

PARTICULARITĂȚI CLIMATICE ALE SEMESTRULUI CALD LA SUCEAVA

Dumitru MIHĂILĂ, Ion TĂNASĂ

Cuvinte cheie: evoluție interdiurnă, ecart de variație, tendință de evoluție, semestrul cald calendaristic, semestrul cald climatologic.

Keywords: Interdiurne evolution (evolution between days), interval of variation, tendency of evolution, warm semester according to the calendar, climatologic warm semester.

The climatic characteristic for warm semester on Suceava. After analyzing the statistical-climatic information for the years 1971 to 2005, it has been found a warming tendency of the climate, but an increase of humidity deficit from the atmosphere, of Sun shining period, and a humidity, precipitations and nebulosity of atmosphere decrease. These tendencies reflect on an increased variability of the climatic elements and phenomena interdiurne and intersemester. Are we indeed in a process of changing of the climatic characteristics? What are the really economical implications of this evolution? Maybe these questions will find an answer in the near future.

Obiective vizate

Studiul de față are ca obiectiv principal evidențierea caracteristicilor climatologice de bază ale semestrelor calde în aria municipiului Suceava.

De asemenea ne-am propus să marcăm în decursul unui an perioada aferentă anumitor manifestări climatice specifice acestui sezon, în cele din urmă rezultând că intervalul de manifestare al fenomenologiei specifice este de fapt mai mică decât cea a sezonului cald calendaristic.

Cunoașterea derulării secvențelor climatice la tranziția dintre sezonul cald și cel rece răspunde și unor cerințe de ordin practic, economic.

Date și metode utilizate

Pentru realizarea studiului am utilizat datele zilnice din observațiile meteorologice realizate la Suceava în perioada 1971 – 2005.

Prelucrarea datelor pe baza metodelor statistico-matematice, transpunerea lor grafică, analiza comparativă a valorilor și regimului diferitelor elemente susțin demersul științific.

Rezultate obținute

Din analiza chiar și sumară a datelor statistice climatologice anterioare reies mai multe aspecte.

În semestrul cald al anului temperatura aerului poate să coboare frecvent sub pragul de -5°C și să urce peste cel de 35°C – tab. 1, aceste situații climatice

prezentând un ridicat potențial de risc pentru mai multe componente ale mediului geografic.

În același semestru pe suprafața solului temperatura oscilează între sub -9°C și peste 55°C .

În semestrul cald al anului la Suceava nu s-au înregistrat nopți geroase, dar s-au înregistrat în schimb zile de iarnă (0,1 zile) și zile cu îngheț (5,5 zile), aceste categorii de zile producându-se la începutul sau sfârșitul intervalului analizat.

Numărul de zile tropicale este foarte redus (5,9 zile), iar al celor de vară mic (44,9 zile).

Cu toate că municipiul Suceava este amplasat într-un climat cu valențe de umiditate moderată spre ridicată (74,6%, iar numărul mediu semestrial de zile cu umiditatea $\leq 30\%$ este de doar 1,9 zile), în anumite secvențe temporale gradul de uscăciune al aerului poate ajunge la cote extreme date și de valorile mari ale deficitului de saturație (ex: 40,6mb pe data de 10.18.1980, tab. 2).

Pe parcursul semestrului cald nebulozitatea totală prezintă valori ce depășesc cu puțin registrul celor de mijloc (5,9 zecimi), dominante fiind zilele noroase (18,0 zile), urmate de cele acoperite (8,5 zile).

În medie, pe timpul acestui semestru Soarele strălucește aproape 1273 de

Tab. 1 Tabloul termic sintetic al semestrelor calde ale anului la Suceava (1971-2005):

Elementul	Parametrul	Semestrul cald			
		Valoarea	Data		
Temperatura aerului	Minima absolută	-8,2	9.04.2003		
	Minima cea mai mare	1,6	24.05.1998		
	Media minimelor	4,1	-		
	Media cea mai mică	13,1	1977, 1978, 1980		
	Media multianuală	14,8	-		
	Media cea mai mare	16,3	1994		
	Maxima cea mai mică	19,0	16.04.1984		
	Media maximelor	27,9	-		
	Maxima absolută	36,5	22.08.2000		
	Numărul de nopți geroase	minim	-	-	
		mediu	-	-	
		maxim	-	-	
	Numărul de zile tropicale	minim	0	33 de ani din 35	
		mediu	0,3	-	
		maxim	7	1972	
	Numărul de zile de iarnă	minim	0	32 de ani din 35	
		mediu	0,1	-	
		maxim	1	1988, 1997	
		cu îngheț în aer	minim	0	1985, 1998
			mediu	5,5	-
			maxim	16	1997
		de vară	minim	15	1978
			mediu	44,9	-
maxim			72	2003	
tropicale		minim	0	6 semestre din 35	
		mediu	5,9	-	
		maxim	17	2000	
solului	Minima absolută	-9,6	7.04.2003		
	Media semestrială	17,6	-		
	Maxima absolută	56,2	06.VI.1982		

Tab. 2 Sinteza principalilor parametri ai umidității, nebulozității și duratei de strălucire a Soarelui la Suceava pe parcursul semestrelor calde (1971- 2005)

Elementul	Parametrul	Semestrul cald	
		Valoarea	Data
Umiditatea aerului	Tensiunea medie (mb)	12,7	-
	Deficitul mediu (mb)	5,3	-
	Deficitul mediu la ora 13(mb)	10,8	-
	Deficitul maxim absolut(mb)	40,6	10.08.1980
	Umezeala relativă medie (%)	74,6	-
	Nr. de zile cu UR \leq de 30%	1,9	-
	Nr. de zile cu UR \leq de 50%	13,4	-
	Nr. de zile cu UR \geq de 80%	4,4	-
Nebulozitatea	Media semestrială (zecimi)	5,9	-
	Numărul de zile senine (cazuri)	4,0	-
	Numărul de zile acoperite (cazuri)	8,5	-
Durata de strălucire a Soarelui (ore)	minimă	1032,0	1991
	medie	1272,6	-
	maximă	1552,1	2000

ore, dar în semestrele calde cu o mai mare frecvență pe bolta cerească a sistemelor noroase durata de strălucire se diminuează cu până aproape de 250 ore (ex: 1032,0 ore – 1991), iar în cele cu o prezență foarte redusă a nebulozității durata de strălucire a Soarelui crește față de medie cu până la aproape 250 de ore (ex: 1552,1 ore – 2000).

În perioada caldă a anului, la Suceava cade 74,4% (448mm) din cantitatea anuală de precipitații, aspect care pledează pentru caracterul evident continental al pluviometriei din aria studiată (tab. 3).

În semestrele calde deficitare pluviometric cantitățile de precipitații coboară și sub pragul de 250mm (ex: 220,5mm în 1986), iar în cele mai ploioase urcă peste pragul de 600mm (ex: 658,9mm în 1991).

Căderile torențiale de precipitații din perioada caldă a anului, cu toate că nu generează cantități de precipitații la fel de bogate ca în Bărăgan, Podișul Dobrogei, Câmpia Moldovei etc. se soldează totuși cu

Tab. 3 Parametrii generali ai pluviometriei semestrelor calde la Suceava (1971 – 2005)

Elementul	Parametrul	Semestrul cald			
		Valoarea	Data		
Precipitațiile atmosferice	Suma cea mai mică	220,5	1986		
	Suma medie	448,0	-		
	Suma cea mai mare	658,9	1991		
	Amplitudinea maximă	227,5	-		
	Maxima semestrială în 24h	80,6	3.05.1978		
	Numărul de zile cu precipitații	lichide	minim	59	2003
			mediu	79,4	-
			maxim	101	1991
		solide	minim	0	5 sem.din 35
			mediu	3,1	-
			maxim	11	1997
		≥ de 0,1mm	minim	57	1982
			mediu	79,8	-
		≥ de 10,0 mm	maxim	101	1991
			minim	4	1990
≥ de 30,0mm		mediu	12,9	-	
		maxim	21	1977	
≥ de 30,0mm		minim	0	5 sem.din 35	
		mediu	2,0	-	
maxim	7	1974			

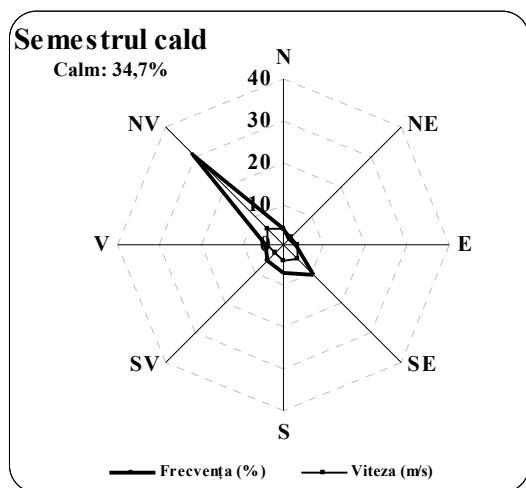


Fig. 1. Frecvența și viteza vântului pe direcții la Suceava în timpul semestrelor calde (1971-2005).

înregistrarea unor maxime în 24 de ore a căror valori nu sunt de neglijat (ex: 80,6mm pe 03.05.1978).

În perioada caldă a anului numărul mediu de zile cu precipitații lichide urcă aproape de 80 (79,4 zile). Dar, în acest interval se înregistrează, chiar dacă într-un număr redus și zile în care cad precipitații solide (3,1 zile). Numărul mediu de zile cu precipitații măsurabile se apropie de asemenea de 80 (79,8 zile). Numărul mediu de zile în care cad precipitații foarte bogate (≥ de 30,0mm), este totuși unul redus (2,0 zile).

În perioada caldă a anului cea mai mare frecvență (30,3%) și viteză (5,1m/s) o au vânturile din

nord-vest, urmate de cele din sud-est (9,9%, respectiv 4,9m/s), frecvența și viteza cea mai redusă (2,1% ÷ 3,1m/s) prezentând-o vânturile din nord-est (tab. 4).

Pe parcursul semestrului cald calmul atmosferic prezintă valori destul de mari dominând în peste o treime (34,7%) din timpul aferent acestuia.

Tab. 4. Parametrii de bază ai vântului la Suceava în timpul semestrelor calde (1971 -2005)

Vântul	Sezonul	Parametrul	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Calm
	Cald		Frecvența medie - %	3,9	2,1	2,9	9,9	6,6	5,5	4,2	30,3
		Viteza medie - m/s	4,0	3,1	3,2	4,9	3,8	3,1	3,7	5,1	

În semestrul cald, în timp, variabilitatea evoluției termice este mai estompată decât în cazul semestrelor reci. Totuși temperatura aerului a evoluat în cadrul acestui sezon pe un ecart larg, de peste 40°C (între -8,2°C și 36,5°C).

Încălzirea în timp a semestrelor calde este evidentă trendul ascendent al maximelor absolute, al mediilor termice din aer și de pe suprafața solului fig. 2.

Numai în cazul minimelor din aer observăm că trendul lor este ușor descendent. Acesta este un indiciu care ne arată creșterea ușoară a frecvenței advecțiilor de aer rece din zonele polare și subpolare nordice mai ales în momentele de debut și de sfârșit ale acestui sezon, aspect care particularizează climatul din zona Podișului Sucevei.

Mediile termice de pe suprafața solului sunt în fiecare semestru cu 2-5°C mai ridicate decât cele din aer iar tendințele ambilor parametri termici pentru ultimii 35 de ani analizați marchează o ușoară încălzire a intervalelor calde ale anului. Acest aspect este confirmat de evoluția maximelor care se pare că au tendințe de a încadra în sfera lor temperaturi cu valori din ce în ce mai ridicate.

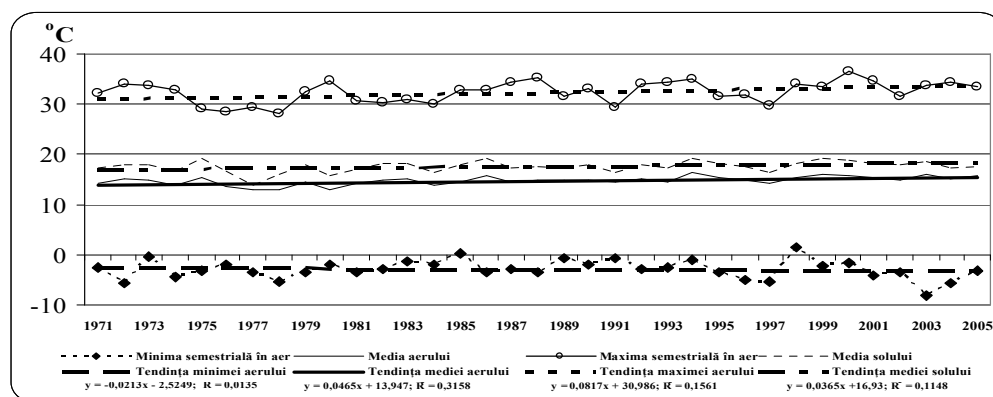


Fig. 2. Mersul în timp a principalilor parametri ai temperaturii aerului (medii și extreme) și a temperaturii medii la suprafața solului la Suceava (1971-2005).

Tendința minimelor de a coborî la valori din ce în ce mai reduse și a maximelor absolute de a urca la valori din ce în ce mai mari indică o lărgire a

ecartului de variație termică la Suceava și o accentuare a contrastelor termice intersezoniere. Această accentuare a contrastelor prezintă o evidentă creștere a gradului de risc termo-climatic al ariei analizate.

În intervalul cald ușoară încălzire este dată și de trendul ascendent pe care îl prezintă evoluția numerică a numărului de zile de vară și a celor tropicale (fig. 3).

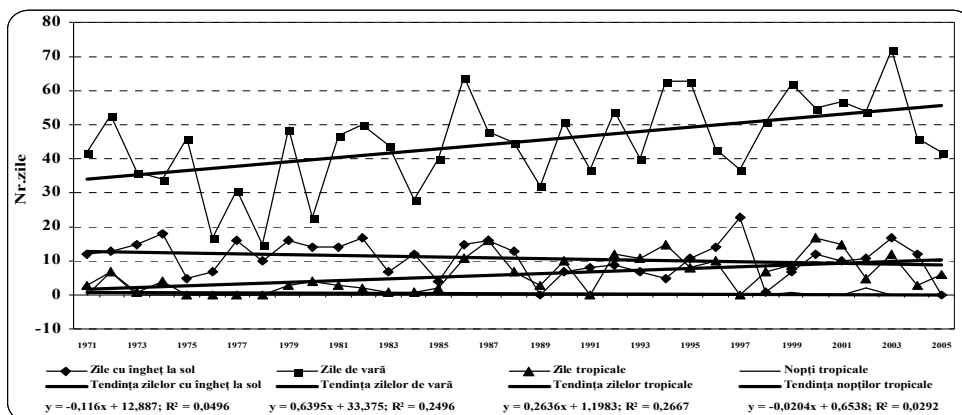


Fig. 3. Evoluția multianuală a numărului de zile cu diferite caracteristici termice în timpul semestrelor calde (1971 – 2005).

De asemenea, numărul de zile cu îngheț la sol s-a redus, iar a celor cu îngheț în aer prezintă caracter de relativă stabilitate. Cumulați acești parametri indică o ușoară încălzire climatică pentru centrul Podișului Sucevei.

Comparativ cu principalii parametri termici pe parcursul sezonelor calde umiditatea relativă a prezentat o și mai accentuată scădere (fig. 4). În contrast, toți ceilalți parametri ai umidității au crescut valoric. Cea mai evidentă creștere a prezentat-o deficitul maxim, aspect ce pledează pentru faptul că episoadele cu umiditate atmosferică din ce în ce mai redusă capătă o recrudescență din ce în ce mai mare.

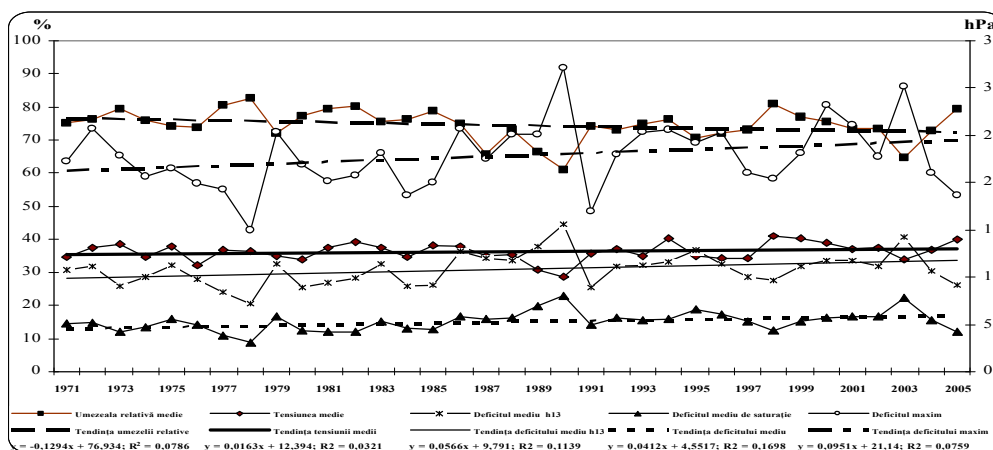


Fig. 4. Evoluția intersemestrială a principalilor parametri ai umidității aerului în timpul semestrelor calde la Suceava (1971-2005).

Semestrele calde ale anului și-au diminuat în timp valorile nebulozității și ale numărului de zile acoperite (figura 5). A crescut în schimb durata de strălucire a Soarelui, iar numărul de zile senine este într-o ușoară creștere. Cele indicate vin să completeze tendințele de evoluție termică și de umiditate deja conturate, primele în creștere, secundele în scădere.

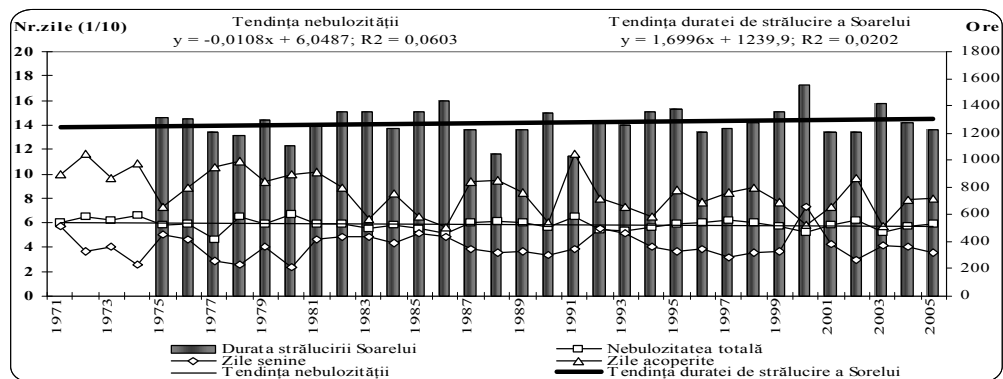


Fig. 5. Evoluția intersemestrială a principalelor parametri ai nebulozității și a duratei de strălucire a Soarelui în timpul semestrelor calde la Suceava (1971-2005).

Toate acestea se conturează pe fondul variației nebulozității ce de regulă nu depășește pragul de două zecimi de la un semestru la altul, și a unui ecart de variație mult mai larg (de până la 500 ore) al duratei de Strălucire a Soarelui.

Pe parcursul semestrelor calde cantitățile de precipitații din ultimii 35 de ani s-au diminuat (fig. 6) această scădere este și mai evidentă, mai ales că ea urmează perioadei foarte ploioase de la începutul anilor 70.

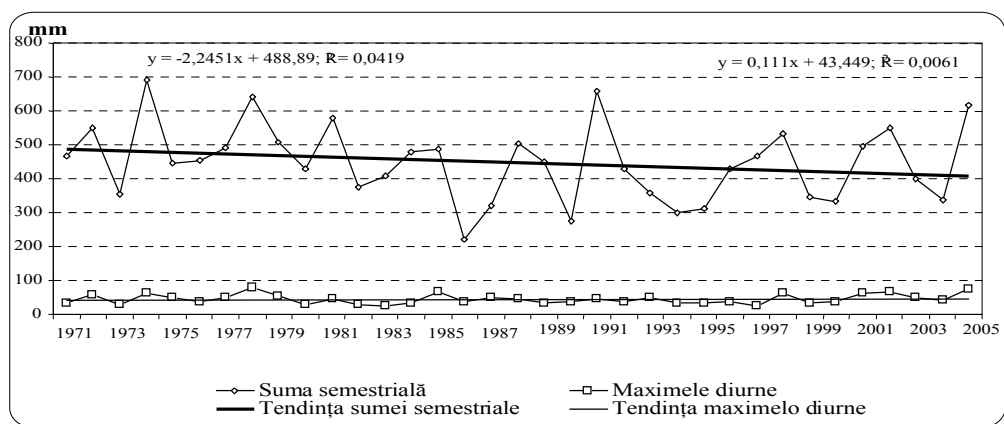


Fig. 6. Evoluția multianuală a sumelor semestriale ale precipitațiilor atmosferice și a maximelor diurne cu valorile semestriale cele mai mari la Suceava (1971-2005) în timpul semestrelor calde.

Pentru că pluviometria sezonului cald dă de fapt tendința pluviometrică a unei locații din cadrul unui climat temperat de tranziție, semnalăm că la Suceava în perioada analizată au căzut din ce în ce mai puține precipitații. Cumulat cu tendința termică acest aspect ridică cel puțin în lumea climatologilor multe incertitudini și întrebări. Continentalizarea trăsăturilor pluviometriei este dată și de ușoara creștere valorică a maximelor diurne din timpul semestrelor calde.

Pe parcursul semestrelor calde temperaturile medii diurne sunt pozitive (fig. 7), crescând de la 7-9°C la începutul sezonului până la 18-20°C în luna iulie și la începutul lunii august, după care scad până la valori de 10-13°C către sfârșitul sezonului (fig. 7). Începuturile sezoanelor calde sunt mai reci decât finalurile acestora, aspect pe deplin explicabil având în vedere inerția termică atât la ieșirea din iarnă cât și la intrarea în toamnă. Variațiile interdiurne ale mediilor termice sunt mult mai reduse decât cele ale extremelor termice diurne.

Maximele diurne înregistrează un mers sezonier asemănător cu al mediilor pe fondul unor variații interdiurne consistente (ce pot depăși 5°C). În prima parte a perioadei calde din luna aprilie până în lunile iulie și august temperaturile maxime prezintă o tendință generală de creștere după care urmează o scădere valorică a acestora către sfârșitul intervalului studiat. Dacă la începutul semestrului cald temperaturile maxime oscilează în intervalul 22-27°C în lunile iulie-august maximele urcă în intervalul 30-36°C, iar către sfârșitul perioadei calde variază între 25-30°C și uneori chiar mai mult.

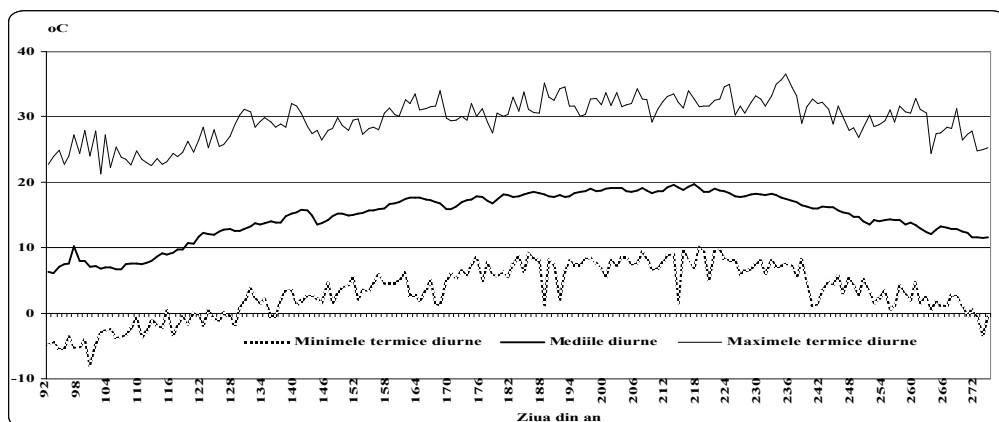


Fig. 7. Evoluția interdiurnă în timpul semestrelor calde a valorilor maximelor, mediilor și minimelor diurne a temperaturii aerului la Suceava (1971-2005).

Maximele termice sunt în general negative în prima lună a semestrului cald oscilând în intervalul -6÷0°C. Minime termice cu valori negative se mai înregistrează doar către finalul ultimei decade a lunii septembrie. De la începutul lunii aprilie până în lunile iulie-august minimele termice nocturne se află într-o creștere valorică ajungând în ultimul interval amintit la aproape 10°C, după care descreșc către sfârșitul semestrului cald. Un aspect care mai trebuie amintit este acela că minimele termice coboară în unele nopți de vară până la valori de 2-4°C făcând ca acestea să fie

catalogate ca răcoroase sau chiar reci. Se pot produce astfel contraste termice diurne care pot depăși 20°C sau chiar mai mult.

Astfel la variații pot crea reale probleme de adaptare și confort nu numai organismului uman ci și bunului mers al activităților social-economice, unor instalații tehnice sau componente infrastructurale.

În ceea ce privește regimul interdiurn al deficitului mediu, acesta prezintă pe durata semestrului cald oscilații relativ reduse care se înscriu valoric în limita a 1-2hPa. Însă medierea valorilor acestui parametru al umidității estompează mult din completarea variațiilor valorice interdiurne reale concrete.

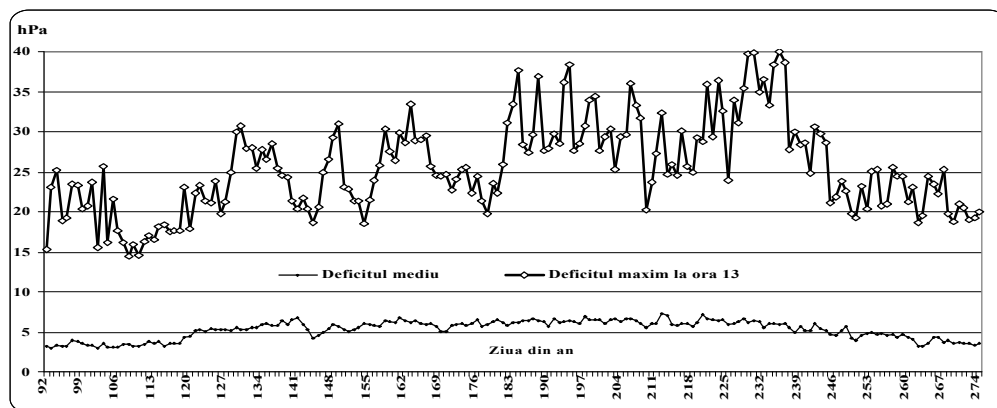


Fig 8. Evoluția interdiurnă a valorilor deficitului mediu zilnic și ale deficitului de la ora 13° la Suceava pe parcursul semestrelor calde în intervalul (1971-2005).

În prima lună a semestrului cald valorile medii diurne ale deficitului nu trec de 5hPa, în următoarele luni (mai-august), depășind cu 1-2hPa pragul amintit (fig.8). Spre sfârșitul semestrului valorile diurne ale deficitului de saturare coboară un moment sub pragul de 5hPa. În schimb valorile maxime ale deficitului înregistrate la ora 13° prezintă o variație interdiurnă mult mai amplă (în unele cazuri depășind 10hPa), evoluția lor sezonieră înscriindu-se între sub 15hPa și peste 40hPa.

De la începutul sezonului cald până în luna august tendința generală de evoluție a deficitului maxim de la ora 13° este una de creștere ca apoi să înregistreze o descreștere pronunțată. Variabilitatea mare și valorile ridicate la care a ajuns acest parametru subliniază vădite trăsături continentale ale climatului de la Suceava.

Nebulozitatea prezintă în general ascendent în primele două decade ale semestrului cald, apoi descendent în cea mai mare parte a acestuia (din aprilie până la sfârșitul lunii iulie și începutul lunii august), după care trendul de evoluție al nebulozității se transformă într-unul ascendent (fig. 9). Peste aceste tendințe de evoluție intrasezoniere, de la o zi la alta se suprapune un mers al acestui element presărat cu variații ascendente sau descendente ce pot depăși valoarea de o zecime. Dacă la debutul sezonului valorile diurne mediate ale nebulozității pot urca peste 7 zecimi la sfârșitul lunii iulie și începutul lunii august pot coborî până la aproape 2 zecimi.

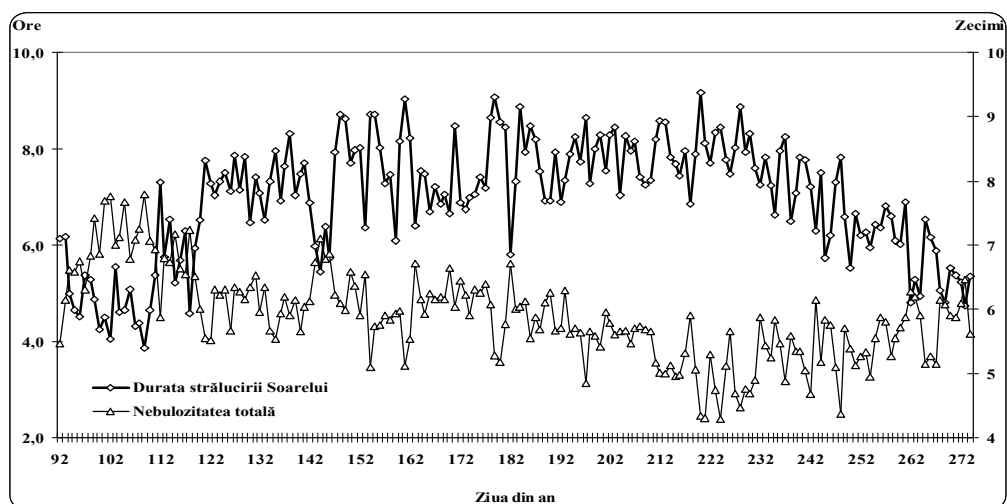


Fig. 9. Evoluția interdiurnă a valorilor medii ale nebulozității și duratei de strălucire a Soarelui la Suceava pe parcursul semestrelor calde în intervalul(1971-2005).

Durata de strălucire a Soarelui prezintă un mers invers celui al nebulozității. În primele două decade ale semestrului cald sumele medii diurne ale duratei de strălucire a Soarelui se diminuează pe ansamblu, apoi prezintă o tendință de creștere până în iulie-august, după care sensul de evoluție se transformă cu claritate într-unul descendent. Pe parcursul semestrului (mai ales în lunile mai și iunie) variabilitatea interdiurnă a acestui element mediat poate ajunge la două sau chiar trei ore. Zilele cu durata cea mai redusă de strălucire a Soarelui (sub 5 ore) se înregistrează în luna aprilie iar cele cu durata cea mai îndelungată a prezenței astrului solar pe bolta cerească (peste 7 ore) în lunile iulie și august.

Vântul, element de bază al climatului, prezintă în perioada caldă a anului, din aprilie până la începutul lunii septembrie viteze medii diurne în scădere. În ultima lună a semestrului cald dinamica atmosferei se accentuează întrucâtva. Dacă la începutul sezonului cald, în luna iulie vitezele diurne mediate ale vântului depășesc pragul de 4m/s, către finalul lunii august se apropie de pragul de 2m/s. destul de rar se manifestă și cazuri în care viteza zilnică mediată a acestui parametru nu depășește 1m/s.

În realitate, nemediată viteza vântului în episoadele (zilele) de maximă manifestare a sa poate urca la peste 12m/s și chiar la peste 14m/s. Conform vitezelor diurne maxime de la o zi la alta intervalul de evoluție al acestui parametru dinamic poate să se înscrie în limita a 7-9m/s.

Potrivit vitezelor diurne maxime dinamica atmosferei de deasupra Sucevei se diminuează de la începutul semestrului cald (luna aprilie având dinamica atmosferei cea mai pronunțată) până în luna august (când domină zilele cu viteze mai mici ale vântului), după care crește treptat pe parcursul ultimei luni a acestui semestru (fig. 10).

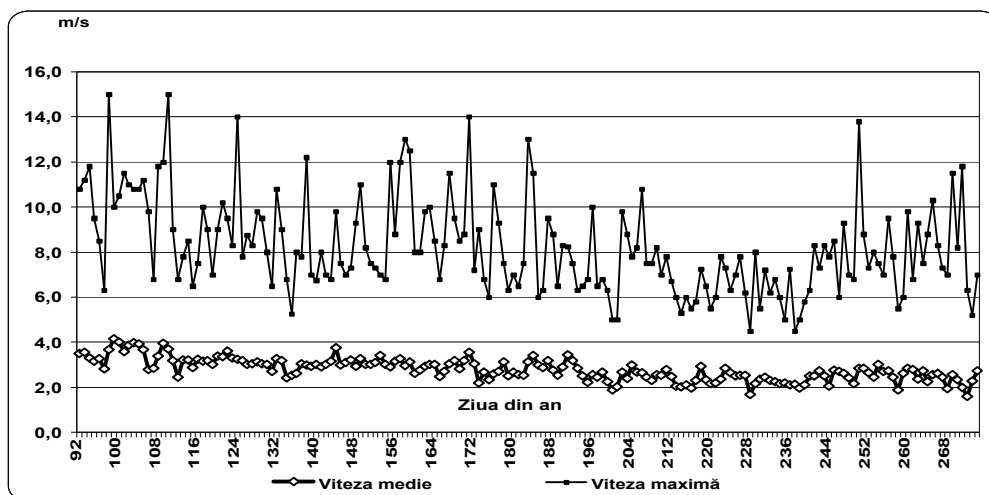


Fig. 10. Evoluția interdiurnă a valorilor medii și maxime ale vitezei vântului la Suceava pe parcursul semestrelor calde în intervalul 1971-2005.

În intervalul 1.IV.-30.XII sumele de precipitații diurne mediate se înscriu între 0,1 și 12mm. Nu se pune în evidență o evoluție intrasezonieră a cantităților de precipitații zilnice mediate. Totuși în zilele lunii cad cele mai constante și ridicate cantități de precipitații zilnice mediate. Totuși în zilele lunii iunie cad cele mai constante și ridicate cantități de precipitații (fig. 11).

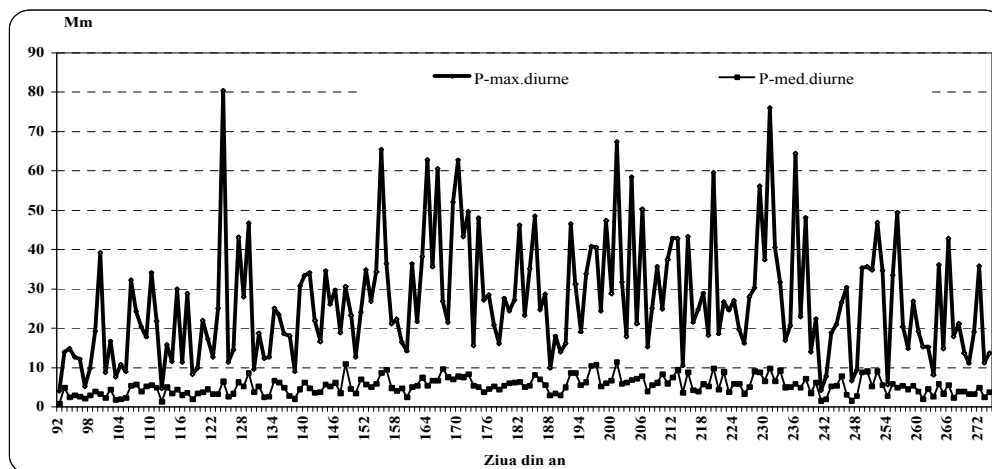


Fig. 11. Evoluția interdiurnă a valorilor medii și maxime ale precipitațiilor la Suceava pe parcursul semestrelor calde în intervalul 1971-2005.

Variabilitatea interdiurnă imediată a pluviometriei se înscrie în limitele a 5-7 mm. Realitatea nemediată ne arată că de la o zi la alta variațiile cantităților de

precipitații pot să ajungă la 70mm. Maximele pluviometrice diurne depășesc frecvent pragul de 50,0mm, rar pe cel de 60,0 mai rar pe cel de 70,0 și doar într-un singur caz precipitațiile diurne au depășit pragul de 80,0mm. Sunt și situații în care maximele în 24 de ore coboară sub pragul de 10,0mm. Realitatea evoluției grafice a maximelor pluviometrice diurne se constituie ca un argument pentru a cataloga climatul Sucevei ca fiind continental. faptul că maximele în 24 de ore nu ating cote atât de ridicate ca cele din Bărăgan, podișul Dobrogei, Câmpia Olteniei sau Câmpia Moldovei ne face să afirmăm că gradul de continentalism pluvio-climatic este unul mai puțin cunoscut, decât în subunitățile sau unitățile geografice menționate anterior.

Concluzii

Concluziile ce se pot desprinde din acest material climatologic statistic și grafic pot fi rezumate la:

- manifestările climatice din semestrul cald al anului se înscriu pe o tendință generală de încălzire și accentuare a gradului de uscăciune al climatului;
- pe fondul general al acestei tendințe evolutive mersul intrasezonier al principalelor elemente climatice nu este una lipsită de contraste care însă nu sunt atât de pronunțate ca în alte unități (Câmpia Română, Podișul Dobrogei, Delta Dunării) sau subunități geografice (Câmpia Moldovei) de la noi din țară;
- contrastele evolutive interdiurne și intersezoniere pot prezenta în anumite circumstanțe un ridicat potențial de risc, toate acestea în condițiile în care potențialul climatic general al Sucevei este unul favorabil tuturor activităților economico-sociale, cu unele restricții temporare (tranzițiile între sezoane sau manifestări extreme ale vremii în cadrul sezonului în cauză).

Se desprinde în final necesitatea acută de a ține cont de către factorii de decizie în activitatea socio – economică de rezultatele studiilor climatologice și de asemenea necesitatea aplecării mai atente asupra tendințelor de evoluție a vremii și climei care pe anumite componente (manifestări extreme ale unor elemente) pot prezenta valențe negative.

BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu V. și colab. (1980)**, *Podișul Moldovei. Natură, om, economie*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
- Mihăilă D., Budui V., Tănasă I. (2005)**, *Excese pluviometrice la stația meteorologică Suceava, cu privire specială asupra verii anului 2005*, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Iași.
- Slavic Gh. (1977)**, *Podișul Sucevei. Studiu climatologic*, Manuscris, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași
- Tănasă I., Mihăilă D. (2005)**, *Variabilitatea cantităților de precipitații înregistrate la stația meteorologică Suceava*, Culegere de lucrări „Vremea, clima și dezvoltarea durabilă”, București, A.N.M.
- Tănasă I., Mihăilă D. (2005)**, *Câteva aspecte asupra unor fenomene de risc climatic din perioada rece a anului la Suceava*, Culegere de lucrări „ Vremea, clima și dezvoltarea durabilă”, București, A.N.M.
- Tănasă I., Mihăilă D., Budui V. (2005)**, *Considerații asupra fenomenelor de brumă și îngheț la Suceava*, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Iași.

- *** (1983), *Geografia României, I, Geografie fizică*, Edit. Academiei Române, București.
- *** (1992), *Geografia României, IV, Regiunile pericarpatice: Dealurile și Câmpia Banatului și Crișanei, Podișul Mehedinți, Subcarpații, Piemontul Getic, Podișul Moldovei*, Edit. Academiei Române, București.
- *** *Tabelele meteorologice TMI* pentru perioada 1971-2005 din arhiva stației meteorologice Suceava

Dumitru Mihăilă
Facultatea de Istorie și Geografie
Univ. „Ștefan cel Mare” Suceava
E-mail: mihaila_dum@yahoo.com

Ion Tănasă
Stația Meteorologică Suceava
E-mail: nelu_tanasa@yahoo.com