

# Cartarea teritoriului României în raport cu lungimea medie a perioadelor de secetă și uscăciune

**Ion Barbu, Ionel Popa**

---

## 1. Introducere

Gospodărirea durabilă a pădurilor, în condițiile pedoclimatice ale țării noastre, se confruntă adesea cu dificultăți deosebite datorită acțiunii unor factori perturbatori cu acțiune continuă sau cvasicontinuă, între care seceta se constituie adesea ca factor determinant sau agravant pentru alți factori de stress: incendii, atacuri de insecte, suprapășunat etc. În ultimele decenii, tot mai frecvent, fenomenele de uscare anormală înregistrate la principalele specii forestiere (stejar, salcâm, brad) au fost potențate sau chiar determinate de perioade de secetă prelungită (Dissescu, 1946; Georgescu, 1951; Marcu, 1966; Barbu, 1991; Geambașu și Barbu, 1998).

Pentru pădurile din silvostepă și din zona de dealuri, în care, ca urmare a intervențiilor antropice s-au produs modificări importante în compoziția și structura verticală și calitativă a arboretelor, fenomenele de uscare, în special în arboretele tinere sau în cele supraîmbătrânite, sunt tot mai dificil de gestionat.

Cunoașterea riscului natural de apariție a unor perioade de secetă reprezintă o necesitate în fundamentarea compozitiilor și tehnologiilor de împădurire și îngrijire a culturilor tinere.

Realizarea, în anul 2002, a unei rețele naționale a Regiei Naționale a Pădurilor pentru măsurarea precipitațiilor totale și efective care cad în fondul forestier al României permite, prin intermediul unor sisteme moderne de prelucrare și vizualizare a datelor (GIS, geostatistică), evaluarea realistă a riscului de apariție a secetei, pentru fiecare ocol silvic în parte, și fundamentarea mai corectă a soluțiilor de gospodărire, pentru fiecare zonă (Barbu și Popa, 2001).

Rapoartele lunare de monitorizare a secetei, publicate pe site-ul Stațiunii I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc (Barbu, 2002), arată că, pentru luniile martie-septembrie 2002, zonele afectate de secetă nu sunt totdeauna cele „clasice”, fenomenul apărând adesea cu intensitate extremă în zone forestiere situate la distanță de polii secetei.

Exemplul din prima parte a sezonului de vegetație 2002, când întinse zone din sud-vestul țării și Subcarpații Sudici, Câmpia de Vest și Dealurile Vestice au fost mai puternic afectate decât Bărăganul sau Dobrogea, pune în evidență încă o dată, necesitatea unei monitorizări permanente a parametrilor care pot oferi elemente de fundamentare a deciziei în cazuri extreme.

În contextul schimbărilor climatice

potențate de poluare generalizată de la nivelul Europei, cunoașterea obiectivă a condițiilor în care se dezvoltă vegetația forestieră reprezintă o preocupare constantă a laboratorului de ecologie și monitoring din Institutul de Cercetări și Amenajări silvice.

## 2. Material și metode de cercetare

Ideea acestei realizări se află în lucrarea lui Walter (1974) și se bazează pe utilizarea diagramelor climatice tip Walter-Lieth pentru delimitarea climaterelor secetoase din România (Doniță, 1967; Barbu și Cenușă, 1975).

Autorii menționați, plecând de la diagrama Gaussen, în care erau reprezentate la scară egale precipitațiile și evapotranspirația, propun înlocuirea ETP cu temperatura medie, care se află în anumite raporturi de scară în graficul propus (fig. 1).

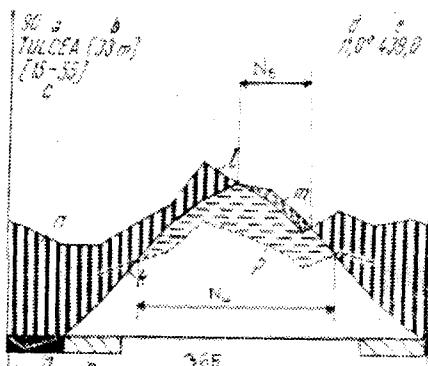


Fig. 1. Stabilirea lungimii perioadelor de secetă și uscăciune pe baza diagramelor climatice Walter-Lieth

Walter (1974) consideră că perioada în care curba precipitațiilor, la scara  $P = 2T$ , scade sub curba temperaturilor, este o perioadă de secetă, iar perioada în care curba precipitațiilor, la scara  $P = 3T$ , scade sub

curba temperaturilor, este perioadă de uscăciune.

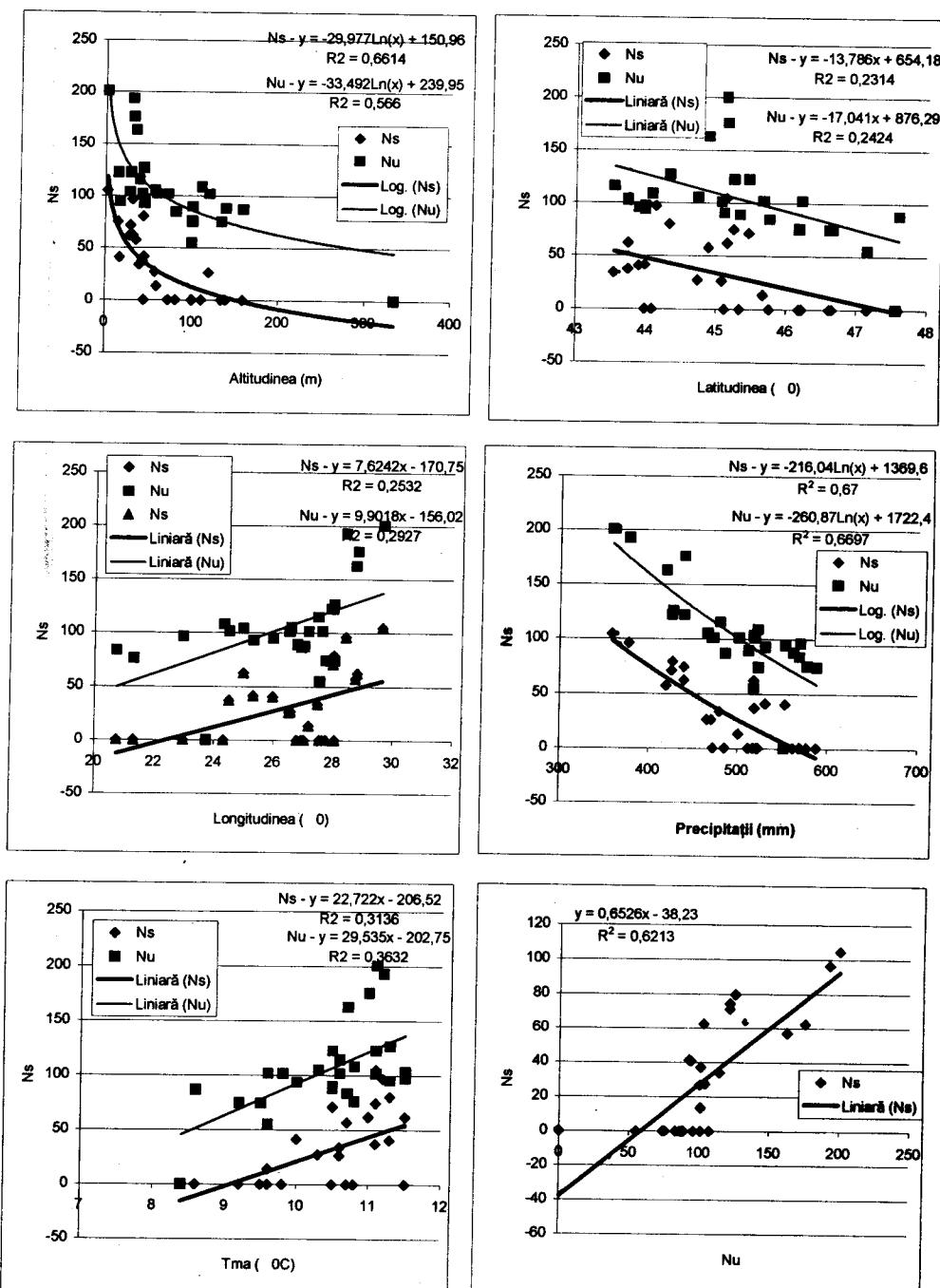
Delimitarea zonelor cu secetă pe baza analizei diagramelor climatice tip Walter-Lieth ( $P = 2T$ ) și uscăciune ( $P = 3T$ ) în funcție de lungimea perioadei de secetă sau uscăciune (tabelul 1) s-a realizat pe baza analizei datelor medii multianuale de la 27 stații meteorologice, situate în zona de stepă și silvostepă a României.

## 3. Rezultate obținute

Pe baza datelor medii multianuale ale precipitațiilor și temperaturii lunare s-au desenat, la scară, diagramele climatice Walter-Lieth (Barbu și Cenușă, 1975). De pe abscisa diagramelor pe care sunt reprezentate lunile s-a citit numărul mediu de zile de secetă respectiv de uscăciune.

În fig. 2 au fost reprezentate grafic legăturile corelativе dintre numărul zilelor de secetă, respectiv uscăciune, cu principali parametri geografici (altitudine, longitudine și latitudine) și climatici (temperatura medie anuală și precipitații medii anuale). S-a reprezentat de asemenea corelația dintre numărul zilelor de secetă și numărul zilelor de uscăciune pe teritoriul României. Se constată că numărul zilelor de secetă (uscăciune) se coreleză cu altitudinea după o curbă logaritmică: cu cât altitudinea e mai redusă, cu atât numărul zilelor de secetă este mai mare. La altitudini de peste 150 m, practic nu se mai înregistrează zile de secetă, iar la altitudini mai mici de 50 m înregistram peste 30 zile de secetă. În raport cu latitudinea, se constată o scădere a numărului zilelor de secetă (uscăciune), de la 50 zile la latitudinea  $44^{\circ}30'$  în sudul țării, la 0 la  $47^{\circ}30'$  în nord.

Corelația dintre numărul zilelor de secetă (uscăciune) și longitudine este linară



**Fig. 2. Corelația dintre numărul mediu al zilelor de secetă (Ns) și uscăciune (Nu) înregistrate în România în raport cu principalii factori geografici determinanți**  
**Correlations between the number of drought days (Ns) and aridity days (Nu) in Romania in relation with the main geographical parameters of meteorological stations**

și pozitivă, numărul mediu al zilelor de secetă crescând de la 0 în vestul țării ( $21^{\circ}$  long. E), la peste 100 în estul extrem al României ( $29^{\circ}30'$  long. E). În medie, la fiecare grad longitudine, numărul zilelor de secetă crește cu 6-7 zile.

Cea mai strânsă corelație se înregistrează însă între numărul de zile de secetă (uscăciune) și precipitațiile medii multianuale ( $r = -0,82$ ). Numărul maxim al zilelor cu secetă se înregistrează în regiuni cu precipitații mai mici de 400 mm/an și depășeș-

te 50 zile de secetă și 150 zile de uscăciune.

În regiuni cu Pma 600 mm, practic seceta nu apare în grafic, iar numărul zilelor de uscăciune se reduce la circa 50 zile/an.

Corelația numărului de zile de secetă (uscăciune) cu temperatura medie anuală (Tma) este liniară și directă ( $r = 0,60$ ). În regiunile cu  $Tma < 9^{\circ}C$ , practic nu se înregistrează secetă, iar în regiunile cu  $Tma > 11,5^{\circ}C$  numărul zilelor de secetă depășește 50 zile/an.

**Tabelul 1.** Lungimea perioadeor de secetă (uscăciune) determinată pe diagrame Walter-Lieth, pe baza datelor multianuale de la stațiile meteorologice din stepă și silvostepă  
Length of drought (Ns) and aridity (Nu) period readed on the climatic diagrams (Walter-Lieth) on the basis of the monthly values from the main meteorological stations of Romania (steppe and forest steppe regions)

Stația	Altit.(m)	Lat.	Long.	P (mm)	TMA	Nu	Ns
Alexandria	45	43,99	25,33	531	10,0	93,0	41,3
Arad	101	46,18	21,31	577	10,8	75,8	0,0
Armășești	58	44,75	26,6	466	10,3	104,8	27,0
Babdag	36	44,9	28,75	420	10,7	162,7	57,2
Bârlad	74	46,23	27,64	473	9,8	101,4	0,0
Brăila	15	45,25	27,95	440	11,1	121,7	74,4
Buzău	102	45,13	26,8	512	10,5	89,5	0,0
Calafat	45	43,99	22,96	570	11,5	96,4	0,0
Caracal	112	44,1	24,34	522	10,8	108,1	0,0
Cenavodă	44	44,33	28,03	427	11,3	126,1	79,6
Constanța	32	44,15	28,42	378	11,2	192,8	96,4
Corabia	43	43,75	24,5	519	11,1	101,4	37,2
Focșani	60	45,67	27,18	501	9,6	101,4	13,5
Galați	30	45,47	28,01	426	10,5	121,7	71,0
Giurgiu	17	43,9	25,97	553	11,3	94,6	40,6
Huși	102	46,66	28,06	523	9,5	74,4	0,0
Iași	100	47,15	27,55	518	9,6	55,1	0,0
Istrița	120	45,09	26,53	471	10,6	101,1	26,4
Jimbolia	82	45,77	20,75	569	10,7	83,6	0,0
Mărculești	40	43,55	27,5	480	10,6	114,9	33,8
Rm. Sărat	140	45,35	27,05	562	10,5	87,9	0,0
Sulina	3	45,15	29,65	359	11,1	200,3	104,6
Sulița	160	47,6	26,95	486	8,6	86,9	0,0
Tr. Mădurele	29	43,75	24,98	518	11,5	103,3	62,0
Tulcea	33	45,16	28,83	440	11,0	175,6	62,0
Turda	335	47,56	23,75	552	8,4	0,0	0,0
Vaslui	135	46,62	27,75	588	9,2	74,4	0,0

Pe baza datelor din tabelul 1 s-au calculat și ecuațiile de regresie multiplă dintre numărul zilelor de secetă (uscăciune) și parametrii geografici (altitudine, latitudine, longitudine) și climatici (Tma, Pma), obținându-se ecuațiile:

$$Nu = 245 - 0,015Alt - 3,52Lat + 0,67Long - 0,37Pma + 10,6 Tma;$$

$$R \text{ multiplu} = 0,88; R^2 = 0,78$$

$$Ns = 102,4 - 0,15Alt - 0,034Lat + 1,92Long - 0,36Pm + 13,89 Tma$$

$$R \text{ multiplu} = 0,915; R^2 = 0,838$$

Se constată că coeficienții de determinare  $R^2$  și  $R$  multiplu au valori foarte ridicate, ceea ce pune în evidență determinarea geografică a lungimii perioadelor de secetă și uscăciune în țara noastră.

Coefficienții de corelație multiplă calculați au valori foarte semnificative. Aceasta ne-a permis reprezentarea grafică a numărului zilelor de secetă (uscăciune) în raport cu 2 până la 5 parametri geografici luați în calcul, iar rezultatul este vizualizat în hărțile din figurile 3-8. Calculele au fost efectuate utilizând un program de trasare a izolinilor pe baza datelor concrete din tabelul 1.

Rezultatele grafice au fost reprezentate în coordonate geografice, iar prin suprapunerea hărții României în coordonatele graficului s-a obținut zona teritoriului României în raport cu numărul zilelor de secetă (uscăciune) determinat pe baza latitudinii și longitudinii (fig. 3, 6), latitudinii, longitudinii și altitudinii (fig. 4, 7) și a tuturor parametrilor geografici (fig. 5, 8).

Între hărțile reprezentate, diferențele sunt reduse și ele pun în evidență specificul țării noastre în raport cu numărul mediu

multianual al zilelor de secetă și localizarea zonelor secetoase. Harta se suprapune aproape identic pe harta vegetației de stepă și silvostepă din România (Doniță, 1967).

Valorile medii multianuale ale numărului de zile de secetă, respectiv uscăciune, pun în evidență zonele afectate anual de secetă, dar nu dău informații asupra secelor din anumiți ani.

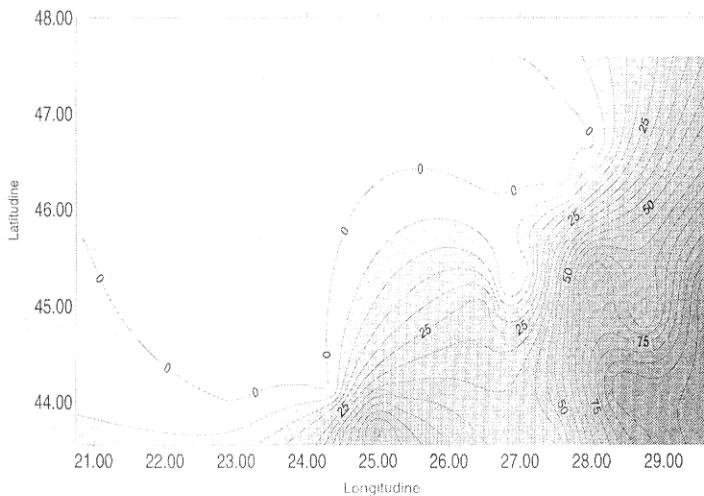
Utilizarea diagramele climatice anuale ar putea permite estimarea lungimii perioadelor de secetă (uscăciune) locale, iar din compararea acestor valori cu mediile multianuale s-ar putea desprinde concluzii interesante privind severitatea secelor.

Pe baza ecuațiilor de regresie multiplă, se poate estima numărul de zile de secetă (uscăciune) în funcție de 5 sau 3 parametri geografici, pentru orice punct din teritoriu. În figurile 9, 10 au fost reprezentate corelațiile dintre numărul de zile de secetă (fig. 9) și uscăciune (fig. 10) estimat pe baza regresiei multiple cu 5 factori față de numărul mediu real extras din diagrame.

Se observă că, în ambele situații, coefficientul de determinare ( $R^2$ ) are valori foarte ridicate ( $R^2 = 0,781$  pentru secetă și  $R^2 = 0,838$  pentru uscăciune).

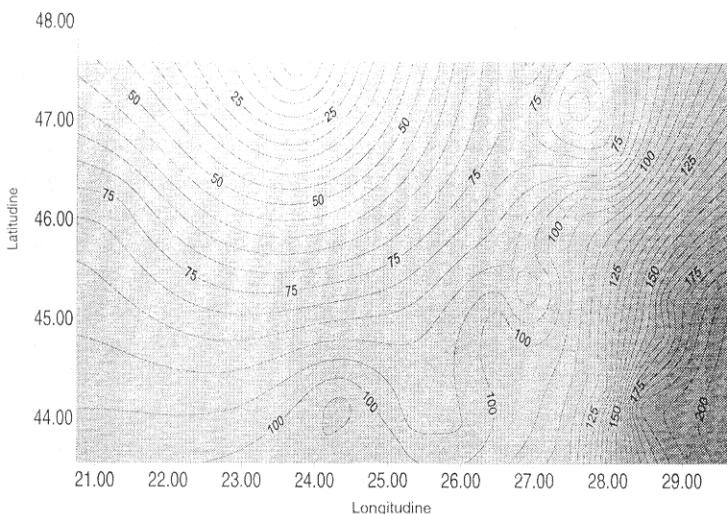
În figura 11 s-au reprezentat aceleși corelații, pe baza ecuațiilor de regresie multiplă cu 3 factori (latitudine, longitudine, altitudine). Se constată că, în cazul estimării cu ecuația bazată pe 3 factori, coefficientul de determinare  $R^2$  scade la  $R^2 = 0,543$  pentru secetă și la  $R^2 = 0,666$  pentru uscăciune. De remarcat că, în toate cazurile, ecuațiile de regresie multiplă supraestimează numărul zilelor de secetă (uscăciune) din zonele cu număr redus de zile de secetă (sub 30 zile) și subestimează pentru zonele cu număr mare de zile de secetă.

Astfel, pentru un punct cu o valoare reală de 100 zile de secetă ecuația cu 5 factori estimează numai 85 (-15 %), iar ecuația cu



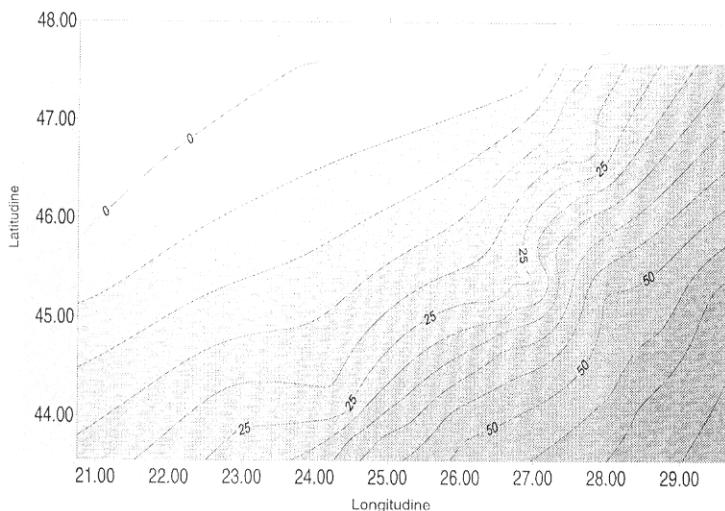
**Fig. 3.** Numărul zilelor de secată (Walter Lieth) în România, în raport cu coordonatele geografice (lat., long.) ale stațiilor meteorologice din stepă și silvostepă României

The number of drought days (Walter Lieth) in Romania, reported to the geographical coordinates (lat., long.) of the meteorological stations from Romanian (steppe and forest steppe regions)



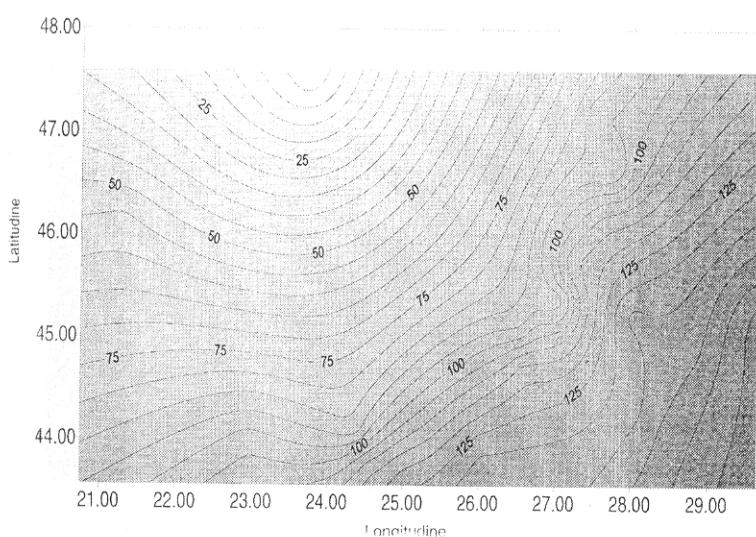
**Fig. 4.** Numărul zilelor de uscăciune (Walter Lieth) în România, în raport cu coordonatele geografice (lat., long.) ale stațiilor meteorologice din stepă și silvostepă României

The number of aridity days (Walter Lieth) in Romania, reported to the geographical coordinates (lat., long.) of the meteorological stations from Romanian (steppe and forest steppe regions)



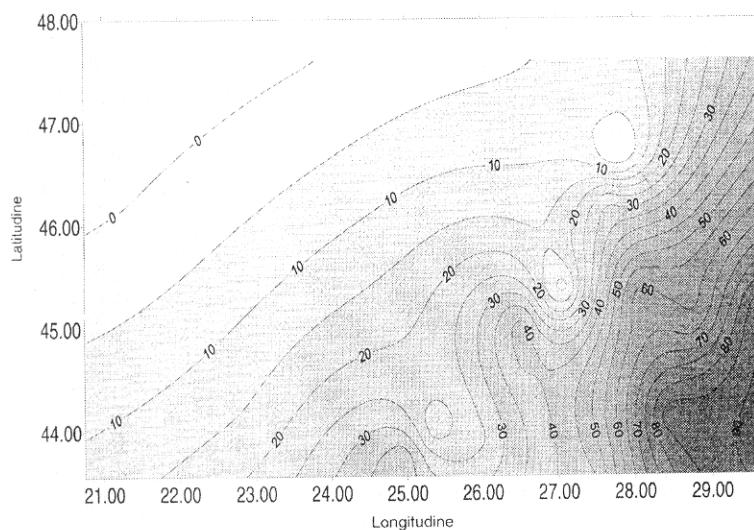
**Fig. 5.** Numărul zilelor de secetă (Walter Lieth) în România, calculat în raport cu 3 parametri (lat.; long., alt.) ai stațiilor meteorologice din stepă și silvostepă României

The number of drought days (Walter Lieth) in Romania, calculated in relation with 3 parameters (lat., long., alt.) of the meteorological stations from Romanian (steppe and forest steppe regions)



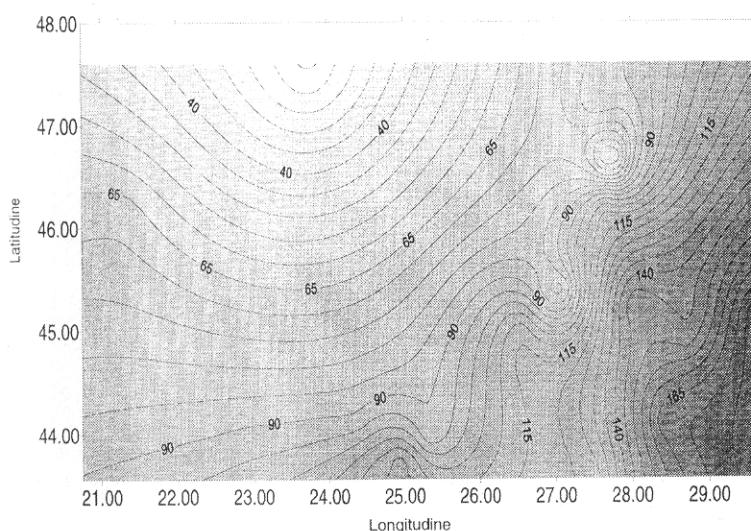
**Fig. 6.** Numărul zilelor de uscăciune (Walter Lieth) în România, calculat în raport cu 3 parametri (lat., long., alt.) ai stațiilor meteorologice din stepă și silvostepă României

The number of aridity days (Walter Lieth) in Romania, calculated in relation with 3 parameters (lat., long., alt.) of the meteorological station from Romanian (steppe and forest steppe regions)



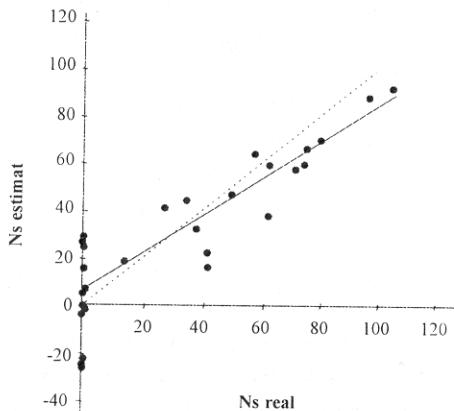
**Fig. 7.** Numărul zilelor de secată (Walter Lieth) în România, calculat în raport cu 5 parametri (lat., long., alt., tma, Pma) ai stațiilor meteorologice din stepa și silvostepa României

The number of drought days (Walter Lieth) in Romania, calculated in relation with 5 parameters (lat., long., alt., tma, Pma) of the meteorological station from Romanian steppe and forest steppe



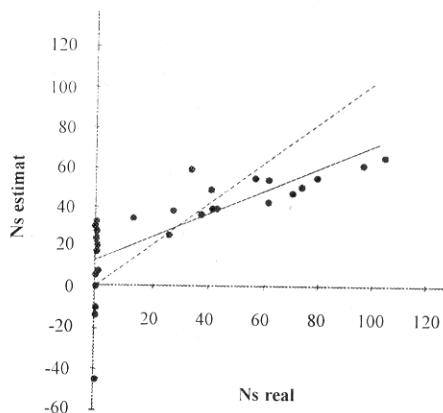
**Fig. 8.** Numărul zilelor de uscăciune (Walter Lieth) în România, calculat în raport cu 5 parametri (lat., long., alt., tma, Pma) ai stațiilor meteorologice din stepa și silvostepa României

The number of aridity days (Walter Lieth) in Romania, calculated in relation with 5 parameters (lat., long., alt., tma, Pma) of the meteorological station from Romanian steppe and forest steppe



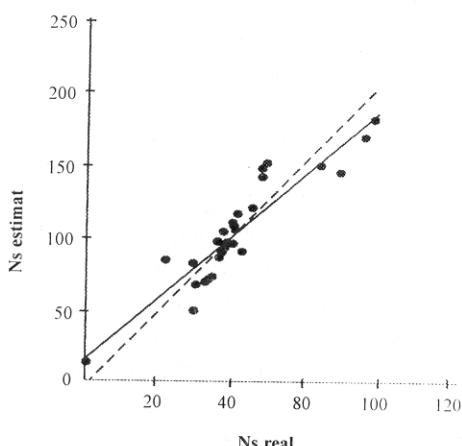
**Fig. 9.** Corelația dintre numărul mediu real de zile de secetă (Ns real) și numărul estimat (Ns est) pe baza a 5 parametri ( $x_1 \dots x_5$ ) pentru teritoriul României

Correlation between the average real number of drought days (Ns real) and the number estimated (Ns estimat) on the basis of 5 geographical parameters for the territory of Romania



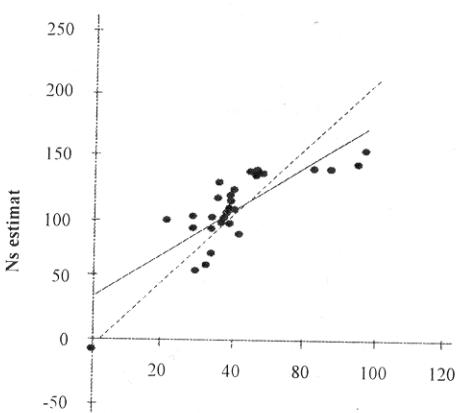
**Fig. 11.** Corelația dintre numărul real de zile de uscăciune (Ns real) și numărul estimat (Ns est) pe baza a 5 parametri ( $x_1 \dots x_5$ ) pentru teritoriul României

Correlation between the average real number of drought days (Ns real) and the number estimated (Ns estimat) on the basis of 3 geographical parameters ( $x_1 \dots x_3$ ) for the territory of Romania



**Fig. 10.** Corelația dintre numărul mediu real de zile de secetă (Ns real) și numărul estimat (Ns est) pe baza a 3 parametri ( $x_1 \dots x_3$ ) pentru teritoriul României

Correlation between the average real number of drought days (Ns real) and the number estimated (Ns estimat) on the basis of 3 geographical parameters for the territory of Romania



**Fig. 12.** Corelația dintre numărul real de zile de uscăciune (Ns real) și numărul estimat (Ns est) pe baza a 5 parametri ( $x_1 \dots x_5$ ) pentru teritoriul României

Correlation between the average real number of drought days (Ns real) and the number estimated (Ns estimat) on the basis of 3 geographical parameters ( $x_1 \dots x_3$ ) for the territory of Romania

3 factori 70 (- 30 %). La numărul zilelor de uscăciune subestimarea este ceva mai redusă. Astfel, pentru o regiune cu 200 zile de uscăciune ecuația cu 5 factori estimează 180 (-10 %), iar ecuația cu 3 factori estimează 160 (- 20 %).

Tinând cont de aceste subestimări care apar numai la valori extreme, putem aprecia că în cea mai mare parte a stațiilor meteorologice testate (peste 90 %) rezultatele estimărilor sunt foarte apropiate de valorile măsurate pe diagrame cu abateri de maximum 7-10 %.

#### 4. Discuții

Apariția secelor sau a perioadelor cu precipitații excedentare este menționată în numeroase scrieri sau însemnări istorice de la „potopul biblic” sau pilda celor „șapte vaci slabe și șapte vaci grase” până la „însemnările de pe vechi cărți de cult” sau de serviciu religios existent în bisericile satelor și orașelor noastre. Încercările de abordare științifică a periodicității apariției perioadelor secetoase sau ploioase (N. Topor) au condus la concluzia că fenomenele menționate reprezintă o componentă a variației periodice a climatului pe teritoriul țării noastre.

Unele cercetări mai recente au pus în evidență legături între fenomene care au loc la distanțe mari de locul unde se manifestă fenomenele cu deficit/exces de precipitații, cum ar fi El Nino și oscilația din emisfera (ENSO) sudică a centrilor de presiune atmosferică. La scară mai mică s-a constatat corelația directă între prezența și persistența centrilor de mare presiune atmosferică (anticicloni) și lungimea perioadelor sece-toase. De regulă, marile deșerturi ale lunii (Sahara, Arabia, Kalahari, Gobi etc.) se află în zonele centrale ale unor anticlroni per-

sistenți (uneori ani în sir) care limitează formarea norilor și mișcările ascendente ale aerului. În zone cu climat continental, apariția unor anomalii temporare în mișcarea maselor de aer datorită persistenței unor centri anticlonici poate conduce la deficite mari de precipitații cum a fost seceta extremă din anul 2000 în Europa Centrală și de Est.

Principalii factori de care depinde apariția și persistența secelor sunt: interacțiunea aer-ocean, umiditatea solului și procesele la suprafața pământului, topografia, influențele acumulate (induse) de dinamica anterioară a sistemului atmosferă-ocean-uscăt etc.

Possibilitatea de modelare și integrare a acestor factori în modelele de prognoză pe termen lung sunt diferite și adesea limitate. În zonele tropicale s-a stabilit că variabilitatea regimului precipitațiilor este în strânsă legătură cu temperatura mărilor și oceanelor înregistrată cu luni sau chiar ani în urmă. Un proiect recent de cercetare TOGA (Tropical Ocean Global Atmosphere) permite prognoza vremii pe termen de peste un an, în special în zone afectate de ENSO – cu efecte în diminuarea riscurilor legate de apariția secelor prelungite. În zona temperată însă, prognozele pe termen lung sunt foarte puțin precise și cu probabilitate redusă.

Realizarea sistemului de monitoring al apariției perioadelor secetoase sau cu exces de precipitații poate suplini modelele complicate și încă imprecise de prognoză pe termen îndelungat din zona temperată a emisferii nordice. Rezultatele obținute în anul 2002 în rețeaua de monitoring instalată în pădurile din România (Barbu, 2002) confirmă aceste deziderat.

## Bibliografie

- Barbu, I., 1991. Moartea bradului. Simptom al degradării mediului. Ed. Ceres, București. 278 p.
- Barbu, I., Cenușă, R., 1975. Diagrame climatice tip Walter-Lieth pentru stațiile meteorologice din România. Lucrări științifice studențești. Universitatea Brașov.
- Barbu, I., Popa, I., 2001. Monitorizarea riscului de apariție a seccetei în pădurile din România. Bucovina Forestieră, 1-2/2001: 37-51
- Barbu, I., 2002 . Rapoarte lunare de monitorizare a riscului de apariție a seccetei în pădurile din România. I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc. <http://www.icassv.ro/secceta/index.htm>
- Badea, O. et al., 1998 . Forest condition Monitoring in Romania 1990-1996. ONF. Departament des Recherches Tehniques, 62 p.. Franța
- Dissescu, C., 1946. Un fenomen meteorologic neobișnuit – seceta anului 1946. Buletinul Institutului Meteorologic, București.
- Doniță, N., 1967. Vegetația din silvostepa României. Ed. Academiei, București.
- Geambașu, N., Barbu, I., 1988. Fenomenul de uscare a bradului în pădurilor din Bucovina. Revista Pădurilor, 3/133-139.
- Georgescu, C.C., 1951. Studiu asupra efectelor seccetei în păduri. Studii și Cercetări, Seria I, vol. XII, I.C.S., Ed. Tehnică București: 235-298.
- Marcu, Gh. ș.a., 1966. Studiul cauzelor și al metodelor de prevenire și combatere a uscării stejarului. C.D.T.E.F., București.
- Topor, N., 1963. Ani ploioși, ani secoși. Ed. Institutului Meteorologic, București, 302 p.
- Walter, H., 1974. Vegetația pământului. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.

## Summary

**Mapping of the Romanian territory in relation with the average lenght of periods with drought and aridity**

The knowledge of natural risk of occurrence of drought period represents a necessity for the foundation of afforests technologies and silvicultural operations. The idea of synthesis is in the book of H. Walter (1974) and is based on the using of climatic diagrams type Walter – Leith for the delimi-

tation of drought climate of Romania (Doniță, 1967; Barbu, și Cenușă, 1975).

Walter (1974) consider that the period in which the precipitation curve at  $P = 2T$  scale is under the temperature curve is a drought period and the period in which the precipitation curve at  $P = 3T$  scale is under the temperature curve is a aridity period. The delimitation of drought zone on the base of climatic diagrams type Walter–Leith ( $P < 2T$ ) and aridity zone ( $P < 3T$ ) in function of length of drought period or aridity period was made on basis of the analysis of the means from 27 weather station.

The greatest correlation was found between the numbers of drought (aridity) days and the annual mean precipitation of station ( $r = -0.82$ ). The maximum number of days with drought is registered in the regions with precipitations smaller than 400 mm/year and is great that 50 day of drought and 150 day of aridity, and the minimum in the regions with Pma greater that 600 mm/years. Practically, in these regions the drought is missing and the number of aridity days is lower than 50 days/year.

The multiple regressions between number of drought days (aridity) and the geographic (altitude, latitude, longitude) and climatic parameters (Tma, Pma) were established:

$$\text{Nu} = 245 - 0.015\text{Alt} - 3.52\text{Lat} + 0.67\text{Long} - 0.37\text{Pma} + 10.6 \text{ Tma} \quad (\text{R multiple} = 0.88; \text{R}^2 = 0.78)$$

$$\text{Ns} = 102.4 - 0.15\text{Alt} - 0.034\text{Lat} + 1.92\text{Long} - 0.36\text{Pm} + 13.89 \text{ Tma} \quad (\text{R multiple} = 0.915; \text{R}^2 = 0.838)$$

The multiple correlation coefficients calculated have very significant values. This permit the graphical representation of number of drought days (aridity) in relation with 2-5 geographical parameters using geostatistical analysis.

**Keywords:** drought, aridity, modelling

**Autorii.** Dr. ing. Ion Barbu - cercetător principal I și dr.ing. Ionel Popa - cercetător principal III, activează în cadrul Stațiunii Experimentale de Cultura Molidului, Calea Bucovinei 73, 5950 Câmpulung Moldovenesc, jud. Suceava. E-mail: popa.ionel@icassv.ro.