

CZU: 551.586"(498)

DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p121-128

CARACTERISTICI BIOCLIMATICE ALE JUDEȚULUI BRĂILA

BIOCLIMATIC CHARACTERISTICS OF BRĂILA COUNTY

Alina-Adriana Tudor, profesor de biologie
Școala Gimnazială "Vasile Alecsandri", Brăila, România

Alina-Adriana Tudor, biology teacher
Vasile Alecsandri Secondary School, Braila, Romania
ORCID: 0009-0007-0486-0402, alina.tudor@vasilealecsandribraila.ro

Abstract. *Bioclimatic indices are designed to highlight the influence of climate on the human body. The analysis of the SSI bioclimatic index for the period 2000-2012 for Braila county shows that the values of the bioclimatic indices are dependent on the variation of the values of meteorological parameters measured at climatological observation times (air temperature and air humidity). The SSI index also showed that in Braila county there are predispositions for a wide range of bioclimate types.*

Keywords: *bioclimatology, SIMMER index SSI, discomfort, weather-sensitive population*

Introducere

Analiza indicilor bioclimatici reprezintă un punct de plecare pentru stabilirea nivelului de confort sau disconfort al unei regiuni. Clima și procesele climatice controlează în mare măsură atât distribuția, mărimea, forma cât și proprietățile dar și comportamentul organismelor vii. Circulația generală a atmosferei, la scară planetară, determină, repartitia arealelor deșertice sau cu exces de precipitații, obligând viețuitoarele să se adapteze atât genetic cât și comportamental la situații extreme.

Începutul bioclimatologiei ca știință este legat de elaborarea formulelor de calcul ale indicelui Scharlau (Scharlau K., 1950) și a indicelui de confort Thom (Thom, Bosen, 1959), a indicelui Terjung (1966) și a indicelui HUMIDEX (Masterson, Richardson, 1979).

Cercetările bioclimatice reprezintă puncte de atracție și interconexiune în momentul de față. Aspecte relevante privind analiza indicilor bioclimatici a fost realizată de cercetători de la diverse școli geografice germane și poloneze Andreas Matzarakis, Krzysztof Blazejczyk, Robert Twardosz (Long-Term changes of bioclimatic Conditions în Cracow- Poland – 2010). Cele mai importante realizări cu caracter bioclimatic din România sunt datorate activității de cercetare susținute de Elena Teodoreanu (Bioclima stațiilor balneoclimaterice din România-1984; Bioclimatologia umană - 2002; Geografia medicală -2004) și Nicoleta Ionac (Clima și comportamentul uman-1998; Mic tratat de geografie medicală -2000). Cea mai amplă și recentă lucrare în domeniul cercetării bioclimatice publicată în anul 2008 este Atlasul bioclimatic al României (Nicoleta Ionac și Sterie Ciulache) fiind prima lucrare de acest gen în literatura de specialitate din România. Pe lângă aceste lucrări științifice există o paletă largă de articole și studii care au avut în vedere aspectele influenței condițiilor meteorologice asupra organismului uman. Cercetările în domeniul bioclimatologiei sunt în momentul de față destul de ample și într-o continuă dezvoltare.

De asemenea, semnificative sunt și articolele care au ca obiectiv analiza diferiților indici bioclimatici din Dobrogea, litoralul Mării Negre (Grigore, 2010), arealul munților Parâng (Merciu, 2010), zona Moldovei, a Podișul Sucevei (Teodoreanu, Mihăilă, 2012), a județului Iași (Dragotă, Runcanu, 1993-1994), particularități privind analiza fractală a unor parametri climatici din Parcul

Natural Balta Mică a Brăilei (Andronache, 2011; Andronache, Ciobotaru, 2012), sau din Municipiul Focșani (Ciobotaru și colab., 2019), precum și raportul dintre indici bioclimatici, climă și cultura viței-de-vie din zona Sardiniei (Cossu et al., 2004).

BAZA DE DATE, METODE ȘI MIJLOACE TEHNICE UTILIZATE ÎN CERCETARE

Pentru realizarea comunicării am utilizat un fond de date diversificat care a fost analizat și prelucrat prin metode și tehnici specifice studiilor geografice.

1. Baza de date

Suportul principal a fost reprezentat de baza de date care a cuprins mai multe tipuri de informații preluate din mai multe surse și a fost alcătuită din:

- Date climatice obținute de la Administrația Națională de Meteorologie, Stația Meteorologică Brăila și de la The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (<https://www.ncdc.noaa.gov/>) (Fig. nr. 1);

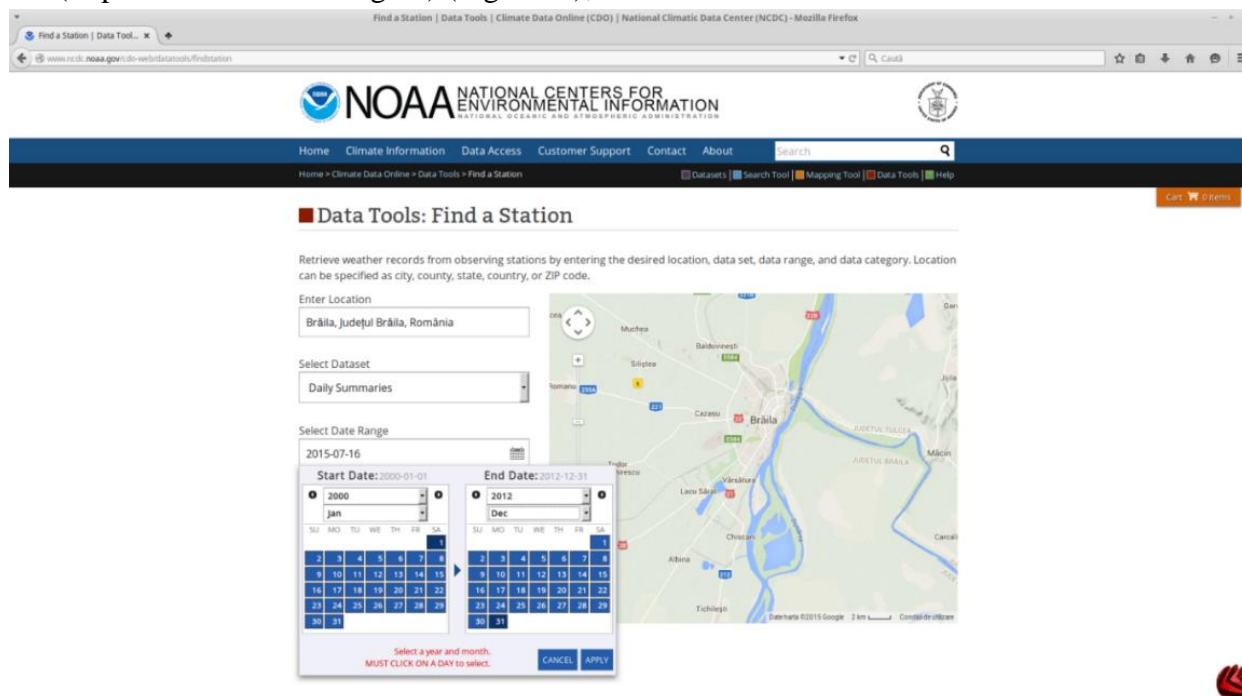


Fig. 1. Extragerea datelor climatice brute de pe serverul NOAA
(<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/datatools/findstation>)

- Lucrări științifice publicate, articole și studii relevante pentru acest studiu.

2. Metode de cercetare

În realizarea lucrării au fost utilizate atât metode clasice ale cercetării în știință (analiza, sinteza, inducția, deducția, metoda comparativă), metode specifice cercetării geografice (metoda cartografică, metoda analizei spațiale), cât și metode moderne precum:

- analiza indicilor bioclimatici – prin determinarea acestora cu ajutorul formulelor de calcul specifice.

3. Mijloacele tehnice utilizate

În etapele de editare, prelucrare și analiză a datelor s-a utilizat platforma bioclimatică a Universității din Milano (<http://www.naturmed.unimi.it/>). Pentru operații de tehnoredactare și

formatare a datelor climatice, întocmirea tabelelor privind indicii bioclimatici cât și pentru realizarea graficelor s-a utilizat programul Microsoft Excel 2007 Home and Student.

4. Determinarea Indicelui SIMMER de vară - SSI

Indicele SIMMER de vară - SSI descrie condițiile de stres caloric din semestrul cald al anului (lunile mai - septembrie). Acest recent indice de disconfort bioclimatic, prezentat la cea de-a 80-a conferință a Asociației Americane de Meteorologie, care a avut loc la Long Beach, California, în 11 iunie 2000, reprezintă o nouă versiune a Indicelui SIMMER de vară, care a fost calculat de John W. Pepi și publicat într-un număr estival al revistei *Weatherwise* din 1987 (Pepi, 1987).

Acest indice a fost calculat pe baza unor modele fiziologice și a unor teste umane efectuate pe parcursul a 75 de ani, de către Societatea Americană de Ingineria Sistemelor de Încălzire și Răcire (ASHRAE), în cadrul Universității statului Kansas. Indicele SIMMER de vară a fost, așadar, testat din punct de vedere fiziologic și confirmat prin legi științifice obiective, fiind un indicator complex al stării de confort/disconfort bioclimatic (Pepi, 2000).

The image shows a web interface for calculating the Summer Simmer Index (SSI). At the top, there is a header for the University of Milan (Università degli Studi di Milano) with the website address www.naturmed.unimi.it and a logo. Below the header, the text reads 'Centro di Ricerche in Bioclimatologia Medica, Biotecnologie e Medicine Naturali'. The main content area is titled 'Indici biometeoclimatici' and contains a section for the 'Summer Simmer Index'. The section is titled 'Calcolo del Summer Simmer Index.' and has two input fields: 'Inserire T° (°C)' and 'Inserire Umidità (%)'. Below these fields are two buttons: 'ESEGUI' and 'ANNULLA'. At the bottom of the section, there is a label 'Valore Indice' followed by an empty input field. On the left side of the interface, there is a navigation menu with the following items: 'Biometeolab', 'Home', and 'Ritorna a Indici'.

Fig. 2. Modalitatea de calcul al indicelui bioclimatic SSI
(http://www.naturmed.unimi.it/m_indice_SumSim.html)

Formula de calcul a acestui indice include valoarea temperaturii aerului (măsurată la termometrul uscat), exprimată în ° Fahrenheit și valoarea umezelii relative a aerului. Indicele SSI se poate calcula însă numai pentru valori ale temperaturii aerului cuprinse între +22°C și +53°C, în afara acestui interval, indicele dobândind numai valori corespunzătoare clasei superioare a scării de clasificare: „extrem de cald” (Fig. nr. 2).

$$(\text{SSI}) = 1.98 \times (\text{T}_{\text{usc}} - (0.55 - 0.0055 \times (\text{UR})) \times (\text{T}_{\text{usc}} - 58)) - 56.83$$

în care: T_{usc} (°F) = temperatura termometrului uscat (°F) și UR = umezeala relativă a aerului (%).
Pentru transformarea temperaturii aerului din (°F) în (°C) se folosește formula :

$$\text{T}_{\text{usc}}(\text{°F}) = (9 / 5) \cdot \text{T}_{\text{usc}}(\text{°C}) + 32$$

5. Zona de studiu

Județul Brăila este situat în sud-estul României, ocupând o parte din Lunca Siretului inferior, o parte din Câmpia Bărăganului, mici porțiuni din Câmpia Sălcioara și Câmpia Buzăului. În est, județul Brăila cuprinde Balta Brăilei. Poziția pe harta României este data de următoarea coordonate:

- 28° și 10' longitudine estică, punct extrem fiind comuna Frecatei;
- 27° și 5' longitudine estică, punct extrem fiind comuna Galbeniu;
- 45° și 28' latitudine nordică, punct extrem fiind comuna Măxineni;
- 44° și 44' latitudine nordică, punct extrem fiind comuna Ciocile.

Clima județului Brăila este temperat de tranziție cu nuanțe continentale. Situat în apropierea Mării Negre, județul Brăila are temperaturi medii mai ridicate cu 0,5 – 1 °C, față de restul Câmpiei Române.

Temperatura medie anuală este de 11,1°C, maxima absolută înregistrată în anul 1951, ajungând la 44,5°C, minima absolută scăzând până la – 30°C, în anul 1942. Temperaturile medii lunare variază pe un ecart destul de mare, de la luna cea mai rece (ianuarie- 3,1°C) la luna cea mai caldă (iulie 23,1°C). Umiditatea aerului se datorează advecțiilor aerului maritim tropical și mediteranean cald, sau cald și umed, care se produc în general iarna, ca și a celor oceanice, mai frecvente vara. Marea Neagră constituie și ea o sursă de umezire a aerului în condițiile traversării ei de ciclonii mediteraneeni cu evoluție retrogradă. Sursă principală de umezire a aerului o constituie evaporatia apei la care se adaugă evapotranspirația plantelor și a solului. Umiditatea relativă anuală a aerului ajunge la peste 72%, iarna depășind 80%, în timp ce vara reprezintă 65%. Precipitațiile anuale sunt reduse (în medie 456 mm) și au caracter torențial vara. Cantitatea anuală de precipitații nu acoperă necesitățile obținerii unor producții agricole mari, deficitul de apă (peste 350 mm anual) fiind acoperit prin irigații (Sandu și colab., 2008).

Rezultate și discuții

Județul Brăila se încadrează climatului temperat de tranziție cu nuanțe continentale, cu veri călduroase și uscate și ierni reci, precipitații reduse și perioade de secetă, cu maxim de precipitații la sfârșitul primăverii și minimum de precipitații în timpul iernii.

Bioclimatul județului Brăila este **excitant-solicitant** și se caracterizează prin:

- veri fierbinți, ierni relativ reci, umezeală moderată, nebulozitatea și precipitațiile reduse, viteza vântului relativ redusă, presiunea atmosferică mare și durata de strălucire a soarelui crescută;
- stres cutanat, pulmonar și global crescut, confort termic moderat (chiar scăzut - prin încălzire);
- solicitarea brutală și accentuată a termolizei, a sistemului nervos central și vegetativ, a glandelor endocrine
- prezintă însă și avantaje: datorită gradului crescut de însorire, se produc ameliorarea proceselor imunobiologice de apărare nespecifică și îmbunătățirea metabolismului calciului cu favorizarea depunerii în os (Vasilescu și Cintează, 2007).

Analiza indicelui bioclimatic SSI se bazează pe datele meteorologice înregistrate pe o perioadă de 12 ani (2000– 2012) existente în arhiva A.N.M. (Administrația Națională de Meteorologie), a Stației Meteorologice Brăila și din prelucrarea bazei de date pusă la dispoziție online de *The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. Pentru a descrie indicele

bioclimatic SSI au fost prelucrate (conform metodologiei descrise) valorile minime și maxime ale temperaturii și umezelii relative.

Indicele SIMMER de vară - SSI descrie condițiile de stres caloric din semestrul cald al anului (lunile mai - septembrie). În Tabelul nr. 1 sunt redată clasele de valori ale indicelui SSI (°C) corespunzătoare diferitelor clase de disconfort și efectele resimțite de populație.

Tabelul 1. Clasele de valori ale indicelui SSI (°C) corespunzătoare diferitelor clase de disconfort și efectele resimțite de populație

Senzație bioclimatică	Indice SSI	Efectele resimțite
Răcoros	$20.9^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 24.7^{\circ}\text{C}$	Cea mai mare parte a populației resimte o ușoară stare de disconfort prin răcire
Confort	$24.7^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 28.0^{\circ}\text{C}$	Stare de confort pentru toată populația
Destul de cald	$28.0^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 32.4^{\circ}\text{C}$	Cea mai mare parte a populației resimte o ușoară stare de disconfort prin încălzire
Cald	$32.4^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 37.4^{\circ}\text{C}$	Accentuarea stării de disconfort prin încălzire
Moderat de cald	$37.4^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 44.0^{\circ}\text{C}$	Disconfort accentuat prin încălzire. Risc de insolație în condiții de expunere prelungită și/sau activitate fizică
Foarte cald	$44.0^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 51.1^{\circ}\text{C}$	Toată populația resimte o acută stare de disconfort prin încălzire. Risc de șoc caloric.
Sufocant	$51.1^{\circ}\text{C} \leq \text{SSI} < 64.9^{\circ}\text{C}$	Disconfort maxim prin încălzire. Risc maxim de șoc caloric, mai ales pentru persoanele sensibile (bătrâni și copii).

Indicele SSI a putut fi calculat, la stația meteorologică Brăila, pentru intervalul *mai – septembrie* (59 luni din totalul de 156, adică aproximativ 38%) (Tabelul nr. 2) remarcându-se pentru perioada analizată prezența *disconfortului bioclimatic foarte cald* (1 luna, valoarea maximă: $44,53^{\circ}\text{C}$ - iulie 2012), *moderat cald* (21 luni, toate vara), *cald* (21 luni, din care 15 luni vara), *destul de cald* (13 luni, din care doar 2 luni vara) dar și prezența *confortului termic* (3 luni, în afara verii – valoarea minima fiind de $26,52^{\circ}\text{C}$ în septembrie 2003). Luna iunie este caracterizată prin prezența *disconfortului bioclimatic prin încălzire de tipul cald*, lunile iulie și august de tipul *moderat cald*, iar lunile mai și septembrie tipul *destul de cald*. Aceste ultime două luni prezintă treceri foarte bruște de la un tip bioclimatic la altul în așa fel încât analiza valorilor indicelui SSI nu este pe deplin concludentă.

Tabelul 2. Valorile maximelor lunare anuale ale indicelui SSI (2000-2012) (Sursă date: date prelucrate după ANM – Stația Meteorologică Brăila și NOAA - <https://www.ncdc.noaa.gov>)

Luna/an	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2000					28.98	34.52	38.57	41.65				
2001						32.01	43.78	44.37	30.75			
2002					32.61	35.02	39.15	37.39	26.66			
2003					35.48	36.42	37.12	41.15	26.52			
2004						31.75	37.01	36.34	28.59			
2005						32.75	37.42	36.39	31.72			
2006						33.95	38.02	40.98	31.14			
2007					32.71	37.93	42.42	39.97	28.11			
2008						36.15	37.12	42.56	27.38			
2009					29.07	36.74	40.19	38.94	32.55			
2010					31.32	34.78	40.03	43.87	29.07			
2011					28.75	34.12	40.15	39.14	36.13			
2012					29.52	39.51	44.53	40.69	36.31			

La nivelul întregii perioade analizate (Fig. nr 3a), cele mai mari ponderi le au *disconfortul termic moderat de cald* (36%) și *cald* (35%). În 22 % din totalul perioadei analizate (13 luni) populația resimte o *ușoară stare de disconfort prin încălzire*. *Confortul termic* este specific doar pentru 5% din lunile perioadei analizate (3 luni).

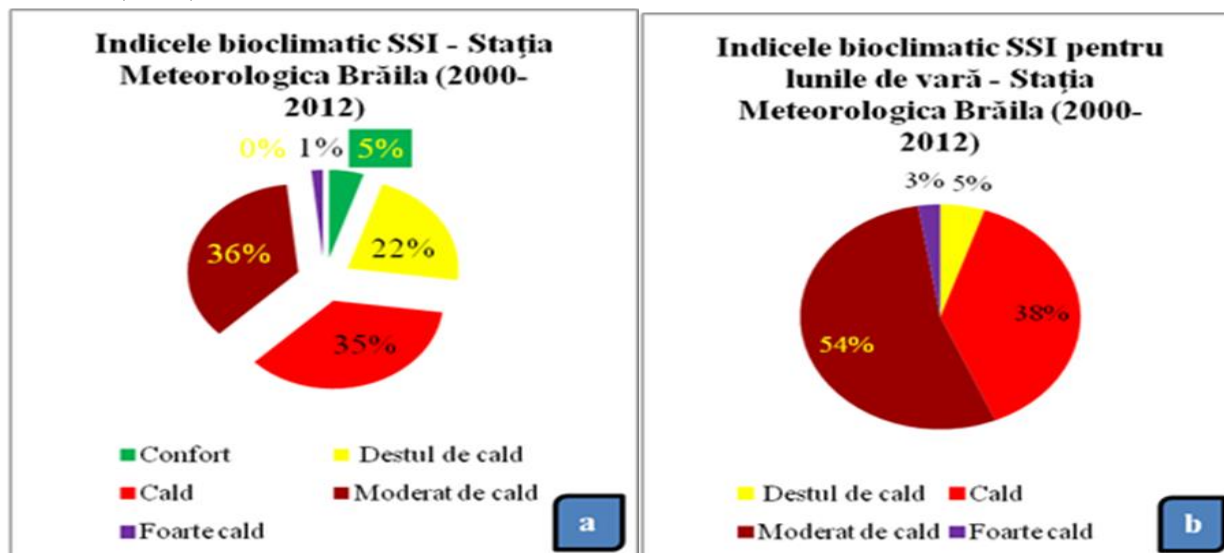


Fig. 3. Ponderea claselor de senzație bioclimatică resimțită de populație conform indicelui bioclimatic SSI, la Stația Meteorologică Brăila (2000-2012) [a. întreaga perioadă analizată; b. lunile de vară]

(Sursă date: date prelucrate după ANM – Stația Meteorologică Brăila și NOAA - <https://www.ncdc.noaa.gov/>)

În timpul verii (fig. 3b), disconfortul termic este mai accentuat (implicit crește presiunea asupra fiziologiei și comportamentului uman). Cele mai mari ponderi le au *disconfortul termic moderat de cald* (54%) și *cald* (38%), populația județului Brăila fiind supusă *unui risc și mai accentuat de insolație* în condiții de expunere prelungită și/sau activitate fizică. În 5 % din perioada verii (2 luni) populația resimte o *ușoară stare de disconfort prin încălzire*. *Confortul termic* nu s-a manifestat în nici o luna de vară analizată.

Senzația de foarte cald, atunci când populația întreaga resimte o acută stare de *disconfort prin încălzire*, cu risc de *șoc caloric*, s-a înregistrat doar în luna iulie 2012 (Tabelul nr. 2).

Concluzii

Clima are implicații în confortul și în starea de sănătate a populației. În aceste condiții, analiza detaliată a indicilor bioclimatici este utilă în studiul variației lor în spațiu și timp pe o scară unică de referință în scopul evidențierii principalelor arii și perioade de confort și disconfort / risc bioclimatic la care sunt expuși locuitorii regiunii analizate.

Analiza indicelui bioclimatic SSI din perioada 2000-2012, pentru județul Brăila, reliefează faptul că valorile indicilor bioclimatici sunt dependenți de variația valorilor parametrilor meteorologici măsurați la orele de observație climatologică (temperatura aerului și umezeala aerului).

Indicii bioclimatici au rolul de a evidenția influența exercitată de climă asupra organismului uman. Climatul excitant-solicitant de stepă, specific județului Brăila, forțează organismele vii să se adapteze la precipitații scăzute și temperaturi excesive, la veri călduroase și secetoase și ierni geroase.

Disconfortul bioclimatic se reflectă în prevalența din ce în ce mai crescândă a bolilor cardiovasculare și respiratorii.

Considerăm că oscilația confort – disconfort, specifică bioclimatului excitant-solicitant imprimă o amprentă asupra aspectelor comportamentale, o mare parte a brăilenilor având un comportament caracterizat prin intoleranță, violență non-verbală sau verbală, indiferență, lipsa inițiativei comunitare, interacțiuni dominante informale și impulsivitate (Vasilescu și Cintează, 2007).

În concluzie, indicele SSI a arătat că în județul Brăila există predispoziții pentru o paletă variată de tipuri de bioclimat. În aceste condiții rezultatele obținute din analiza acestor indici bioclimatici ar putea fi corelate, în studii ulterioare, cu patologia umană, știindu-se ca în cazul unor extreme climatice, populația meteosensibilă poate prezenta riscul de producere a unor boli cardio-respiratorii până la șoc caloric.

Bibliografie

1. ANDRONACHE I., 2011, Fractal analysis of Balta Brăilei, The Annals of Valahia University of Târgoviște, Geographical Series, Tome 11, p.175-185.
2. ANDRONACHE I., CIOBOTARU A-M., 2012, Fractal analysis of certain climatic, hydrologic and geomorphologic parameters within the Balta Mica of Brăila Natural Park (Romania), Journal of Wetlands Biodiversity, II, p. 81-94.
3. CANCIU C., 2004, Considerații asupra loessurilor din Câmpia Brăilei, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIII, p. 71-76.
4. CIOBOTARU, AM., ANDRONACHE, I., DEY, N. *ET AL.* Temperature-Humidity Index described by fractal Higuchi Dimension affects tourism activity in the urban environment of Focșani City (Romania). *Theor Appl Climatol*, 136, p. 1009–1019 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2501-x>
5. COSSU Q.A. ET ALL., 2004, Indici bioclimatici e curva di maturazione del Cannonau, *L'Informatore Agrario* nr. 21
(http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20070718120838.pdf).
6. DRAGOTA C., RUNCANU T., 1997, Particularități ale stresului climatic cutanat în zona Municipiului Iași, *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, nr 13-14, 1993-1994, Iași.
(http://www.seminarcantemir.uaic.ro/doc/PGSDC_No_13-14_p_091.pdf).
7. GÂȘTESCU P., GRUESCU I. S. (1974), *Județul Brăila*, Editura Academiei, București
8. GRIGORE E., 2010, Analiza indicelui bioclimatic de disconfort Thom pe litoralul sudic al Mării Negre, *Universitas Geographica*, I, 1, p. 83-88.
9. GRIGORE E., 2011, Potențialul bioclimatic al Dobrogei de Sud, *Universitatea din București, Facultatea de Geografie (rezumatul tezei de doctorat)*.
10. IONAC N., CIULACHE S., (2008), *Atlasul bioclimatic al României*, Editura Ars Docenti Publishing House, Bucharest.
11. KONTOVA S., CHARALAMPOPOULOS I., CHRONOPOULOU S. A., 2006, Investigation of HUMIDEX bioclimatic index spatial pattern using geostatistical methods and GIS: The case of a green area in Nea Smyrni, *Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas*, vol. II, p. 257-260.
(http://www.academia.edu/1140835/Investigation_of_HUMIDEX_bioclimatic_index_spatial_pattern_using_geostatistical_methods_and_GIS_The_case_of_a_green_area_in_Nea_Smyrni)
12. KYLE W.J., 1994, The human bioclimate of Hong Kong, Brazdil R, Kolář M. (eds.) *Proceedings of the Contemporary Climatology Conference*, Brno. TISK LITERA, Brno, p. 345-350.
13. MASTERTON J.M, RICHARDSON F.A., 1979 - HUMIDEX, a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity, CLI 1-79. Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Downsview, Ontario.
14. MERCIU G. L., 2010, Analiza indicatorilor bioclimatici în spațiul montan de dominanță albă. *Studiu de*

- caz: sectorul nordic al Munților Parâng, *Analele Universității din Craiova, seria Geografie*, vol. 13, p. 47-54. (<http://analegeo.ro/wp-content/uploads/2010/12/3.-MERCIU-George-Laurentiu.pdf>).
15. PEPI W.J. (1987) - The Summer Simmer Index, *Weatherwise*, Vol 40, No. 3, June.
 16. PEPI W.J. (2000) - The New Summer Simmer Index. International audience at the 80th annual meeting of the AMS at Long Beach, California, on January 11.
 17. SANDU I. et al., 2008, *Clima României*, Editura Academiei Române, București.
 18. SCHARLAU K. (1950) - Einführung eines Schwülemasstabes und Abgrenzung von Schwülezeiten durch Isohygrothermen, *Erdkunde*, v.4, pp.188-201.
 19. TEODOREANU E., MIHAILA D., 2012, Is the bioclimate of Suceava plateau comfortable or uncomfortable? Analysis based on TEE and THI, *PESD*, vol6, nr1 (<http://pesd.ro/articole/nr.6/20IBSPCUABTT02062012205218.pdf>).
 20. TERJUNG W.H., 1966, Physiological climates of the conterminous United States: A bioclimate classification based on man, *Ann. Ass. Am. Geogr.*, 56, 1, p. 141-179.
 21. THOM E.C., BOSEN J.F. 1959, The discomfort index, *Weatherwise*, 12, p. 57-60.
 22. VASILESCU, O, CINTEZĂ, D. (2007); Bioclima României ca factor terapeutic, Simpozionul „Bioclimatologie și sănătate - aspecte actuale”, Institutul Național de Recuperare Medicină Fizică și Balneoclimatologie, București.
 23. http://www.naturmed.unimi.it/m_indice_SumSim.html (vizitat 7.11.2022).
 24. <https://www.ncdc.noaa.gov/> (vizitat 2.11.2022).