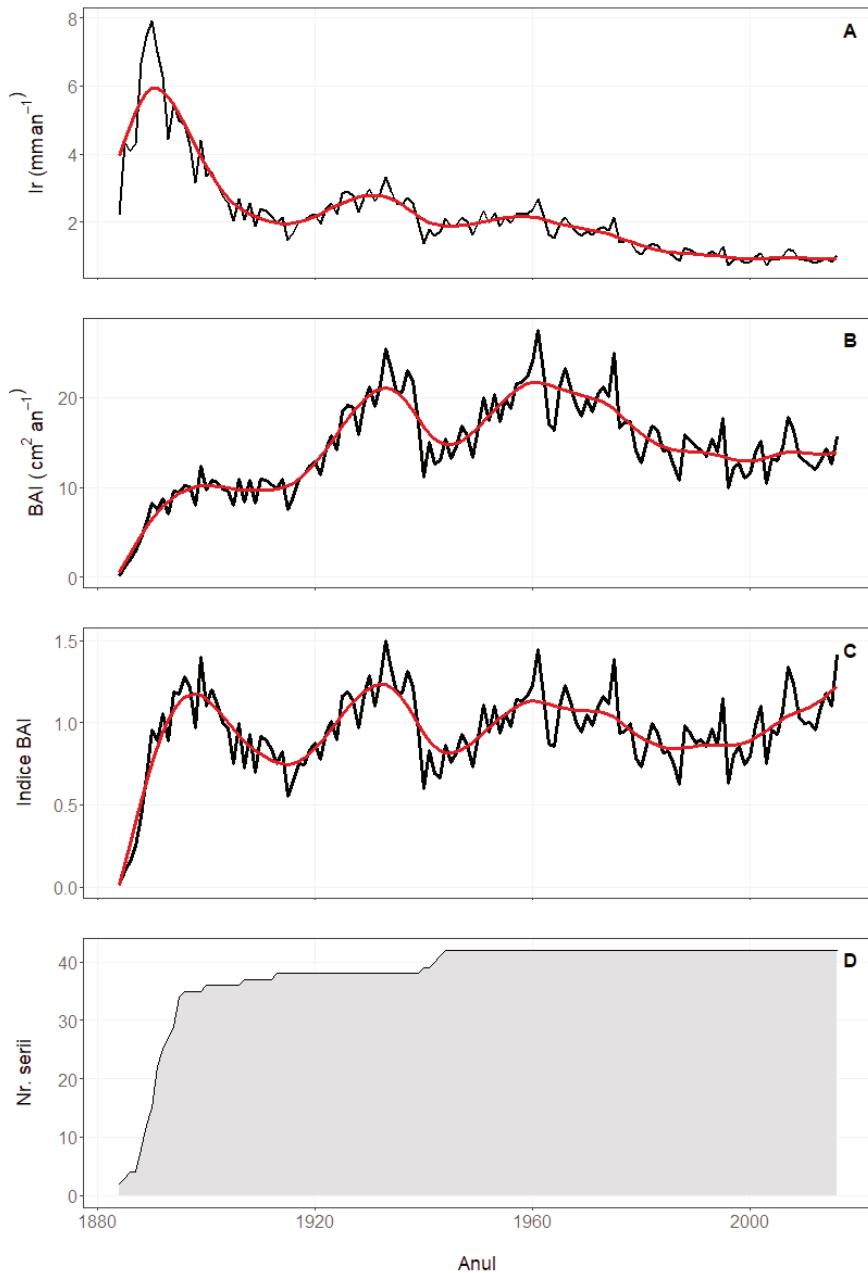
Latitudine: 47°75'83" N

Longitudine: 26°19'31" E

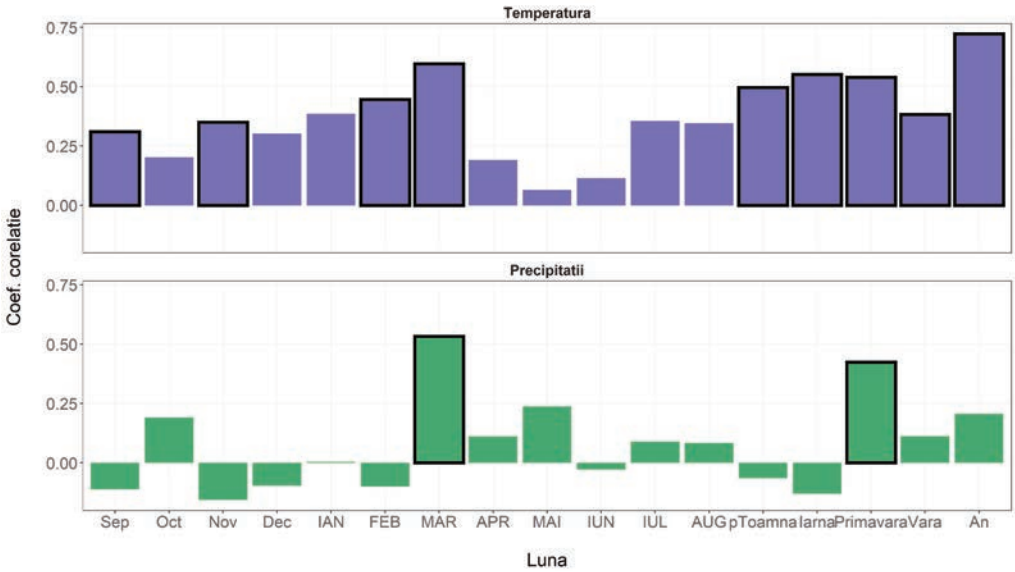
Altitudine: 400 m



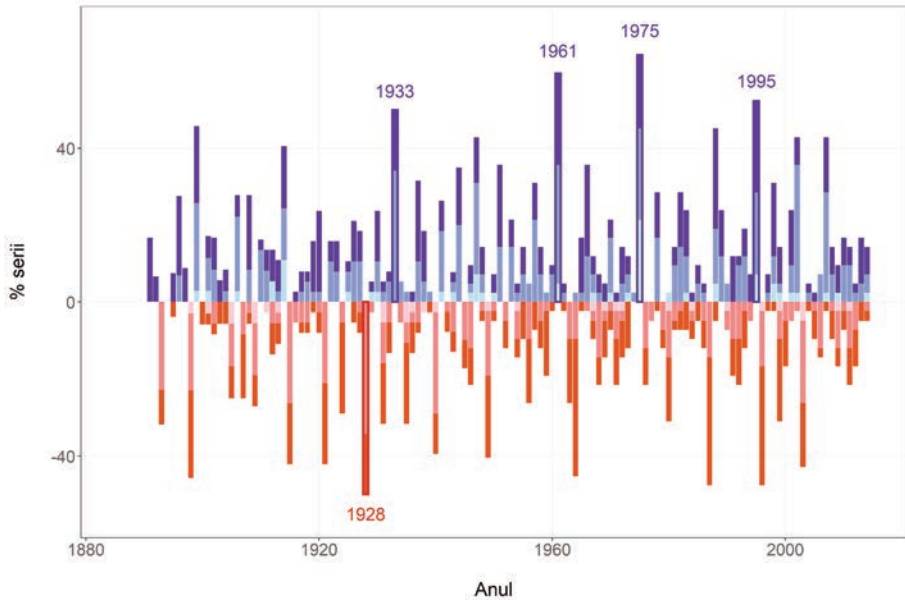
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1884	1884
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	132	132
Perioada cu > 10 serii	1890	1890
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	126	126
Număr arbori	42	42
Creștere radială medie (mm)	2,0	-
Sensibilitate medie	-	0,230
Autocorelație de ordinul I	0,830	-
R bar mediu	-	0,297
EPS	-	0,941
SNR	-	16,065
Corelația cu seria medie	0,562	-



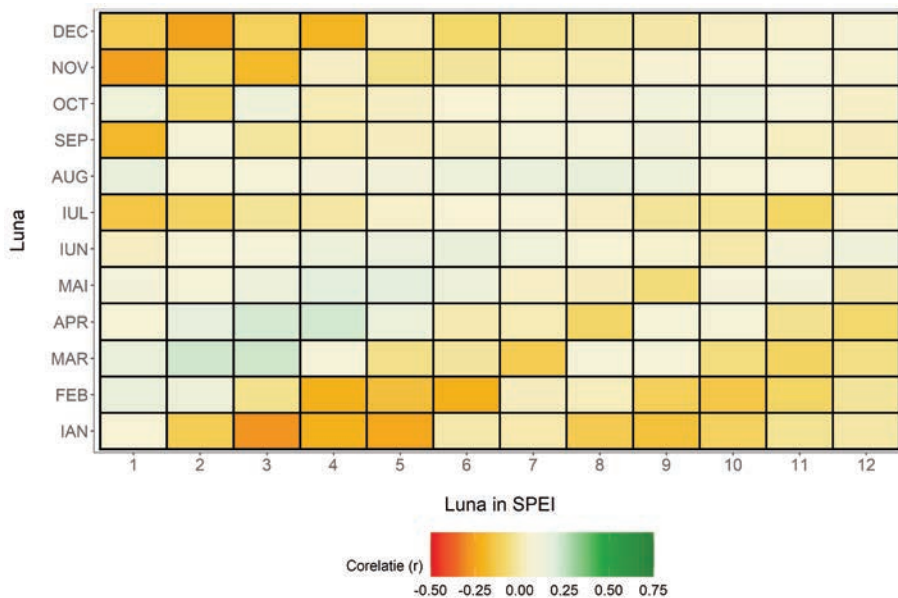
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafață de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



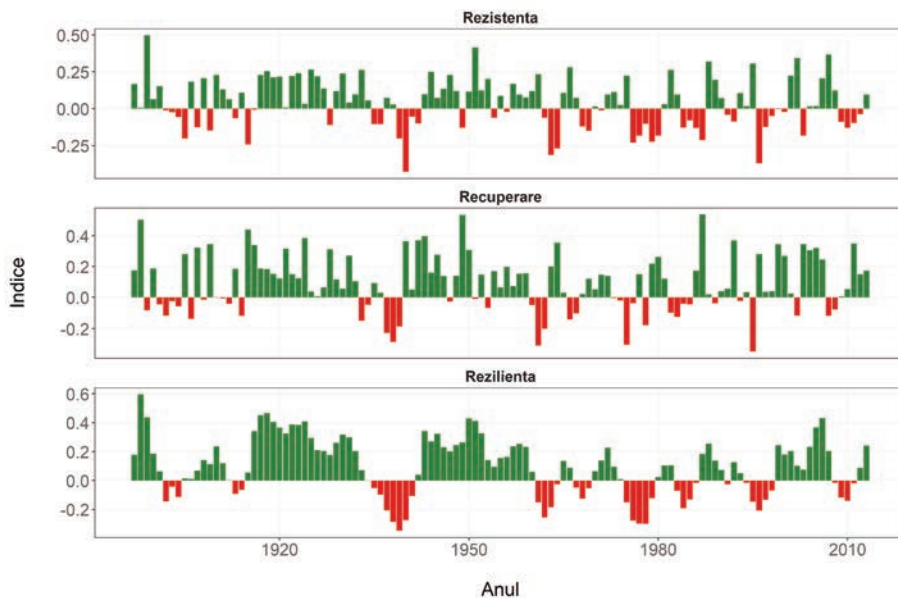
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: POIA

Denumire: Curtea de Argeș, Argeș

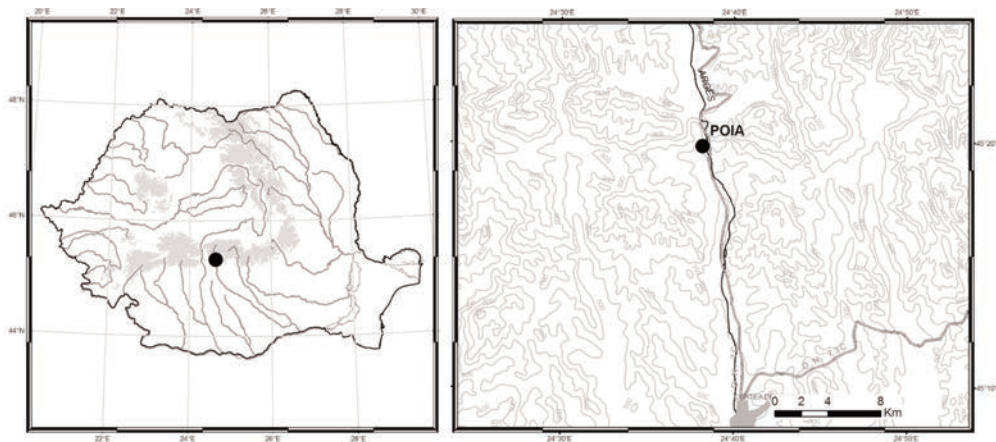
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

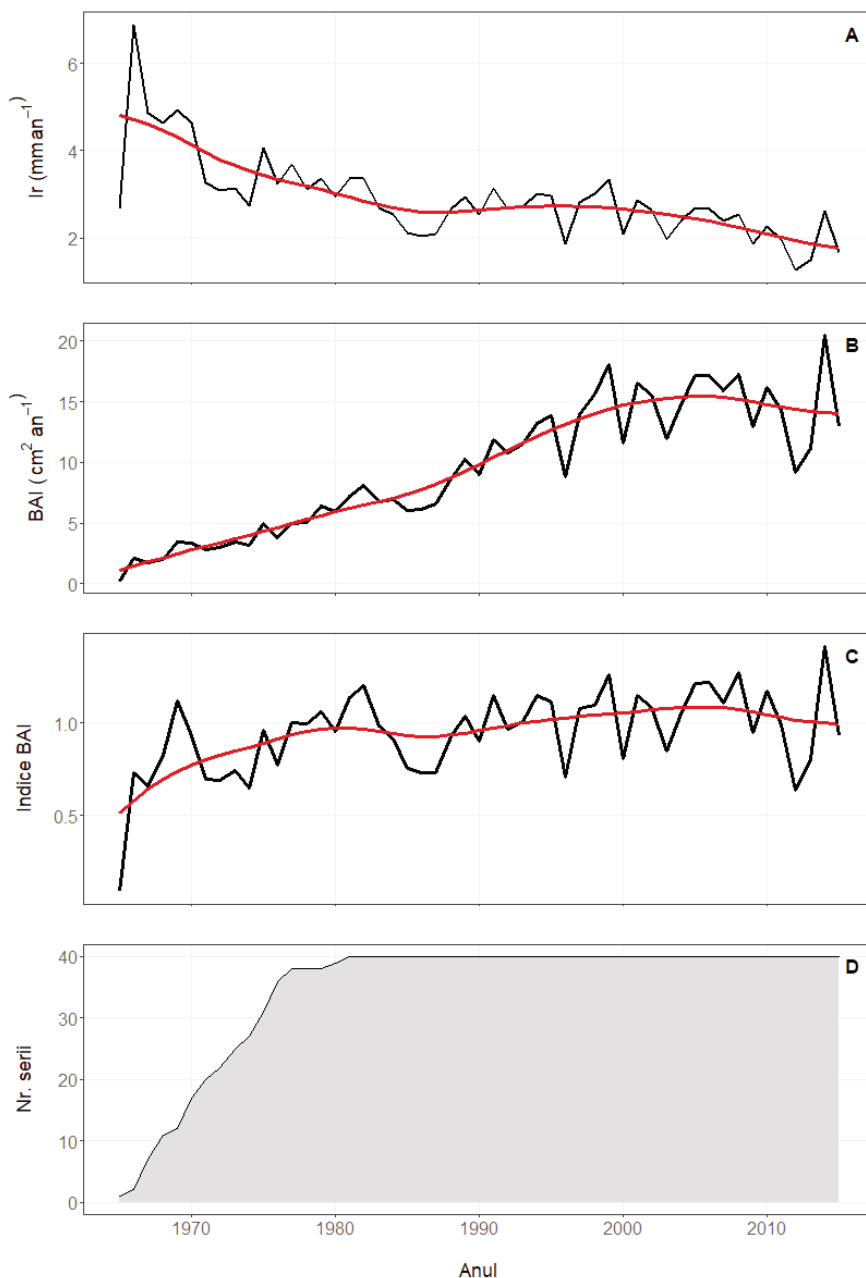
Latitudine: 45°33'05" N

Longitudine: 24°63'38" E

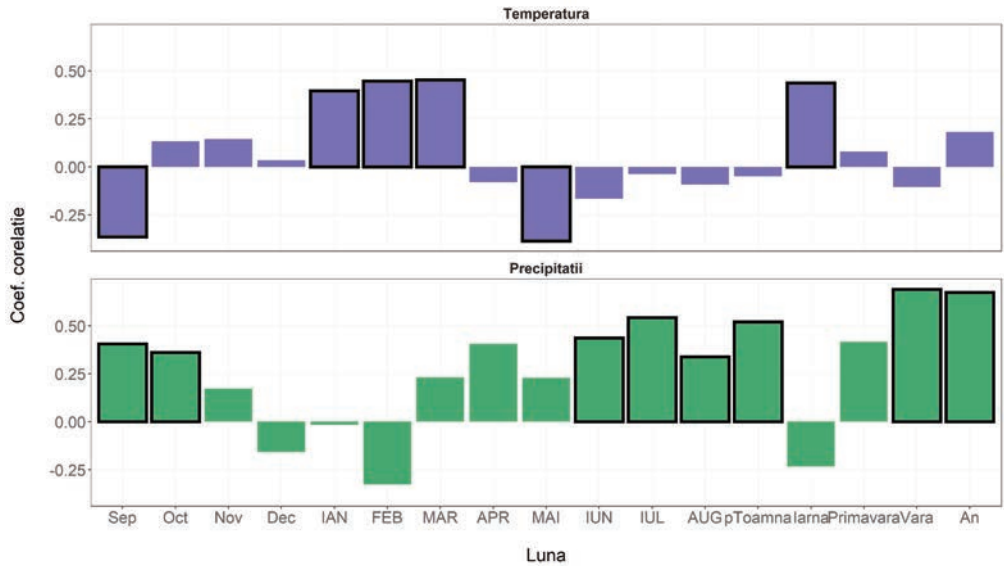
Altitudine: 900 m



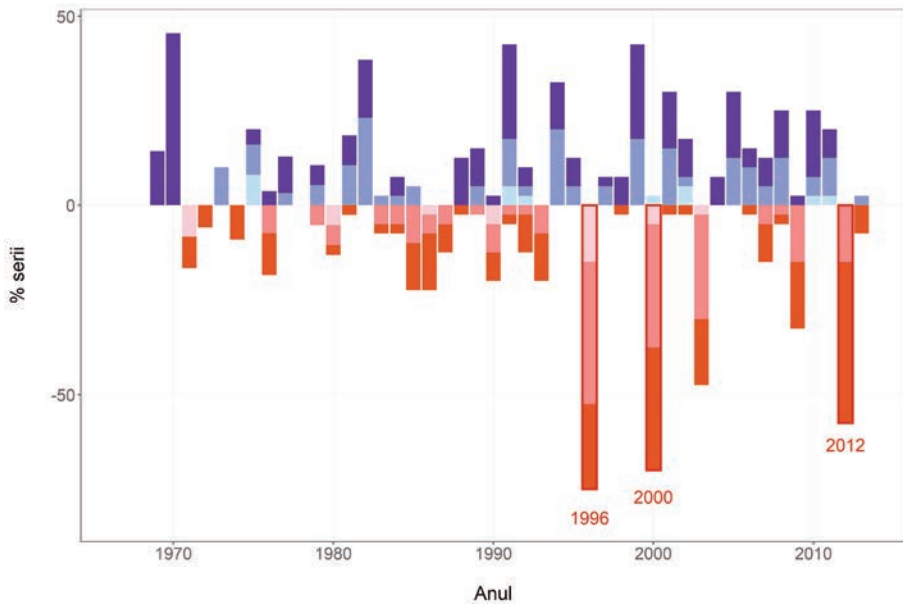
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1965	1965
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	50	50
Perioada cu > 10 serii	1968	1968
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	47	47
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,7	-
Sensibilitate medie	-	0,246
Autocorelație de ordinul I	0,579	-
R bar mediu	-	0,399
EPS	-	0,958
SNR	-	22,923
Corelația cu seria medie	0,639	-



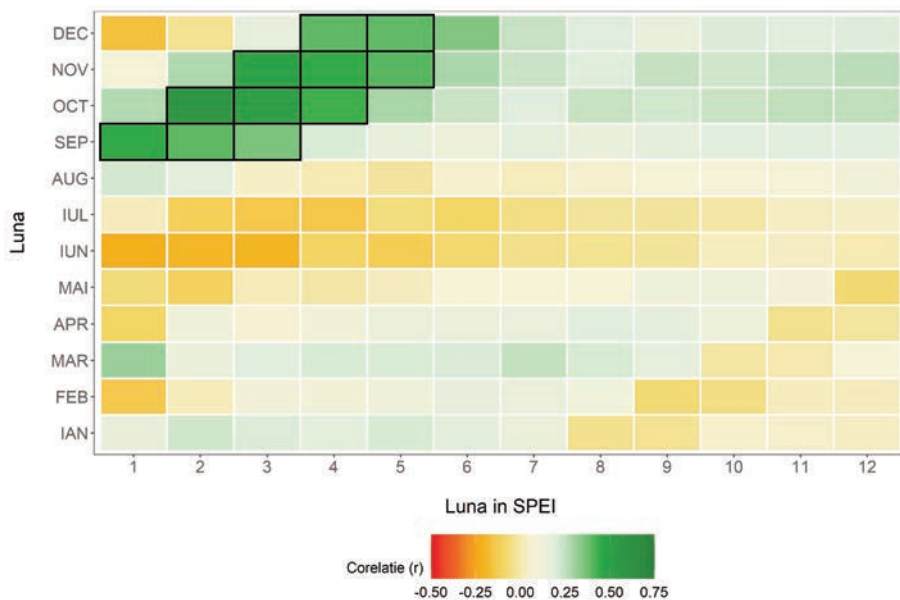
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



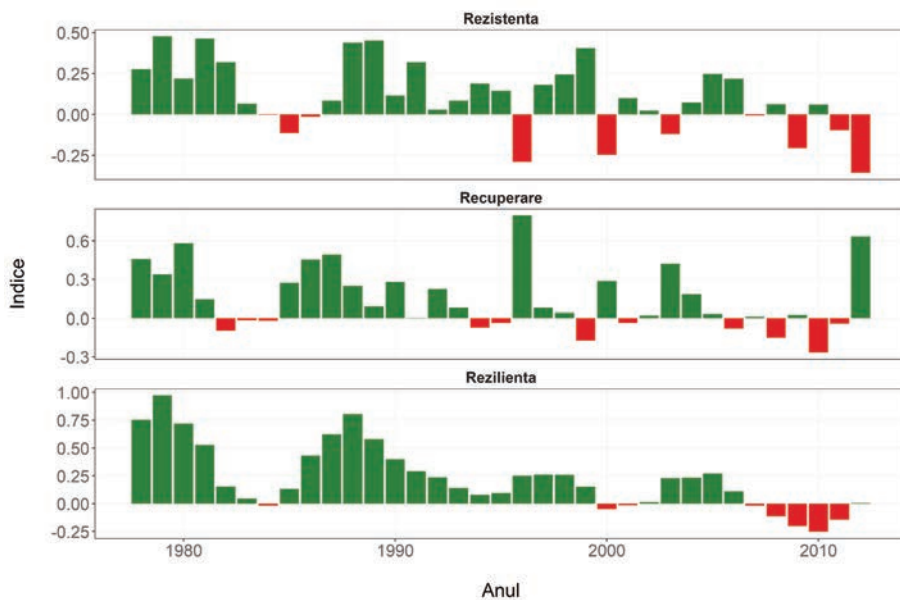
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: RETA

Denumire: Retezat, Hunedoara

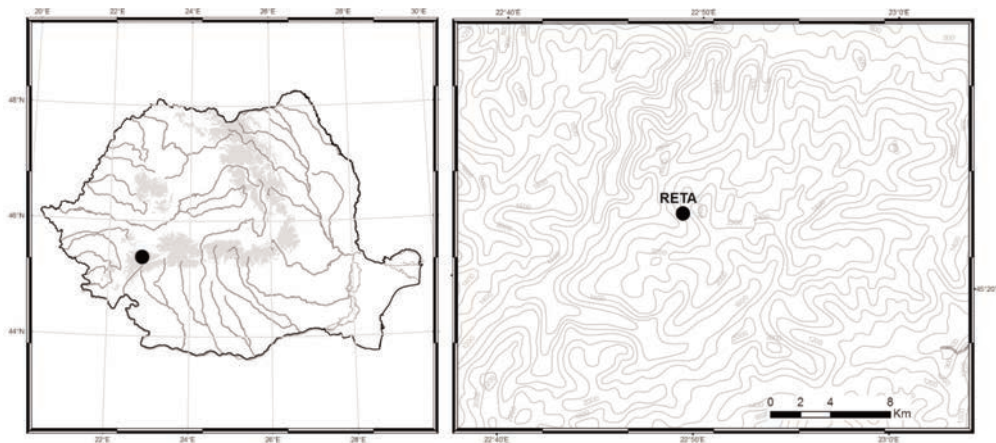
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

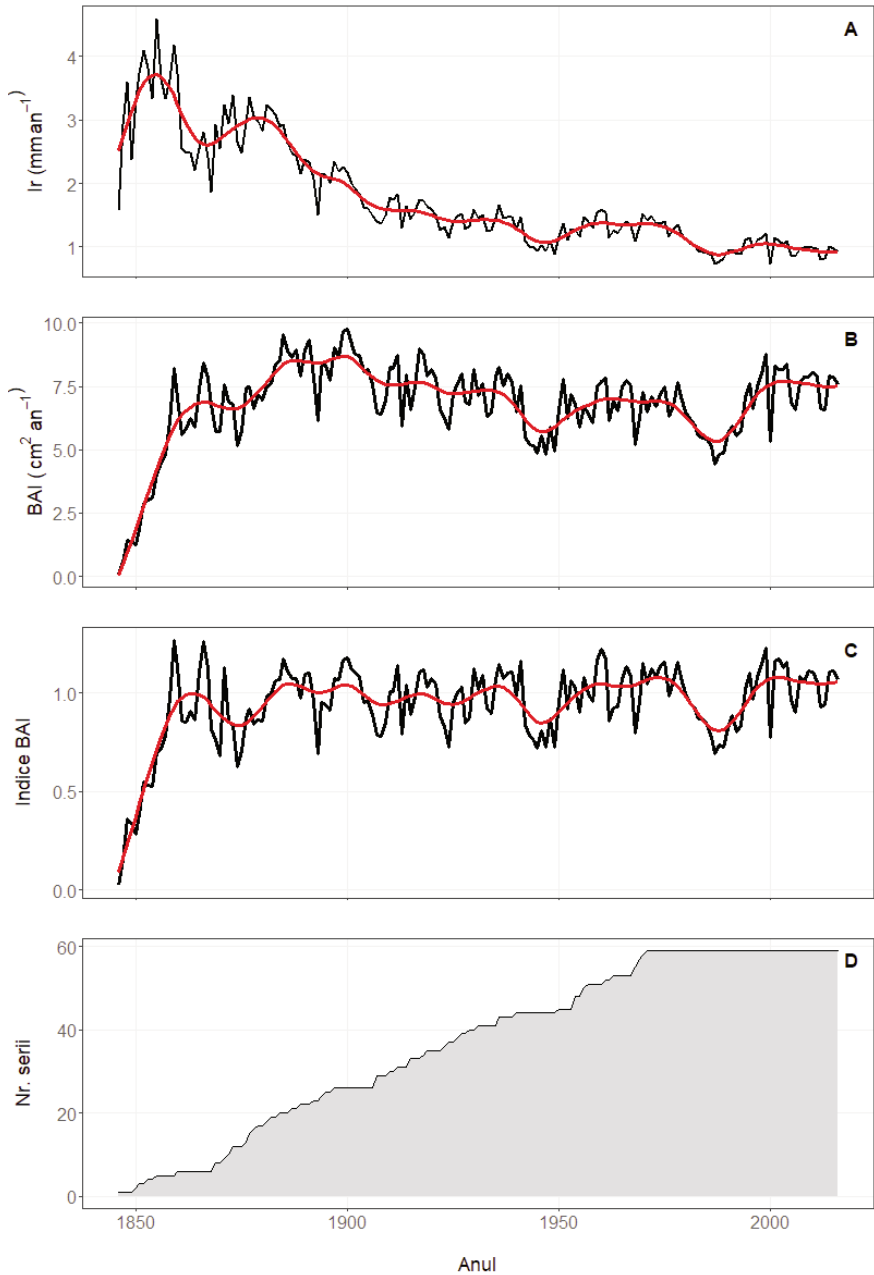
Latitudine: 45°37'67" N

Longitudine: 22°81'22" E

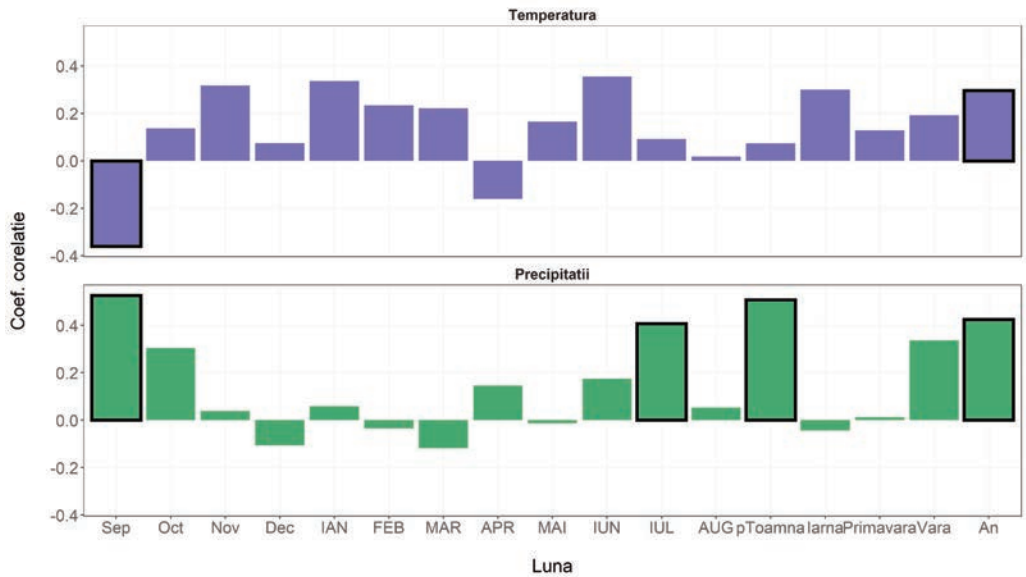
Altitudine: 1600 m



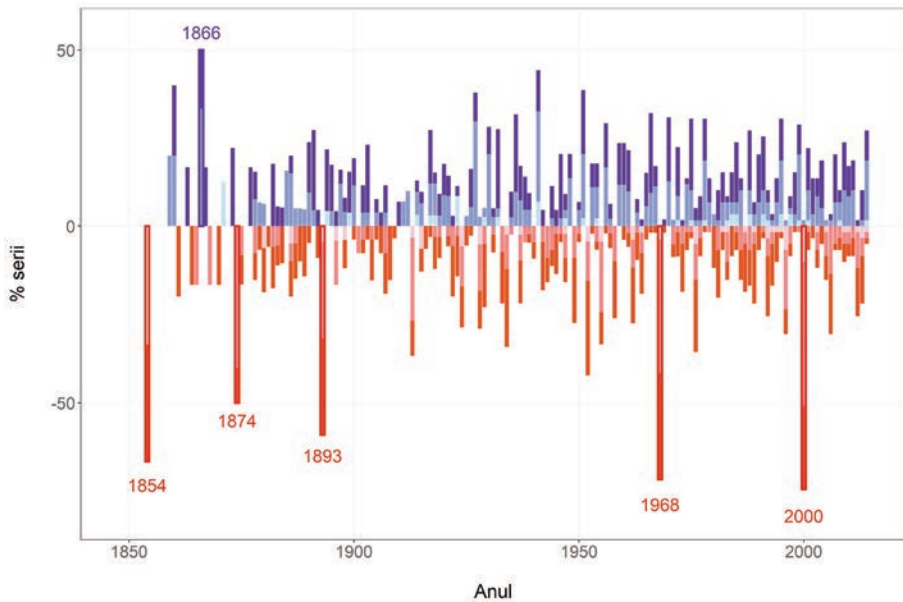
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1846	1846
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	170	170
Perioada cu > 10 serii	1875	1875
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	141	141
Număr arbori	59	59
Creștere radială medie (mm)	1,5	-
Sensibilitate medie	-	0,191
Autocorelație de ordinul I	0,785	-
R bar mediu	-	0,240
EPS	-	0,920
SNR	-	11,570
Corelația cu seria medie	0,493	-



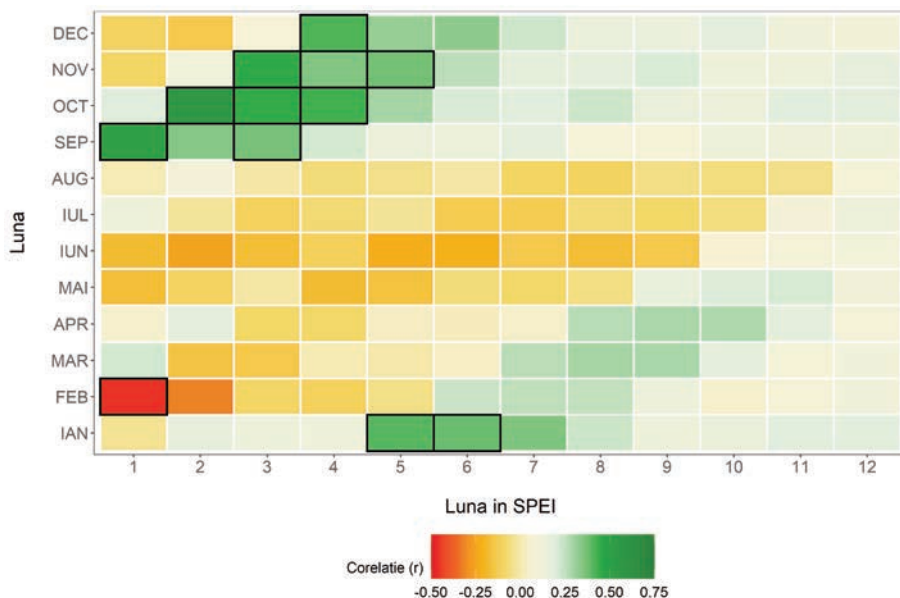
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



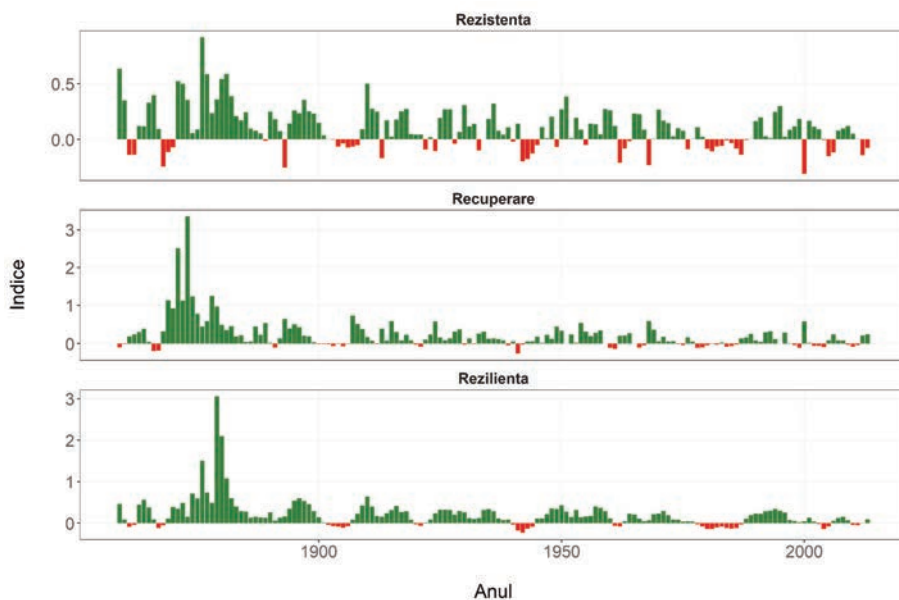
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: RONA

Denumire: Rona, Maramureș

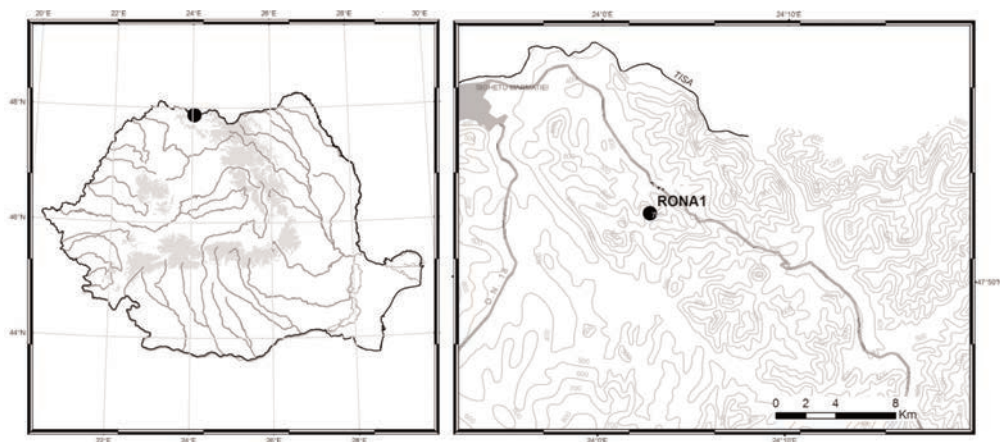
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

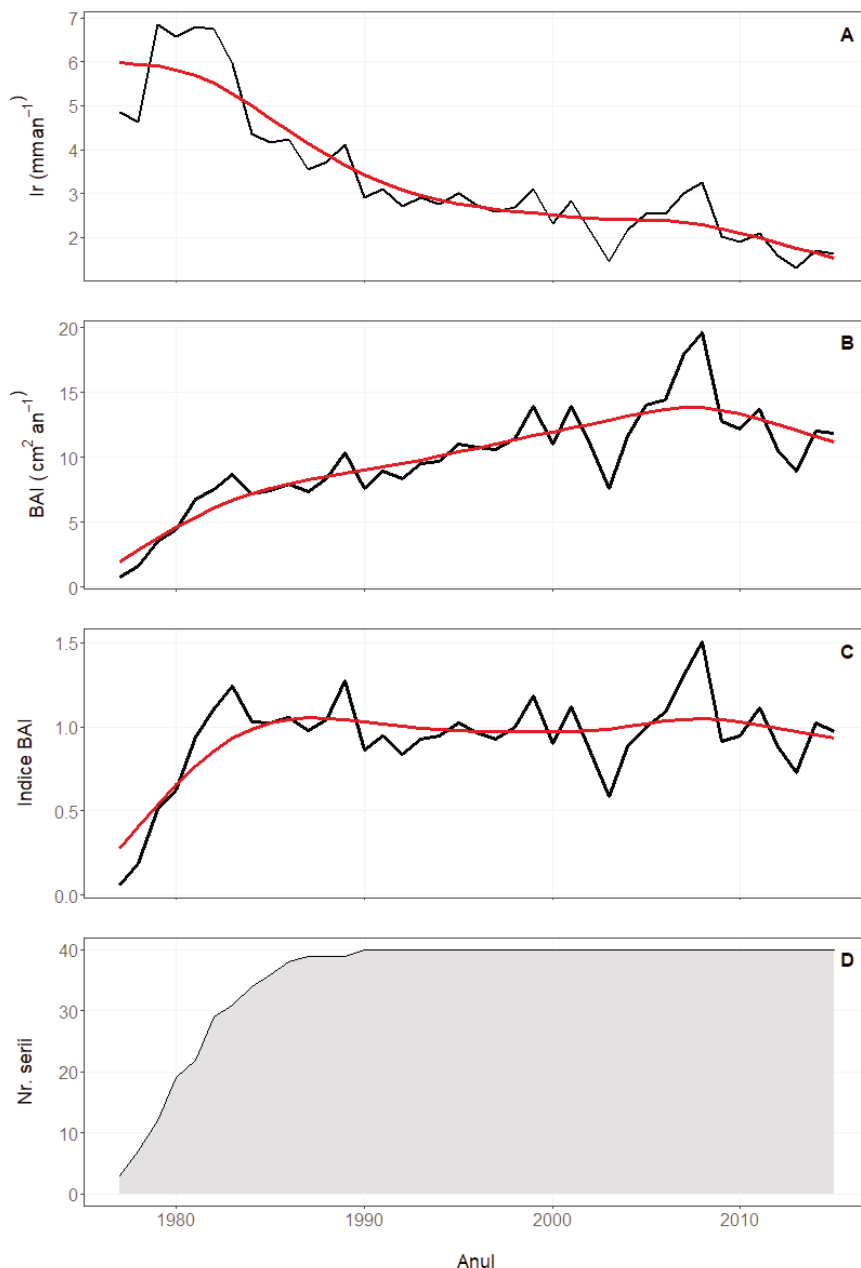
Latitudine: 47°87'14" N

Longitudine: 24°04'22" E

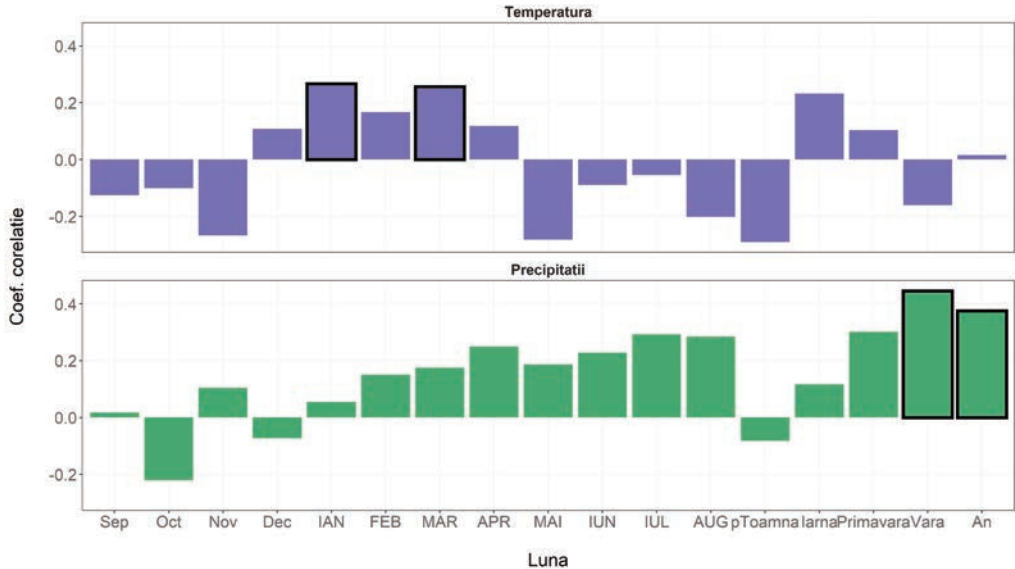
Altitudine: 650 m



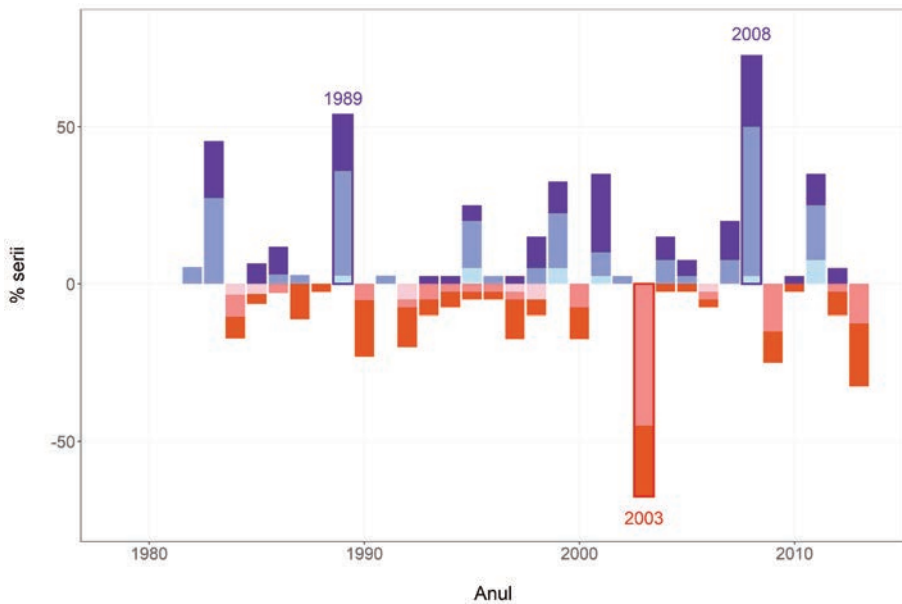
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1834	1834
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	181	181
Perioada cu > 10 serii	1900	1900
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	115	115
Număr arbori	41	41
Creștere radială medie (mm)	2,0	-
Sensibilitate medie	-	0,229
Autocorelație de ordinul I	0,861	-
R bar mediu	-	0,213
EPS	-	0,873
SNR	-	6,854
Corelația cu seria medie	0,474	-



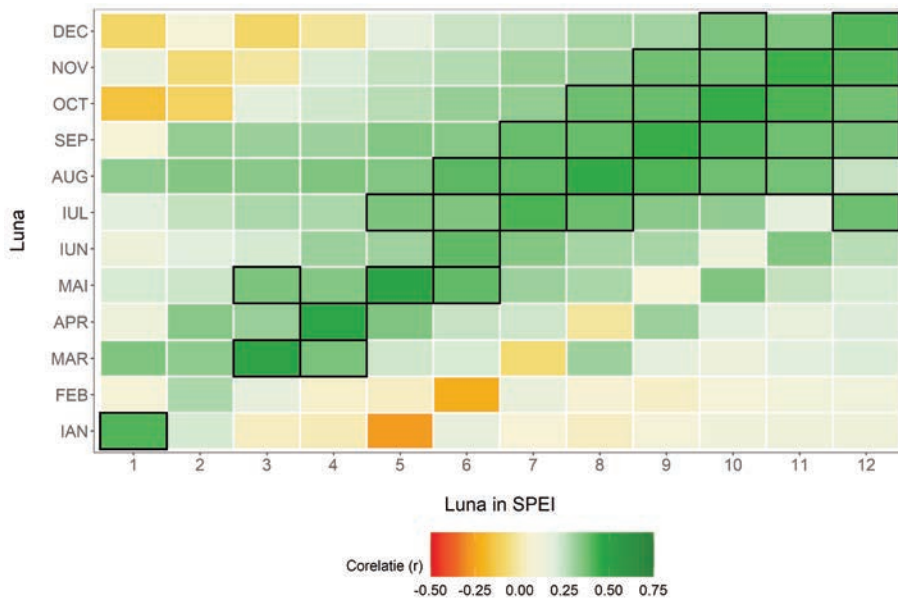
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



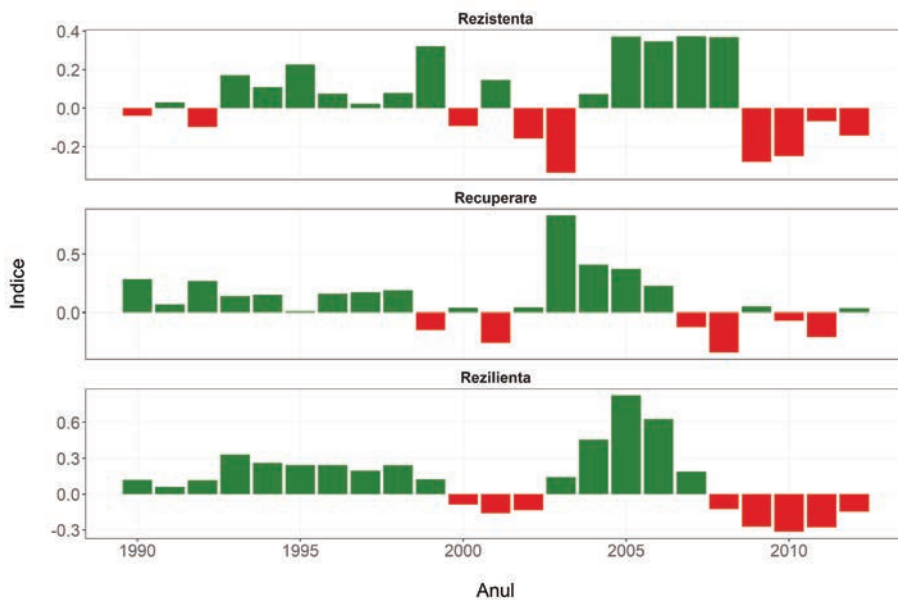
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: SALA

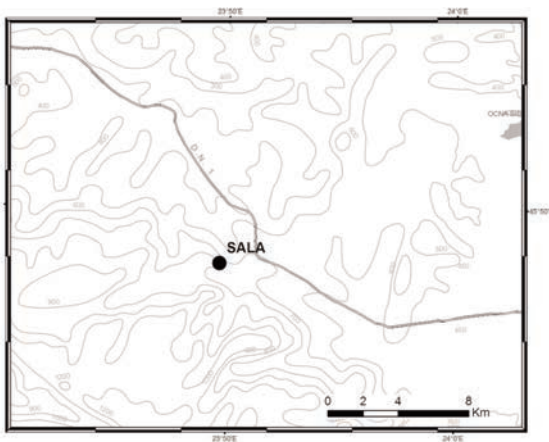
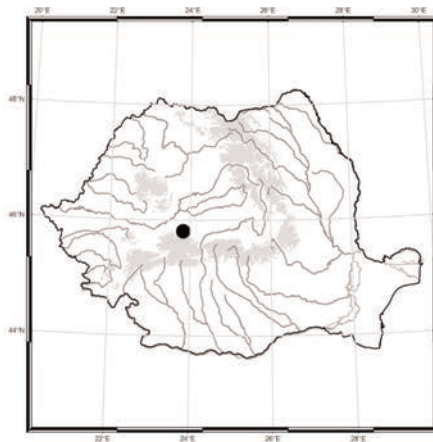
Denumire: Săliște, Sibiu

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

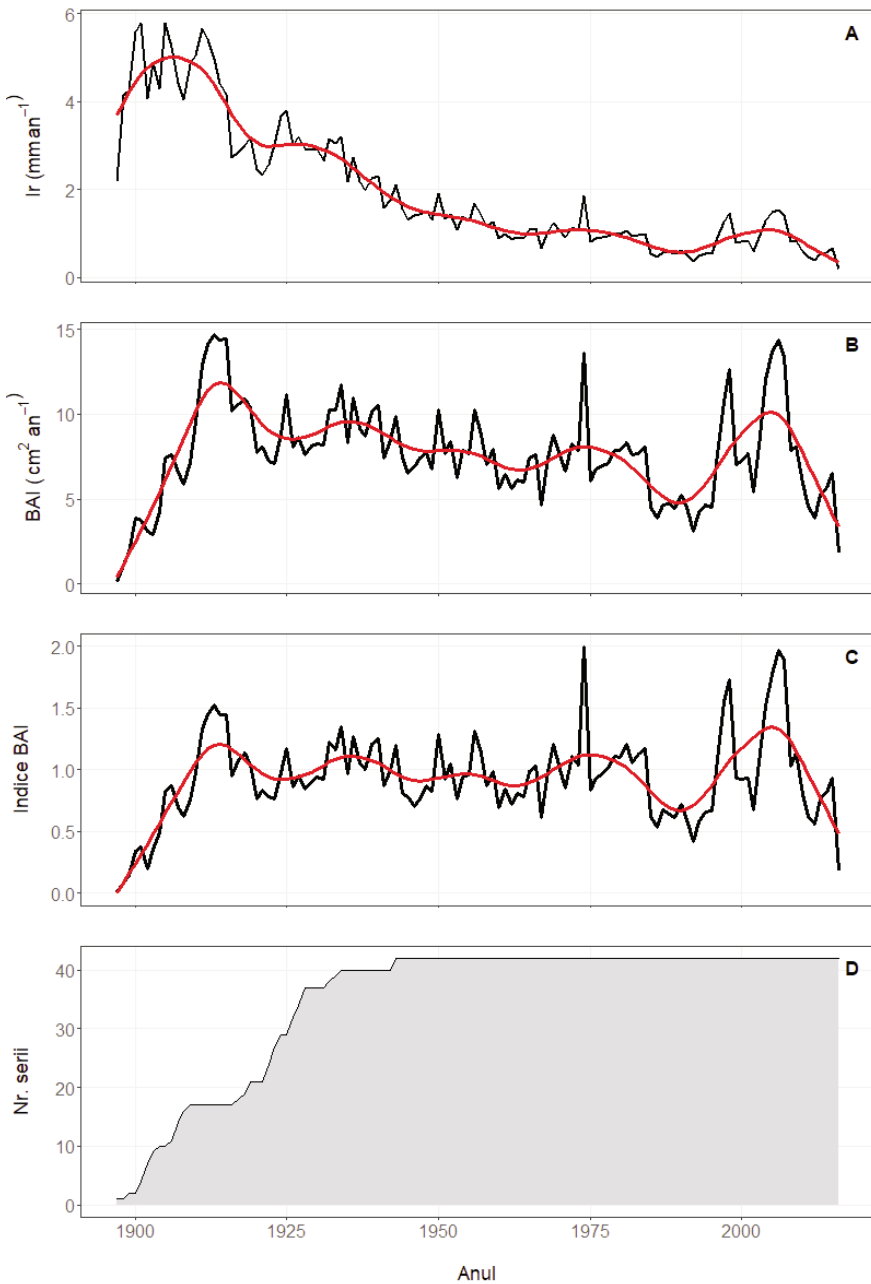
Latitudine: 45°80'55" N

Longitudine: 23°82'58" E

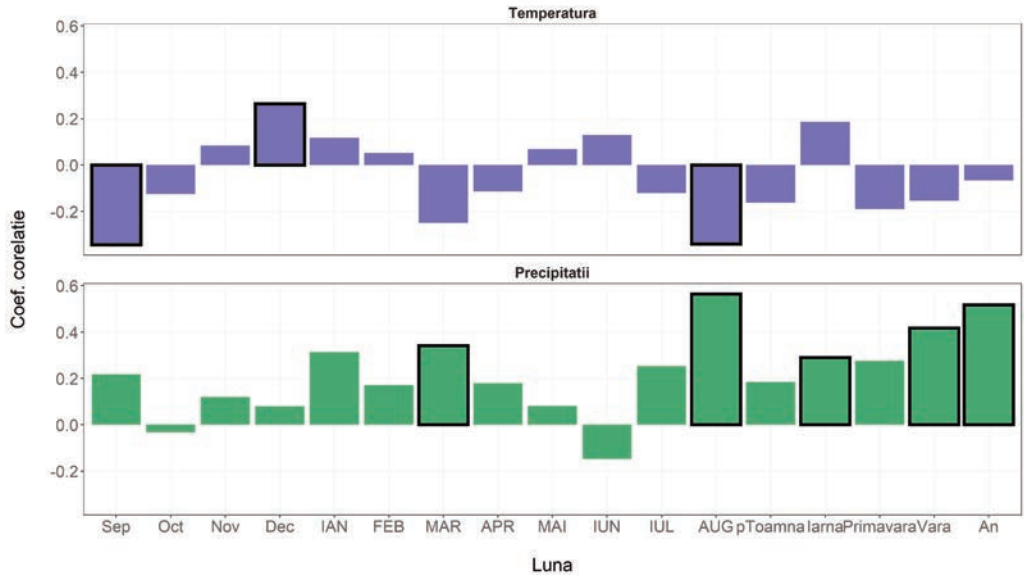
Altitudine: 650 m



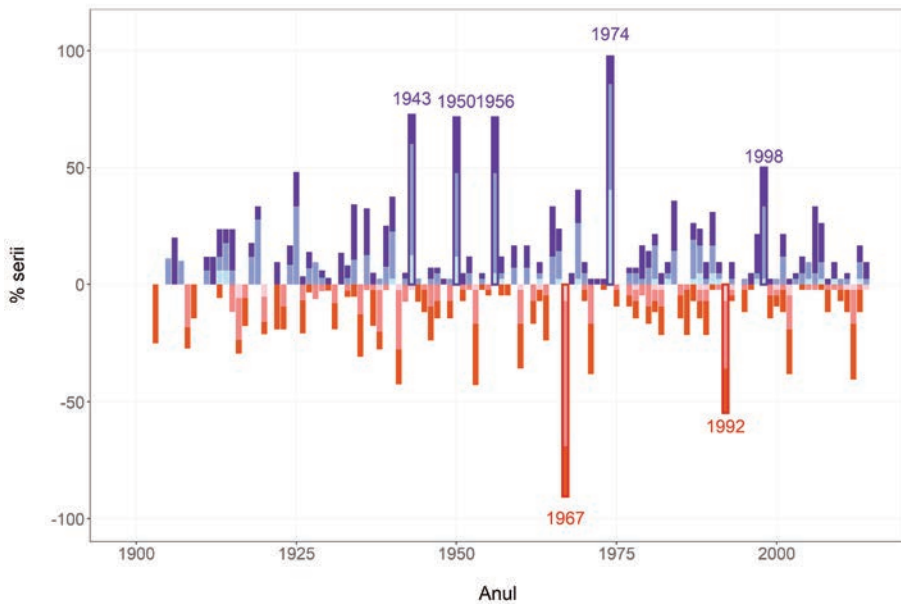
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1897	1897
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	119	119
Perioada cu > 10 serii	1902	1902
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	114	114
Număr arbori	42	42
Creștere radială medie (mm)	1,5	-
Sensibilitate medie	-	0302
Autocorelație de ordinul I	0,833	-
R bar mediu	-	0,469
EPS	-	0,969
SNR	-	30,812
Corelația cu seria medie	0,651	-



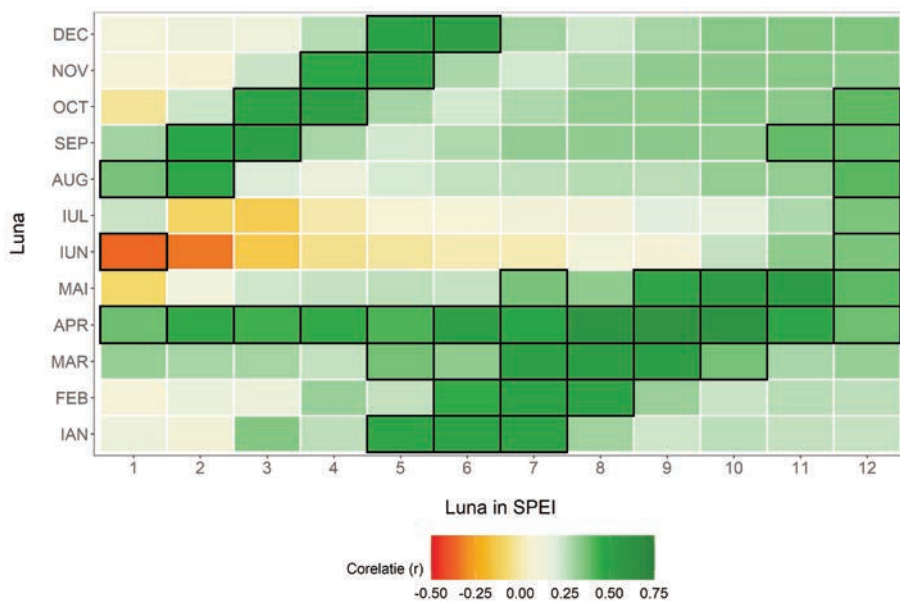
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



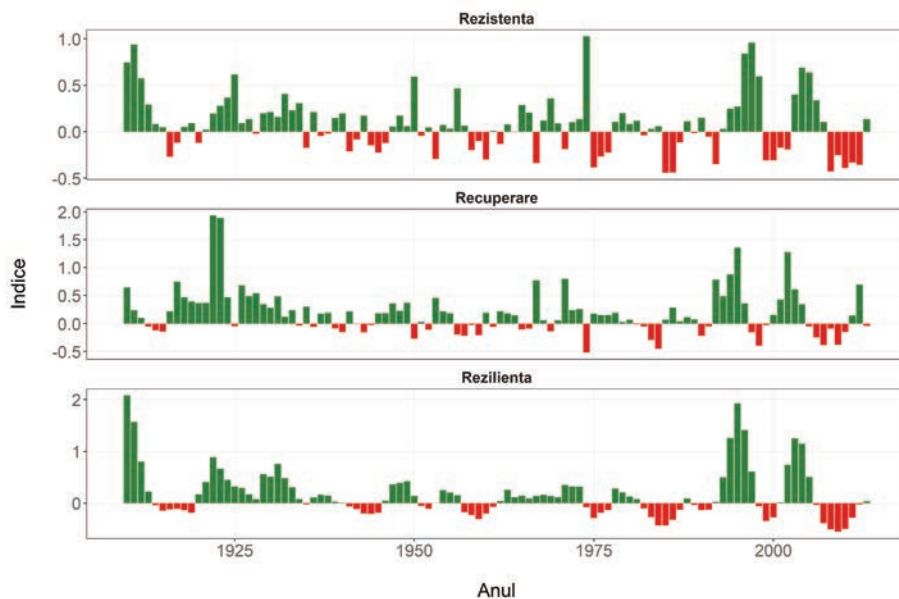
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod:SILA

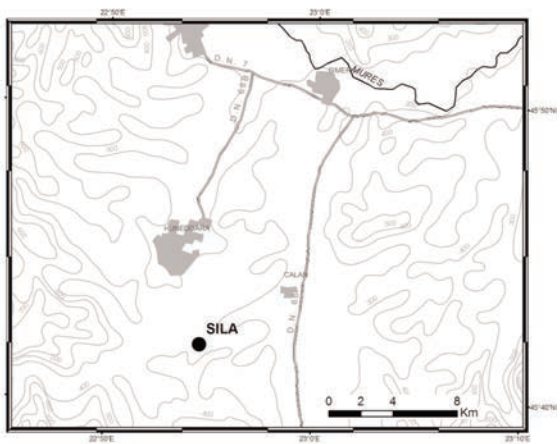
Denumire:Silvașu de sus, Hunedoara

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

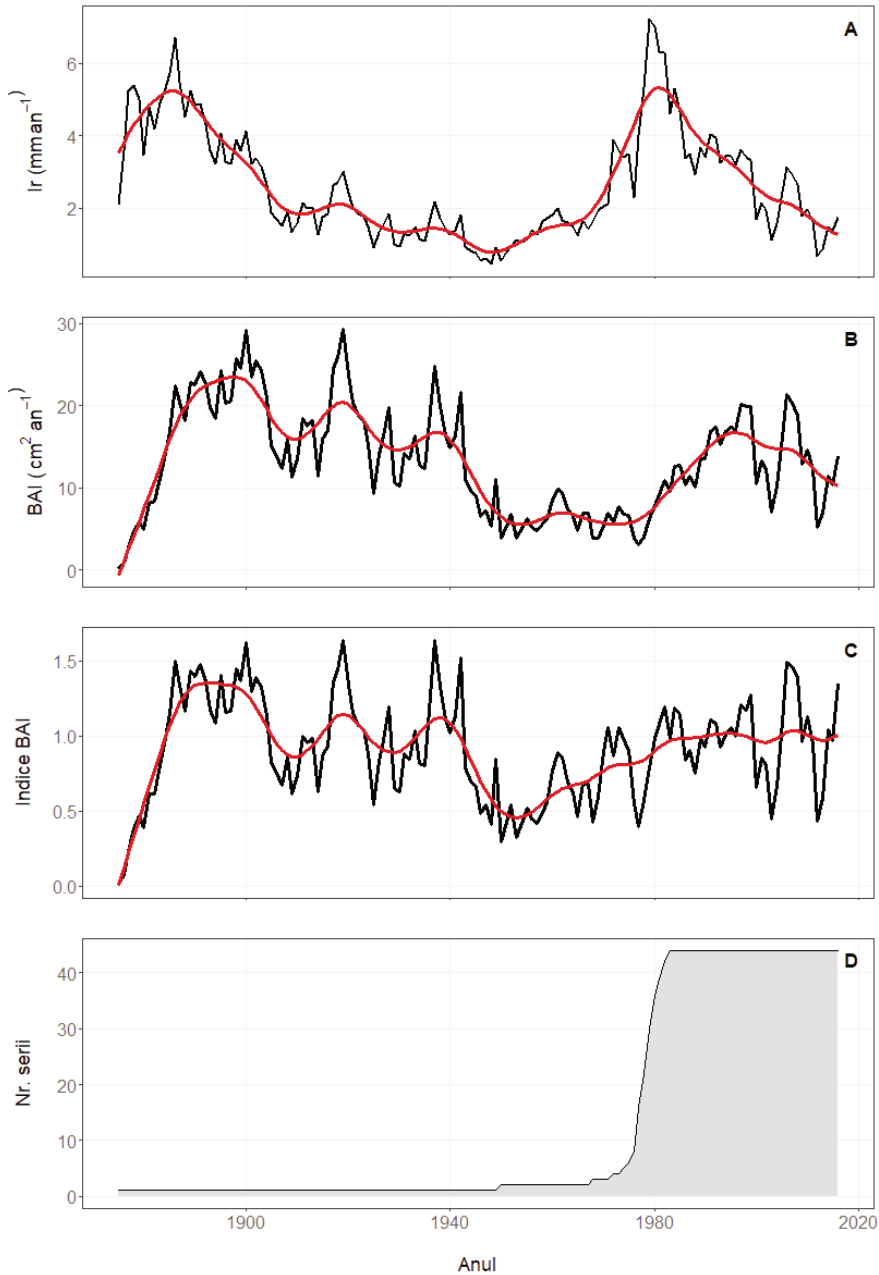
Latitudine: 45°69'72" N

Longitudine: 22°90'08" E

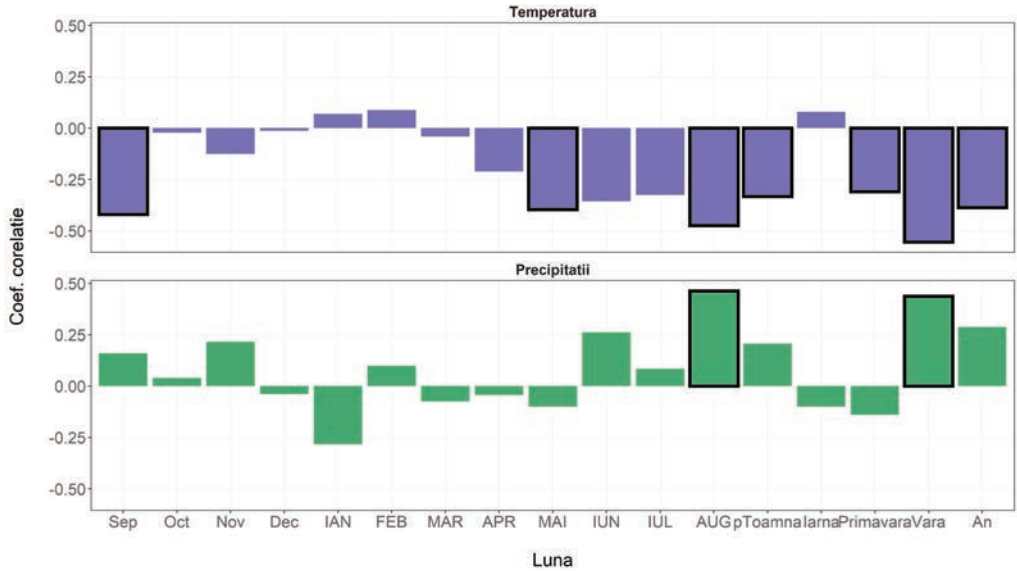
Altitudine: 350 m



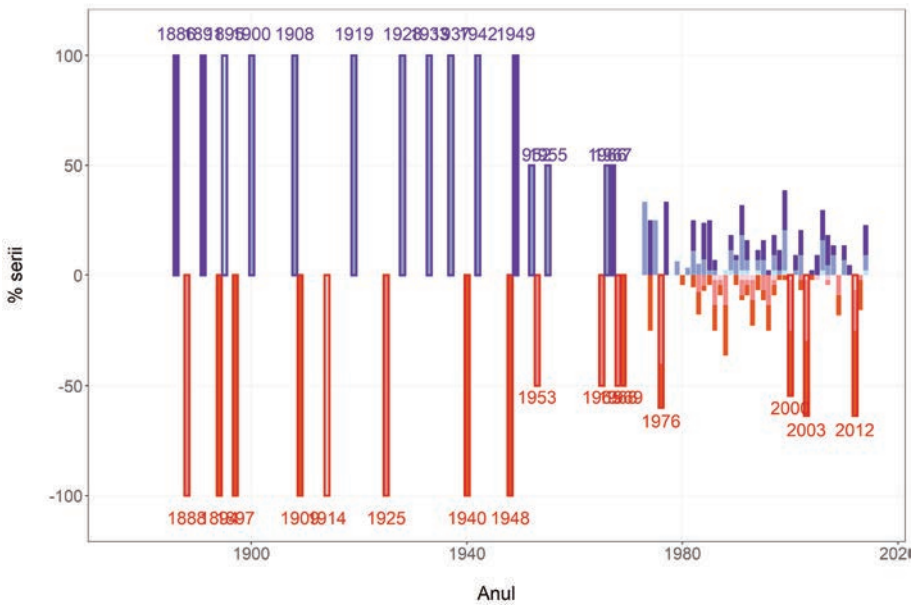
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1875	1875
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	141	141
Perioada cu > 10 serii	1978	1978
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	38	38
Număr arbori	44	44
Creștere radială medie (mm)	3,2	-
Sensibilitate medie	-	0318
Autocorelație de ordinul I	0,716	-
R bar mediu	-	0,475
EPS	-	0,921
SNR	-	11,644
Corelația cu seria medie	0,610	-



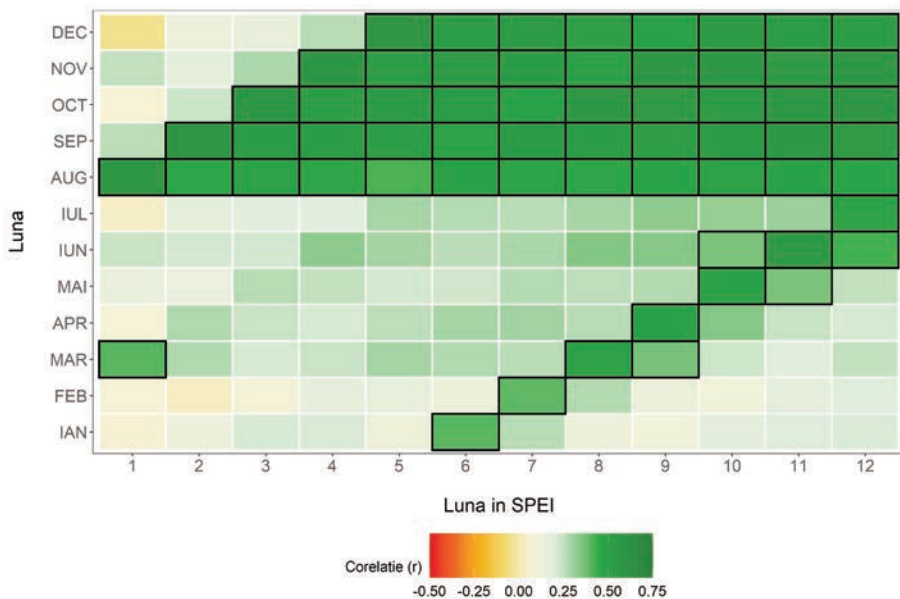
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



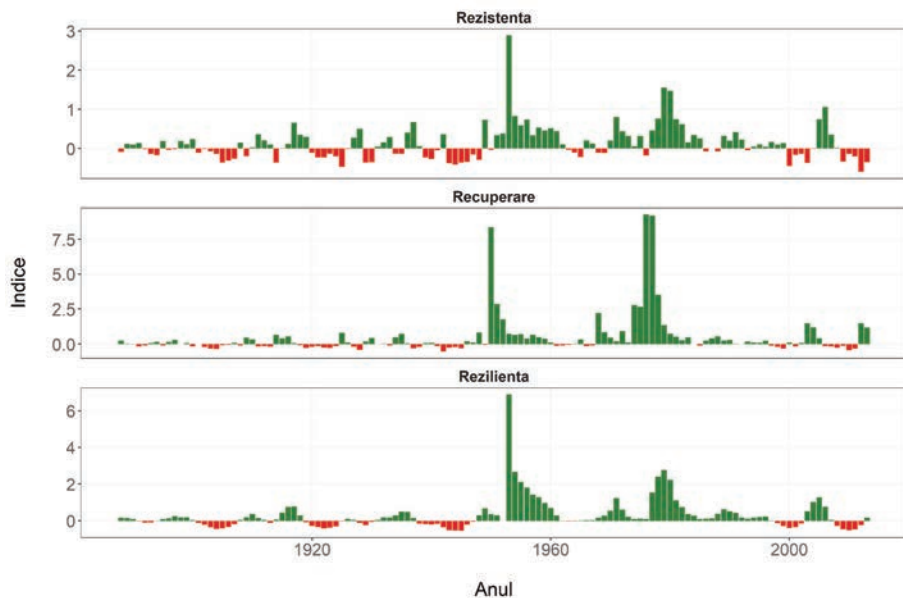
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: TGJA

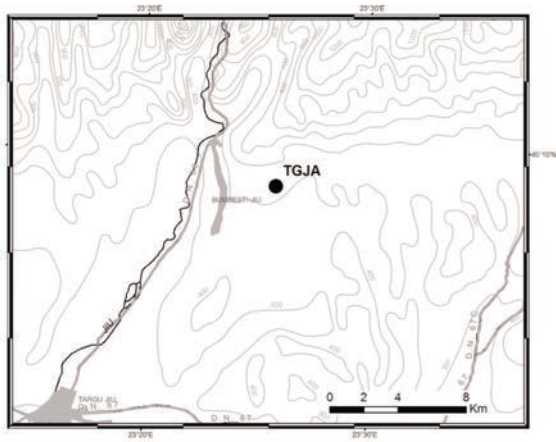
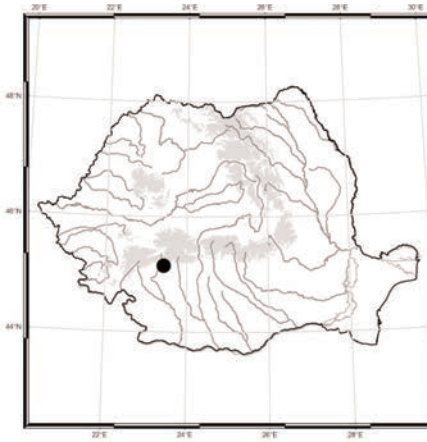
Denumire: Târgu Jiu, Gorj

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

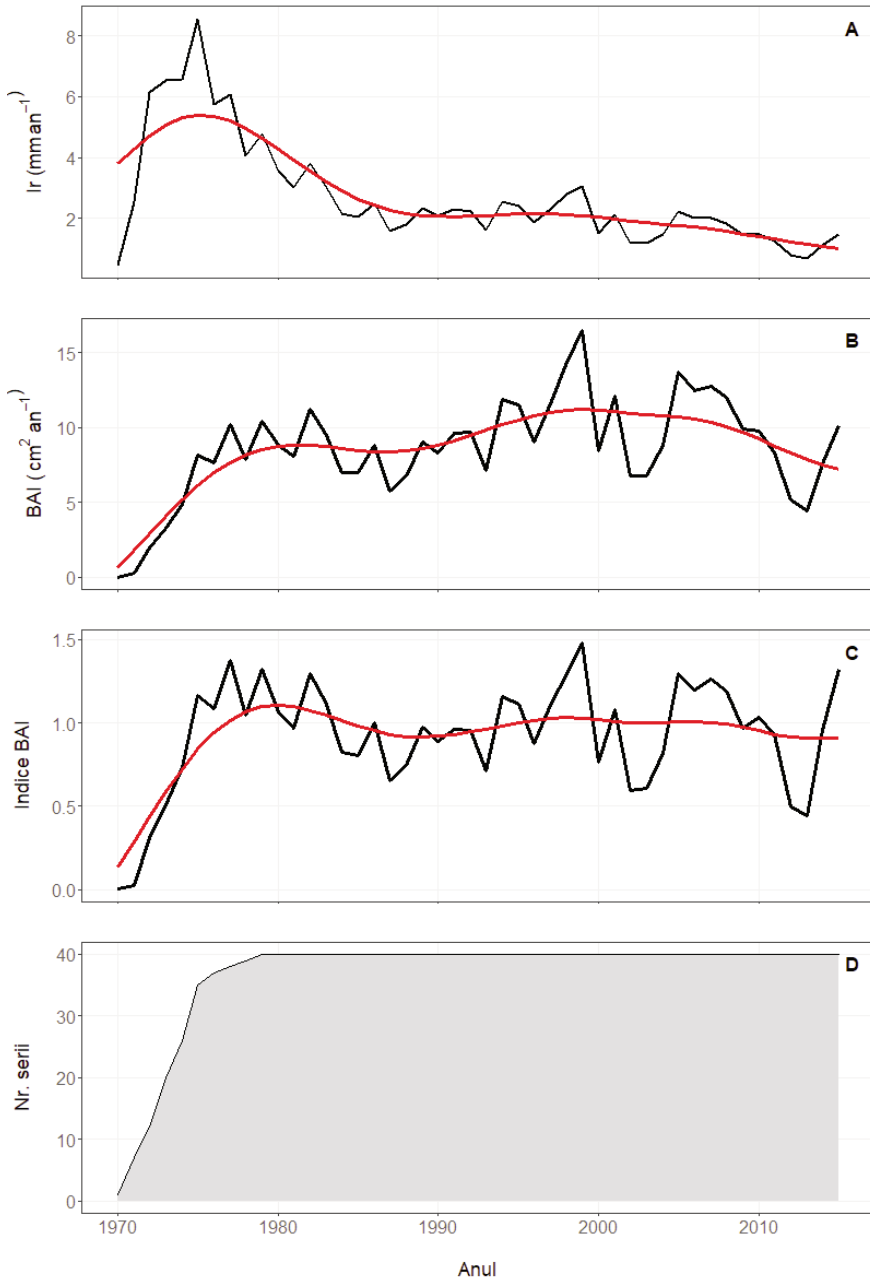
Latitudine: 45°14'79" N

Longitudine: 23°42'91" E

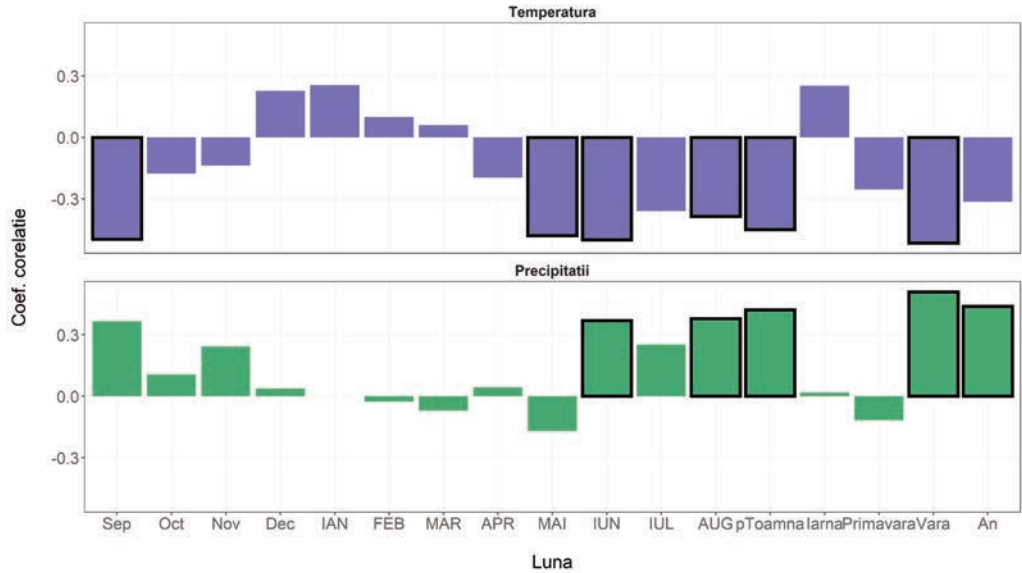
Altitudine: 380 m



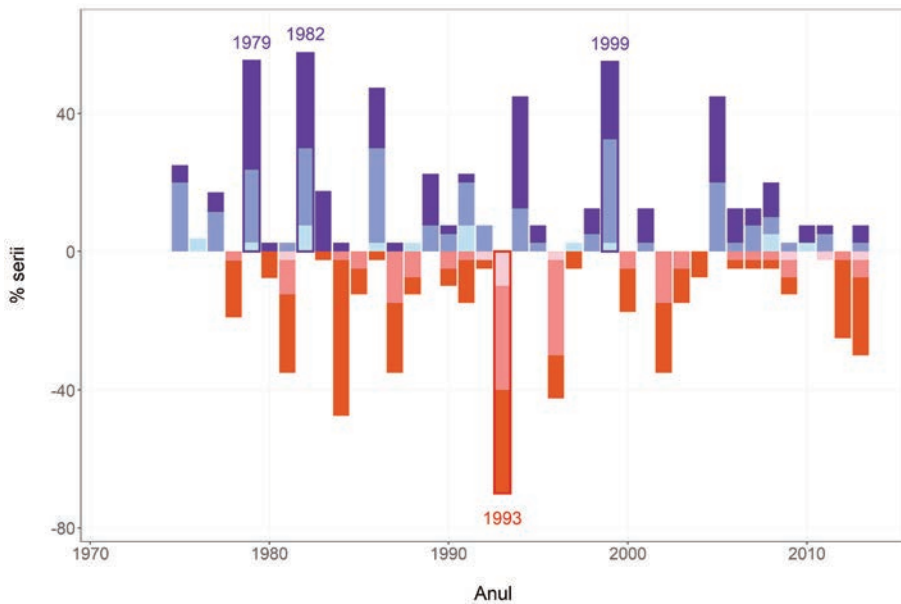
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1970	1970
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	45	45
Perioada cu > 10 serii	1972	1972
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	43	43
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,6	-
Sensibilitate medie	-	0,325
Autocorelație de ordinul I	0,722	-
R bar mediu	-	0,478
EPS	-	0,971
SNR	-	33,765
Corelația cu seria medie	0,676	-



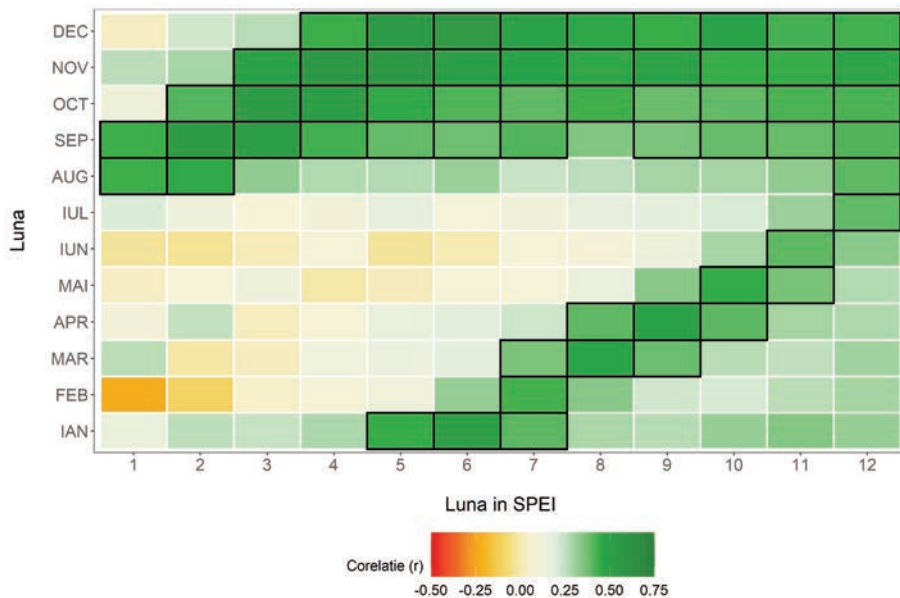
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



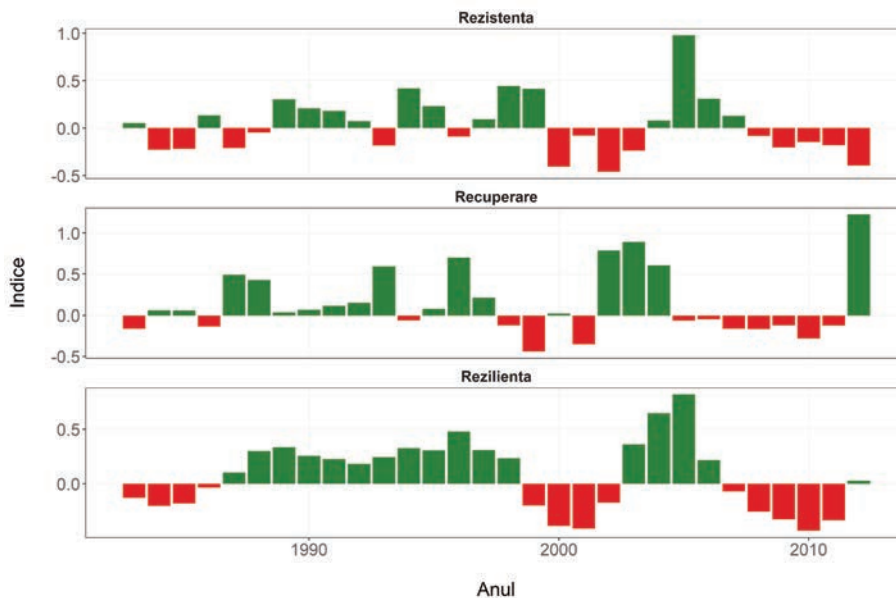
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: TGMA

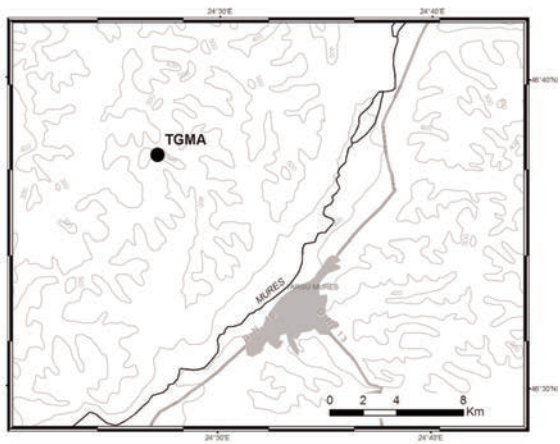
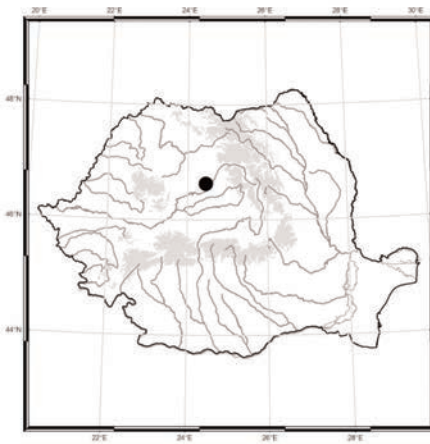
Denumire: Sabed, Mureș

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

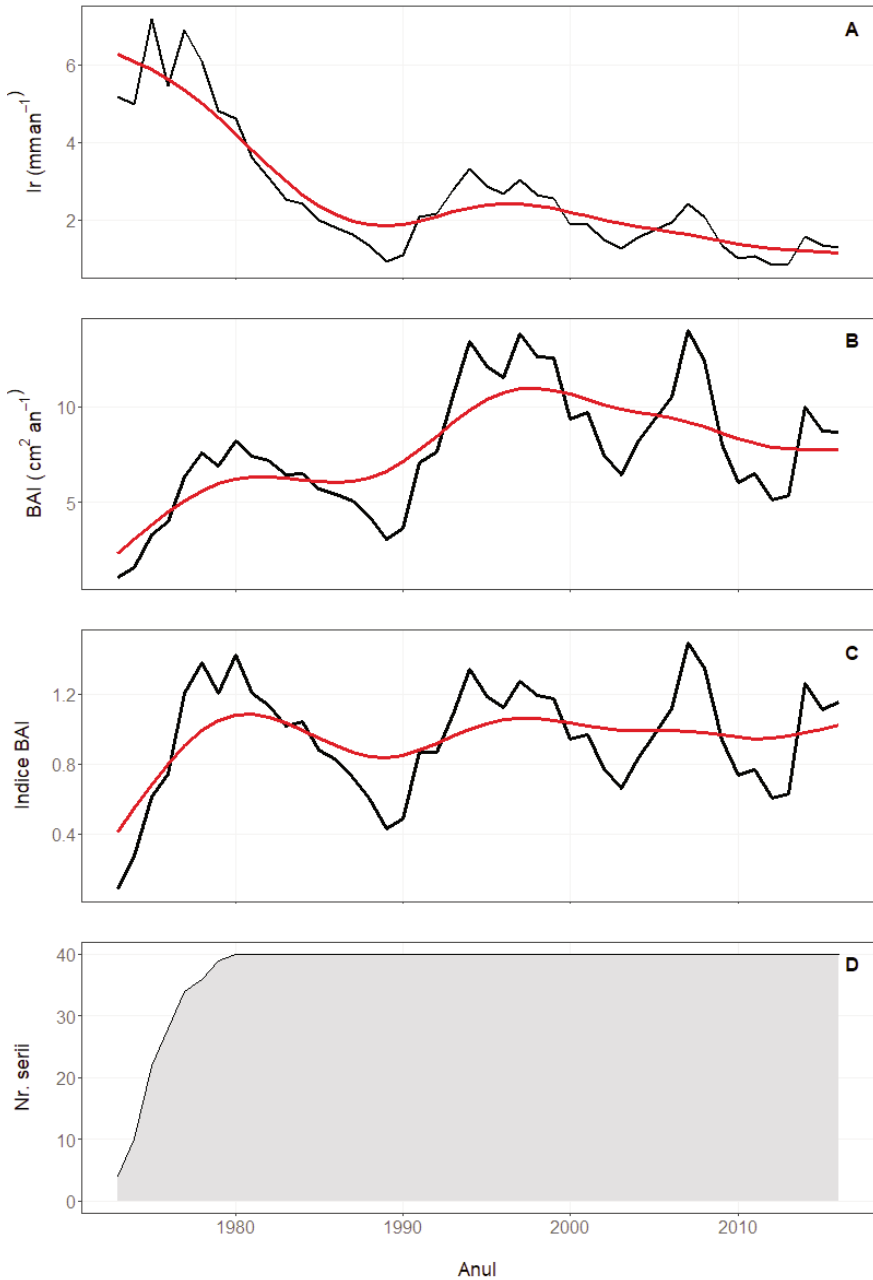
Latitudine: 46°62'53" N

Longitudine: 24°44'94" E

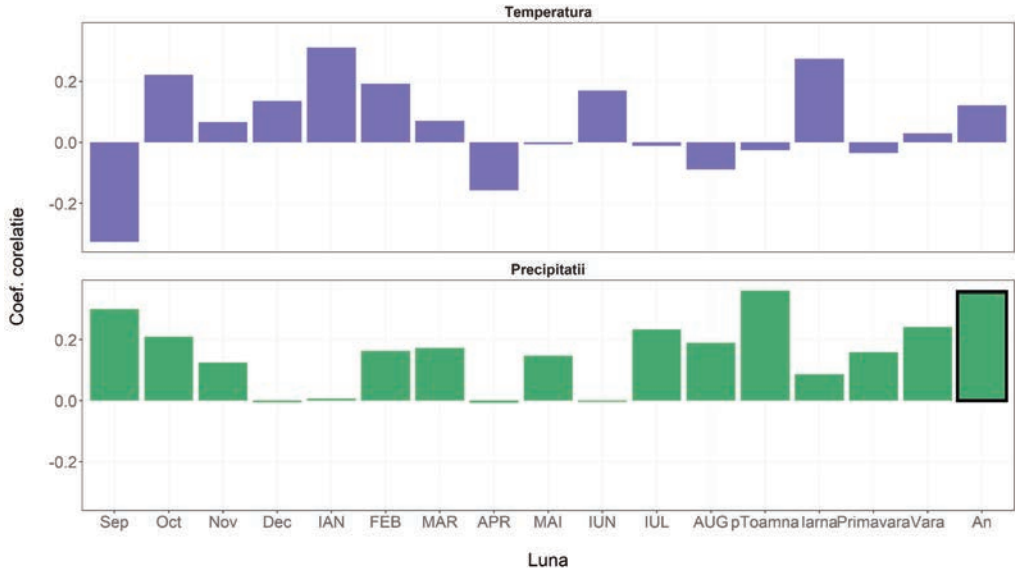
Altitudine: 500 m



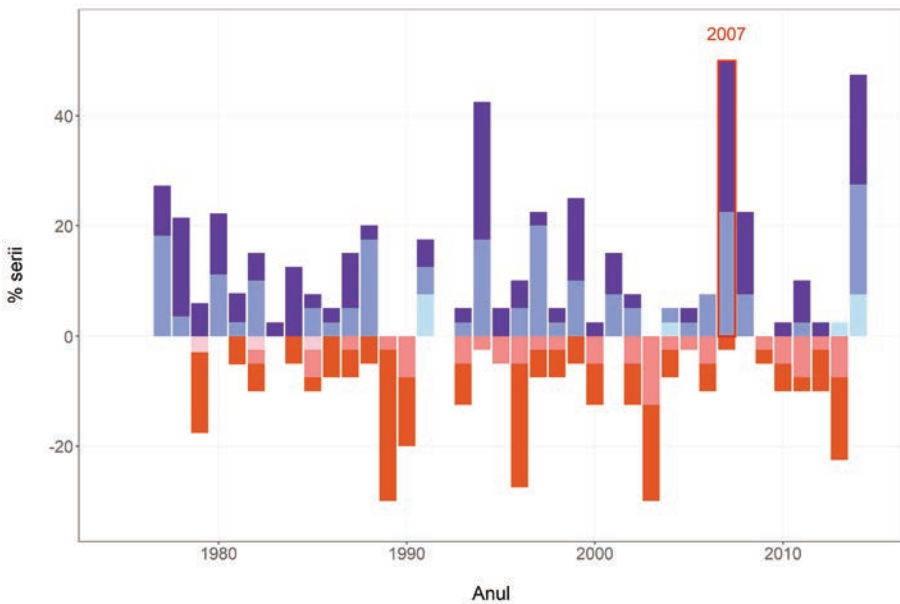
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1973	1973
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	43	43
Perioada cu > 10 serii	1975	1975
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	41	41
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,4	-
Sensibilitate medie	-	0,315
Autocorelație de ordinul I	0,737	-
R bar mediu	-	0,450
EPS	-	0,968
SNR	-	30,696
Corelația cu seria medie	0,498	-



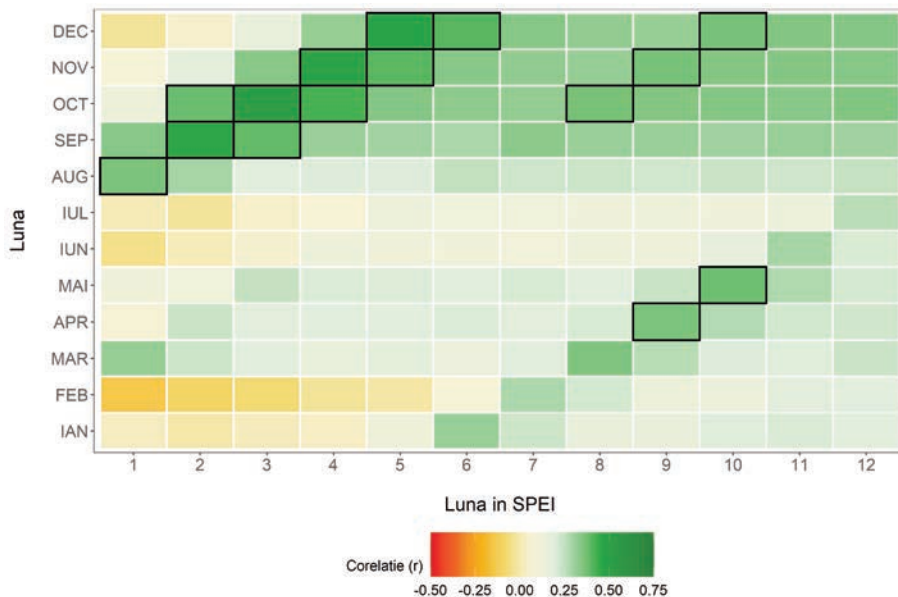
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



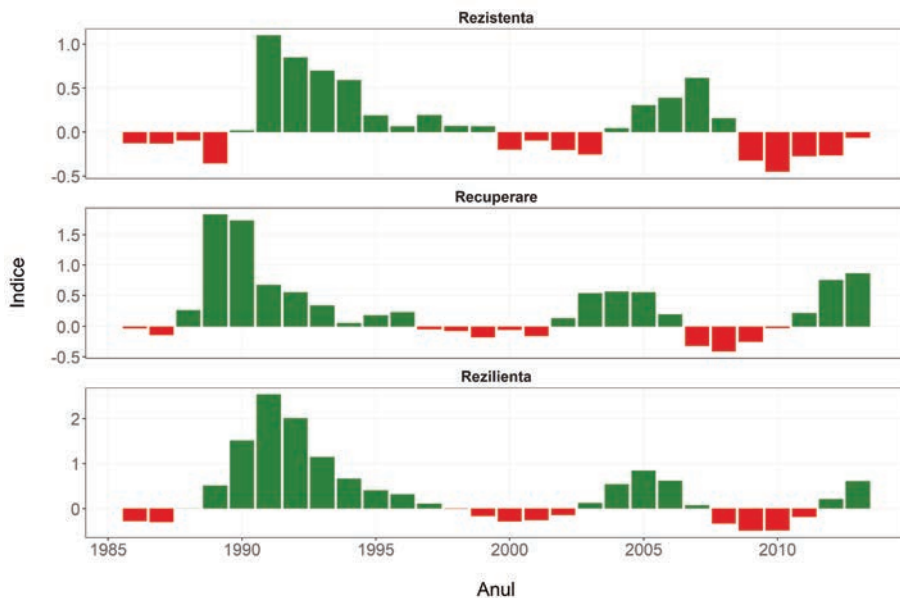
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii. Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: TGNA

Denumire: Târgu Neamț

Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

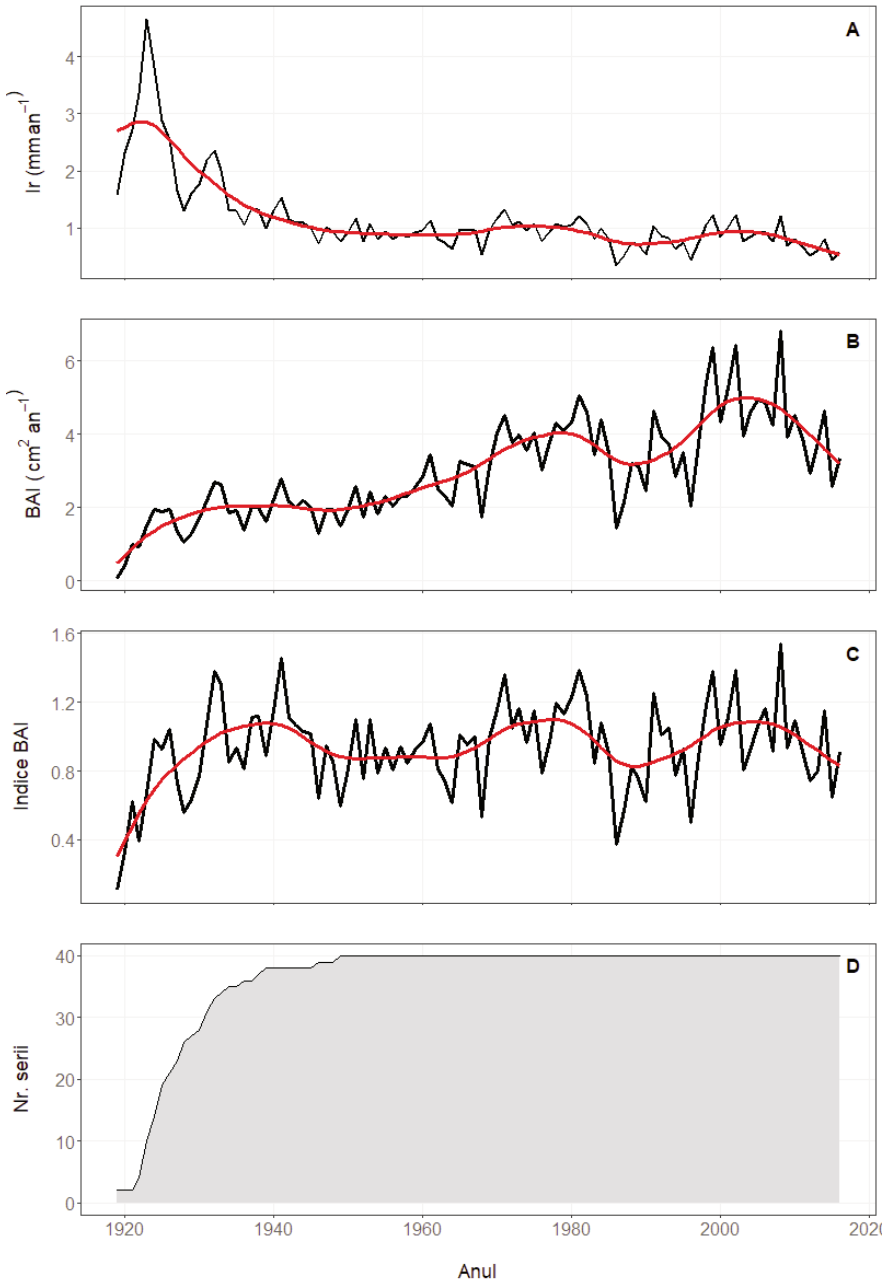
Latitudine: 47°20'94" N

Longitudine: 26°36'24" E

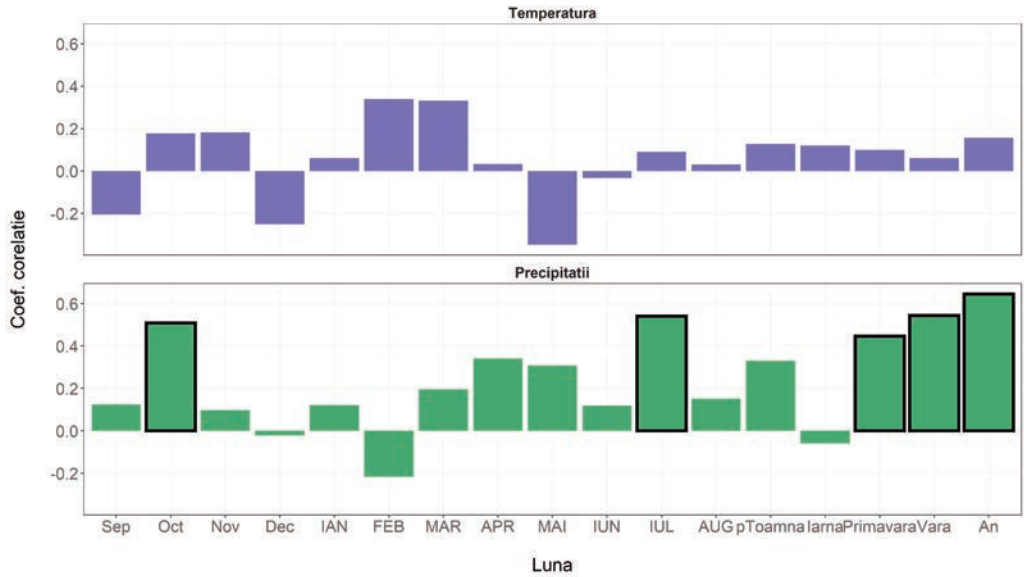
Altitudine: 500 m



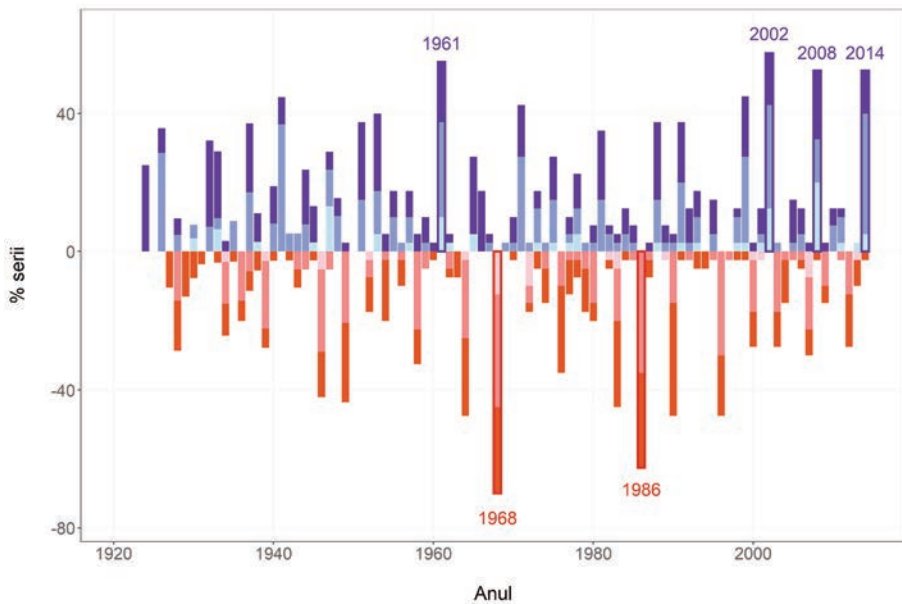
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1919	1919
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	97	97
Perioada cu > 10 serii	1922	1922
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	94	94
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,0	-
Sensibilitate medie	-	0,350
Autocorelație de ordinul I	0,659	-
R bar mediu	-	0,296
EPS	-	0,939
SNR	-	15,268
Corelația cu seria medie	0,604	-



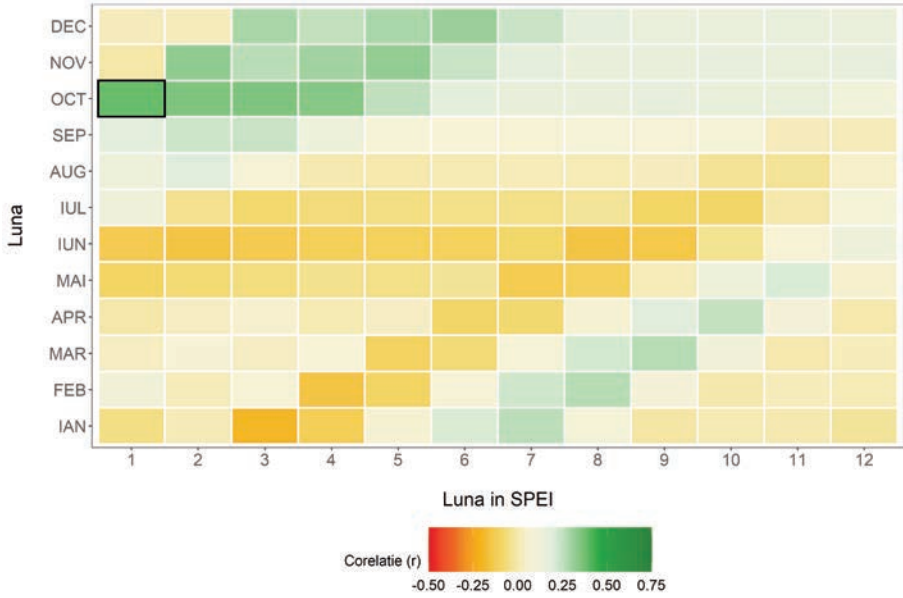
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



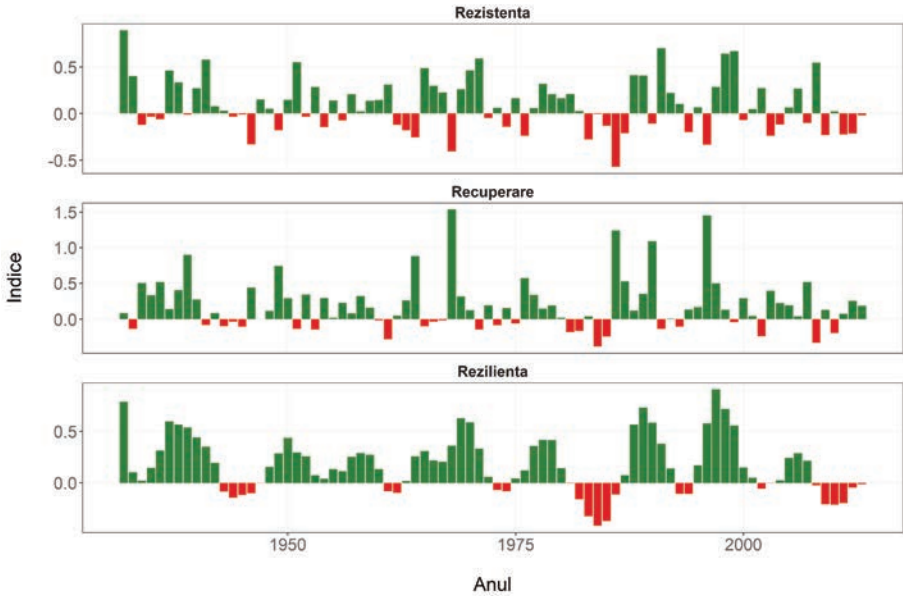
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: TGOA

Denumire: Slănic Moldova, Bacău

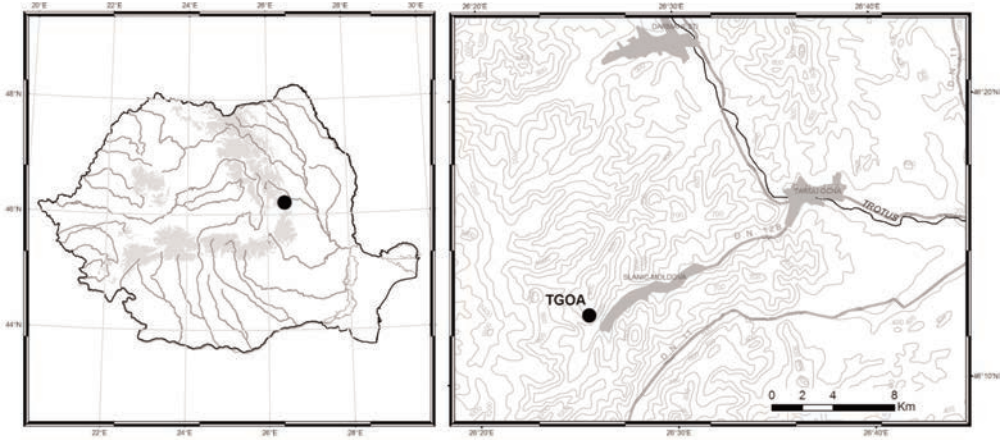
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

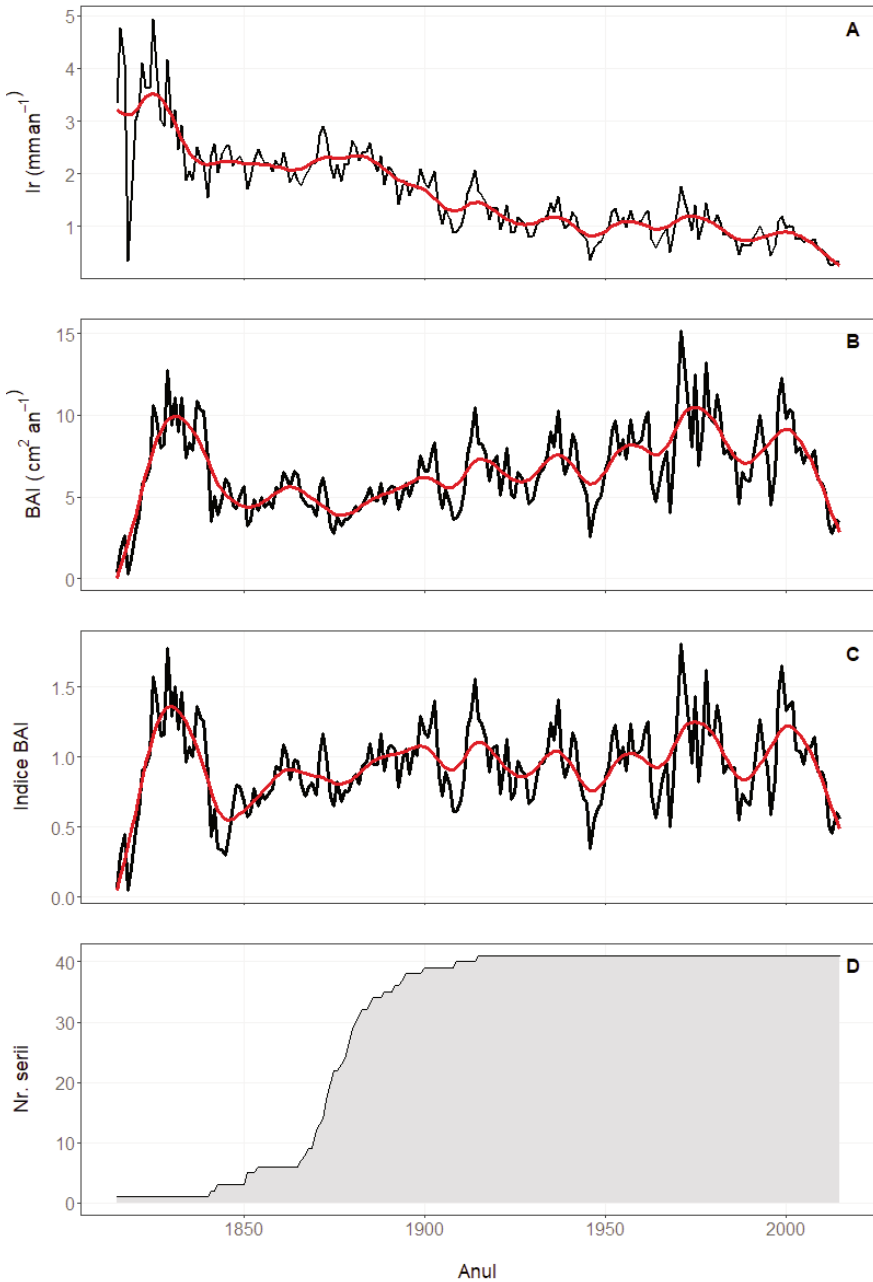
Latitudine: 46°20'63" N

Longitudine: 26°42'48" E

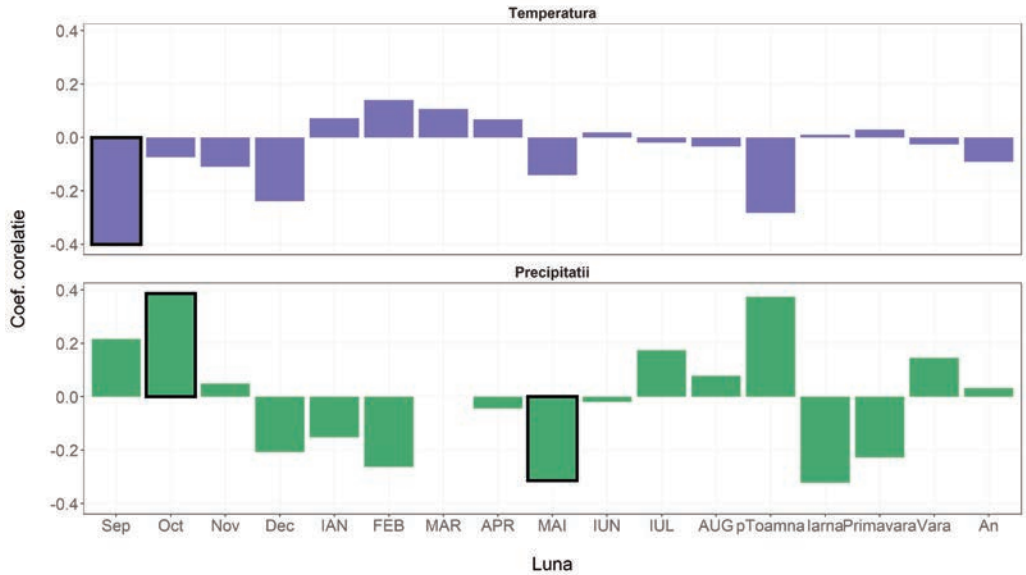
Altitudine: 600 m



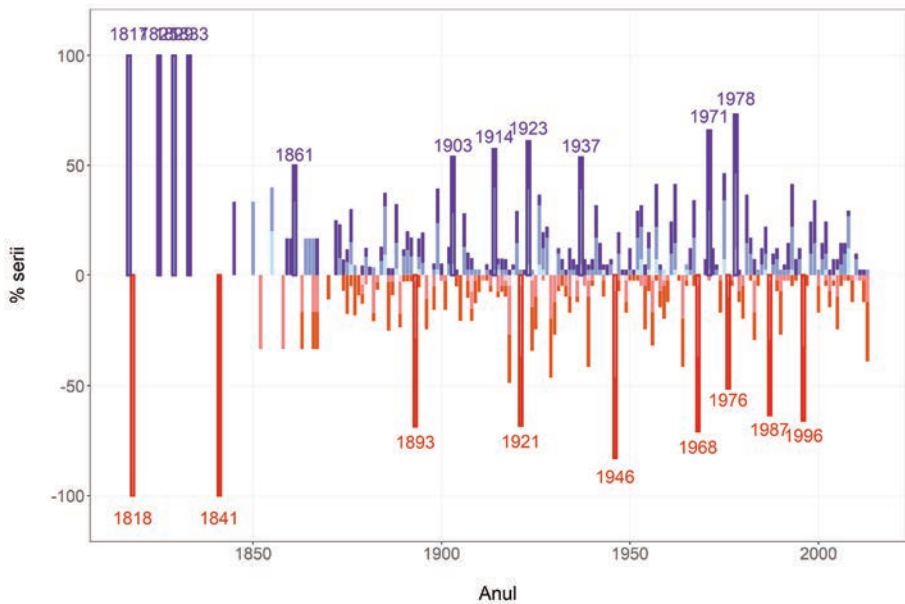
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1815	1815
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	200	200
Perioada cu > 10 serii	1870	1870
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	145	145
Număr arbori	41	41
Creștere radială medie (mm)	1,2	-
Sensibilitate medie	-	0,266
Autocorelație de ordinul I	0,812	-
R bar mediu	-	0,458
EPS	-	0,961
SNR	-	24,386
Corelația cu seria medie	0,630	-



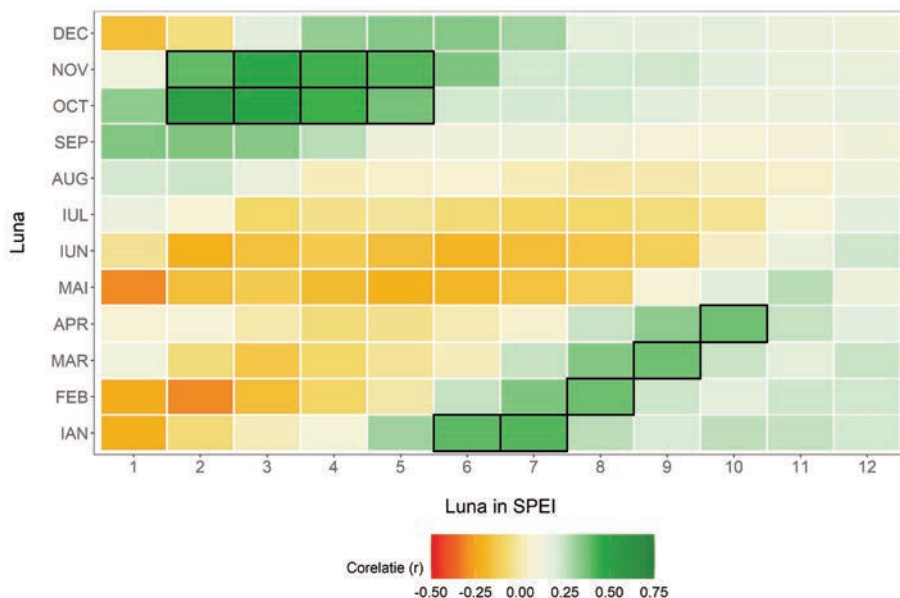
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



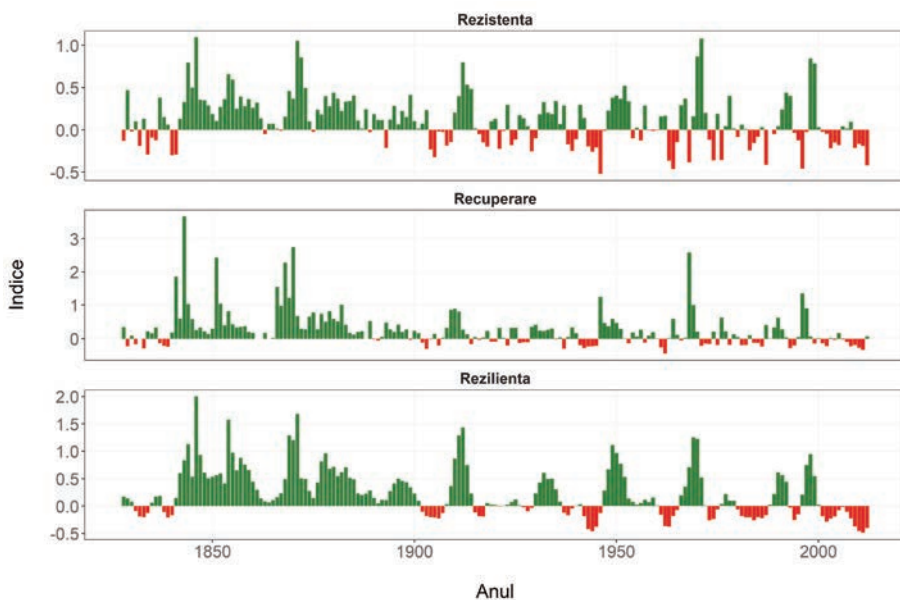
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: TOPA

Denumire: Topoloveni, Argeș

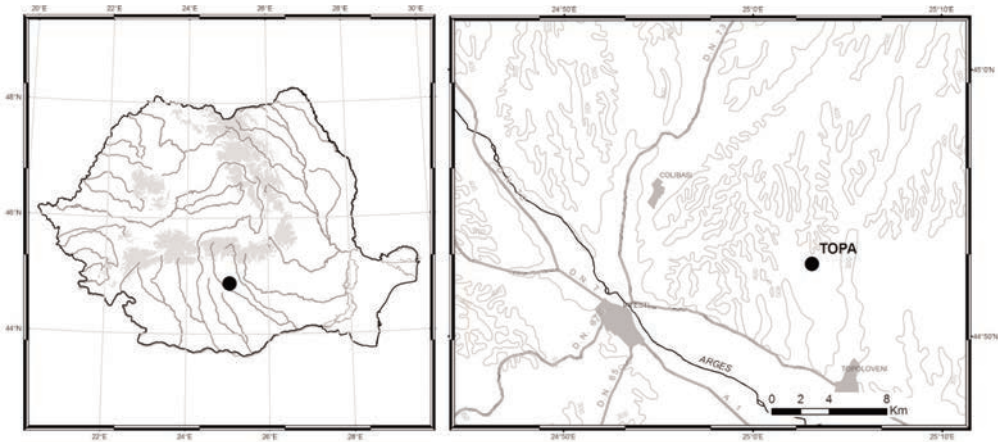
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

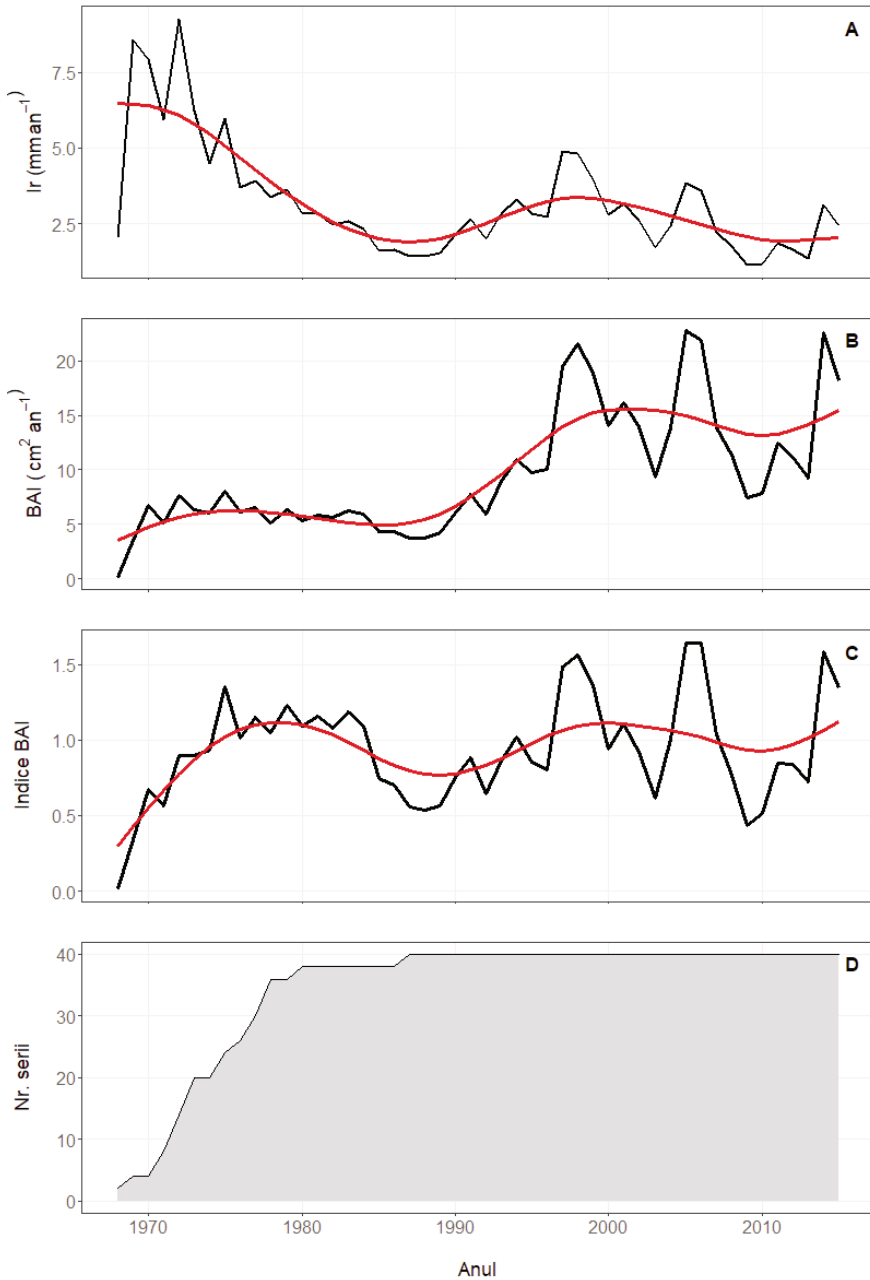
Latitudine: 44°87'87" N

Longitudine: 25°04'98" E

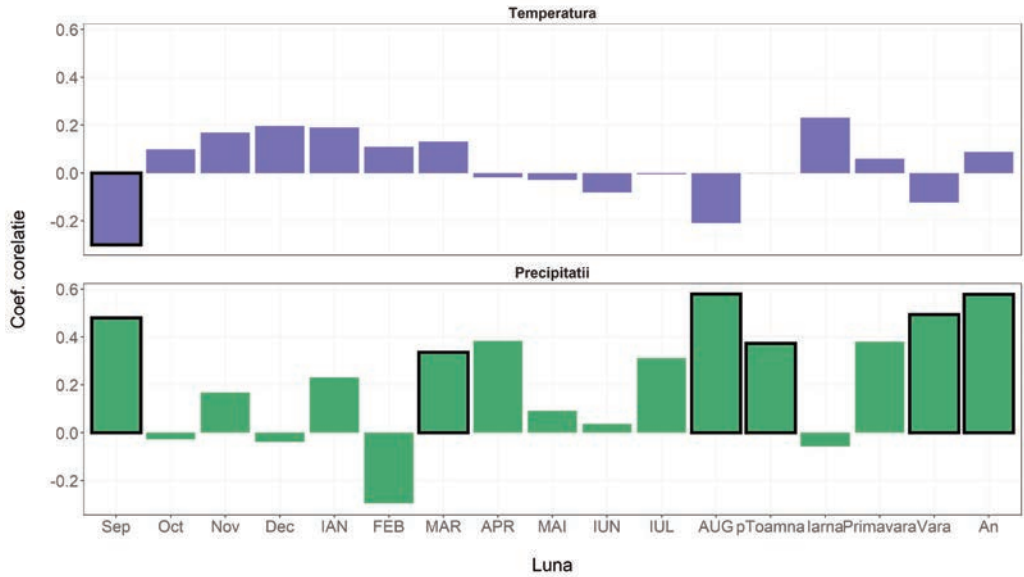
Altitudine: 350 m



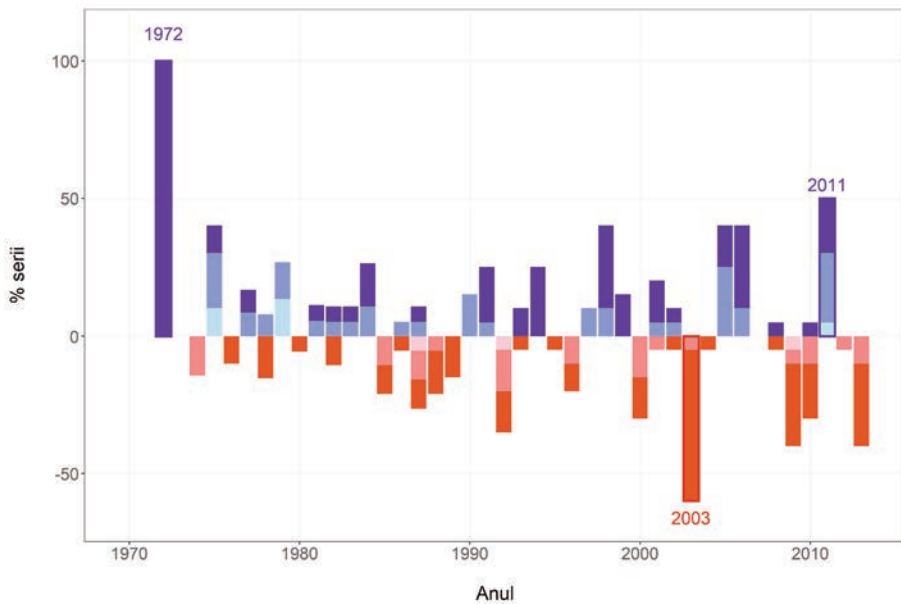
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1968	1968
	2015	2015
Lungimea maximă a seriei	47	47
Perioada cu > 10 serii	1972	1972
	2015	2015
Lungimea perioadei cu > 10 serii	43	43
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,8	-
Sensibilitate medie	-	0,315
Autocorelație de ordinul I	0,659	-
R bar mediu	-	0,553
EPS	-	0,977
SNR	-	42,581
Corelația cu seria medie	0,690	-



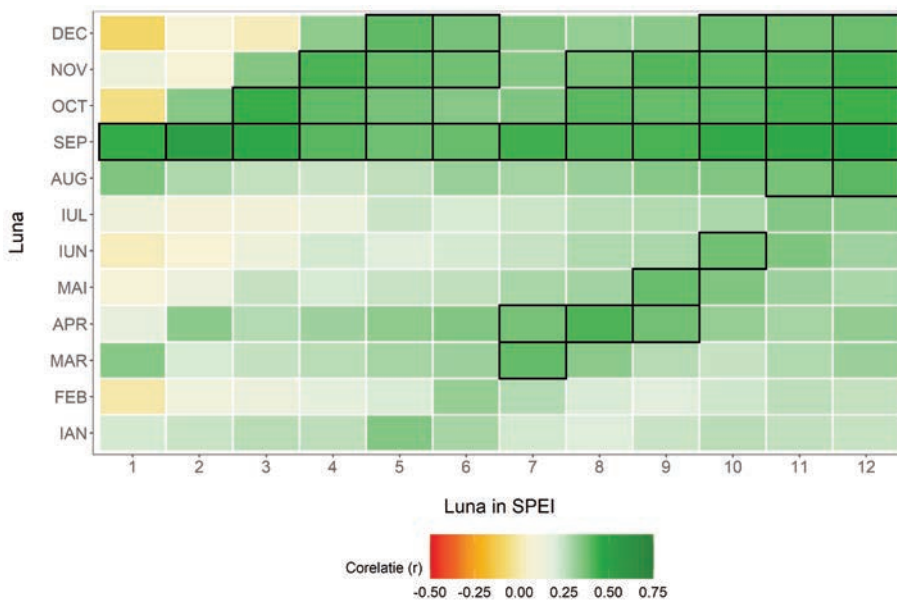
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafață de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



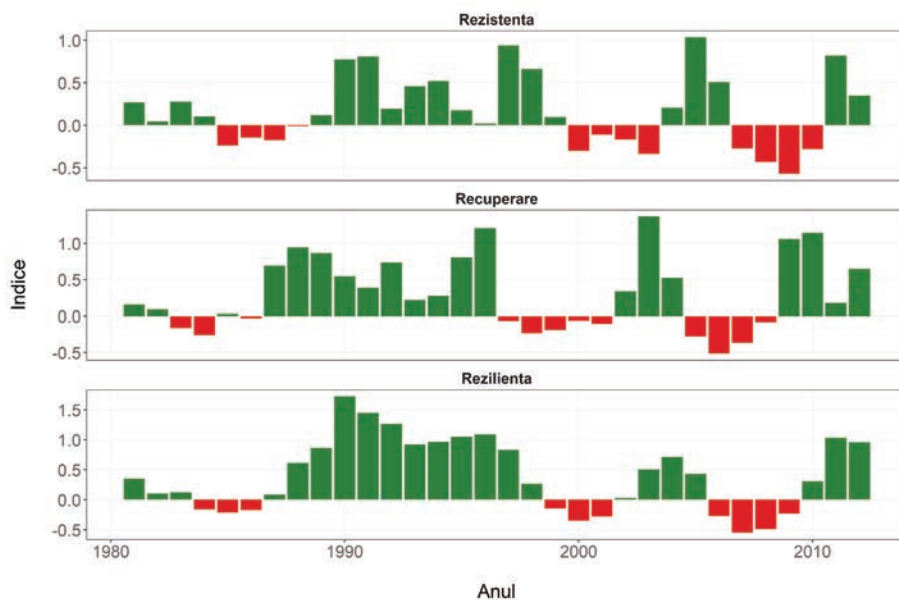
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod:VIDA

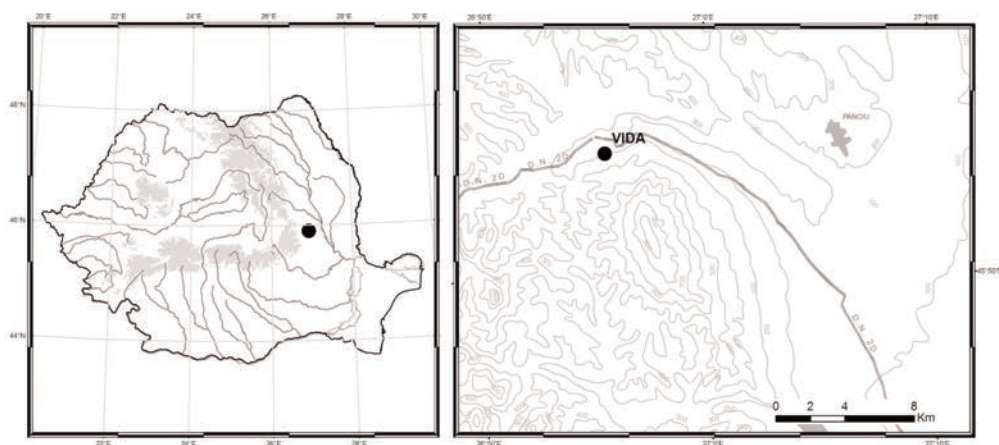
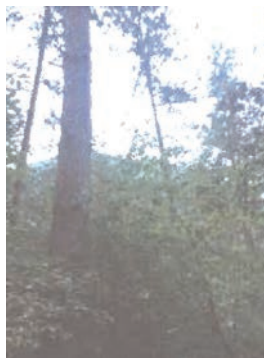
Denumire: Vidra, Vrancea

Specie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

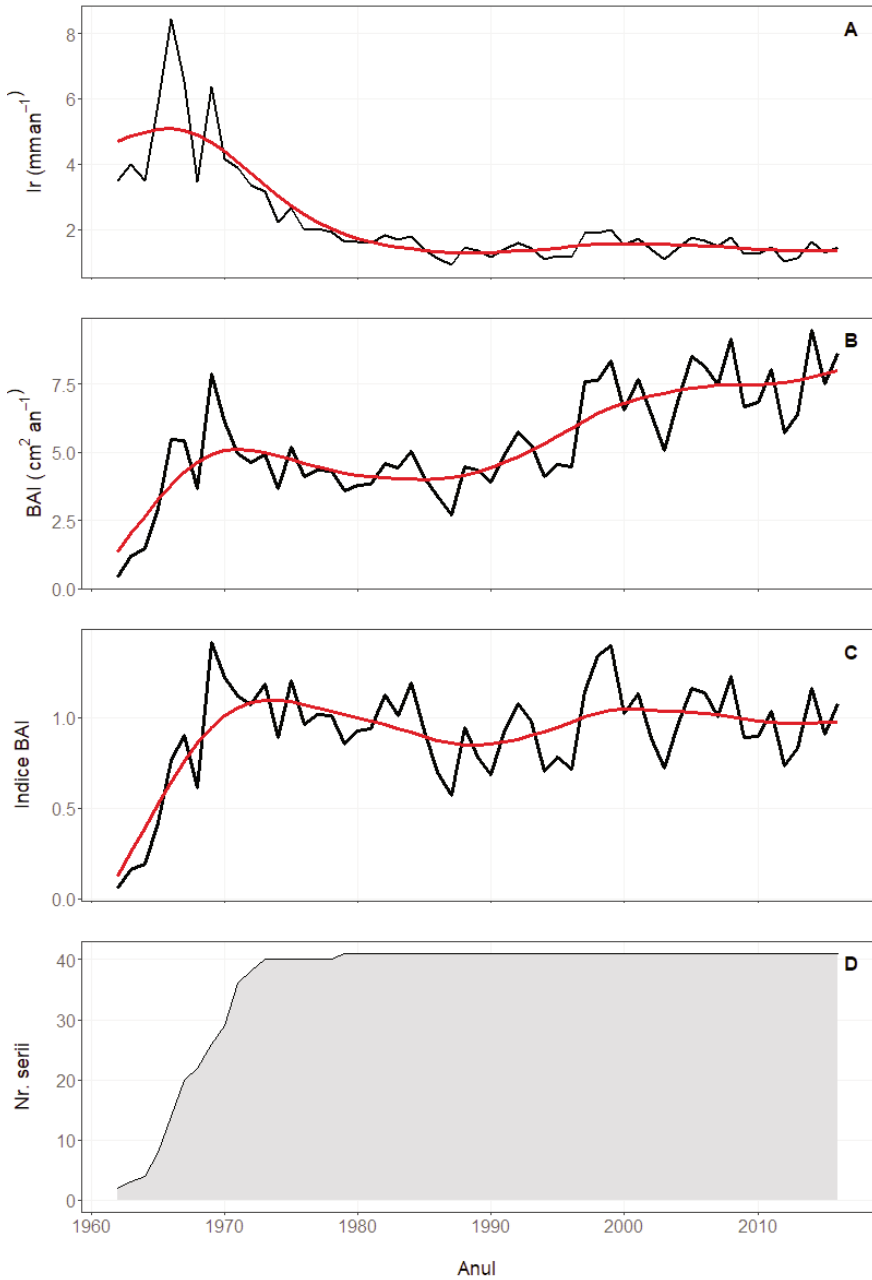
Latitudine: 45°89'24" N

Longitudine: 26°91'78" E

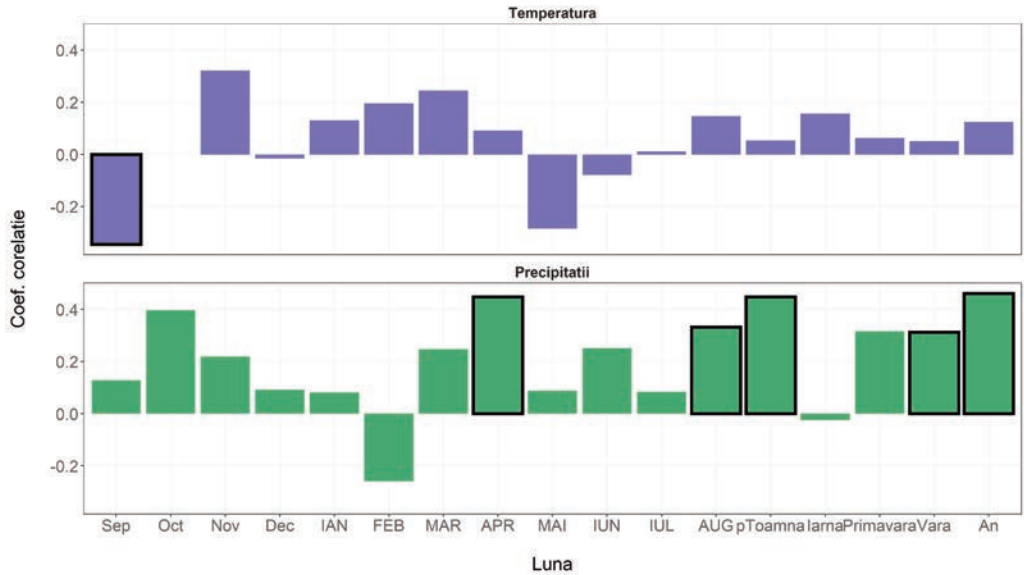
Altitudine: 350 m



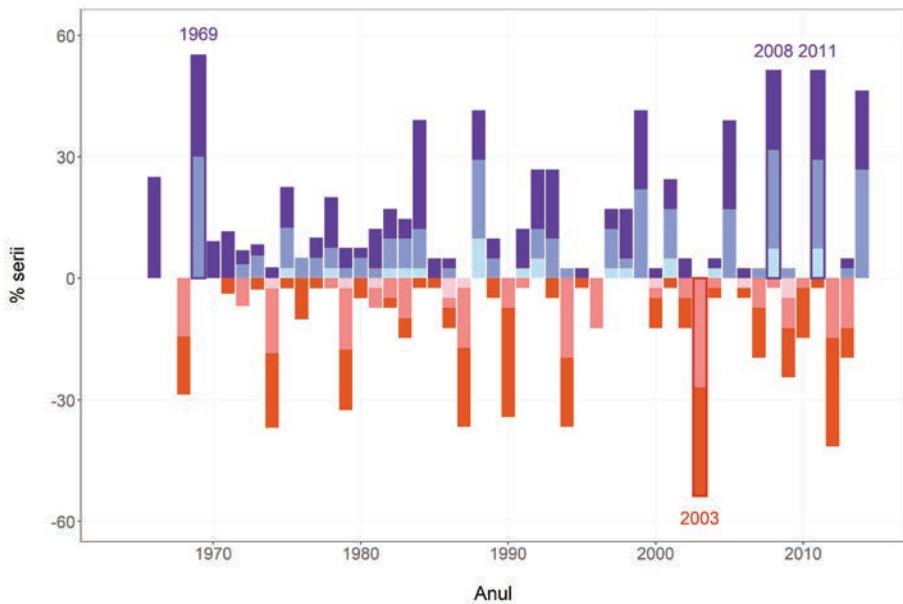
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1962	1962
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	54	54
Perioada cu > 10 serii	1966	1966
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	50	50
Număr arbori	41	41
Creștere radială medie (mm)	1,9	-
Sensibilitate medie	-	0,287
Autocorelație de ordinul I	0,656	-
R bar mediu	-	0,299
EPS	-	0,939
SNR	-	15,484
Corelația cu seria medie	0,557	-



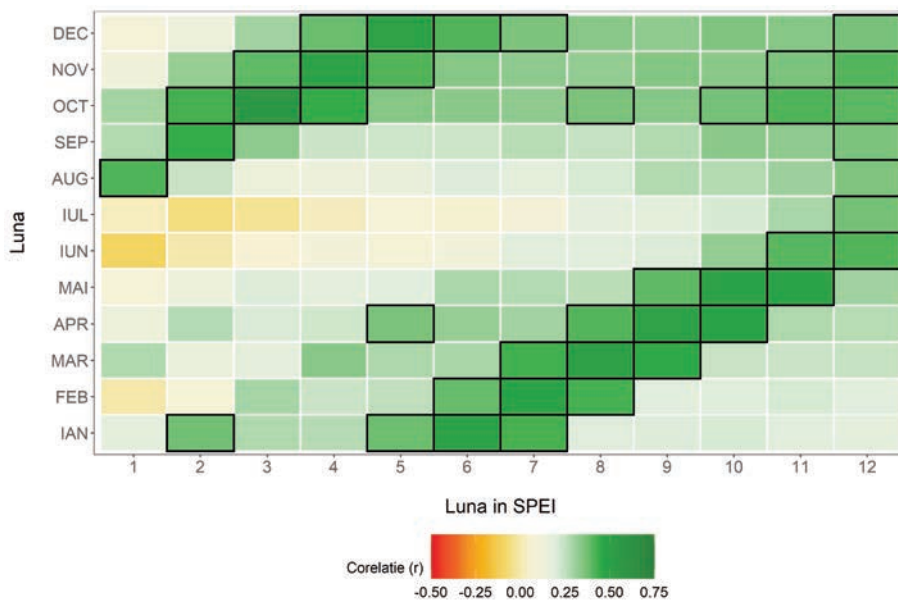
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



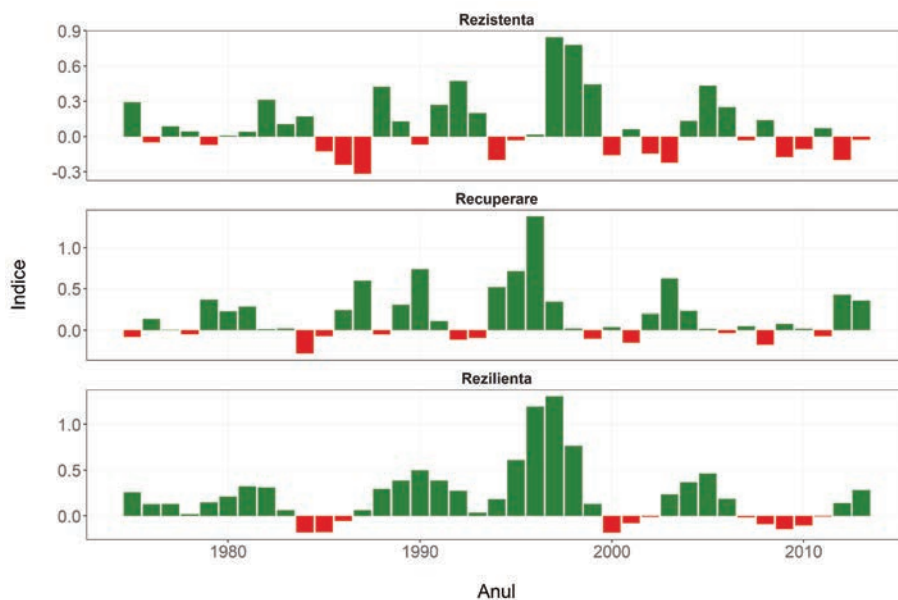
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: VINA

Denumire: Vintileasca, Vrancea

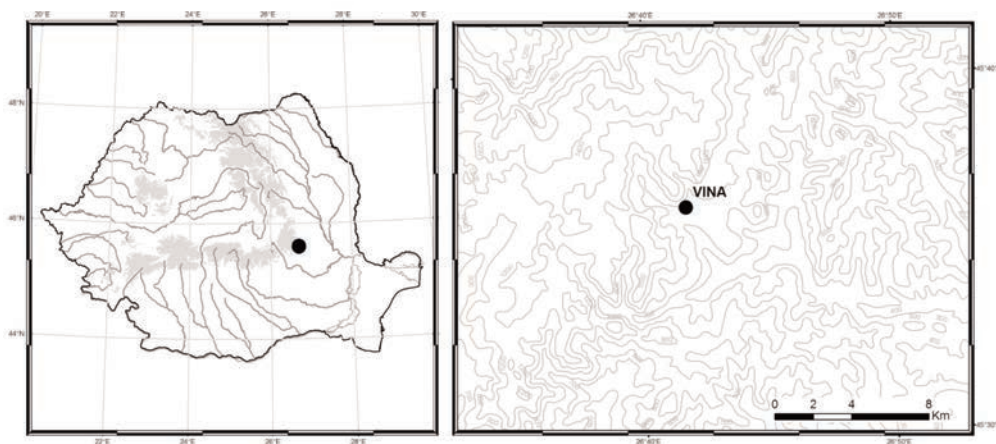
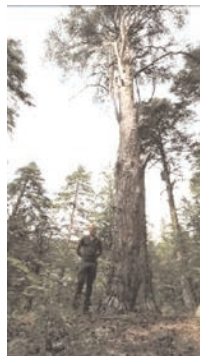
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

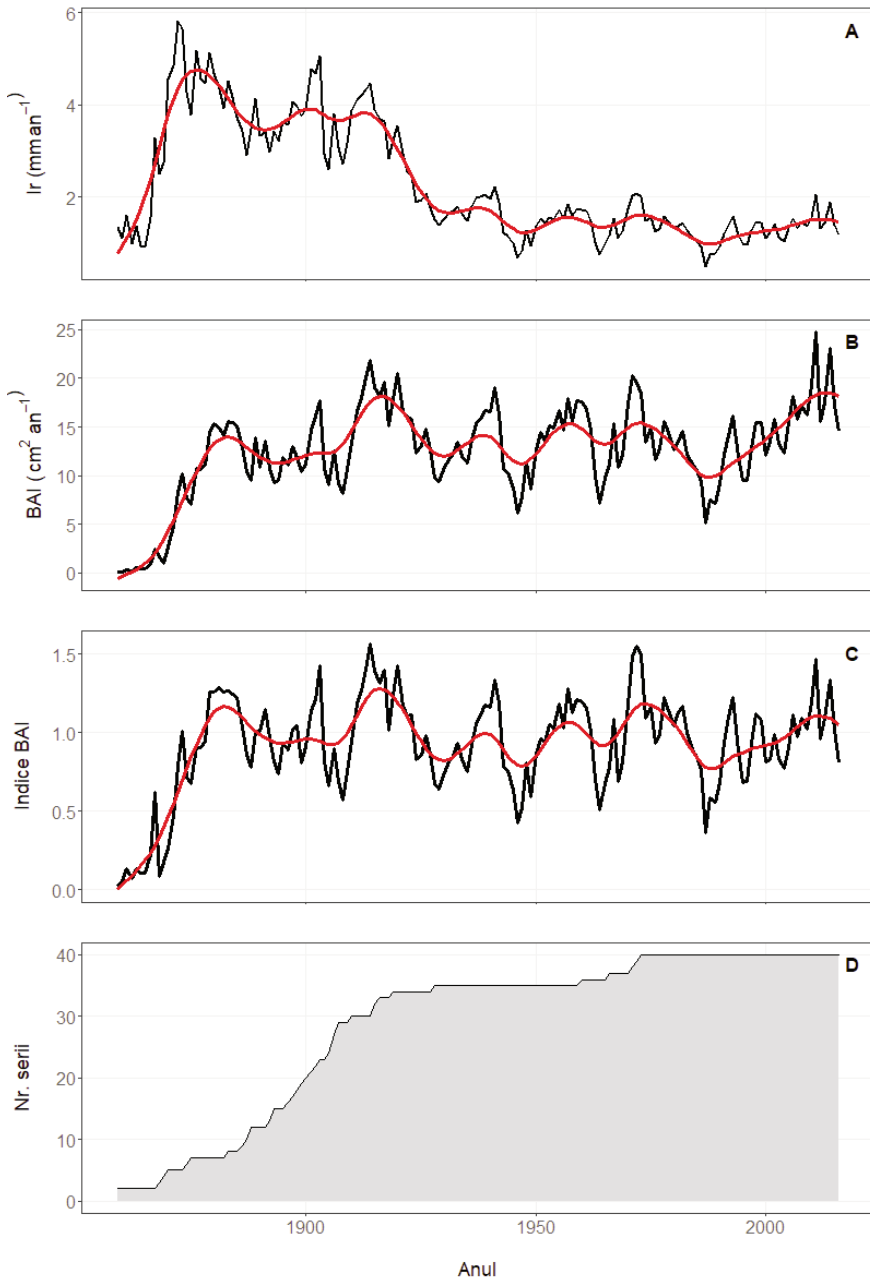
Latitudine: 45°60'32" N

Longitudine: 26°69'28" E

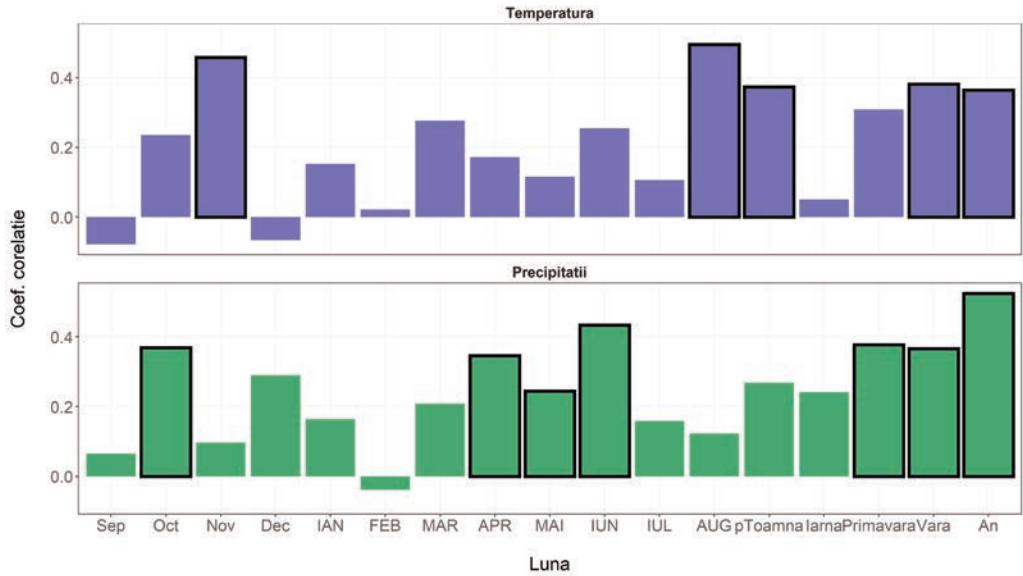
Altitudine: 800 m



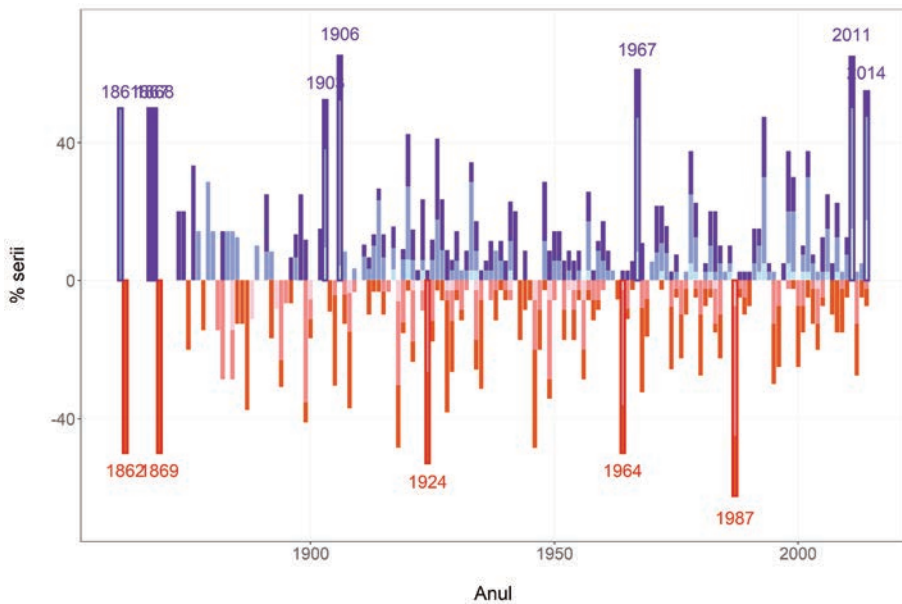
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1859	1859
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	157	157
Perioada cu > 10 serii	1890	1890
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	126	126
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,0	-
Sensibilitate medie	-	0,271
Autocorelație de ordinul I	0,827	-
R bar mediu	-	0,384
EPS	-	0,947
SNR	-	17,848
Corelația cu seria medie	0,552	-



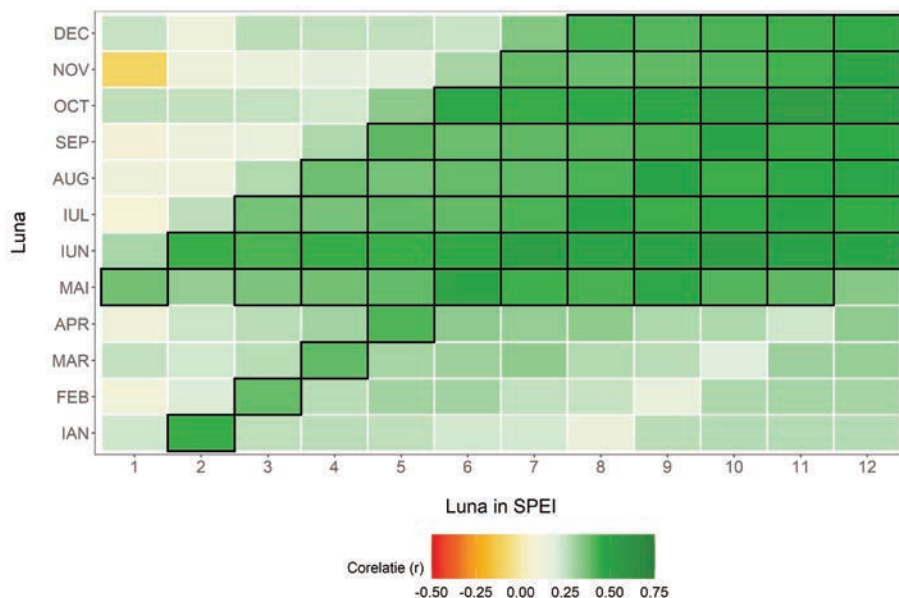
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



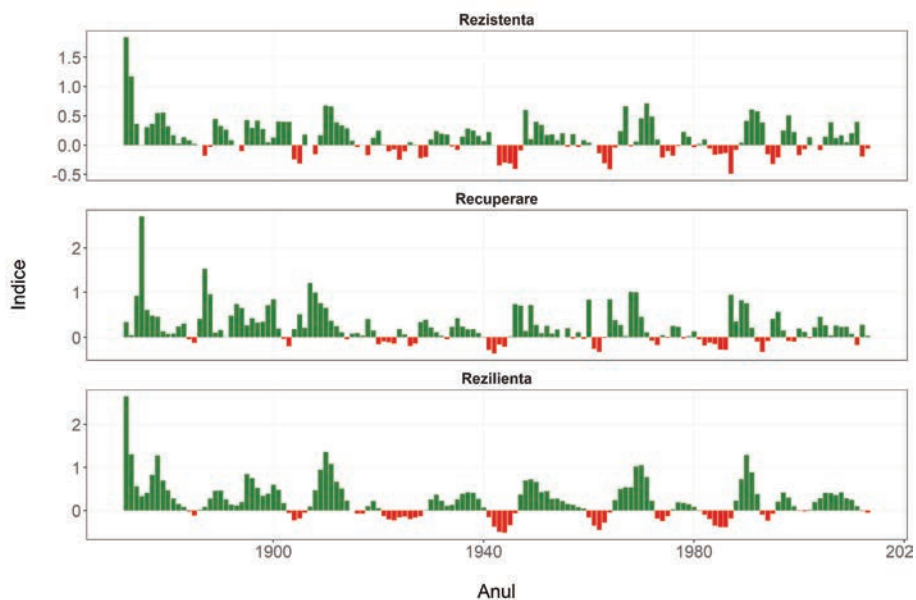
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Cod: ZALA

Denumire: Zalău, Sălaj

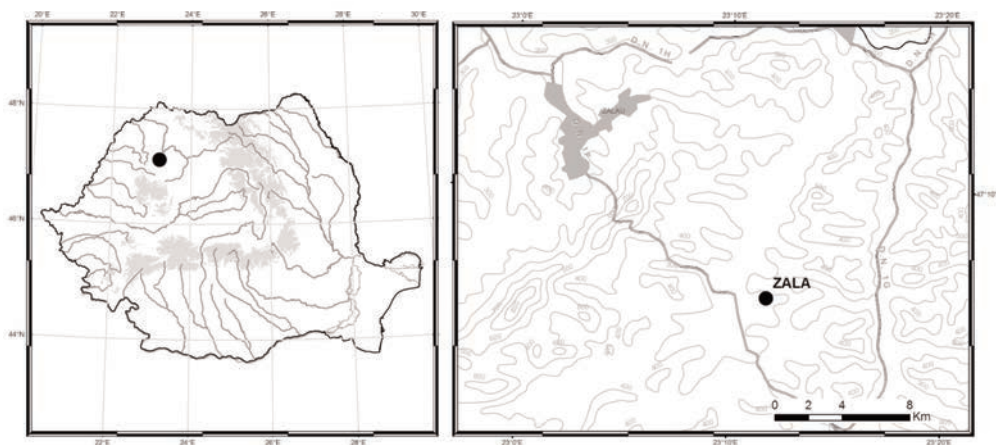
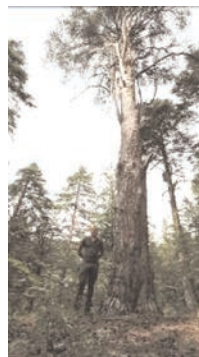
Specie: Pin silvestru

(Pinus sylvestris)

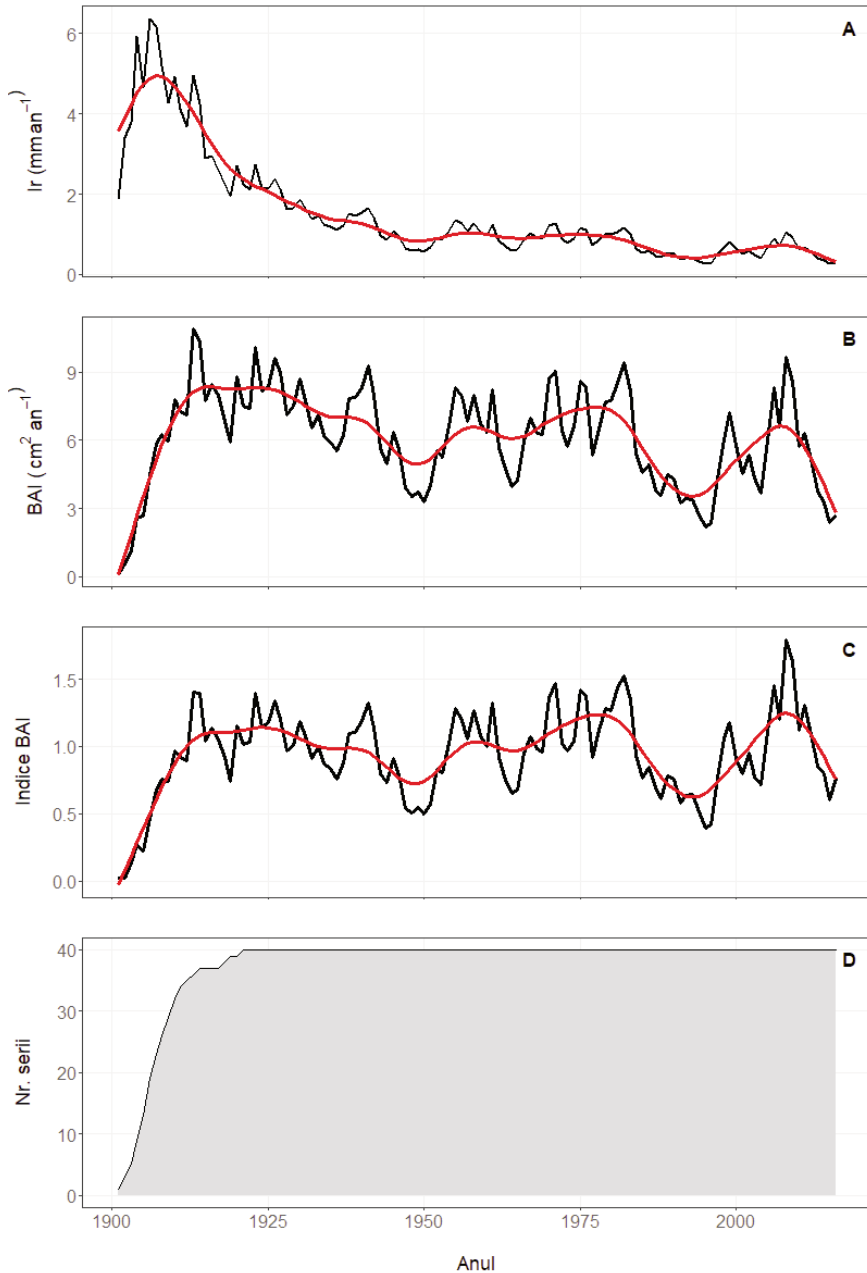
Latitudine: 47°10'81" N

Longitudine: 23°19'39" E

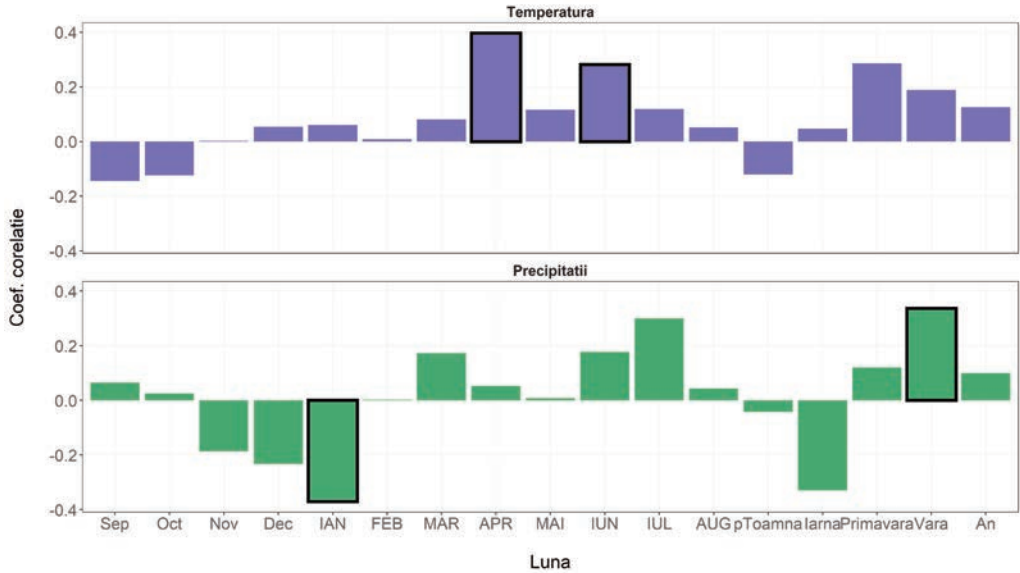
Altitudine: 300 m



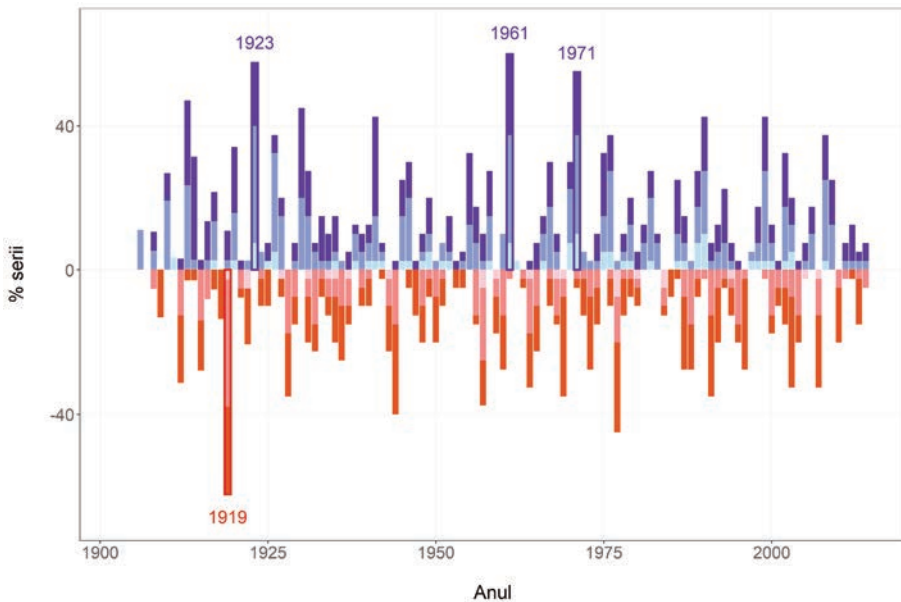
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1901	1901
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	115	115
Perioada cu > 10 serii	1904	1904
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	112	112
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	1,3	-
Sensibilitate medie	-	0,306
Autocorelație de ordinul I	0,828	-
R bar mediu	-	0,414
EPS	-	0,968
SNR	-	26,608
Corelația cu seria medie	0,511	-



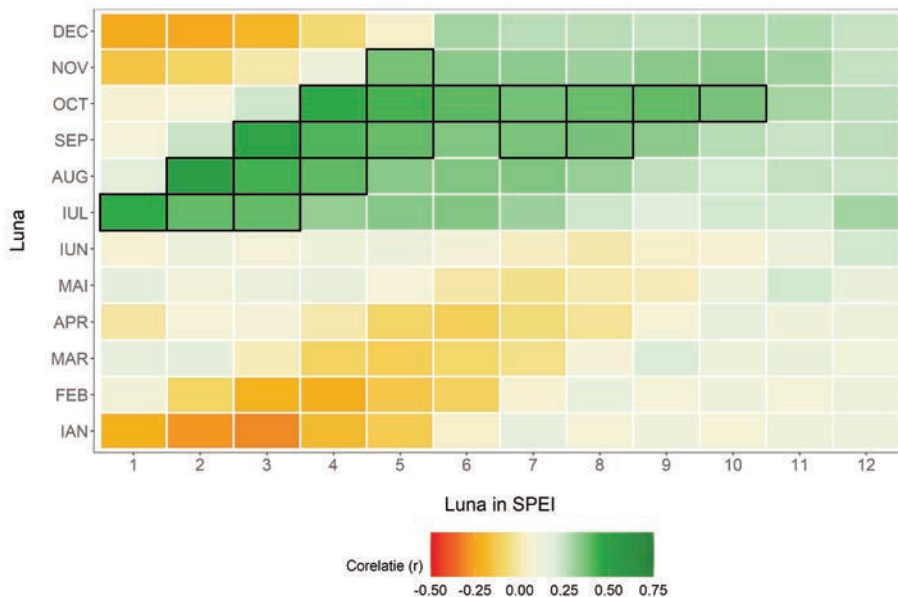
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anualii, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anualii, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



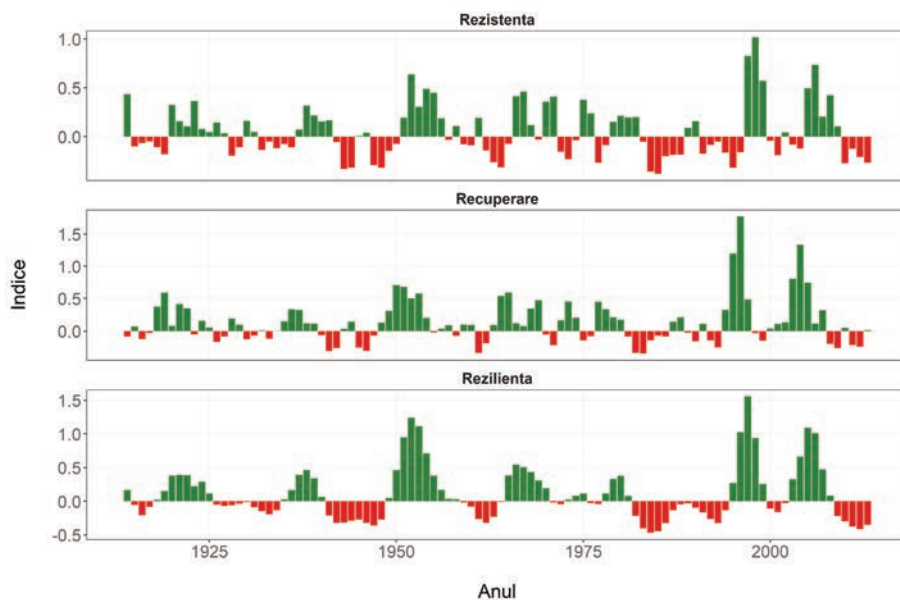
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

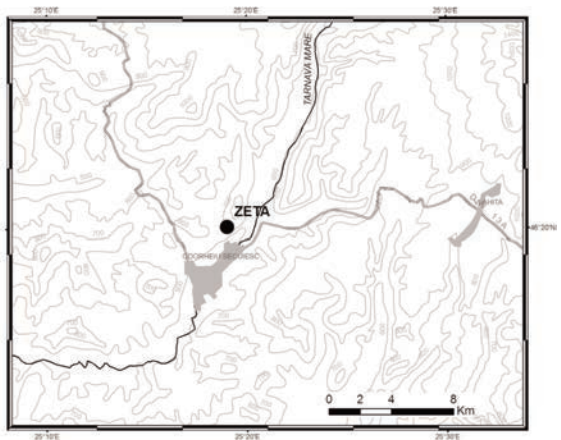
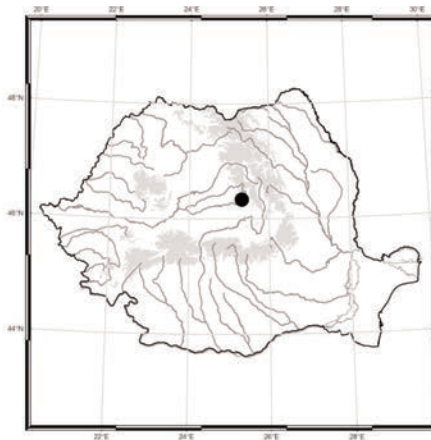
Cod: ZETA

Denumire: Odorheiul Secuiesc,
HarghitaSpecie: Pin silvestru
(*Pinus sylvestris*)

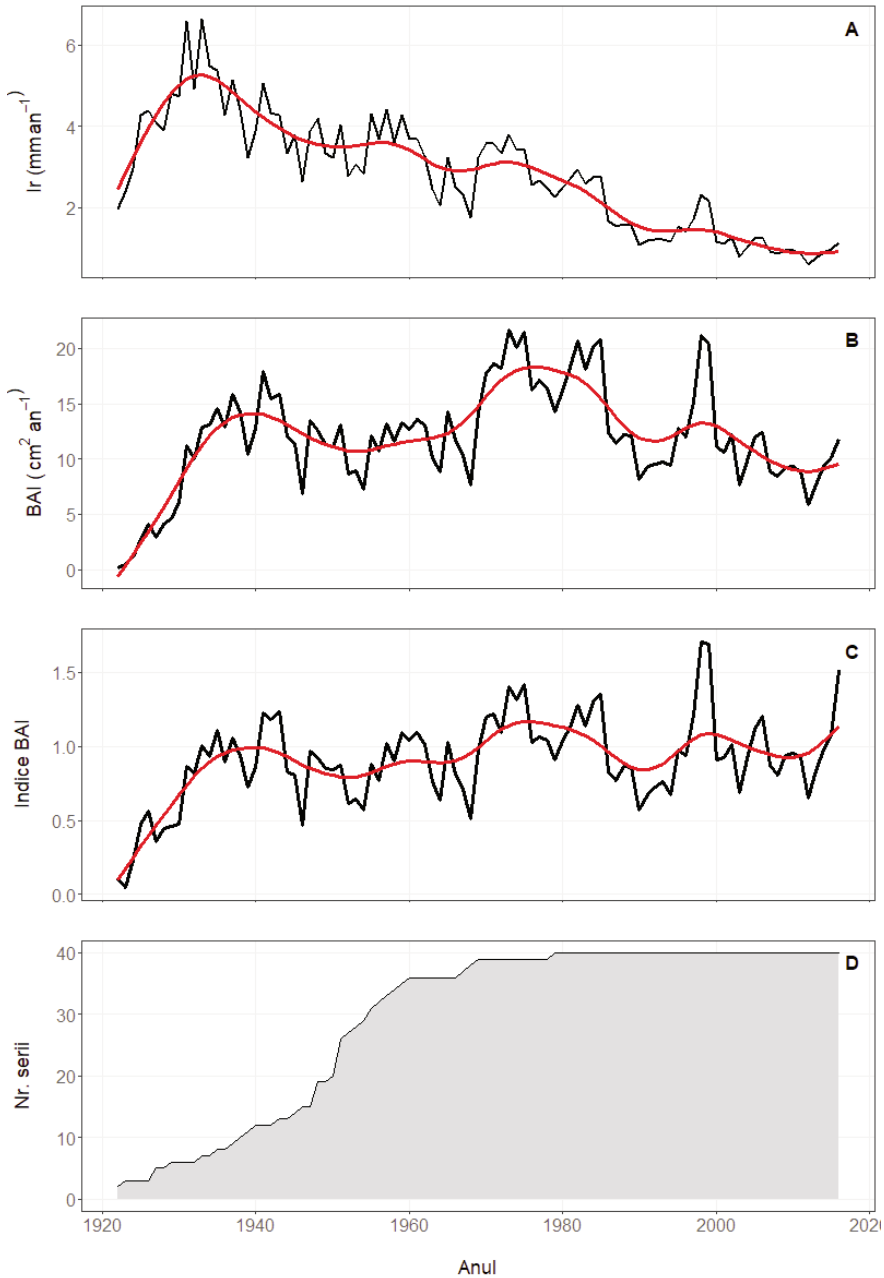
Latitudine: 46°33'42" N

Longitudine: 25°31'56" E

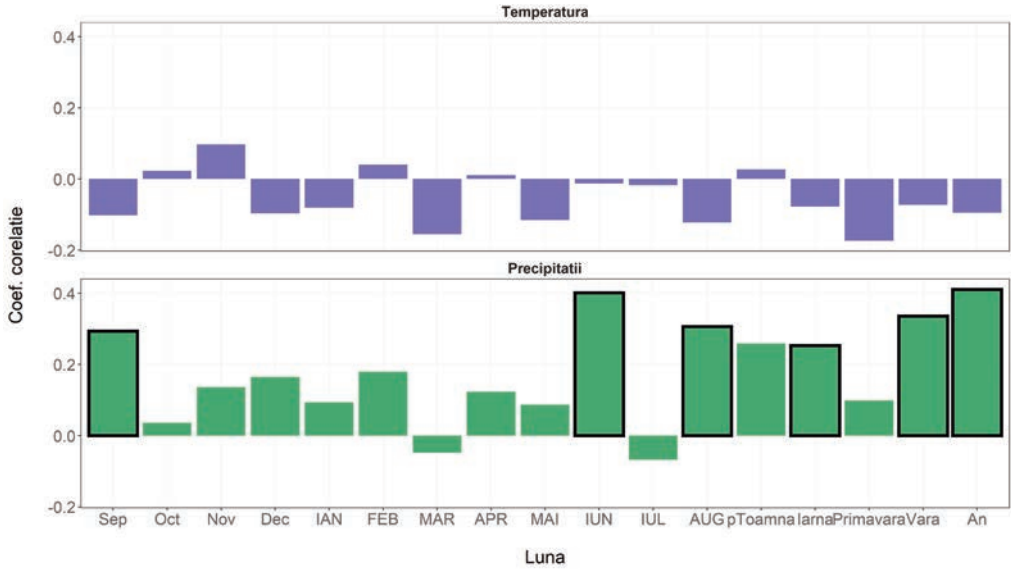
Altitudine: 700 m



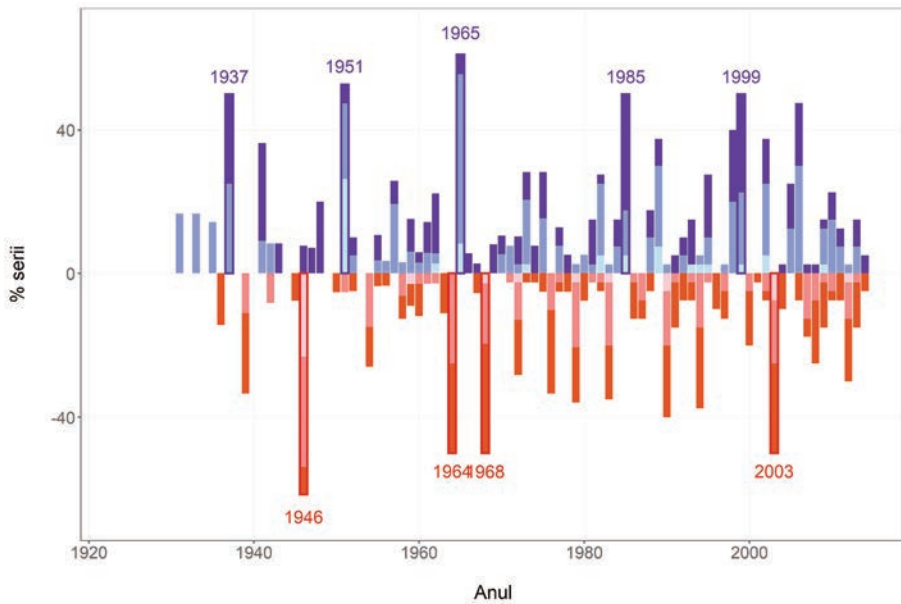
Parametrul statistic	Serie de creștere radială	Seria dendrocronologică
Perioada acoperită	1922	1922
	2016	2016
Lungimea maximă a seriei	94	94
Perioada cu > 10 serii	1936	1936
	2016	2016
Lungimea perioadei cu > 10 serii	80	80
Număr arbori	40	40
Creștere radială medie (mm)	2,4	-
Sensibilitate medie	-	0,271
Autocorelație de ordinul I	0,813	-
R bar mediu	-	0,435
EPS	-	0,958
SNR	-	25,537
Corelația cu seria medie	0,608	-



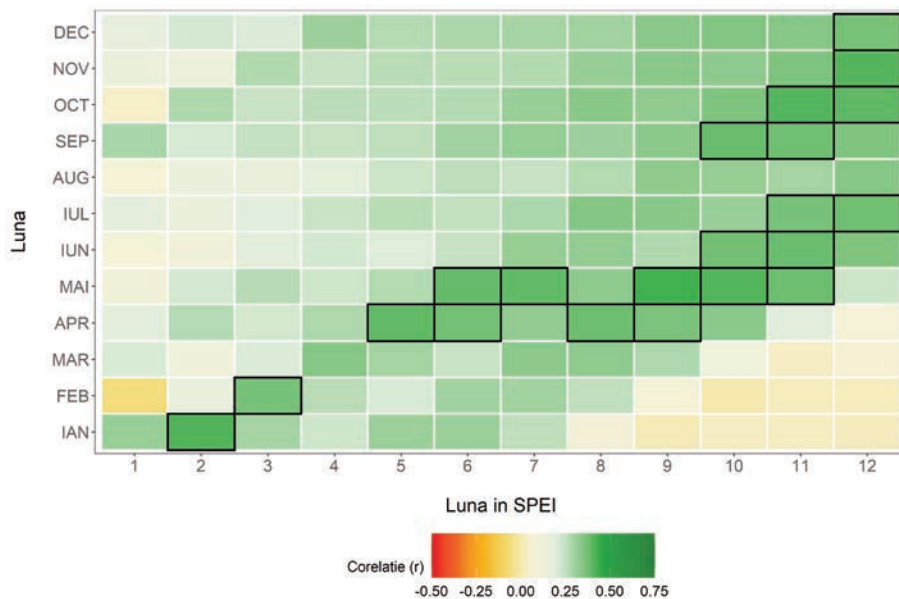
Seria dendrocronologică (A – seria de creștere radială medie: negru – valori anuale, roșu – valori curbă spline; B – seria de creștere în suprafața de bază: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, C – seria de indici de creștere în suprafața de bază reziduală: negru – valori indici anuali, roșu – valori curbă spline, D: distribuția în timp a numărului de serii individuale).



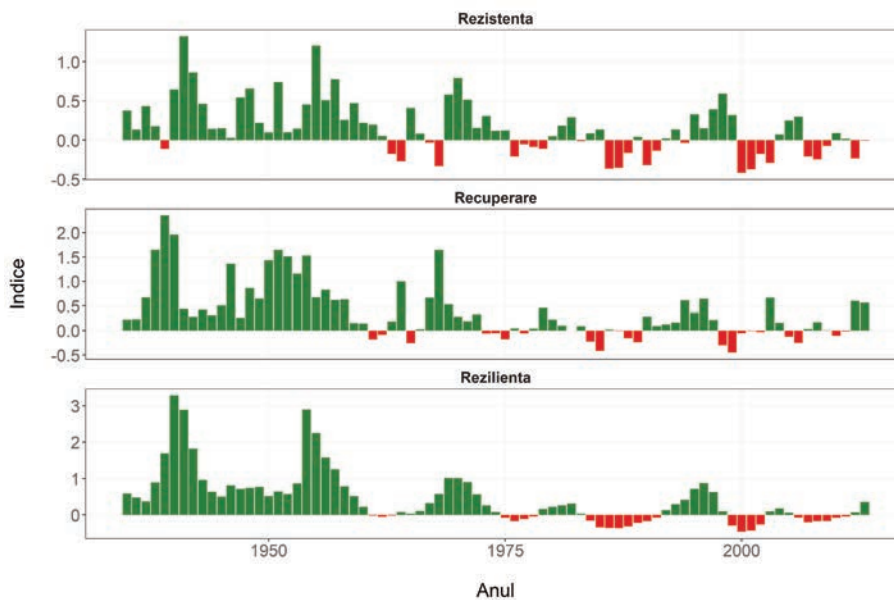
Relația statistică dintre seria dendrocronologică reziduală și principalii factori meteorologici (coeficientul de corelație Pearson). Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Anii caracteristici ai seriei de indici de creștere radială medii.
Valori semnificative statistic ($p < 0.05$): linie continuă.



Corelația dintre indicii de creștere radială și valorile lunare ale indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) la diferite niveluri temporale.



Dinamica temporală a indicilor de rezistență, recuperare și reziliență a creșterilor radiale.

Bibliografie

- Alexe, A.**, 1964. *Pinul silvestru*. Editura Agro-Silvică, București, 326 p.
- Andreassen K., Solberg S., Tveito O.E., Lystad S.L.**, 2006. *Regional differences in climatic responses of Norwayspruce growth in Norway*. Forest Ecology and Management 222, 211-221.
- Carrer M., Urbinati C.**, 2006. *Long-term change in the sensitivity of tree-ring growth to climate forcing of Larix decidua*. New Phytologist 170: 861-872.
- Chiriță C., Vlad, I., Păunescu C., Pătrășcoiu, N. Roșu, C., Iancu I.**, 1977. *Stațiuni forestiere*. Editura Academiei R.S.R., București, 518 p.
- Ciobanu D.**, 2003. *Selecția unor populații naturale valoroase de pin silvestru din Carpații Orientali și Carpații de Curbură, apte pentru cultură în stațiuni corespunzătoare din zonă*. Editura Infomarket, Brașov, 133 p.
- Cook E.R., Kairiukstis L.A.** (eds.), 1990. *Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 394 p.
- Cook E.R., Holmes R.L., Bosch O., Grissino M.H.D.**, 1997. *International tree-ring data bank program library*. <http://www.ngdc.noaa.gov/paleo/treering.html>.
- Efron, B.**, 1979. *Bootstrap methods: another look at the jackknife*. Annals of Statistics 9, pp. 139-72.
- EUFORGEN**, 2009. *Distribution map of Scots pine (Pinus sylvestris)*. www.euforgen.org
- Floran V.**, 2011. *Analize genetice spațiale în populații naturale de pin silvestru (Pinus sylvestris L.)*. Rezumat teză doctorat, Cluj-Napoca, 34 p.
- Fritts H.C.**, 1976. *Tree Rings and Climate*. Academic Press., 567 p.
- Giurgiu V.**, 1977. *Variația creșterilor la arbori, starea timpului și anii de secetă*. Academia de Științe Agricole și Silvice. Buletin informativ, nr. 5, pp. 222-235.
- Guiot J.**, 1991. *The bootstrapped response function*. Tree-Ring Bulletin 51, pp. 39-41.
- Haylock M.R., N. Hofstra, A.M.G. Klein Tank, E.J. Klok, P.D. Jones, M. New.** 2008: *A European daily high-resolution gridded dataset of surface temperature and precipitation*. J. Geophys. Res (Atmospheres), 113, D20119, doi:10.1029/2008JD10201.
- Holmes R.L.**, 1983. *Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement*. Tree Ring Bulletin 43, pp. 69-75.
- Houston Durrant T., de Rigo D., Caudullo, G.**, 2016. *Pinus sylvestris in*

Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp.

Hughes M.K., 2002. *Dendrochronology in climatology-the state of the art. Dendrochronologia*, 20, pp. 95-116.

Levesque M., 2013. *Drought response of five conifers along an ecological gradient in Central Europe: A multiproxy dendroecological analysis. Teză de doctorat*, 133 p.

Panyushkina I.P., Hughes M.K., Vaganov E.A., Munro M.A.R. 2003. *Summer temperature in northeastern Siberia since 1642 reconstructed from tracheid dimensions and cell numbers of Larix cajanderi. Canadian Journal of Forest Research* 33(10), pp. 1905-1914.

Pensa M., Salminen, H. Jalkanen, R., 2005. *A 250-year-long height-increment chronology for Pinus sylvestris at the northern coniferous timberline: A novel tool for reconstructing past summer temperatures?. Dendrochronologia* 22 (2005): 75-81.

Popa I., 2004. *Fundamente metodologice și aplicații de dendrocronologie. Editura Tehnică Silvică, Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului, Câmpulung Moldovenesc*, 200 p.

Popa I., Sidor C., 2010. *Rețeaua națională de serii dendrocronologice-RODENDRONET-1. Conifere. Editura Silvică, București*, 369 p.

Popescu A. Gheorghe, 1984. *Cercetări de proveniențe la pin silvestru. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, București*, 67 p.

Rinntech, 2005. *Tsap User Reference*, 110p.

Schweingruber F.H., 1996. *Tree Rings and Environment. Dendroecology. Birmensdorf. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Berne, Stuttgart, Vienne, Haupt*. 609 p.

Sidor C., 2011. *The relationship between climate and radial growth of trees from upper mountain area. Editura Silvică*, 196 p.

Speer J.H., 2010. *Fundamentals of tree ring research. University of Arizona Press*, 352 p.

Tessier L., Guibal F., Schweingruber F.H. 1997. *Research strategies in dendroecology and dendroclimatology in mountain environments. Climatic Change* 36(3-4), pp. 499-517.

Timiș V., 2010. *Cercetări dendroecologice și dendroclimatologice la molid, zâmbru și jneapăn din ecosistemele forestiere de limită din Parcul Național Munții Rodnei. Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, Teză de doctorat* 149 p.

În vastul său areal de răspândire naturală, de la Oceanul Atlantic la Oceanul Pacific, din podișul Anatoiei și până la Oceanul Înghețat de Nord, pinul silvestru prezintă o amplitudine ecologică impresionantă: de la turbării la stâncării, de la nisipurile din silvostepă până la taigaua climatului subpolar. Datorită acestui fapt el este principala specie forestieră în multe țări, iar cultura lui se bucură de o mare atenție.

În foarte multe stațiuni unde molidul, bradul, fagul, și gorunul formează arborete de productivitate inferioară, pinul silvestru produce o masă lemnoasă net superioară acestora din punct de vedere cantitativ și calitativ. El este una dintre cele mai valoroase specii destinată ridicării productivității pădurilor.

dr. ing. Alexe Alexe, 1964