

NUMĂRUL DE ZILE CU TEMPERATURI CARACTERISTICE ÎN CULOARUL SIRETULUI ȘI ASPECTELE DE RISC CLIMATIC ASOCIAT

Lucian SFÎCĂ

Cuvinte cheie: zile cu temperaturi caracteristice, Culoarul Siretului, tendință de evoluție, risc climatic.

Mots clef: le nombre de jours aux températures caractéristiques, le Couloir du Siret, tendance d'évolution, risque climatique.

Le nombre de jours aux températures caractéristiques dans le Couloir du Siret et le risque climatique associé. Pour la caractérisation de la température de l'air, l'analyse du nombre de jours aux températures dépassant certains seuils joue un rôle très important. Dans la littérature climatologique on utilise quelques catégories en fonction des valeurs extrêmes de température enregistrées. Ainsi, les nuits de gel fort sont les nuits aux températures minimales au dessous de -10°C , les jours d'hiver aux températures maximales au dessous de 0°C , les jours de gel aux températures minimales au dessous de 0°C , les jours d'été aux températures maximales au dessus de 25°C , les jours tropicaux aux températures maximales dépassant 30°C et les nuits tropicales avec des températures minimales au dessus de 20°C .

Du point de vue méthodologique on a utilisé des séries d'observation homogènes de 50 ans (1955-2005) pour les stations météorologiques situées au fil de la vallée du Siret - Adjud, Bacău et Roman – mais pour l'analyse en altitude on a comparé les valeurs de Plopana et Bacău, dans le secteur central, sur la période 1971-1999, tandis que dans le secteur nordique on a comparé les données provenant de Roman, Secuieni et Strunga pour la période 1980-1998. Ainsi on a essayer de souligner d'autant les différenciations nord-sud dans la région que celles déterminées par l'altitude. Le but de cet étude est de mettre en évidence le régime annuel de ces éléments et les aspects de risque climatique associés mais aussi la tendance d'évolution à partir de l'analyse de la séries de données de Roman pour la période 1923-2003.

Les résultats concernant l'analyse du régime annuel souligne les deux facteurs d'influence - la latitude et l'altitude. Concernant le nombre de nuits de gel fort et jours d'hiver on peut constater que la région constitue un secteur de forte stabilité atmosphérique lors du saison froid quand ces valeurs indiquent la production des inversions thermiques (118 jour de gel a Bacău et 112 jours de gel a Plopana; 129 jours de gel a Strunga et 137 a Secuieni). Une distribution pareille connaît aussi les nuits de gel fort tandis qu'au niveau des jours d'hiver on revient a la distribution marqué par la décroissance en altitude. La fréquence la plus élevée des inversions est associées au mois de janvier. A l'échelle locale on constate l'influence de la position d'abris de la station de Secuieni, située a la meme altitude que la station de Roman mais a la suite des conditions plus claire de stabilité on arrive aux valeurs plus élevées pour chaque catégorie. Comme aspect de risque climatique y resulte un stress thermique accrues dans les basse altitude tandis qu'en altitude le contrast thermique y est plus modérée.

En ce qui concerne les tendances d'évolution observées a Roman par les moyennes glissantes sur 11 ans on constate une légère décroissance dans le cas de jours caractéristiques pour le saison froid et plutot une ciclicité dans le cas des jour caractéristiques du saison chaud avec une période de 40-50 ans on se trouvant dans cette période sur de valeurs maximales.

1. Introducere

Acest studiu analizează principalele caracteristici ale numărului de zile cu temperaturi caracteristice în Culoarul Siretului, parametru deosebit de important în definirea trăsăturilor termice ale oricărei regiuni. În acest sens au fost utilizate serii de date de la stațiile din lungul văii Siretului (Adjud, Bacău, Roman) dar și din regiunile învecinate pentru a putea sublinia distribuția în altitudine (Plopana, Strunga).

2. Frecvența zilelor cu temperaturi caracteristice

2.1. Nopti geroase. Influența latitudinii este determinantă în distribuția numărului de nopți geroase, număr ce crește de la 16,6 nopți geroase la Adjud la 23,3 nopți geroase la Roman, creștere comparabilă celei înregistrate în Subcarpații Moldovei, 18,2 la Târgu Ocna și 23,1 la Târgu Neamț (Apostol, 2004).

Distribuția numărului de nopți geroase nu mai respectă însă regula creșterii frecvenței odată cu creșterea altitudinii. Astfel, la Plopana numărul de nopți geroase este mai redus decât la Bacău iar la Roman și Secuieni, pe terasele Siretului numărul de nopți geroase este mult mai redus decât pe culmile interfluviale învecinate. Această distribuție altitudinală atipică modelului distribuție temperaturii în altitudine marchează rolul pe care îl are valea Siretului în stabilizarea maselor de aer, stratificarea termică rezultată determinând creșterea numărului de nopți geroase pe terasele inferioare ale Siretului față de culmile deluroase învecinate. Noptile geroase se pot produce în intervalul noiembrie-martie dar în luna ianuarie concentrează peste 30% din numărul mediu anual (tab.1)

Tab. 1. Numărul mediu lunar și anual de nopți geroase din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | | XI | XII | I | II | III | Anual |
|----------------------|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-------|
| Adjud | | 0.6 | 3.6 | 6.5 | 4.6 | 1.1 | 16.6 |
| Bacău | 1955-2005 | 0.8 | 4.5 | 8.2 | 5.7 | 1.5 | 20.6 |
| | 1971-1999 | 1.1 | 4.1 | 7.3 | 5.5 | 1.5 | 19.5 |
| Plopana | | 0.8 | 3.7 | 6.7 | 4.8 | 1.1 | 17.1 |
| Roman | 1955-2005 | 0.8 | 5.9 | 8.6 | 6.1 | 1.9 | 23.3 |
| | 1980-1998 | 1.5 | 5.6 | 9 | 6.4 | 1.9 | 24.5 |
| Strunga | | 1.7 | 5.1 | 8.8 | 6.3 | 1.8 | 23.8 |
| Secuieni | | 2.0 | 6.3 | 10.0 | 7.7 | 2.4 | 28.3 |

Adjud, Bacău, Roman: 1955-2005; Bacău, Plopana: 1971-1999; Roman, Strunga, Secuieni: 1980-1998.

2.2. Zile de iarnă. Intervalul decembrie-februarie este cel mai favorabil producerii zilelor de iarnă, concentrând peste 85% din numărul mediu anual, însă acestea sunt posibile din octombrie până în aprilie. Remarcăm faptul că nord-estul României reprezintă regiunea cu cea mai mare frecvență a acestor zile, cu excepția regiunii carpatice. Culoarul Siretului se înscrie, prin dispunerea sa generală nord-sud, în creșterea progresivă a frecvenței acestor zile în estul României (Clima României, 1961) de la 32.2 zile de iarnă la Adjud la 40.5 zile la Roman. Valorile medii anuale sunt comparabile cu cele înregistrate în Subcarpații Moldovei (Apostol, 2004) remarcându-se faptul că la Adjud, la altitudini mai reduse zilele de iarnă au o frecvență ușor mai ridicată decât la Târgu Ocna (30.5 zile de iarnă).

Remarcăm că, spre deosebire de nopțile geroase dar și de zilele cu îngheț, în cazul zilelor de iarnă acestea au o frecvență constant mai ridicată la stațiile meteorologice

de la altitudine decât cele din valea Siretului, ceea ce subliniază faptul că temperaturile maxime se mențin sub 0°C nu doar în condiții radiative ci în cazul unor invazii masive de mase de aer polar continental sau arctic (tab.2).

Tab. 2. Numărul mediu lunar și anual de zile de iarnă din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | | X | XI | XII | I | II | III | IV | Anual |
|----------------------|-----------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-------|
| Adjud | | 0.0 | 1.6 | 7.8 | 12.5 | 7.6 | 2.5 | 0.1 | 32.2 |
| Bacău | 1955-2005 | 0.2 | 2.2 | 9.2 | 13.7 | 8.5 | 2.9 | 0.1 | 36.7 |
| | 1964-1999 | - | 2.6 | 8.8 | 13.4 | 8.5 | 2.9 | - | 36.1 |
| Plopana | | 0.1 | 2.8 | 8.9 | 13.4 | 9.8 | 4.0 | - | 38.9 |
| Roman | 1955-2005 | 0.0 | 2.7 | 10.3 | 14.0 | 9.8 | 3.7 | 0.0 | 40.5 |
| | 1980-1999 | - | 4.2 | 11.3 | 14.2 | 10.1 | 3.4 | - | 43.3 |
| Strunga | | 0.1 | 4.8 | 11.6 | 14.7 | 10.3 | 3.6 | - | 45.1 |
| Secuieni | | - | 4.1 | 11.7 | 14.3 | 10.4 | 3.1 | - | 43.6 |

Adjud, Bacău, Roman: 1955-2005; Bacău, Plopana: 1964-1999; Roman, Strunga, Secuieni: 1980-1998.

2.3. Zile de îngheț. Prin poziția geografică pe care o are la estul Carpaților Orientali, prin dispunerea favorabilă față de condițiile de circulație nordică dar și prin morfologia favorabilă producerii inversiunilor radiative, Culoarul Siretului potențează producerea temperaturilor negative astfel încât, în medie, cca. 30% din zilele anului sunt zile cu îngheț. Intervalul favorabil apariției zilelor cu îngheț se extinde din septembrie până în mai, însă 90% din aceste zile se produc în intervalul noiembrie-martie (tab.3).

Tab. 3. Numărul mediu lunar și anual de zile de îngheț din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | | IX | X | XI | XII | I | II | III | IV | V | Anual |
|----------------------|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Adjud | | 0.1 | 3.7 | 12.0 | 23.8 | 27.8 | 21.8 | 16.9 | 2.9 | - | 109.0 |
| Bacău | 1955-2005 | 0.1 | 4.4 | 13.5 | 24.2 | 28.0 | 22.3 | 18.4 | 3.5 | 0.1 | 114.5 |
| | 1964-1999 | 0.1 | 4.8 | 15.2 | 25.4 | 28.4 | 23.2 | 18.3 | 2.9 | 0.1 | 118.5 |
| Plopana | | 0.1 | 3.0 | 14.1 | 24.7 | 28.0 | 22.7 | 17.4 | 2.2 | - | 112.3 |
| Roman | 1955-2005 | 0.1 | 4 | 14.2 | 24.8 | 28.5 | 23.5 | 18.7 | 3.3 | 0.1 | 117.2 |
| | 1980-1999 | - | 4.4 | 18.9 | 27.6 | 29.4 | 25.4 | 20.3 | 3.2 | 0.1 | 129.3 |
| Strunga | | - | 3.7 | 18.4 | 29.8 | 28.9 | 24.8 | 20.9 | 3.3 | 0.1 | 129.9 |
| Secuieni | | 0.1 | 5.3 | 19.8 | 28.5 | 30.0 | 26.1 | 21.9 | 5.1 | 0.3 | 137.1 |

Adjud, Bacău, Roman: 1955-2005; Bacău, Plopana: 1964-1999; Roman, Strunga, Secuieni: 1980-1998.

În valori absolute, frecvența zilelor cu îngheț în Culoarul Siretului (tab.3) este mai redusă decât în cadrul Câmpiei Moldovei (Mihăilă, 2005) și comparabilă celei din Subcarpații Moldovei (Apostol, 2004) dar raportul cu altitudinea scoate în evidență valori mai reduse la stațiile din valea Siretului (0,47 la Târgu Ocna față de 1,07 la Adjud, 0,33 la Piatra Neamț față de 0,62 la Bacău și 0,31 la Târgu Neamț față de 0,54 la Roman). Aceste valori sunt comparabile cu cele din cadrul Câmpiei Moldovei ceea ce subliniază că în partea de nord-est a țării noastre regiunile cele mai joase, printre care și Culoarul Siretului, sunt cele în care asprimea iernii este mai accentuată.

Sub aspectul distribuției altitudinale subliniem ideea remarcată anterior, numărul de zile de îngheț fiind mai mare la stațiile de altitudine (112,3 zile la Plopana față de 118,5 zile la Bacău). Situația din sectorul nordic al Culoarului Siretului, acolo unde numărul de zile de îngheț este similar la Roman și Strunga, este cauzată de rolul de legătură al Șeii Ruginoasa-Strunga între Câmpia Moldovei și valea Siretului mai ales atunci când stratul de inversiune termică depășește altitudinea șeii.

2.4. Zile de vară. Zilele de vară se pot produce în intervalul martie-noiembrie, însă 75% din aceste cazuri sunt cumulate în intervalul iunie-august, dar lunile iulie și august, cu o frecvență aproape similară, cumulând peste 55% din valorile medii anuale (tab. 4). Numărul de zile de vară scade de la sud la nord (81,4 zile de vară la Adjud până la 68,5 zile de vară la Roman) dar într-o măsură mult mai redusă decât în regiunile învecinate, situație favorizată de deschiderea și morfologia plană a văii Siretului (tab. 4).

Tab. 4. Numărul mediu lunar și anual de zile de vară din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | Anual | |
|----------------------|-----------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-------|------|
| Adjud | 0.1 | 1.7 | 9.4 | 17.0 | 23.7 | 22.4 | 10.9 | 1.3 | - | 81.4 | |
| Bacău | 1955-2005 | 0.1 | 1.5 | 7.5 | 15.4 | 21.5 | 20.3 | 7.9 | 0.9 | 0.1 | 75.2 |
| | 1964-1999 | 0.2 | 1.5 | 7.4 | 15.4 | 21.2 | 20.4 | 7.4 | 0.9 | 0.0 | 74.5 |
| Plopana | 0.0 | 0.6 | 5.1 | 12.3 | 17.7 | 16.8 | 5.9 | 0.8 | 0.0 | 59.2 | |
| Roman | 1955-2005 | 0.1 | 1.2 | 7.4 | 14.3 | 19.1 | 18.3 | 7.2 | 1.0 | 0.0 | 68.5 |
| | 1980-1999 | 0.1 | 1.1 | 7.9 | 14.2 | 20.5 | 20.6 | 7.2 | 1.1 | 0.0 | 72.7 |
| Strunga | - | 0.9 | 7.2 | 13.6 | 20.1 | 19.9 | 6.8 | 0.9 | - | 69.5 | |
| Secuieni | 0.3 | 1.2 | 9.4 | 15.3 | 21.3 | 21.6 | 8.2 | 1.1 | - | 78.4 | |

Adjud, Bacău, Roman: 1955-2005; Bacău, Plopana: 1964-1999; Roman, Strunga, Secuieni: 1980-1998.

În ceea ce privește distribuția altitudinală, stațiile de altitudine au un număr mai redus decât cele din lungul Siretului. Putem spune în această idee că gradul de excesivitate termică e mai ridicat în valea Siretului acolo unde se înregistrează atât un număr ridicat de zile de vară cât și un număr mai mare de zile de îngheț și nopți geroase decât în regiunile înalte înconjurătoare.

De asemenea, numărul de zile de vară este mai ridicat la stațiile localizate în condiții de adăpost. Astfel, la Secuieni se înregistrează cu 6 zile de vară mai mult decât la Roman, diferența altitudinală existentă între cele două stații neputând explica aceste valori. Explicația acestei diferențieri constă în poziția stației Roman față de valea Moldovei, în timp ce stația de la Secuieni este situată la adăpost de curenții ce se concentrează pe cursul inferior al Moldovei în apropierea confluenței cu Siretul.

2.5. Zile tropicale. Față de valorile indicate cartografic în Clima României, 1961 valorile pe care le-am obținut pe baza unei perioade recente sunt cu mult mai reduse (22,3 zile tropicale la Adjud față de cca. 30 de zile tropicale pentru perioada de referință folosită în *Clima României* și 11,9 față de cca 20 zile tropicale la Roman). Aceste valori nu se înscriu în logica încălzirii globale, dar pot fi explicate parțial prin schimbarea amplasamentului multor stații meteorologice din Moldova după anul 1955.

Intervalul favorabil pentru producerea acestor zile este cuprins între mai și septembrie dar, în sectorul central-sudic al culoarului, aceste zile se pot produce, sporadic, și în aprilie, octombrie sau chiar noiembrie. Valoarea medie de la Roman

constituie o abatere similară ca în cazul parametrului anterior. Lunile iulie și august sunt cele mai comune luni pentru producerea temperaturilor maxime de peste 30°C (tab.5). Față de ceilalți parametri ai temperaturilor caracteristice, scăderea numărului de zile tropicale cu altitudinea este mult mai accentuată (9,2 zile tropicale la Plopana, față de 21,0 zile tropicale la Bacău situație comparabilă cu cea din nord unde la Strunga se înregistrează anual 11,6 zile tropicale față de 16,6 zile tropicale la Secuieni).

Tab. 5. Numărul mediu anual și lunar de zile tropicale din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | Anua l |
|----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----------|
| Adjud | | 0.0 | 1.3 | 4.3 | 8.5 | 7.6 | 1.1 | 0 | 0 | 22.3 |
| Bacău | 1955 -2005 | 0.2 | 1.4 | 3.7 | 7.0 | 5.9 | 1.2 | 0 | 0.1 | 19.5 |
| | 1972-1999 | 0.3 | 1.3 | 3.7 | 7.4 | 6.6 | 1.8 | 0.0 | - | 21.0 |
| Plopana | | - | 0.2 | 1.1 | 3.4 | 3.8 | 0.7 | 0.0 | - | 9.2 |
| Roman | 1955-2005 | - | 0.8 | 2.4 | 4.3 | 3.8 | 0.7 | - | - | 11.9 |
| | 1980-1998 | - | 0.5 | 1.7 | 4.2 | 4.5 | 1.1 | - | - | 12.0 |
| Strunga | | - | 0.3 | 1.8 | 4.9 | 3.6 | 0.9 | 0.1 | - | 11.6 |
| Secuieni | | - | 0.7 | 2.9 | 5.4 | 6.4 | 1.3 | - | - | 16.6 |

Adjud, Bacău, Roman: 1955-2005; Bacău, Plopana: 1972-1999; Roman, Strunga, Secuieni: 1980-1998.

2.6. Noapți tropicale. Chiar dacă sunt sporadice, înregistrându-se mai puțin de o noapte tropicală pe an, aceste cazuri sunt posibile, mai ales în lunile iulie și august. Totuși, sectorul nordic al Culoarului Siretului reprezintă limita posibilității de atingere a acestui prag termic în nopțile de vară (tab. 6).

Tab. 6. Numărul mediu anual și lunar de nopți tropicale din Culoarul Siretului.

| Stația meteorologică | | VI | VII | VIII | Anual |
|----------------------|------------|-----|-----|------|-------|
| Adjud | | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 1.2 |
| Bacău | 1955 -2005 | - | 0.3 | 0.1 | 0.4 |
| | 1972-1999 | - | 0.3 | 0.1 | 0.4 |
| Plopana | | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.7 |
| Roman | 1955-2005 | - | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| | 1980-1998 | - | - | 0.1 | 0.1 |
| Strunga | | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.6 |
| Secuieni | | 0.1 | - | 0.1 | 0.2 |

3. Evoluția multianuală a numărului de zile cu temperaturi caracteristice

3.1 Nopțile geroase. Frecvența acestora cunoaște o foarte mare variație de la un an la altul, astfel încât deviația standard (12,8) reprezintă nu mai puțin de 55% din valoarea medie multianuală (fig.1). Cel mai mare număr de nopți geroase s-a înregistrat în iernile 1941/1942, respectiv 1984/1985 când, la stațiile din Culoarul Siretului, s-a depășit numărul de 40 de nopți geroase (1984/1985: Adjud - 43 nopți geroase, Bacău – 51 nopți geroase și 1941/1942 la Roman – 55 nopți geroase). Subliniem faptul că ponderea anilor în care se înregistrează mai puțin de 10 nopți

geroase deține valori contrastante între sectorul nordic și cel sudic al Culoarului Siretului (Adjud-25,4%, Bacău-9,7% și Roman-7,2%).

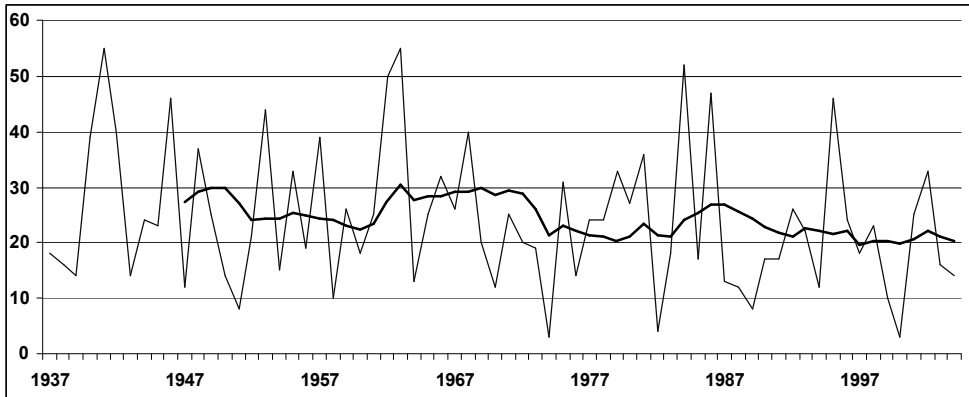


Fig. 1. Evoluția multianuală a numărului de nopți geroase la Roman (1937-2005) – $\Gamma = 12.8$

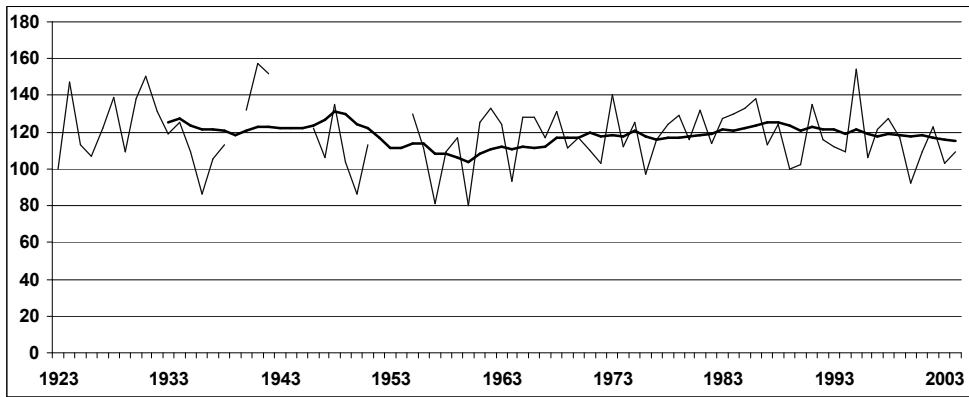


Fig. 2. Evoluția multianuală a numărului de zile cu îngheț la Roman (1923-2005) – $\Gamma = 16.4$

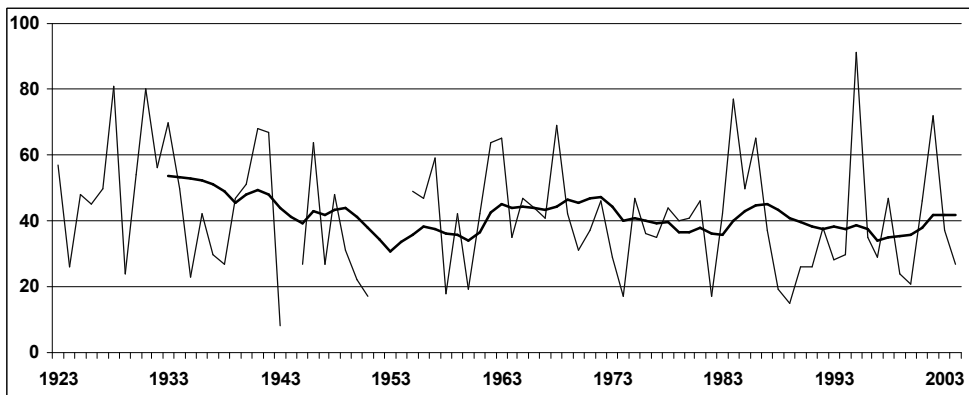


Fig. 3. Evoluția multianuală a numărului de zile de iarnă la Roman (1923-2005) – $\Gamma = 17.7$

3.2. Zile de iarnă. Variația interanuală se menține foarte ridicată, deviația standard (16-17), având o pondere de cca. 45% din valoarea medie multianuală (fig.2). Cel mai mare număr de zile de iarnă s-a înregistrat în iernile 1995/1996 și 1984/1985 când s-au cumulat cu mult peste 70 de zile de acest fel în toată regiunea (91 de zile la Roman, 79 la Bacău și 72 la Adjud). În iernile cele mai blânde, nu se înregistrează mai mult de 10 zile cu temperatură maximă negativă (iarna 1974/1975).

3.3. Zile cu îngheț. Variația de la un an la altul este mult mai redusă decât în cazul categoriilor anterioare astfel încât, numărul de zile cu îngheț nu poate fi considerat un indicator pentru gradul de severitate a iernilor. Valorile maxime pot să se apropie de 150 de zile de îngheț (1995/1996, 1991/1992, 1941/1942) iar cele minime anuale ajung la 80 (2001/2002, 1957/1958, 1989/1990 și 1990/1991).

Din aprecierile statistice pe care le-am realizat nu iese în evidență o tendință liniară de creștere sau de scădere a numărului de zile caracteristice semestrului rece. Putem discuta însă de o oscilație a frecvenței acestui parametru ce pune în evidență grupări de ierni mai aspre în alternanță cu ierni mai blânde. Astfel, perioade cu un număr mare de zile caracteristice semestrului rece sunt deceniile IV, VI și mijlocul deceniului VIII din secolul trecut, iernile 1942/1943, 1968/1969, 1984/1985 și 1995/1996 reprezentând punctele de maxim ale acestor intervale (fig.3).

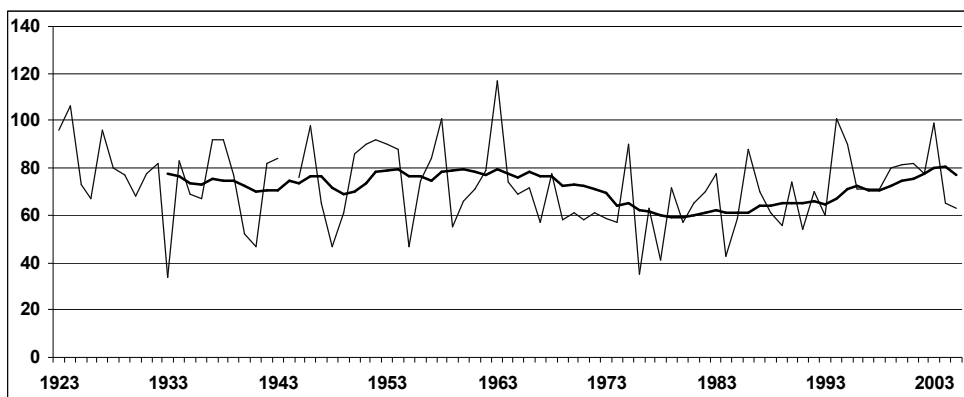


Fig. 4. Evoluția multianuală a numărului de zile de vară la Roman (1923-2005) – $\Gamma = 16.5$

3.4. Zile de vară. Deviația standard cuprinsă între 16-18 zile pune în evidență o variație redusă de la un an la altul, ceea ce reprezintă numai 22% față de media multianuală. Valorile maxime anuale pot să ajungă la 117 zile de vară în anii care dețin, în general, temperaturile cele mai ridicate, așa cum este cazul anului 1963.

Chiar dacă nu putem vorbi de o tendință liniară de evoluție, ținând cont de valorile foarte reduse ale abaterii medii pătratice, cu ajutorul mediilor glisante ies în evidență oscilații cu o perioadă de 30-35 de ani ale numărului de zile de vară. Astfel, în intervalul analizat (1923-2005) sunt puse în evidență două perioade de minim, suprapuse pe mijlocul secolului XX și anii 1980-1990 și două perioade de maxim, primul suprapus peste anii 1965-1980 și cel actual ce a debutat în anii 90.

3.5 Zile tropicale. Variația de la un an la altul este foarte ridicată în cazul zilelor tropicale, numărul acestora depinzând de caracterul termic general al anilor. Numărul maxim anual de zile tropicale se poate apropia de 50 de zile în cazul anilor călduroși.

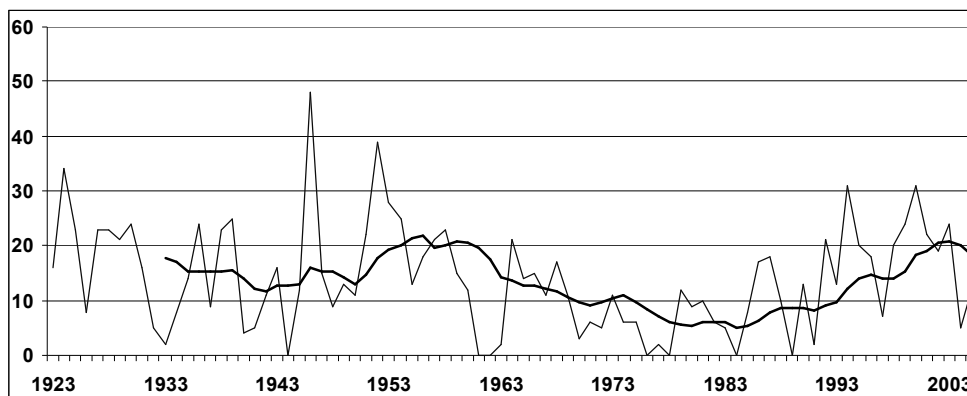


Fig. 5. Evoluția multianuală a numărului de zile topicale la Roman (1923-2005) – $\Gamma = 9.7$

4. Concluzii

Din analiza realizată putem sublinia câteva caracteristici ale numărului de zile cu temperaturi caracteristice:

a. Culoarul Siretului constituie o regiune care prin caracteristicile morfometrice și morfologice favorizează stabilitatea atmosferică și implicit inversiunile de temperatură în semestrul rece. Aceste condiții conduc la un stres termic mai ridicat în regiunile joase unde se înregistrează un număr mai mare de zile cu temperaturi extreme. Rezultă deopotrivă și un risc climatic mai accentuat ce se resimte în domenii variate (numărul mare de zile de îngheț în valea Siretului conduce la o incidență mai ridicată a poleiului și la condiții dificile de trafic, reduce durata perioadei de vegetație a culturilor).

b. Din analiza multianuală nu putem deduce o tendință clară de evoluție dar se poate vorbi de o ciclicitate în mersul acestor parametri cu o perioadă de 40-50 de ani.

BIBLIOGRAFIE

- Apostol L.**, (2004), *Clima Subcarpaților Moldovei*, Edit. Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava.
- Gugiuman I., Erhan Elena**, (1975) *Contribuții la studiul climei orașului Bacău*, Lucrările stațiunii „Stejarul” Geologie-Geografie, Pângărați.
- Lamarre D.**, (2005) *Les risques climatiques*, Editions Bélin, Paris.
- Mihăilă D.**, (2006), *Câmpia Moldovei – studiu climatic*, Edit. Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava.
- *** (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.
- *** (1962), *Clima României, vol. I*, Institutul Meteorologic, București.

Lucian Sfîcă
 Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geografie
 Univ. „Alexandru Ioan Cuza” Suceava
 E-mail: sfical@yahoo.com