

EVOLUȚIA REGIMULUI TERMIC ȘI PLUVIOMETRIC LA TURDA ÎN PERIOADA 1957-2008

Greco C.

Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare Agricolă TURDA

Abstract: *The evolution of temperature and rain regime at Turda, 1957-2008. The paper presents a statistic situation regarding the evolution of temperature and rain regime at Turda between 1957-2008. The studies demonstrated that the temperature has evaluated during last years towards a general heating of temperature. The rain regime remained constantly.*

Key words: temperature, rain regime;

INTRODUCERE

O sursă importantă în creșterea producției agricole care nu necesită consum suplimentar de energie, o reprezintă folosirea cu maximă eficiență a resurselor climatice. Aceasta se realizează prin zonarea judicioasă a soiurilor și hibrizilor și adaptarea tuturor celorlalte elemente tehnologice la parametri ecologici ai arealului lor de aplicare.

Analiza periodică a evoluției factorilor climatici este pe deplin justificată, mai ales în contextul actual, când numeroase informații din literatura de specialitate atrag atenția la modificări ce se constată, atât la nivel global, cât și local. (Sandu, 2007; Stanciu și colab. 2007, Săulescu, 2007).

Într-un articol publicat în 2005 (Greco) s-a abordat analiza regimului termic și pluviometric la Turda în perioada 1957-2004 (48 ani), din care s-a desprins ca principală constatare – în ce privește evoluția temperaturii medii anuale – că aceasta a înregistrat o *tendință foarte mică de creștere, mai evidentă în intervalul 1990-2004.*

În prezentul articol se efectuează o analiză asemănătoare, însă pe parcursul ultimilor 52 de ani (1957-2008) și cu o detaliere pentru fiecare din lunile calendaristice ale anului.

Datele meteorologice au fost puse la dispoziție de Stația Meteorologică Turda, amplasată în perimetrul stațiunii, la altitudinea de 427m. S-au calculat: mediile anuale și multianuale pentru anii și lunile calendaristice (\bar{x}), erorile mediilor (s_x , s_x %), coeficienții de variabilitate (CV%), coeficienții de corelație (r) și coeficienții de regresie (b), ceea ce a permis și o interpretare statistică a datelor.

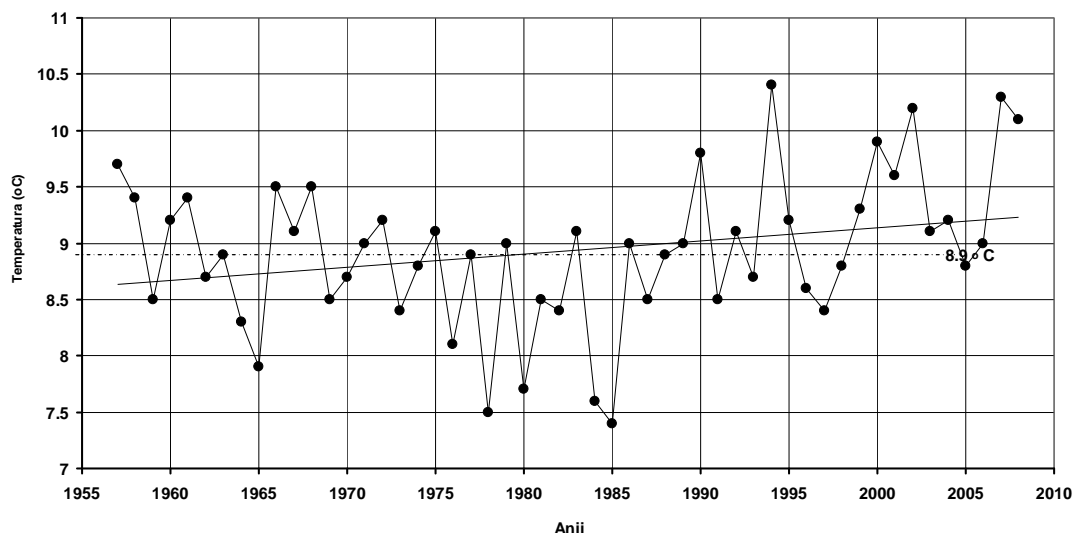
Evoluția regimului termic

Datele medii anuale (Fig. 1 și Tab.1) consemnează o temperatură medie de 8,9 °C (cu o eroare absolută și relativă mică), cu amplitudini de la 7,4 °C în 1985, 7,5 °C în 1978, 7,6 °C în 1984 la 10,4 °C în 1994, 10,3 °C în 2007, 10,2 °C în 2002, însoțite de un coeficient al variabilității de 7,6%, ceea ce din punct de vedere statistic exprimă o *variabilitate scăzută.*

Analiza relației dintre anii luați în calcul și temperaturile medii/an au condus la un coeficient de corelație pozitiv ($r = +0,259$) aflat la pragul de semnificație ($r = +0,273$), cu o rată medie de creștere / an de $+0,012$ °C.

Evoluția temperaturilor medii anuale la TURDA în perioada 1957-2008

Graficul 1



Deci se poate aprecia, că în perioada 1957-2008 la Turda, regimul termic anual a evoluat în general spre o încălzire evidentă. În același timp, media de $8,9$ °C comparată cu media perioadei 1915-1975 de $8,4$ °C, (S.C.A. Turda, Scurtă monografie, 1975) reprezintă o creștere de $0,5$ °C, valoare ce nu poate fi considerată neglijabilă.

Datele medii pe lunile calendaristice (Tab. 1) arată că temperaturile medii cele mai ridicate s-au înregistrat în lunile iulie ($19,5$ °C), august ($19,1$ °C) și iunie ($17,8$ °C), iar cele mai scăzute în ianuarie ($-3,5$ °C), decembrie ($-1,5$ °C) și februarie ($-0,9$ °C). De reținut că erorile valorilor medii au fost mici pentru lunile de vară și foarte mari pentru lunile de iarnă.

Variabilitatea temperaturilor medii lunare a fost diferită de la o lună la alta: mică (<10%) pentru lunile iulie, august și iunie; mijlocie (10-20%) pentru lunile mai, septembrie, octombrie și aprilie și mare (> 20%) pentru restul lunilor.

În ce privește evoluția regimului termic reflectat prin mărimea și sensul coeficienților de corelație, se desprinde în mod pregnant că o încălzire semnificativă s-a produs în lunile mai ($r = +0,330$), august ($r = +0,329$), iulie ($r = +0,294$), ianuarie ($r = +0,283$) și iunie (la pragul de semnificație, $r = +0,250$). Pentru celelalte luni ale anului, valorile și sensul coeficienților de corelație au fost ne semnificative (februarie, martie și aprilie în sens pozitiv; septembrie, octombrie, noiembrie și decembrie în sens negativ).

Frecvența temperaturilor superioare mediei

Pentru a răspunde întrebării deosebit de actuale cu privire la perioada cea mai evidentă de creștere a regimului termic, s-a întocmit o situație referitoare la frecvența temperaturilor superioare mediei (Tab. 2), din a căror analiză se desprinde:

- **temperaturile medii anuale** au fost afectate în sens pozitiv prin contribuția valorilor superioare mediei în special în perioada anilor 2001-2008 (88%);

- **temperaturile medii ale lunilor** au fost afectate în general tot în perioada 2001-2008, dar și în perioada anterioară 1991-2001: iulie 88%-70%; ianuarie 75%-70%, iunie 50%-90%; august 63%-60% și aprilie 75%-60%.

Tabelul 1

Date anuale și lunare ale regimului termic la Turda în perioada 1957-2008
(Valori medii și extreme; date statistice)

Perioada	Media $\pm s_x$ (s_x %)	Amplitudini			r / b
		valori minime	valori maxime	C.V. %	
Date medii anuale (C ⁰)					
1957-2008 (52 ani)	8,9 \pm 0,1 (1,0)	7,4 (1985) 7,5 (1978) 7,6 (1984)	10,4 (1994) 10,3 (2007) 10,2 (2002)	7,6	+0,259 +0,012
Date medii pe lunile calendaristice (C ⁰)					
Ianuarie	-3,5 \pm 0,4 (10,0)	-9,8 (1964) -8,4 (1985) -8,0 (1969)	2,4 (2007) 0,4 (1988) 0,3 (1971)	>20,0	+ 0,283* +0,047
Februarie	-0,9 \pm 0,4 (4,5)	-9,1 (1985) -6,0 (1965) -5,9 (2003)	3,9 (1958) 3,8 (2008) 3,6 (1977)	>20,0	+ 0,058 +0,012
Martie	4,1 \pm 0,3 (7,6)	-0,8 (1987;1986) 0,7 (1958) 0,6 (1962)	8,5 (1990) 7,3 (2001;2007) 7,2 (1971)	>20,0	+ 0,093 +0,014
Aprilie	9,7 \pm 0,2 (2,3)	5,4 (1997) 6,7 (1982) 7,0 (1958)	12,9 (2000) 12,7 (1968) 12,3 (1989)	15,9	+ 0,145 +0,015
Mai	14,9 \pm 0,2 (1,6)	11,3 (1961) 11,7 (1991) 12,0 (1978)	19,5 (2003) 18,3 (2002) 17,0 (1958;2007)	11,5	+ 0,330* +0,037
Iunie	17,8 \pm 0,2 (1,1)	15,1 (1985) 15,6 (1974) 15,7 (1984)	21,3 (1964) 21,1 (2003) 20,3 (2007)	7,6	+ 0,250 +0,022
Iulie	19,5 \pm 0,1 (1,0)	16,4 (1979) 16,8 (1984) 17,1 (1978)	22,3 (1995) 22,0(1987;2007) 21,6(1963;2002)	7,1	+ 0,294* +0,026
August	19,1 \pm 0,2 (1,0)	15,8 (1976) 16,7 (1978) 16,8 (1965)	23,3 (1992) 21,9 (2003) 21,3 (1963)	7,4	+ 0,329* +0,032
Septembrie	14,8 \pm 0,2 (1,5)	11,8 (1996) 12,2 (1972) 12,3 (1978)	19,1 (1994) 18,0 (1982) 17,4 (1987)	10,7	- 0,056 -0,006
Octombrie	9,6 \pm 0,2 (2,0)	6,7 (1997) 7,1 (1972) 7,7 (1971)	13,3 (1966) 11,8 (1967) 11,4 (1960)	14,1	- 0,034 -0,003
Noiembrie	3,7 \pm 0,3 (7,8)	-1,3 (1978) -0,3 (1993;1995) 0,3 (1973;1978)	7,4 (2000) 7,0 (1963) 6,8 (1960)	>20,0	- 0,202 -0,027
Decembrie	-1,5 \pm 0,3 (3,4)	-8,7 (1984) -7,2 (2001) -4,7 (1977)	4,0 (1960) 1,9 (1982) 1,8 (1959)	>20,0	- 0,148 -0,022

Deci intervalul 1991-2008 și îndeosebi 2001-2008, au marcat cel mai evident creșterea regimului termic la Turda în ultimii 52 ani.

Tabelul 2

**Frecvența temperaturilor superioare mediei anuale și lunarela
Turda în perioada 1957-2008**

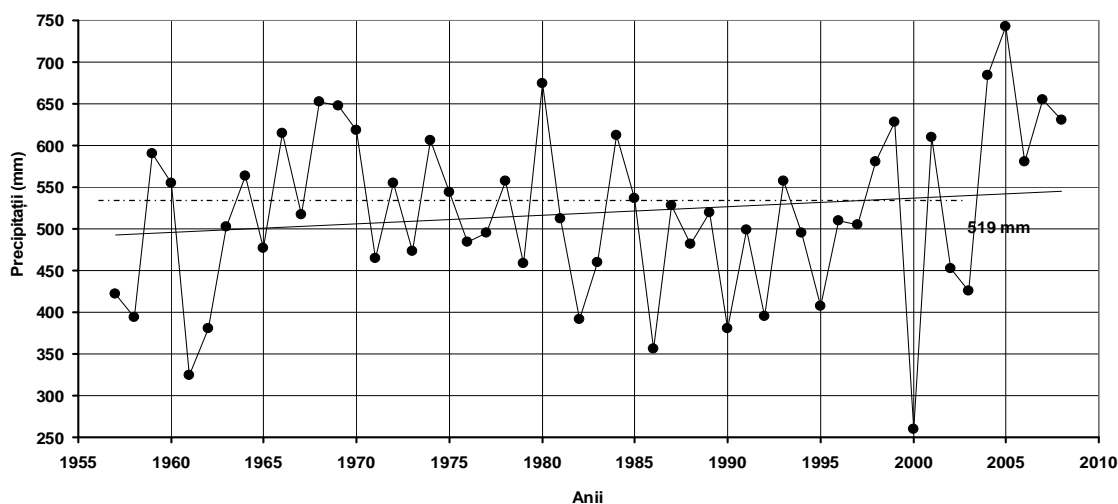
Specificare	1957-1970 (14 ani)	1971-1980 (10 ani)	1981-1990 (10 ani)	1991-2000 (10 ani)	2001-2008 (8 ani)
Date anuale (nr.ani / %)					
Anii	7 (50)	4 (40)	4 (40)	5 (50)	7 (88)
Date pe lunile calendaristice (nr.ani/%)					
Januarie	5 (36)	6 (60)	5 (50)	7 (70)	6 (75)
Februarie	5 (36)	7 (70)	3 (30)	5 (50)	4 (50)
Martie	7 (50)	6 (60)	5 (50)	4 (40)	5 (63)
Aprilie	5 (36)	2 (20)	5 (50)	6 (60)	6 (75)
Mai	5 (36)	4 (40)	6 (60)	4 (40)	6 (75)
Iunie	5 (36)	3 (30)	3 (30)	9 (90)	4 (50)
Iulie	6 (43)	2 (20)	5 (50)	7 (70)	7 (88)
August	4 (29)	2 (20)	6 (60)	6 (60)	5 (63)
Septembrie	8 (57)	4 (40)	7 (70)	3 (30)	3 (38)
Octombrie	9 (64)	3 (30)	4 (40)	5 (50)	6 (75)
Noiembrie	12 (86)	3 (30)	2 (20)	6 (60)	5 (63)
Decembrie	9 (64)	6 (60)	6 (60)	5 (50)	4 (50)

Evoluția regimului pluviometric

Precipitațiile medii anuale (Fig. 2 și Tab. 3) au înregistrat o medie de 518,7 mm, cu o eroare statistică acceptabilă, amplitudinile situându-se de la 259,7 mm în 2000, 324,7 mm în 1961, 356,6mm în 1986 la 742,5 mm în 2005, 683,8 mm în 2004, 673,7 mm în 1980, respectiv o *variabilitate mijlocie* (C.V. 19,2 %).

Evoluția precipitațiilor medii anuale la TURDA în perioada 1957-2008

Graficul 2



Tabelul 3
Date anuale și lunare ale regimului pluviometric la Turda în perioada 1957-2008 (Valori medii și extreme; date statistice)

Perioada	Media $\pm s_x$ ($s_x\%$)	Amplitudini			r / b
		valori minime	valori maxime	C.V. %	
Date medii anuale (mm)					
1957-2008 (52 ani)	518,7 \pm 13,8 (2,7)	259,7 (2000)	742,5 (2005)	19,2	+0,160
		324,7 (1961)	683,8 (2004)		+1,063
		356,6 (1986)	673,7 (1980)		
Date medii pe lunile calendaristice (mm)					
Ianuarie	21,1 \pm 2,2 (10,4)	2,6 (1975) 4,1 (1997) 4,4 (1969;1999)	96,7 (1963) 50,4 (1976) 44,5 (1988)	76,2	- 0,158 -0,167
Februarie	18,3 \pm 1,8 (9,8)	0,0 (1976) 4,1 (1975;1991) 5,2 (1994)	65,1 (1978) 58,7 (1969) 36,5 (1958)	70,7	- 0,216 -0,191
Martie	22,8 \pm 2,3 (10,1)	2,5 (1957) 2,9 (1995) 3,4 (1990)	74,5 (1962) 69,4 (1988) 45,3 (2006)	74,3	- 0,081 -0,087
Aprilie	45,7 \pm 2,8 (6,1)	10,1 (2007) 14,6 (2000) 16,6 (1995)	90,4 (1989) 81,5 (2005) 76,2 (1966)	44,7	- 0,006 -0,008
Mai	68,5 \pm 3,9 (5,7)	15,2 (2004) 18,0 (1958) 26,4 (1982)	130,7 (1984) 126,6 (1987) 111,5(1993)	40,9	- 0,069 - 0,128
Iunie	81,7 \pm 4,7 (5,8)	21,9 (2003) 35,5 (1963) 36,5 (1980)	181,5 (1998) 140,5 (1974) 134,6 (1992)	41,6	+ 0,277* +0,621
Iulie	75,3 \pm 5,7 (7,6)	3,8 (1958) 8,0 (1995) 15,8 (1987)	175,5 (1980) 162,5 (1975) 160,1 (2004)	54,3	+ 0,053 +0,144
August	57,2 \pm 4,9 (8,6)	1,3 (2003) 3,1 (2000) 9,0 (2008)	180,8 (2005) 148,6 (2006) 118,1 (2007)	61,4	+ 0,137 +0,314
Septembrie	40,9 \pm 3,4 (8,3)	1,2 (1961) 4,4 (1957) 4,8 (1986)	109,5 (2001) 91,0 (1978) 90,5 (1996)	59,6	+ 0,344* -0,553
Octombrie	31,6 \pm 3,2 (10,1)	0,1 (1995) 1,7 (1962) 2,5 (1959)	93,0 (2007) 81,7 (1972) 78,1 (1998)	72,4	+ 0,124 -0,187
Noiembrie	28,9 \pm 2,5 (8,7)	1,1 (2000) 5,1 (1986) 5,7 (1982)	69,7 (1977) 67,4 (2004) 66,2 (1985)	61,8	- 0,151 -0,178
Decembrie	26,7 \pm 2,1 (7,9)	0,0 (1972) 4,9 (1998) 6,2 (1975)	73,5 (1981) 68,5 (1963) 46,2 (1980)	55,6	- 0,055 -0,056

Coeficientul de corelație deși pozitiv nu pledează pentru o evoluție semnificativă a regimului pluviometric, rata anuală a creșterii precipitațiilor fiind doar de 1,063 mm/an.

Caracteristica tuturor lunilor o reprezintă *variabilitatea mare* a regimului pluviometric, cu valori de peste 20%, a căror origine se găsește în erorile mediilor. Cantitățile

cele mai ridicate ale precipitațiilor s-au înregistrat în general în lunile de vară (iunie 81,7mm, iulie 75,3 mm, mai 68,5mm, august 57,2 mm), iar cele mai scăzute în lunile de iarnă (februarie 18,3 mm, ianuarie 21,1 mm).

Frecvența precipitațiilor superioare mediei (Tab. 4). A înregistrat o distribuție diferită de la o etapă la alta.

Tabelul 4

**Frecvența precipitațiilor superioare mediei anuale și lunare
la Turda în perioada 1957-2008**

Specificare	1957-1970 (14 ani)	1971-1980 (10 ani)	1981-1990 (10 ani)	1991-2000 (10 ani)	2001-2008 (8 ani)
Date anuale (nr. ani / %)					
Anii	7 (50)	4 (40)	4 (40)	3 (30)	6 (75)
Date pe lunile calendaristice (nr. ani/%)					
Ianuarie	6 (43)	5 (50)	4 (40)	2 (20)	4 (50)
Februarie	9 (64)	3 (30)	4 (40)	1 (10)	3 (38)
Martie	8 (57)	2 (20)	4 (40)	1 (10)	7 (88)
Aprilie	3 (21)	8 (80)	6 (60)	4 (40)	5 (63)
Mai	8 (57)	6 (60)	4 (40)	4 (40)	3 (38)
Iunie	4 (29)	4 (40)	3 (30)	6 (60)	5 (63)
Iulie	8 (57)	5 (50)	3 (30)	2 (20)	5 (63)
August	8 (57)	3 (30)	4 (40)	5 (50)	5 (63)
Septembrie	4 (29)	4 (40)	2 (20)	4 (40)	6 (75)
Octombrie	6 (43)	4 (40)	3 (30)	7 (70)	3 (38)
Noiembrie	6 (43)	5 (50)	2 (20)	3 (30)	4 (50)
Decembrie	6 (43)	3 (30)	6 (60)	5 (50)	2 (25)

Precipitațiile medii anuale superioare mediei s-au notat în proporție de 75 % în perioada 2001-2008, când și pentru unele din **lunile calendaristice** au fost înregistrate valori de 88 % (martie), , 75 % (septembrie), 63 % (aprilie, iunie, iulie, august), la care se pot însă adăuga: pentru perioada 1991-2000 (octombrie 70%), 1981-1990 (aprilie și decembrie 60 %) și 1957 –1970 (februarie 64 %).

Față de cele prezentate se poate conchide, că la Turda în perioada ultimilor 52 de ani (1957-2008):

- regimul termic anual, cu o valoare medie de 8,9 °C, a evoluat în general spre o încălzire evidentă, aspect concretizat îndeosebi în intervalul ultimilor ani (2001-2008);
- lunile calendaristice ce au înregistrat cele mai ridicate creșteri ale valorilor termice au fost în primul rând cele de vară (mai, august, iunie), dar și luna ianuarie;
- regimul pluviometric cu o medie anuală de 518,7 mm se poate considera în general staționar, dar și cu amplitudini împrevizibile;
- în interpretarea datelor se recomandă a se reține implicarea unor parametri statistici ce concură la siguranța valorilor medii, a relațiilor acestora cu anii cât și cu variabilitatea fenomenelor climatice.

Fără îndoială că modificările climatice înregistrate – precum și cele împrevizibile pentru viitor – trebuie să atenționeze pe toți factorii agricoli, de a acționa pe linia alegerii

judicioase a materialului biologic ce urmează a se cultiva, inclusiv la precizarea unor tehnologii cât mai adecvate noilor condiții climatice.

BIBLIOGRAFIE

1. Ardelean M., Radu S., Cordea Mirela, 2002, Tehnică experimentală horticolă, Ed.Academic Pres Cluj – Napoca, 24, 45, 68-74, 103;
2. Grecu C., 2005, Regimul termic și pluviometric la Turda în intervalul 1957-2004 în general și specific perioadei de vegetație a porumbului, Ed.Agris, Cereale și Plante Tehnice,nr.8, 8-10;
3. Sandu I., 2007, Se va schimba clima în România? Revista Magazin, Săptămânal Cultural Științific Independent, nr. 29 din 19 iulie;
4. Săulescu N., 1959, Câmpul de experiență, Ed.Agro- Silvică de Stat, București;
5. Săulescu N. A., Săulescu N. N., 1967, Câmpul de experiență, ediția a II-a, Ed. Agro-Silvică, București, 179-185, 310-321, 369;
6. Săulescu N. N., 2007, Încălzirea globală aduce în actualitate soiurile rezistente la secetă, Lumea satului, nr. 11;
7. Stanciu P., Jeleu I., Gabor O., Bretotean M., 2007, Impactul schimbărilor climatice asupra agriculturii, Lumea Satului, nr.15, 36-37;
8. Sobolu Rodica, 2008-2009, Matematică, Ed. Academic Pres,Cluj-Napoca, 41-48, 64-66, 84;
9. Stațiunea de Cercetări Agricole Turda, 1975, Obiective, organizare și rezultate științifice, Scurtă monografie, 1-2.