

MODELAREA GOSPODĂRII PĂDURII ȘI UTILIZĂRII PRODUSELOR DIN LEMN DIN PERSPECTIVA REDUCERII DE EMISII DE GAZE CU EFECT DE SERĂ

TEZĂ DE ABILITARE ÎN DOMENIUL **SILVICULTURĂ**

12 DECEMBRIE 2019

VIOREL NELU BELMONDO BLUJDEA (DR.ING)



CONȚINUTUL TEZEI DE ABILITARE

- Realizări științifice și profesionale
- Planuri de evoluție și dezvoltare

PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- Saiz G, Byrne K, Butterbach-bahl K, Kiese R, **Blujdea V** and Farrell Ed (2006): *Stand age-related effects on soil respiration in a first rotation Sitka spruce chronosequence in central Ireland*, Global Change Biology, Volume 12, Number 6, June 2006 , pp. 1007-1020(14)

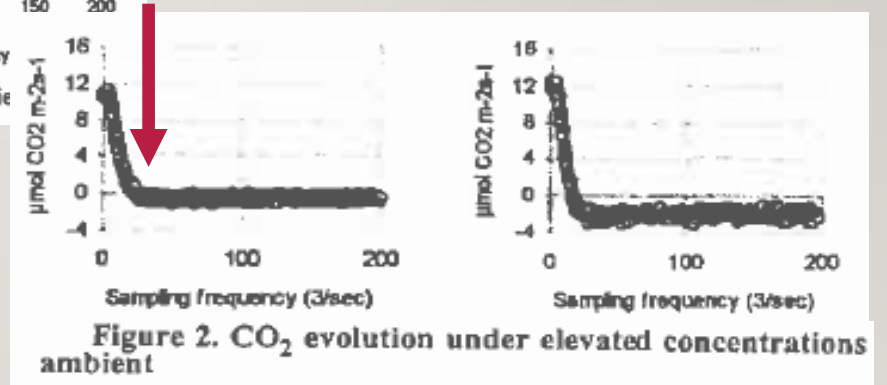
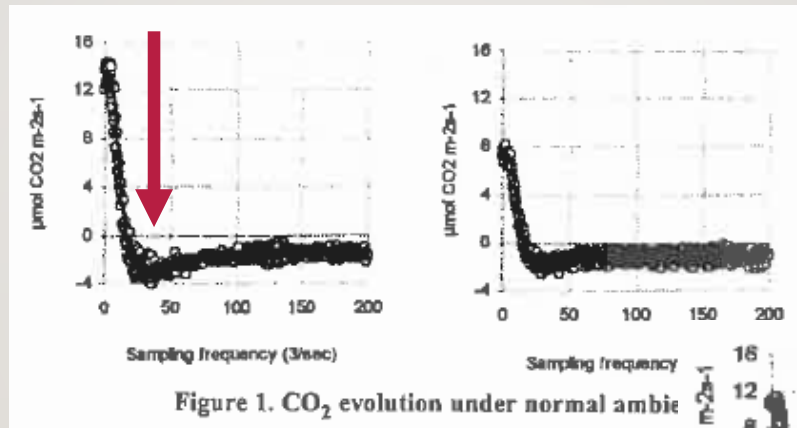
Table 5. Categories of root biomass, fine root nitrogen concentration and fine root carbon content (<1 mm) for the different stand ages

Stand age	N	<1 mm (gm ⁻²)	1-2 mm (gm ⁻²)	2-5 mm (gm ⁻²)	>5 mm (gm ⁻²)	Nitrogen concentration (%)	Carbon content (%)
10-year old	7	335.9±30.3 ^a	33.9±15.2 ^{ab}	376.1±150.4 ^a	663±74 ^a	1.005±0.02	44.97±0.8
15-year old	15	316.0±35.4 ^a	98.8±20.0 ^{bc}	437.9±128.3 ^b	4785±587 ^b	1.020±0.06	47.52±0.2
31-year old	7	263.5±31.1 ^b	120.1±26.7 ^c	610.7±189.0 ^b	5518±945 ^b	1.100±0.07	46.80±0.4
47-year old	7	100.4±11.5 ^c	11.1±5.2 ^a	12.4±12.4 ^c	12500±785 ^c	1.003±0.09	48.74±0.3

Mean values±SE. Different letters within the same root category denote significantly different biomass rates ($P<0.05$). Roots <5 mm were measured up to 30 cm depth.

PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- **Blujdea V** and Urban O (2004): *Measurement of photorespiration by post illumination CO₂ burst method in C₃ grass Arrhenatherum elatius, Rev Păd nr.3/2004*



PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- **Blujdea V.**, Pauca-Comanescu M and Ionescu M (2003)
Mechanisms of drought tolerance in mesoxerophytic oaks, In: Anale Seria I, vol 46, Edt. Tehnică Silvică 2003

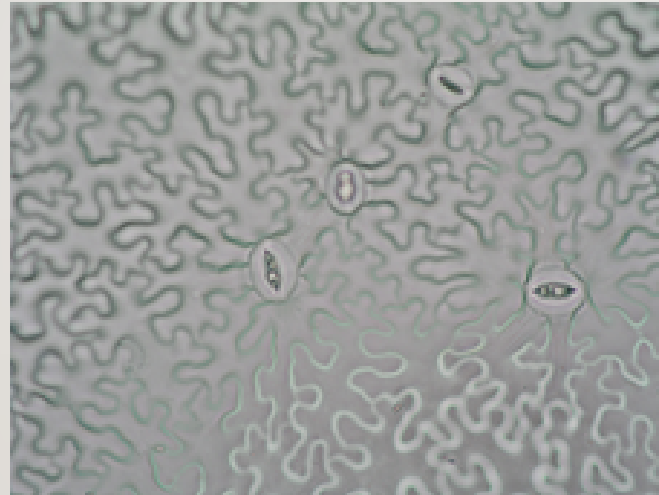


Figura 1. Epiderma inferioară și formațiunile stomatale la frasin (*Fraxinus excelsior* L.) evidențiate prin metoda peliculei de colodiu (prin bunăvoința Mates Fendrych, Universitatea Charles, Praga)

PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- **Blujdea V.**, Pauca-Comanescu M and Ionescu M (2003) *Mechanisms of drought tolerance in mesoxerophytic oaks*, In: Anale Seria I, vol 46, Edt. Tehnică Silvică 2003

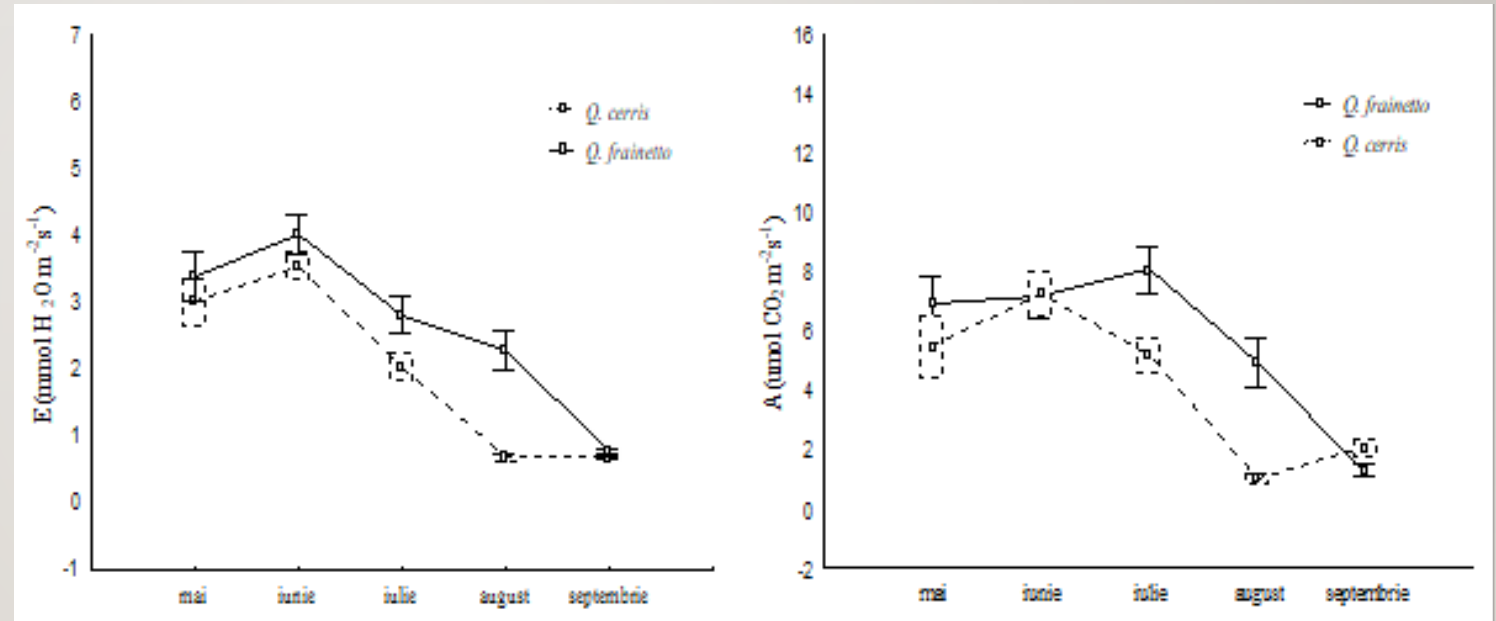
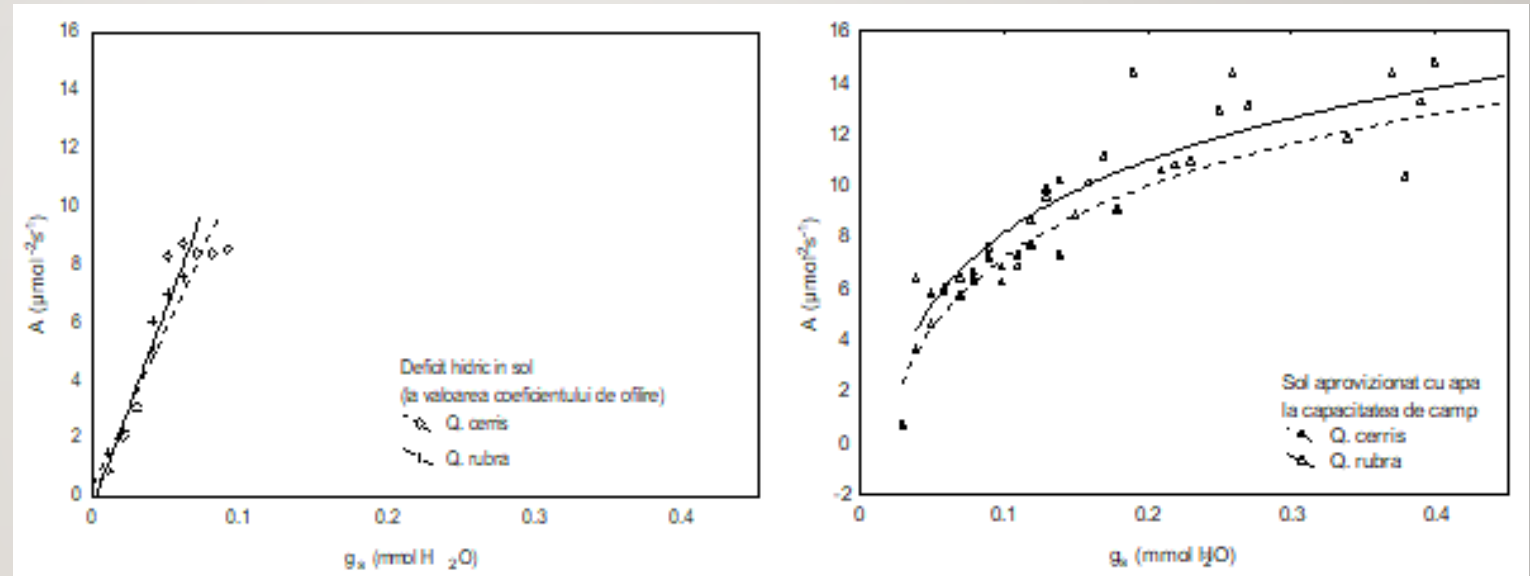


Figura 2. Dinamica sezonieră a transpirației (E) și asimilației nete (A) la *Q. cerris* și *Q. frainetto* (n=6, media \pm eroarea standard)

PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- **Blujdea V.**, Pauca-Comanescu M and Ionescu M (2003) *Mechanisms of drought tolerance in mesoxerophytic oaks*, In: Anale Seria I, vol 46, Edt. Tehnică Silvică 2003



PROCESE ECOFIZIOLOGICE

- **Blujdea V.**, Pauca-Comanescu M and Ionescu M (2003) *Mechanisms of drought tolerance in mesoxerophytic oaks*, In: Anale Seria I, vol 46, Edt. Tehnică Silvică 2003

Tabelul 2 Potențialul hidric foliar în zori și medie diurnă

Specia	Varianta	Media diurnă (- ψ , MPa)	Valoarea în zori (ψ_{zori} , MPa)
Q. cerris	N (neaprovizionate cu apă)	4.64 \pm 0.2	4.3 \pm 0.3
	A (normal aprovizionate cu apă)	1.04 \pm 0.4	0.1 \pm 0.05
Q. rubra	N	3.72 \pm 0.3	3.1 \pm 0.3
	A	0.85 \pm 0.3	0.15 \pm 0.04

ECUATII ALLOMTRICE PENTRU BIOMASA ARBORI INDIVIDUALI

- **Blujdea V**, Pilli R, Dutca I, Ciuvat L and Abrudan IV (2012) *Allometric biomass equations for young broadleaved trees in plantations in Romania*. *Forest Ecology and Management* (264) 172-184.
doi:10.1016/j.foreco.2011.09.042

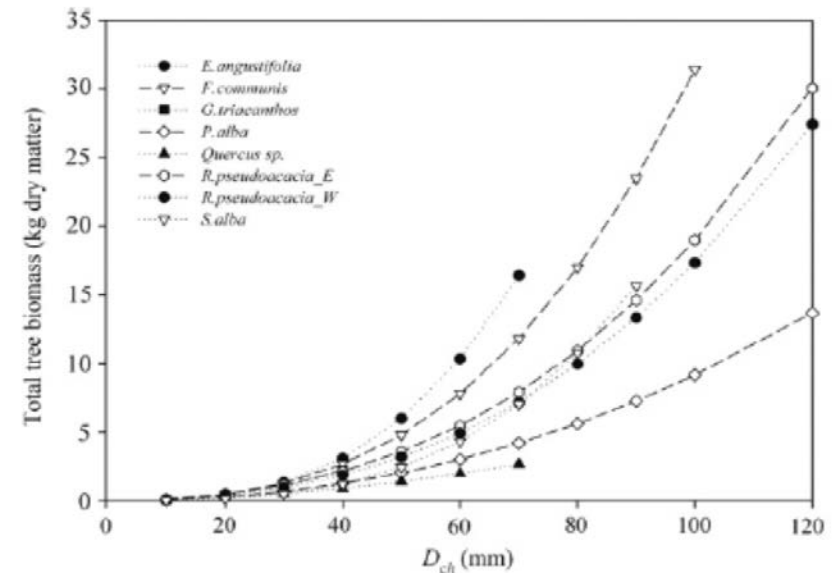
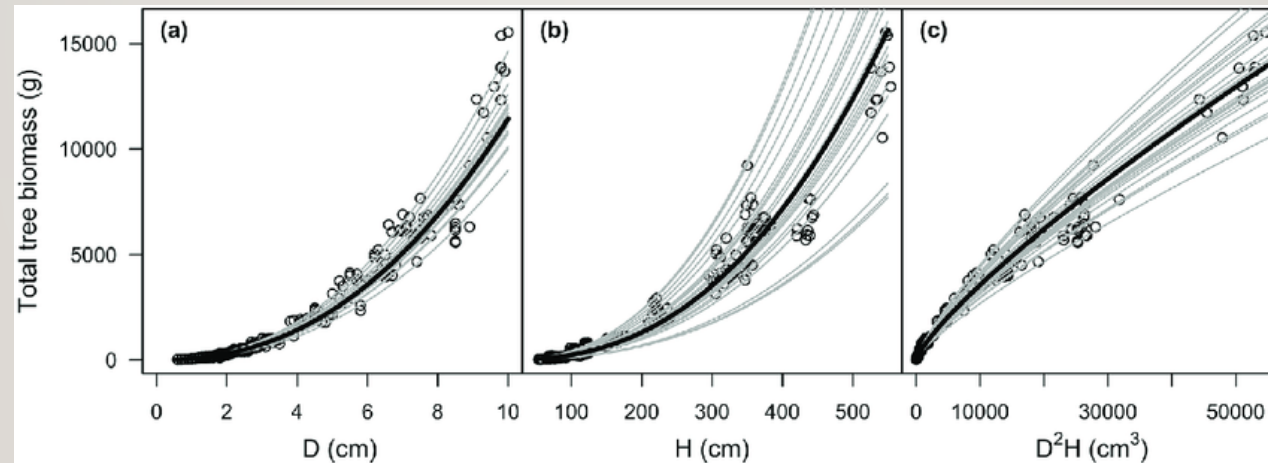


Fig. 3. Total tree biomass accumulation estimated for each species. D_{ch} values are reported only for the measured range. Total biomass includes leaves, above and belowground woody components.

ECUATII ALLOMTRICE PENTRU BIOMASA ARBORI INDIVIDUALI

- Dutcă, I., Mather, R., **Blujdea, V.N.B.**, Ioraş, F. Olari, M., Abrudan, I.V (2018) *Site-effects on biomass allometric models for early growth plantations of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.)*. Biomass and Bioenergy 2018 Vol.116 pp.8-17



Total tree biomass as a function of (a) D, (b) H, and (c) D²H

MODELAREA STOCULUI DE CARBON

- Didion M, **Blujdea V**, Alberdi I, Jandl R, Kriiska K, Lehtonen A, Saint-Andre L (2016) *Models for reporting forest litter and soil C pools in national greenhouse gas inventories: methodological considerations and requirements*. Carbon Management, 7:1-2, 79-92,

DOI: 10.1080/17583004.2016.1166457

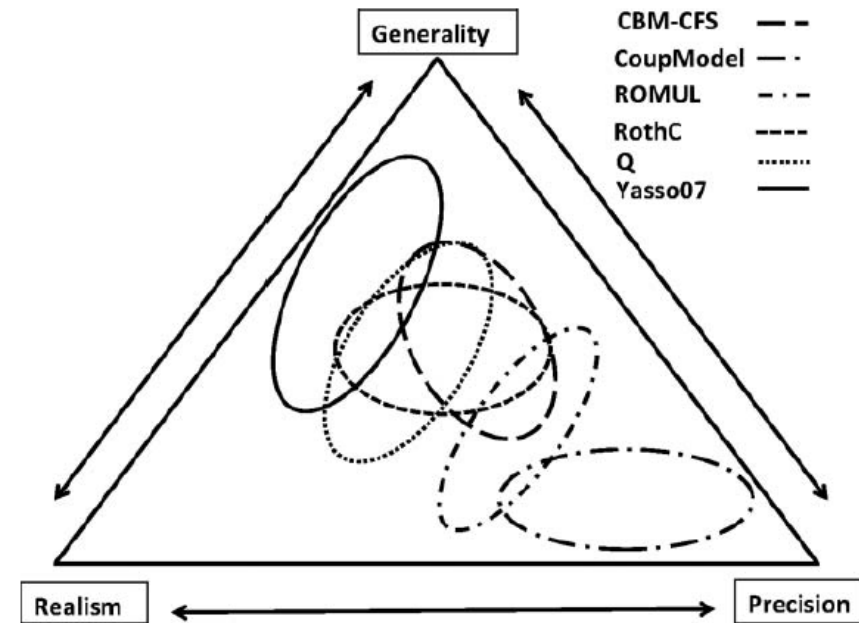


Figure 2. Following Levins [13], models present a trade-off among precision (producing quantitatively precise estimates), realism (producing qualitative realistic estimates) and generality (representing a broad range of conditions without model modifications). Circles indicate a likely range estimated based on Tables 1–3.

MODELAREA STOCULUI DE CARBON

- **Blujdea, V., Marin, G., Stoichițescu, M. (2014).** *Land dataset uncertainty: effect on Romanian National Greenhouse Gas Inventory.* *Annals of Forest Research.*

DOI: [10.15287/afr.2014.275](https://doi.org/10.15287/afr.2014.275)

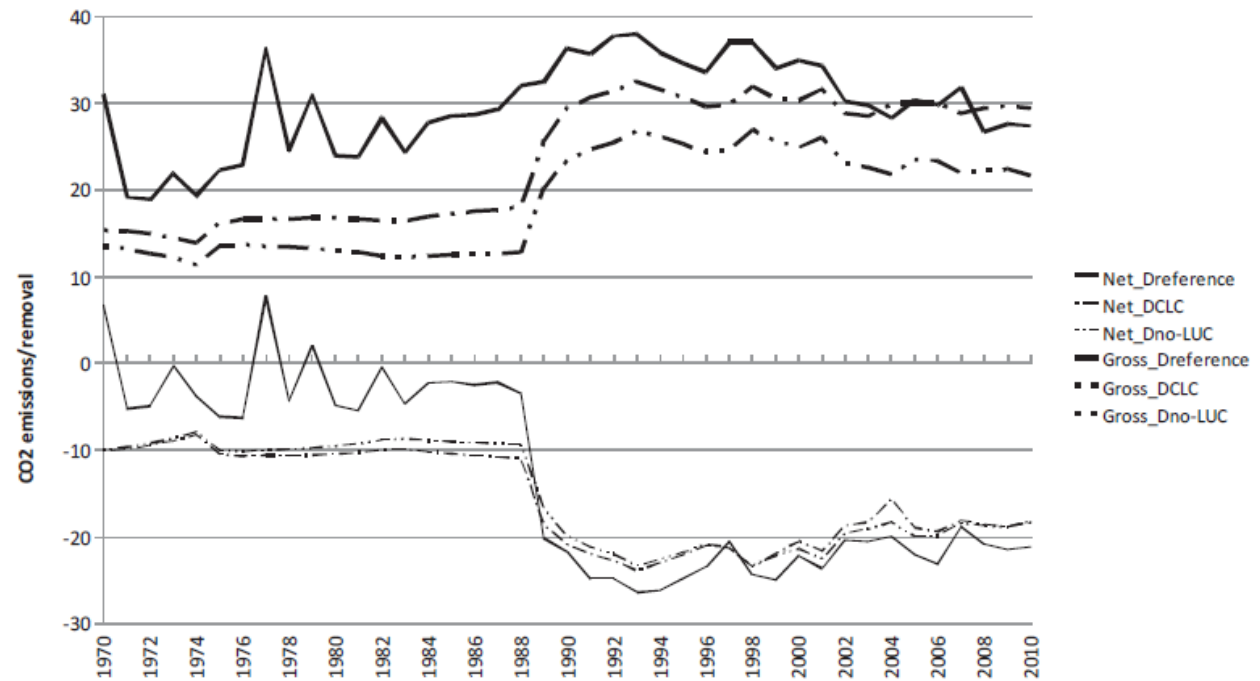


Figure 1 Annual gross and net CO₂ inventory estimates according to various land datasets

MODELAREA STOCULUI DE CARBON

- Jonsson R, **Blujdea VNB**, Fiorese G, Pilli R, Rinaldi F, Camia A (2017) *European outlook for the forest sector: supply and demand*. iForest Biogeosciences and Forestry vol. 11, pp. 315-328.

doi: <https://doi.org/10.3832/ifor2636-011>

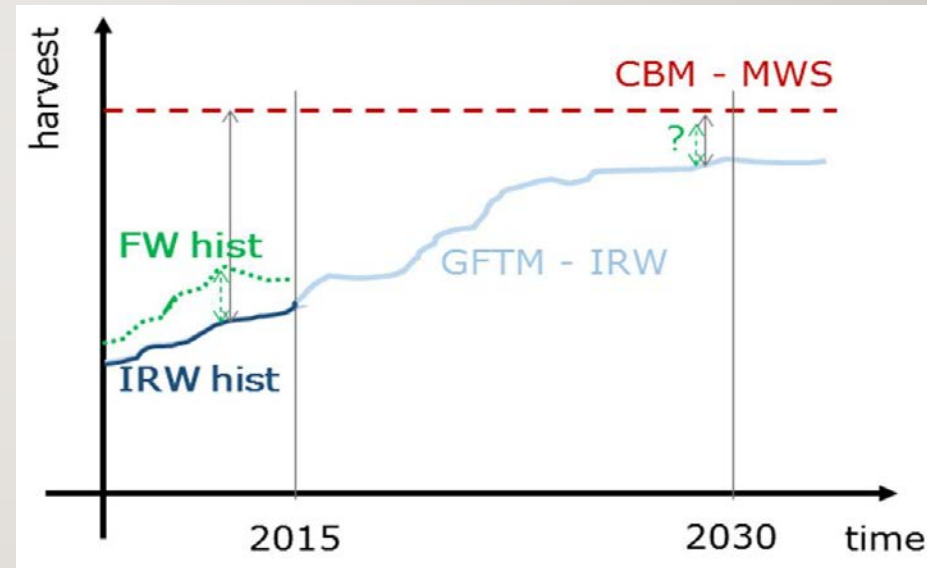
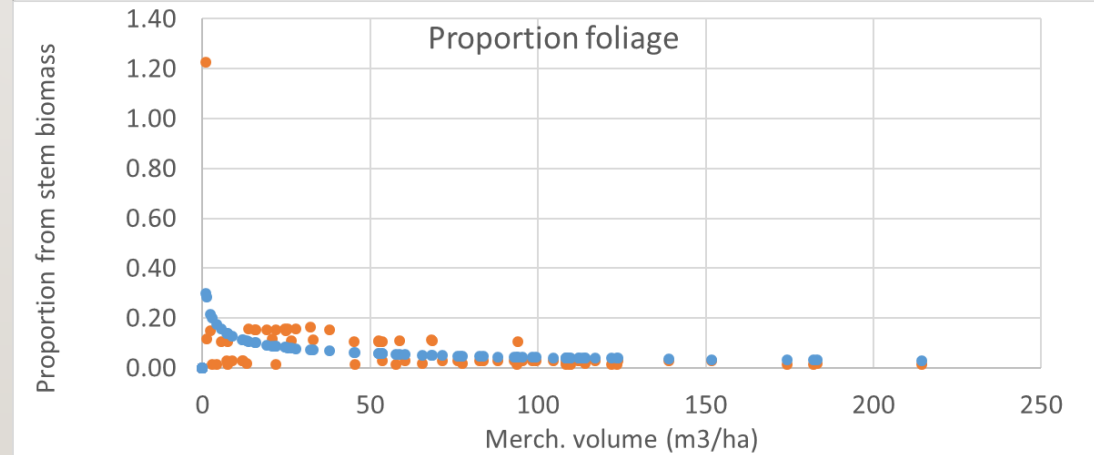
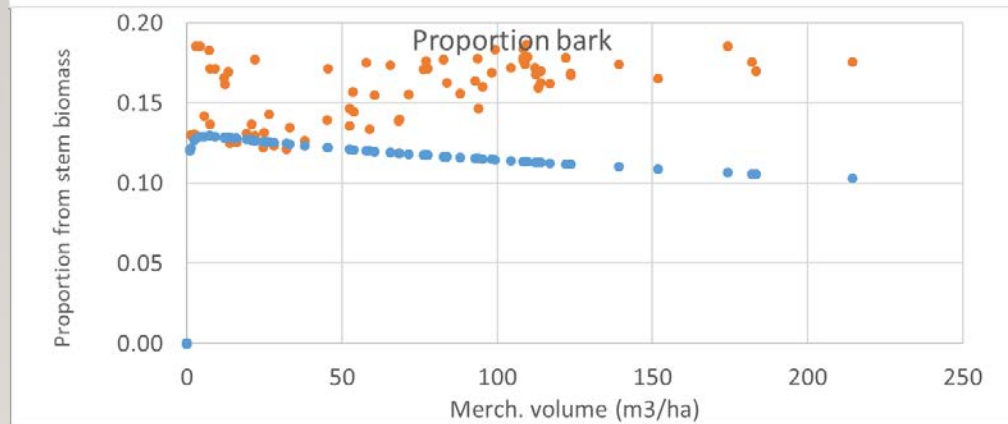
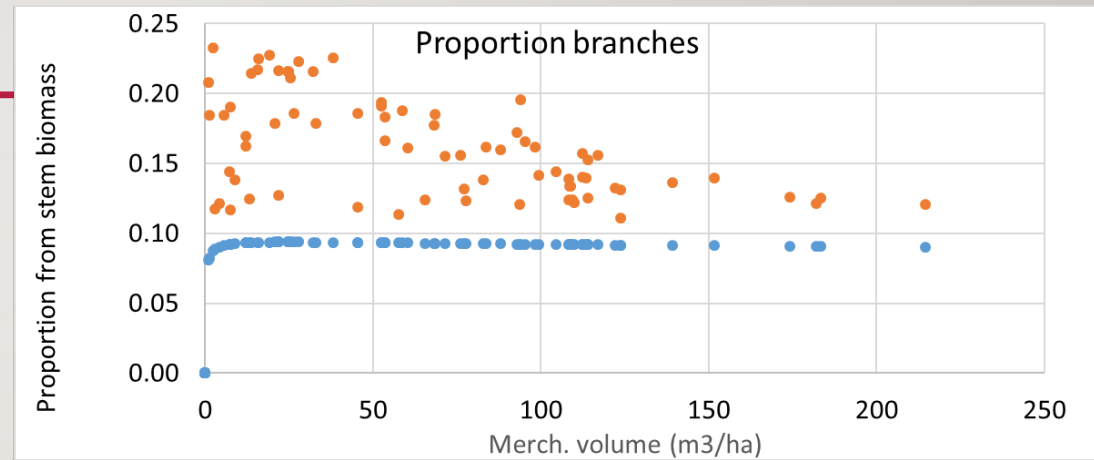
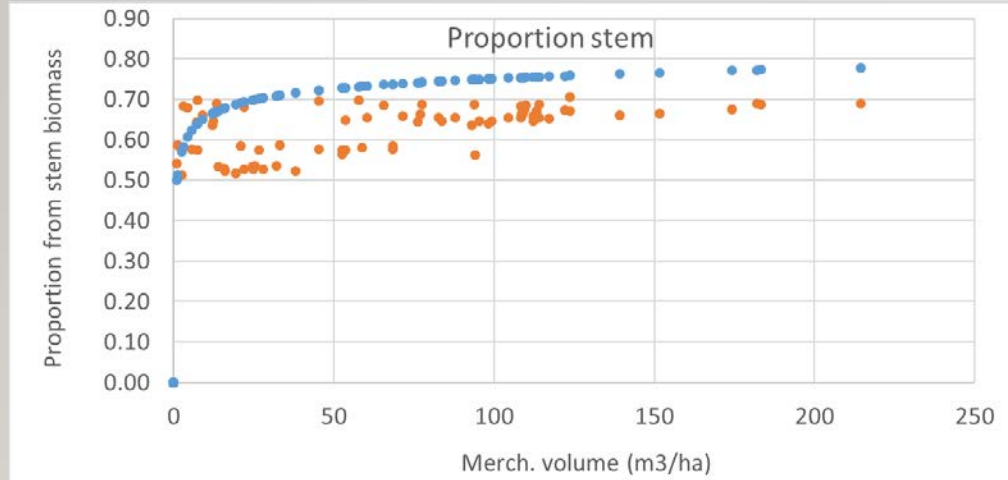


Fig. 3 - Relationships between the quantities used in the estimation of FW (generic example applicable to each country). The MWS estimated with CBM is the red dotted line (CBM - MWS). The relationship of this amount with historical FW and IRW (derived from FAOSTAT) has been used to estimate the projected (post-2015) FW from CBM - MWS and GFTM - IRW projections.

AJUSTARE SIMULTANA A COMPONENTE DE BIOMASA IN ARBORET



SIMULARE STOC DE CARBON DIN SOLUL MINERAL

Towards complete and harmonized assessment of soil carbon stocks and balance in forests: The ability of the Yasso07 model across a wide gradient of climatic and forest conditions in Europe
 By Hernandez L...., VNB Blujdea (2017) [...Science of The Total Environment Volumes 599–600](#), 1 December 2017, Pages 1171-1180

Table 2

Total average C stock (Mg C ha^{-1}) and change ($\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) for soil, litter and dead wood estimated using the Yasso07 model for each country and type of forest. Period covered, spin up period and number of plots used for the application of Yasso07 (N_y) and for validation (N_v) are detailed. Standard error of the mean (SEM) is also listed. C stock observed and the ranges for each case study are shown. Negative changes indicate losses, positive values gains.

Country (region/ N_y)	Type of forest	Period		SOC stock Yasso07 simulated values (\pm SEM)	SOC change Yasso07 simulated values (\pm SEM or range)	Range of observed values (2.5 & 97.5 percentile)	Observed SOC change (\pm SEM)
		Period covered	Spin up period				
<i>Romania</i> ($N_v = 3219$)							
Plain (547)	Softwood			82.29 (\pm 1.63)	-0.10 (\pm 0.12)	(31.7–114.4) ^c	
	Hardwood			27.75 (\pm 0.36)	0.14 (\pm 0.09)	(46–83.3) ^c	
	<i>Quercus</i> sp.			43.19 (\pm 0.22)	0.07 (\pm 0.05)	(43.2–90.2) ^c	
Hills (1385)	Softwood			80.32 (\pm 1.58)	-0.01 (\pm 0.08)	(58.7–103.5) ^c	
	Hardwood	2000–2010	Steady state	34.58 (\pm 0.31)	0.11 (\pm 0.07)	(50–79.5) ^c	
	<i>Fagus sylvatica</i>			64.19 (\pm 0.36)	0.09 (\pm 0.09)	(35.4–110.6) ^c	-
	<i>Quercus</i> sp.			46.35 (\pm 0.11)	0.05 (\pm 0.03)	(41.03–80.7) ^c	
Mountains (1287)	<i>Abies alba</i>			72.02 (\pm 0.19)	0.01 (\pm 0.07)	(56–111.4) ^c	
	<i>Fagus sylvatica</i>			65.37 (\pm 0.18)	0.08 (\pm 0.03)	(56.9–98.7) ^c	
	<i>Picea abies</i>			50.51 (\pm 0.19)	0.03 (\pm 0.04)	(62.8–121.9) ^c	

SPRIJIN POLITICI FORESTIERE SI SCHIMBARE CLIMATICA

- **IPCC (2014)** *Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol*. Hiraishi T., Krug T., Tanabe K., Srivastava N., Jamsranjav B., Fukuda M., Troxler T.G. (eds) Publisher IPCC Switzerland. ISBN 978-92-9169-140-1 (V. Blujdea contributing author Section 2.5–2.7).
- Cienciala E, Seufert G, **Blujdea V**, Grassi G, Exnerová Z (eds) (2010) *Harmonized methods for assessing carbon sequestration in European forests*. Study under EEC 2152/2003 Forest Focus regulation on developing harmonized methods for assessing carbon sequestration in European forests. JRC scientific and technical report, Publication Office of the European Union, EUR 24300 EU. ISSN 1018-5593. ISBN 978-92-79-15319-8. DOI 10.2788/79401. 323p.

IMPACT ȘTIINTIFIC ȘI TEHNIC ÎN MEDIUL ECONOMIC

- sprijin tehnico - științific în elaborarea și implementarea politicilor în domeniul schimbărilor climatice, legat de **monitorizare, raportare și verificare inventare ale emisiilor și absorbției de gaze cu efect de seră (CO₂, CH₄ și N₂O)** și **contabilizare a contribuției la țintele de reducere de emisii** ale sectorului folosința terenurilor și forestier (în cadrul proceselor asociate Convenției Cadru a Națiunilor Unite pentru Schimbare Climatic, respectiv Protocolul de la Kyoto și Acordul de la Paris)
- **impact direct în mediul economic** timp de patru ani prin activitate de consultant internațional în domeniul contribuției gospodăririi pădurilor la reducerea emisiilor (Eur Com, Guverne ale unor țări UE și din afara UE, firme private din UE, UNDP, World Bank)

PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE (I)

- **Modelare biomasa si fluxurile de carbon din ecosistemul forestier** (inclusiv către și între depozitele de necromasă)
 - **alometria arborelui**, respectiv modelarea biomasei arborelui si implicațiile teoretice;
 - **modelare si ecuații pentru cuantificarea cantitatii de biomasa-volum din lemnul comercial din arborete**, culturi lemnoase sau plante lemnoase non-forestiere, pe baza procese biologice (de ex., biomasă de saturatie, creștere bruta/neta curentă, mortalitate), precum și alte caracteristici (de ex. parametri de mediu, suprafață de bază a arboretului)

PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE (2)

- **Modelare biomasa si fluxurile de carbon din ecosistemul forestier** (inclusiv către și între depozitele de necromasă)
 - **modele empirice** (ex. CBM-CFS v3, CO2fix), inclusiv modelarea și ajustarea curbelor **volumului** pe picior si creșterii arboretelor funcție de diverși predictorii, și alocarea carbonului în componentele de **biomasa** ale arboretului;
 - **modele bazate pe procese de descompunere simplă sau degradare pe grupuri biochimice** (ex. Yasso) pentru modelarea stocurilor de C din depozite de litiera si lemn mort, si materie organica din solurile minerale;

PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE (3)

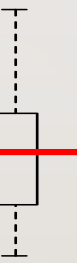
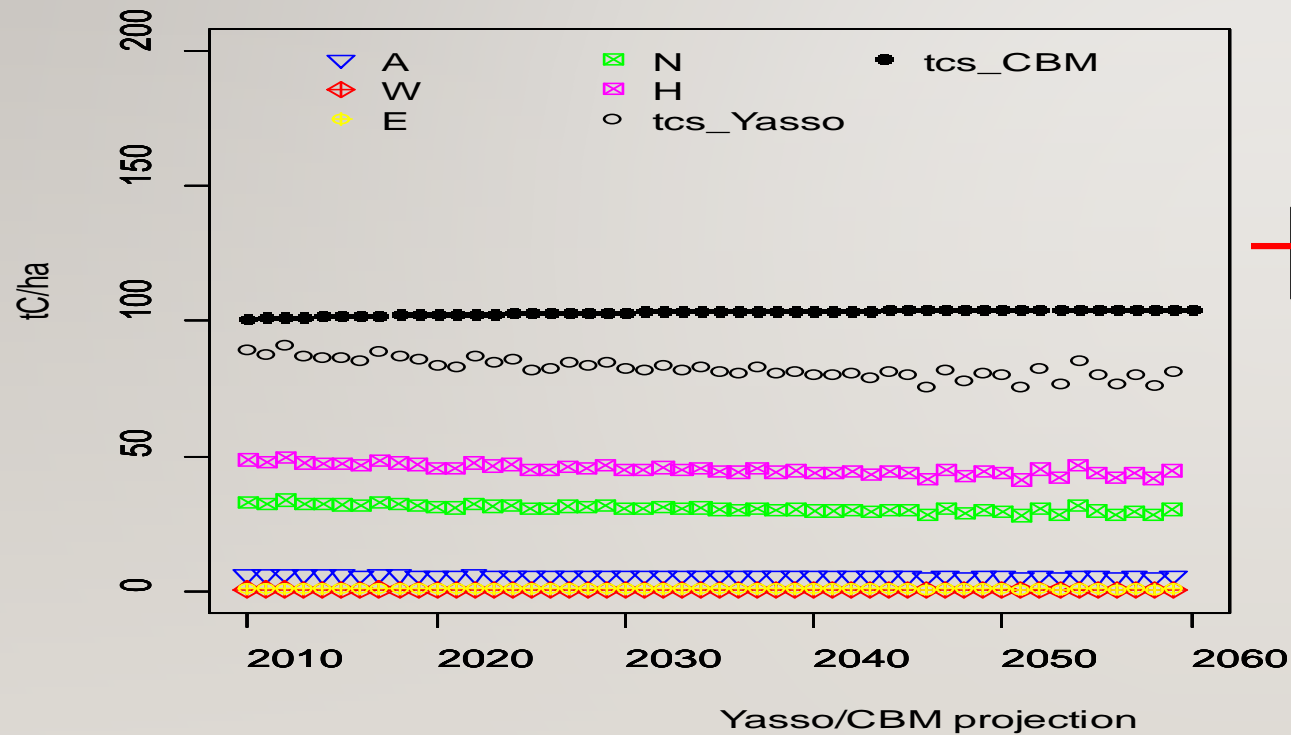
- **Modelare biomasa si fluxurile de carbon din ecosistemul forestier** (inclusiv către și între depozitele de necromasă)
 - **modele empirice** (ex. CBM-CFS v3, CO2fix), inclusiv modelarea și ajustarea curbelor **volumului** pe picior si creșterii arboretelor funcție de diverși predictorii, și alocarea carbonului în componentele de **biomasa** ale arboretului;
 - **modele bazate pe procese de descompunere simplă sau degradare pe grupuri biochimice** (ex. Yasso) pentru modelarea stocurilor de C din depozite de litiera si lemn mort, si materie organica din solurile minerale;

PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE (3)

- Modelarea și dezvoltarea ecuațiilor pentru **estimarea stocurilor și schimbării stocurilor de biomasă** din lemn tulpină, scoarță, ramuri, biomasă cu frunze, precum și rădăcini grosiere și fine **funcție de volumul stocului de lemn comercializabil pe picior**;
- Dezvoltarea metodelor de **calibrare și validare pentru modele de biomasă și stoc de materie organică moartă** (litieră, lemn mort, materie organică din soluri minerale) pentru padure și pentru conversii de teren de la și către pădure;
- **Modificarea proprietăților tehnologice ale lemnului** pentru speciile de arbori care devin mai relevante în condițiile schimbării climatice spre diversificarea utilizării acestora;



DINAMICA STOCULUI DE C DIN SOL



“Modeling framework”

pentru simulare, initializare si validare prin combinatii de modele

Ex:

Simulare biomasa by CBM-CFS3

Simulare SOM+DW+LT by CBM-CFS3 si Yasso I5 (fig)

Validare pe date masurate IFN (2013)

NFI_2013

ACTIVITĂȚII ÎN VIITOR: METODELE ȘI REALIZAREA DE PROIECȚII PENTRU SECTORUL FORESTER

- Stiinta compromisului între multiplele utilizari ale lemnului in economie:
 - **promovarea conceptului: volum-energie-biomasa-carbon**
 - **suplimentarea cu valente noi ale functiilor traditionale ale lemnului**

ACTIVITĂȚII ÎN VIITOR: METODELE ȘI REALIZAREA DE PROIECȚII PENTRU SECTORUL FORESTER

- Contribuții adecvate a sectorului forestier la o **economie neutrală climatic**
 - **Integrarea** de tip “value chain” a **gospodarii pădurii cu utilizarea lemnului**
 - analiza si **support științific al sistemelor naționale de estimare a emisiilor și absorbției de dioxid de carbon** pentru păduri și alte folosințe ale terenului pentru țările membre ale Uniunii Europene;
 - **modelarea dinamicii gazelor cu efect de sera (GES)** la scară peisagistică ca instrument pentru soluții integrate care susțin **neutralitatea climatică a unităților administrative teritoriale sub-naționale;**
 - înțelegere avansată și **sprijin științific pentru atingerea convergenței cantitative a metodelor IPCC** pentru estimarea schimbărilor de stocuri de C în depozite de carbon (Gain-Loss, Diferența de stoc) în scopul inventarului național al GES pentru sectorul forestier

Va multumesc!