



UNIVERSITATEA  
“ȘTEFAN CEL MARE”  
SUCEAVA

FACULTATEA  
DE ISTORIE ȘI  
GEOGRAFIE

# TEZĂ DE DOCTORAT

DOMENIUL GEORAFIE

## Particularitățile climatice și topoclimatice ale teritoriului Cotnarilor și împrejurimilor

-rezumat-

Conducător științific,  
Conf.univ.dr. Dumitru MIHĂILĂ

Doctorand,  
Lidia Maria APOPEI (PAPAGHIUC)

SUCEAVA, 2023

**UNIVERSITATEA “ȘTEFAN CELMARE” DIN SUCEAVA  
FACULTATEA DE ISTORIE ȘI GEOGRAFIE  
DOMENIUL DE STUDIU GEOGRAFIE**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**Particularitățile climatice și  
topoclimatice ale teritoriului  
Cotnarilor și împrejurimilor**

Conducător științific,  
Conf.univ.dr. Dumitru MIHĂILĂ

Doctorand,  
Lidia Maria APOPEI (PAPAGHIUC)

Suceava, 2023



Proiect cofinanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN  
Programul Operațional Capital Uman 2014 – 2020

Această lucrare a beneficiat de suport financiar prin proiectul

„Dezvoltarea învățământului terțiar universitar în sprijinul creșterii  
economice – PROGRESSIO”

Nr. identificare contract: POCU/380/6/13/125040

Axa prioritară 6: “Educație și competențe”

Titlul proiectului: ”Dezvoltarea învățământului terțiar universitar în sprijinul  
creșterii economice - PROGRESSIO”

Cod SMIS 2014+: 125040

## SUMAR

INTRODUCERE.....	10
I. ISTORICUL ȘI EVOLUȚIA CERCETĂRILOR.....	11
II. ASPECTE METODOLOGICE ÎN REALIZAREA CERCETĂRII.....	11
III. LOCALIZAREA ARIEI DE STUDIU.....	12
IV. FACTORII CLIMATOGENETICI.....	13
V. CARACTERIZAREA ELEMENTELOR ȘI FENOMENELOR CLIMATICE.....	15
VI. PARTICULARITĂȚI TOPOCLIMATICE ALE ARIEI DE STUDIU..	17
VII. CONSECINȚE ALE PARTICULARITĂȚILOR CLIMATICE ÎN AREALUL STUDIAT.....	23
VIII. REGIONAREA CLIMATICĂ ȘI TOPOCLIMATICĂ.....	25
CONTRIBUȚII PERSONALE.....	26
BIBLIOGRAFIE.....	27

## CUPRINS

### INTRODUCERE

#### Cap. I. ISTORICUL ȘI EVOLUȚIA CERCETĂRIILOR

I. Lucrări climatice reprezentative care includ regiunea de studiu

I.1. Lucrări climatice cu caracter național

I.1.1. Etapa de cercetare incipientă (înainte de 1960)

I.1.2. Etapa de cercetare tematică (după 1960)

I.2. Lucrări climatice cu caracter regional

I.2.1. Însemnări din perioada cercetărilor preinstrumentale

I.2.2. Însemnări din perioada cercetărilor instrumentale sistematizate

I.2.3. Însemnări din teze de doctorat

I.3. Lucrări dedicate arealului Cotnari

I.3.1. Cercetări climatologice asupra zonei Cotnari

I.3.2. Cercetări privind foehnul la Cotnari

II. Implementarea conceptului de topoclimatologie

#### Cap. II. ASPECTE METODOLOGICE ÎN REALIZAREA CERCETĂRII

II.1. Etapele de lucru

II.2. Metodologia utilizată în realizarea cercetării

#### Cap. III. LOCALIZAREA ARIEI DE STUDIU

III.1. Delimitarea arealului de analiză a cadrului climatic

III.2. Delimitarea arealului topoclimatic

#### Cap. IV. FACTORII CLIMATOGENETICI

IV. 1. Radiația solară și influența ei asupra climatului și a dinamicii regionale și locale

IV.1.1. Radiația solară globală

IV.1.2. Rolul pantei și expoziției versanților asupra radiației globale

IV.1.3. Radiația solară reflectată

IV.1.4. Radiația absorbită

IV.1.5. Radiația efectivă

IV.1.6. Bilanțul radiativ

IV. 2. Factorii dinamici

IV.2.1. Rolul climatogen al centrilor barici

IV.2.2. Tipurile de circulații

IV.3. Influența suprafeței active asupra circulației regionale și locale a atmosferei

IV.3.1. Relieful

IV.3.2. Influența principalelor categorii de utilizare și acoperire a terenului în dinamica aerului

## **Cap. V. CARACTERIZAREA ELEMENTELOR ȘI FENOMENELOR CLIMATICE**

### **V.1. Temperatura la suprafața solului**

V.1.1. Particularități termice la suprafața solului la Cotnari în raport cu stațiile învecinate

V.1.2. Particularități ale temperaturii la suprafața solului la Cotnari

V.1.3. Tendința interdecenală a temperaturii la suprafața solului

V.1.4. Tendința temperaturii la suprafața solului conform testului Mann-Kendall

### **V.2. Temperatura aerului**

V.2.1. Particularități ale temperaturii aerului la Cotnari în raport cu stațiile învecinate

V.2.2. Particularități ale temperaturii aerului la Cotnari

V.2.3. Tendința interdecenală a temperaturii aerului

V.2.4. Tendința temperaturii aerului conform testului Mann-Kendall

V.2.5. Zile cu temperaturi caracteristice

### **V.3. Umiditatea atmosferică**

V.3.1. Umezeala relativă a aerului

V.3.1.1. Particularități ale umezelii aerului la Cotnari în raport cu stațiile învecinate

V.3.1.2. Particularități ale umezelii aerului la Cotnari

V.3.1.3. Tendința interdecenală ale umezelii relative a aerului

V.3.1.4. Tendințe ale umezelii relative a aerului conform testului Mann-Kendall

### **V.3.2. Tensiunea vaporilor de apă**

V.3.2. Tensiunea vaporilor de apă

V.3.3. Deficitul de saturație

### **V.4. Nebulozitatea atmosferică**

V.4.1. Particularități ale nebulozității la Cotnari în raport cu stațiile învecinate

V.4.1.1. Nebulozitatea atmosferică totală

V.4.1.2. Nebulozitatea atmosferică inferioară

V.4.3. Tendința interdecenală a nebulozității atmosferice

V.4.4. Tendința nebulozității totale conform testului Mann-Kendall

V.4.5. Tipuri de nori

### **V.5. Durata de strălucire a Soarelui**

V.5.1. Particularități ale duratei de strălucire a Soarelui la Cotnari în raport cu stațiile învecinate

V.5.2. Particularități ale duratei de strălucire a Soarelui la Cotnari

V.5.3. Tendința interdecenală a duratei de strălucire a Soarelui

- V.5.4. Tendința duratei de strălucire a Soarelui conform testului Mann-Kendal
- V.6. Precipitațiile atmosferice
  - V.6.1. Particularități pluviometrice la stația Cotnari în raport cu stațiile învecinate
  - V.6.2. Particularități pluviometrice la stația Cotnari
  - V.6.3. Tendința interdecenală a precipitațiilor atmosferice
  - V.6.4. Tendința precipitațiilor atmosferice conform testului Mann-Kendall
- V.7. Presiunea atmosferică
  - V.7.1. Particularități ale presiunii atmosferice la Cotnari în raport cu stațiile învecinate
  - V.7.2. Particularități ale presiunii atmosferice la stația Cotnari
  - V.7.3. Tendința interdecenală a presiunii atmosferice
  - V.7.4. Tendința presiunii atmosferice conform testului Mann-Kendall
- V.8. Vântul
  - V.8.1. Particularități ale vântului la Cotnari în raport cu stațiile învecinate
  - V.8.2. Tendința vitezei vântului conform testului Mann-Kendall
  - V.8.3. Numărul de zile cu vânt tare, vijelie și furtună
- V.9. Procese și fenomene meteo-climatice
  - V.9.1. Fenomene meteo-climatice specifice sezonului rece
    - V.9.1.1. Burnița
    - V.9.1.2. Bruma
    - V.9.1.3. Ceața
    - V.9.1.4. Chiciura
    - V.9.1.5. Poleiul
    - V.9.1.6. Lapovița și aversa de lapoviță
    - V.9.1.7. Viscolul
    - V.9.1.8. Zile cu sol acoperit și grosimea stratului de zăpadă
  - V.9.1. Fenomene meteo-climatice specifice sezonului cald
    - V.9.2.1. Roua
    - V.9.2.2. Grindina
    - V.9.2.3. Fenomenele orajoase
- V.10. Bilanțul apei și seceta
  - V.10.1. Indicele standardizat al precipitațiilor (SPI) și indicele standardizat al precipitațiilor și evapotranspirației (SPEI)
  - V.10.2. Fenomenele de uscăciune și secetă pe baza climogramelor Walter-Lieth
  - V.10.3. Indicele Normalizat al Vegetației (NDVI)

## **Cap. VI. PARTICULARITĂȚI TOPOCLIMATICE ALE ARIEI DE STUDIU**

### **VI.1. Temperatura aerului**

VI.1.1 Distribuția teritorială a valorilor anuale ale temperaturii aerului.

Variabilitatea temporală a mediilor termice anuale

VI.1.2. Temperatura aerului pe sezoane. Variabilitatea temporală a mediilor termice sezoniere

VI.1.3. Temperatura aerului pe anotimpuri. Variabilitatea temporală a mediilor termice anotimpuale

VI.1.4. Temperatura aerului analizată pe baza mediilor termice lunare.

Variabilitatea temporală a mediilor termice lunare

VI.1.5. Temperatura aerului pe decade

VI.1.6. Regimul interdiurn al temperaturii aerului pe parcursul unui an

VI.1.7. Regimul temperaturii aerului în decurs de 24 de ore

### **VI.2. Umezeala relativă**

VI.2.1. Distribuția temporară a valorilor anuale ale umezelii

relative. Variabilitatea temporală a mediilor anuale ale umezelii relative

VI.2.2. Umezeala relativă a aerului pe sezoane. Variabilitatea temporală a mediilor sezoniere ale umezelii relative

VI.2.3. Umezeala relativă a aerului pe anotimpuri. Variabilitatea temporală a mediilor anotimpuale ale umezelii relative

VI.2.4. Umezeala relativă a aerului pe luni. Variabilitatea temporală a mediilor lunare ale umezelii relative

VI.2.5. Umezeala relativă a aerului pe decade

VI.2.6. Regimul interdiurn al umezelii relative aerului pe parcursul unui an

VI.2.7. Regimul umezelii relative a aerului în decurs de 24 de ore

VI.2.8. Minime orare ale umezelii aerului și condițiile sinoptice specifice

VI.3. Particularități ale dinamicii locale a aerului la Cotnari

VI.3.1. Principalele tipuri barice din perioada 1.III.2019-28.II.2022

### **VI.3.2. Vântul**

VI.3.2.1. Frecvența vântului

VI.3.2.2. Viteza vântului

VI.3.3. Procese foehnale și condițiile sinoptice de manifestare a acestora

VI.3.4. Efectul Coandă

### **VI.4. Analiza complexului termo-higrometric în legătură cu dinamica aerului**

VI.4.1. Distribuția și regimul temperaturii aerului și umezelii atmosferice pentru situații cu vânt analizate în funcție de pragurile vitezei și de direcțiile de advecție



VI.4.1.1. Analiza integrată a complexului termo-pluviometric pentru toate situațiile cu atmosfera în mișcare (viteza vântului mai mare de 1 m/s) și pentru toate direcțiile de advecție, analizate în bloc și separat pentru zi-noapte

VI.4.1.1.1 Analiza integrată a complexului termo-pluviometric pentru toate situațiile cu atmosfera în mișcare (viteza vântului mai mare de 1 m/s)

VI.4.1.1.2 Analiza complexului termo-pluviometric pentru toate situațiile cu atmosfera în mișcare (viteza vântului mai mare de 1 m/s) departajată pe situațiile din timpul zilelor și din timpul nopților

VI.4.1.1.3 Analiza complexului termo-pluviometric pentru situațiile în care circulația aerului se desfășoară din direcție general vestică (viteza vântului mai mare de 1 m/s)

VI.4.1.1.4. Diferențele termo-higrometrice induse de circulația vestică

VI.4.1.1.5. Analiza complexului termo-pluviometric pentru situațiile în care circulația aerului se desfășoară din direcție general estică (viteza vântului mai mare de 1 m/s)

VI.4.1.1.6. Diferențele termo-higrometrice induse de circulația estică

VI.4.2. Inversiunile de temperatură

## **Cap. VII. CONSECINȚE ALE PARTICULARITĂȚILOR CLIMATICE ÎN AREALUL STUDIAT**

VII.1. Consecințele ale procesului de foehnizare în topoclimatul subregiunii climatice din jurul Cotnarilor

VII. 1.1. Consecințe în plan fitoclimatic

VII. 1.1.1. Vegetația naturală

VII. 1.1.2. Consecințe în plan agricol și în planul utilizării terenurilor

VII. 1.2. Consecințe în plan bioclimatic

VI.2. Consecințe bioclimatice la nivelul arealului în studiu

VII.1.1. Indicele termo-higrometric (THI)

VII.1.2. Indicele de temperatură-umezeală (ITU)

## **Cap. VIII. REGIONAREA CLIMATICĂ ȘI TOPOCLIMATICĂ CONCLUZII**

**CONTRIBUȚII PERSONALE**

**BIBLIOGRAFIE**

**ANEXE**

## INTRODUCERE

Arealul geografic Cotnari este situat la contactul Podișului Sucevei cu Câmpia Moldovei, versantul de contact fiind cunoscut sub numele de Coasta Cotnariilor. Circulația atmosferică influențată de relief prin altitudine, orientarea culmilor, expoziția versanților, are rol în distribuția temperaturii, umezelii aerului și regimului precipitațiilor, nebulozității, duratei de strălucire a Soarelui, vitezei vântului cât și în particularizări precum procese de foehnizare a aerului.

Scopul acestei lucrări constă în identificarea particularităților elementelor climatice și a tendințelor acestora pentru intervalul 1961-2020 la Cotnari în raport cu stațiile meteorologice învecinate; identificarea particularităților termice și higrice impuse de dinamica locală la Cotnari și împrejurimi pentru a argumenta impactul topoclimatic al acesteia și consecințele pentru mediul geografic induse de componenta dinamică.

În atingerea scopului propus am urmărit: identificarea particularităților meteo-climatice ale stației meteorologice Cotnari cu raportare la stațiile meteorologice învecinate: Botoșani, Roman, Iași și Târgu Neamț situate în condiții geografice diferite; calcularea tendințele complexului climatic la Cotnari și împrejurimi; analiza detaliată a caracteristicilor termo-higrometrice impuse de dinamica locală și consecințele acestora în aria topoclimatică Cotnari.

Utilitatea științifică a temei constă în explicarea particularităților termo-higrice impuse de dinamica locală, aprofundate printr-o analiză detaliată a direcțiilor generale vestică și estică și cunoașterea proceselor foehnale în arealul de cercetare. Utilitatea practică este dată de analiza pretabilității ariei Cotnari pentru valorificarea potențialului fitoclimatic natural și cultivat, eolian și bioclimatic

Cauzalitatea manifestărilor foehnale impune analiza contextului sinoptic și cunoașterea particularităților topografiei locale care pot influența dinamica specifică a aerului. Pentru delimitarea ariei de manifestare a specificului foehnial s-a recurs la interpretarea bazei de date obținută de la 12 puncte de înregistrare a valorilor orare de temperatură și umiditate a aerului, amplasate într-un spațiu circumscris arealului Cotnari, extins între albia mijlocie a râului Siret în vest și albia mijlocie a râului Prut în est, în scopul cunoașterii în detaliu a particularităților de ansamblu meteo-climatice ca element de originalitate. Lucrarea se înscrie în categoria studiilor climatice asupra arealului Cotnari, baza teoretică având ca reper analiza lucrărilor științifice la nivel regional, național și internațional.

## **1. ISTORICUL ȘI EVOLUȚIA CERCETĂRIILOR**

Primele observații meteorologice instrumentale în zona Moldovei sunt atribuite medicului militar rus Learch (1770-1774, Iași). Până la înființarea stațiilor meteorologice începând cu jumătatea secolului al XVIII-lea (Iași - 1886, Botoșani - 1892, Cotnari - 1895 dar cu șir lung de date din 1930) lucrările cu referințe meteorologice aduc contribuții minore cunoașterii climei Moldovei rezumându-se la constatări și observații sporadice.

La nivel regional și local două studii constituie repere direcționale în analiza fenomenului de foehn la Cotnari. Erhan (2004) în lucrarea "Aspecte ale foehnizării aerului în estul României" analizează foehnul având la bază date zilnice de temperatură (maximă și minimă) ale aerului de la nouă stații meteorologice ale Moldovei din perioada 1990-1998 și valorile de temperatură de la orele 7.00 - 9.00 pentru stațiile meteorologice Pașcani și Cotnari din lunile ianuarie, aprilie, iulie și octombrie. Prin analiza hărților sinoptice zilnice și a monitorizării temperaturii și umidității aerului din sezonul rece 2013-2014 în 12 puncte din zona Cotnari-Valea Siretului, Sfică și colab (2014) în "Cotnari vineyard - a gift of hydraulic foehn?" demonstrează frecvența foehnului hidraulic.

## **2. ASPECTE METODOLOGICE ÎN REALIZAREA CERCETĂRII**

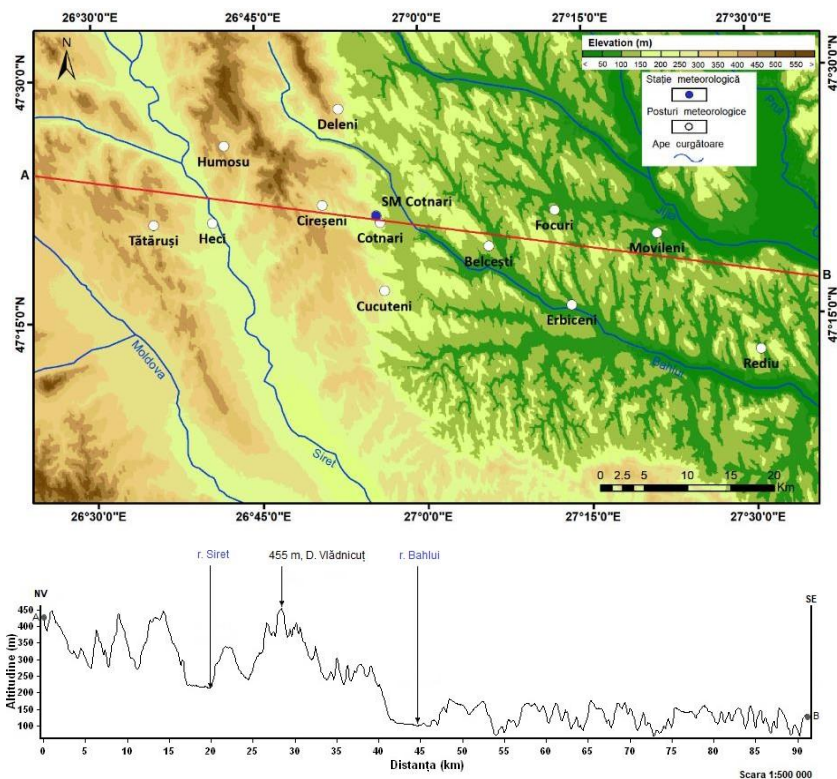
Parametrii climatici au fost analizați pe două paliere de lucru: o analiză macroclimatică pe baza datelor de la cinci stații meteorologice Cotnari, Botoșani, Iași, Roman și Târgu Neamț pentru intervalul general 1961-2013/2020 și o analiză topoclimatică pe baza datelor termo-higrometrice din perioada 1.III. 2019-28.II. 2022, înregistrate la 12 posturi meteorologice amplasate în aria de cercetare: Tătăruși, Heci, Humosu, Cireșeni, Cotnari, Deleni, Cucuteni, Belcești, Erbiceni, Focuri, Movileni, Reditu.

Pentru realizarea prezentei lucrări am utilizat următoarele surse de date: baza de date ROCADA (1961-2013), arhiva ANM, meteomanz.com. Pentru precipitațiile atmosferice am utilizat și datele înregistrate, din intervalul 1990-2020 de la 11 posturi pluviometrice situate în aria topo-climatică de cercetare, în baza acordului de colaborare cu Administrația Bazinală de Apă Prut-Bârlad.

Prin intermediul softurilor de profil ArcGIS am realizat hărți tematice și profile termo-higrometrice. Principala sursă cu privire la categoriile de utilizare a terenului a fost <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> CORINE Land Cover 2000/2018.

### 3. LOCALIZAREA ARIEI DE STUDIU

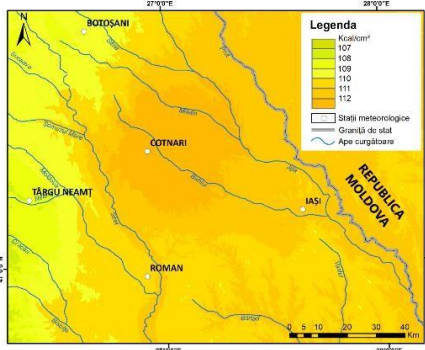
Arealul de analiză topoclimatică are o suprafață de 4893 km<sup>2</sup> între paralelele de 47°03' și 47°33' lat.N și meridianele de 26°24' și 27°36' long.E și se încadrează ținuturilor climatice de dealuri înalte și joase, specifice regiunilor cu altitudini sub 600 de metri (Fig.1). Cuprinde succesiunea secvențială cu desfășurare pe direcția vest-est a topoclimatelor complexe ale Podișului Sucevei, Culoarul Siretului și Câmpia Moldovei, bine individualizate în extremitățile vest (podiș), est (câmpie) și interferențial la nivelul Culoarului Siretului.



**Fig.1.** Localizarea Stației meteorologice Cotnari și a celor 12 posturi meteorologice în aria topoclimatică. Profilul topografic pe direcția NV-SE.

#### 4. FACTORII CLIMATOGENETICI

Radiația solară globală constituie sursa energetică a proceselor și fenomenelor naturale de la nivelul suprafeței terestre. Din rezultate obținute

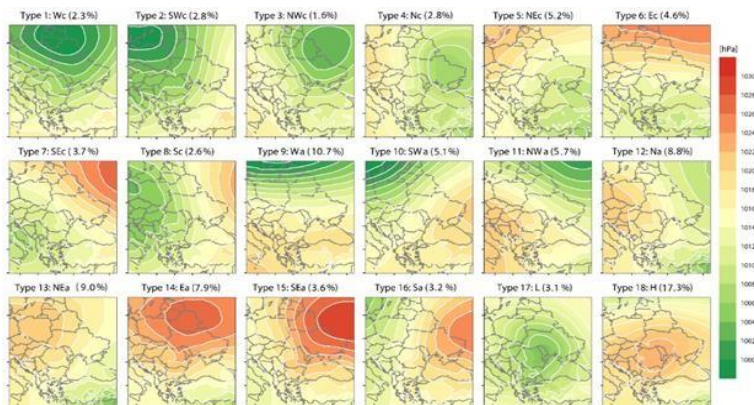


**Fig.2.** Repartiția radiației solare globale

(Fig.2), rezultă o dublă variație a radiației solare globale: de la vest la est, (108,40 kcal/cm<sup>2</sup> la Târgu Neamț, 111,30 kcal/cm<sup>2</sup> la Iași) și de la sud la nord (110,84 kcal/cm<sup>2</sup> Roman, 109,51 kcal/cm<sup>2</sup> Botoșani).

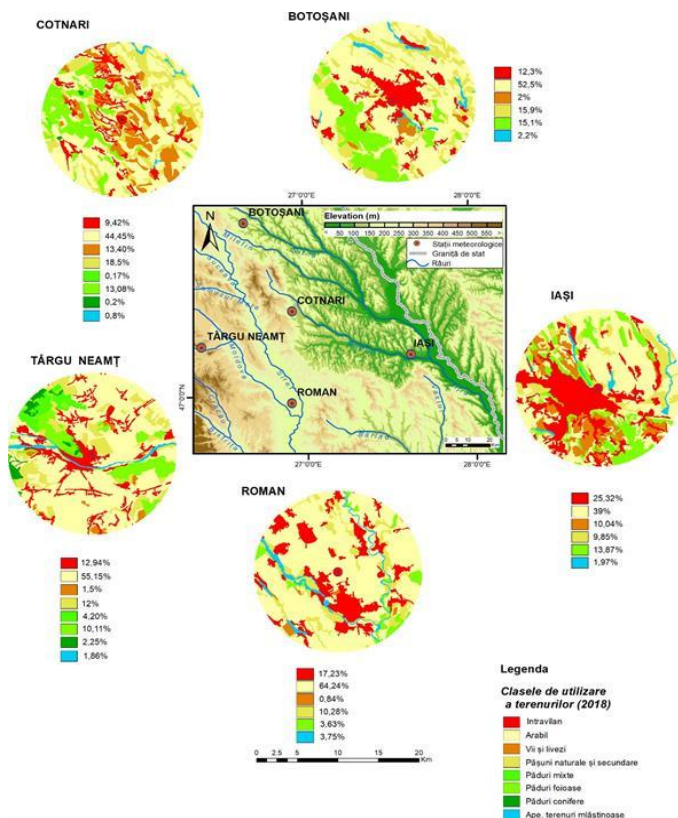
Cea mai mare valoare a radiației solare globale a fost calculată pentru Cotnari 113,15 kcal/cm<sup>2</sup>/an.

În lucrarea de față cunoașterea contextului sinoptic continental și regional a avut la bază tipurile de circulație atmosferică GWT Gross Weter Typen (Beck et al., 2007) folosind software-ul COST733 (Fig.3). Au fost obținute 18 tipuri de circulații atmosferice grupate în două paliere de analiză: condiții ciclonice și condiții anticiclonice. Frecvența celor 18 tipuri de circulații atmosferice a fost analizată la scară temporală anuală, sezonieră, antimpuală și lunară.



**Fig.3.** Tipuri de circulație atmosferică GWT și frecvența lor relativă pentru S.M. Cotnari (1.III.2019-28.II.2022)

Rolul de factor climatogen al reliefului este nuanțat și amplificat / diminuat în funcție de tipul și gradul de acoperire al formelor de relief cu suprafețe active cu diferite caracteristici. În acest sens, analiza s-a bazat pe stabilirea categoriilor de utilizare a terenului și a influențelor termo-dinamice diferențiate asupra aerului (Fig. 4.). Baza de date folosită provine din cea furnizată de Copernicus European Union (Proiectul CORINE Land Cover, 2018). S-a urmărit distribuția lor în teren prin raportarea la un spațiu circumscris fiecărei stații pe o rază de 10 kilometri considerat spațiu de impact major asupra particularităților climatice rezultate din măsurători.



**Fig.4.** Harta utilizării / acoperirii terenurilor (după CORINE Land Cover 2000/ European Union Copernicus)

## 5. CARACTERIZAREA ELEMENTELOR CLIMATICE

În perioada de analiză climatică, 1961-2020, am realizat caracterizarea fiecărui parametru climatic, având ca obiectiv diferențierile induse de factorii climatogeni pentru zona Cotnari în comparație cu stațiile meteorologice învecinate dar și asemănările induse de mersul unitar în regim multianual, anual și diurn al elementelor climatice.

Temperatura medie la suprafața solului a fost la Cotnari în perioada 1961-2013, de 10,7 °C cu 1,1 °C mai mare decât temperatura aerului, cu tendințe de creștere la nivel anual (0,14 °C /deceniu) și în sezonul rece (0,24 °C /deceniu). Amplitudinile absolute ale temperaturii la suprafața solului au fost de 94,1 °C (61.0°C /08.08.1971; -33.1°C /27.01.1961 cu 31,8°C) iar amplitudinea absolută a temperaturii aerului a fost de 62,3 °C (-24,8 °C / 25. I. 2010; 37,5 °C /22.VIII.2000). Tendințe de creștere au fost calculate pentru toate seriile temporale (anual=0,41 °C/deceniu; sezon cald=0,44 °C/deceniu; sezon rece=0,40 °C/deceniu; iarna și primăvara= 0,51 °C/deceniu) pentru temperatura aerului, în ultimii 60 de ani, pe fondul iernilor blânde cu puține episoade de viscol și ger.

Valoarea medie a umezelii relative a aerului a fost la Cotnari, în perioada 1961-2020, de 75,9%, valoare similară mediei calculate la Iași pentru același interval de timp. Este o valoare modestă care argumentează aerul uscat, datorită dinamicii și trendul descrescător al umezelii aerului în medie cu -0,89 % /deceniu, în timpul sezonului cald (-1,25% /deceniu) și în anotimpurile de primăvară (-1,42%/deceniu) și vară (-1,19 % /deceniu).

Nebulozitatea totală medie (6,2 zecimi) și nebulozitatea inferioară (4,3 zecimi) la Cotnari nu s-a diferențiat foarte mult de nebulozitatea calculată la stațiile învecinate (Botoșani=6,2 zecimi, Iași=6,9 zecimi).

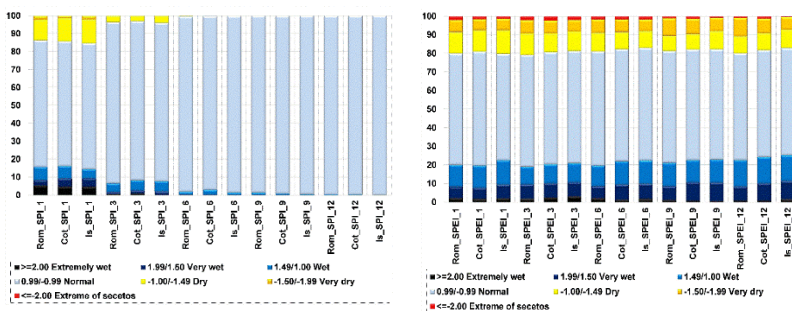
Durata medie de strălucire a Soarelui, la Cotnari, de 2118,1 ore, a fost mai mare decât la stațiile meteorologice din apropiere. Tendința liniară și cea calculată cu ajutorul testului Mann-Kendall, a acestui parametru climatic este pozitivă și estimată la 22,1 ore /deceniu, cu precădere în antimpul de primăvară (19 ore/deceniu), în luna mai (9,8 ore /deceniu).

Cantitatea medie de precipitații, la Cotnari, în perioada 1961-2020, a fost de 543,8 mm. Cel mai ploios an a fost 2019 (862,6 mm) iar cei mai secetoși ani au fost 1967 și 1986 (315 mm). Cantitatea maximă de precipitații în 24 de ore (83,6 mm/ 25. VIII. 1977), reducerea numărului de zile cu precipitații (130), însoțite de tendința liniară pozitivă și trendul crescător (anual=22,17 mm/deceniu), evidențiază creșterea gradului de torențialitate și variabilitatea mare a acestui element climatic.

În perioada 1961-2020, la Cotnari au dominat vânturile din direcţia generală vestică (47,9%) urmată de direcţia sudică (12,1%), nordică (11,6%) şi numai 8% vânturile din direcţia generală estică. Direcţiile dominante ale vântului au fost însoţite şi de vitezele mari ale vântului ( $NV=5,2\text{m/s}$ ,  $N=4,6\text{m/s}$ ) în special iarna (16 m/s) şi primăvara (15 m/s). Vitezei vântului prezintă trendul crescător cu o medie anuală de 0,13 m/s/ deceniu în anotimpul de primăvară (0,16 m/s/deceniu) şi în lunile martie (0,24 m/s/deceniu), septembrie (0,19 m/s/deceniu).

Fenomenele meteo-climatice pentru intervalul 1961-2006, au poziţionat staţia meteorologică Cotnari pe locuri inferioare în comparaţie cu staţiile Botoşani, Iaşi şi Roman în ceea ce priveşte numărul de zile cu brumă (35,8), lapoviţă (4,3), zile cu viscol (1,6) şi transport la sol (7,0), sol acoperit (62,6), rouă (41,4) şi oraje (29,3).

Evaluarea bilanşului apei şi a fenomenului de secetă, la Cotnari (Fig.5) prin SPI şi SPEI a evidenţiat o mare variabilitate a excedentului şi deficitului de apă pe intervale scurte de timp de 1-3 luni.



**Fig. 5.** Repartiţia procentuală (0-100 %) a valorilor lunare ale SPI (1961-2020) şi SPEI (1061-2018) de la 1 la 12 pe clase pentru staţiile meteorologice Roman, Cotnari şi Iaşi.(Apopei et al.,2023)

Legătura dintre SPEI şi NDVI a fost analizată din perspectivă spaţială, pe baza prelucrării a două scene satelitare Landsat 5 (Collection 2 – Level 2, <https://earthexplorer.usgs.gov/>) care prezintă gradul de acoperire teritorială cu vegetaţie pentru trei staţii meteorologice: Cotnari, Iaşi şi Roman în doi ani, 1991 şi 2007 ani cu particularităţi pluviometrice diferite.



## 6.PARTICULARITĂȚI TOPOCLIMATICE ALE ARIEI DE STUDIU

În perioada de analiză topoclimatică, 1.III.2019 – 28.II.2022, observațiile meteorologice au fost axate pe înregistrările privind temperatura aerului, umezeala relativă și dinamica locală dar și influența impusă de factorul dinamic asupra complexului termo-higric.

Repartiția valorilor temperaturii medii a aerului la nivelul ariei de studiu topoclimatic a prezentat o diferențiere spațială a valorilor medii dispusă pe un ecart de 2,2°C (Heci 9,9°C, Cotnari 12,1°C). Temperatura medie a aerului (Tab.1), la nivelul diferitelor serii temporale (sezon, anotimp, lună, zi), a fost mai mare la S.M.Cotnari și posturile meteorologice Cotnari, Cucuteni și Deleni – situate pe rama deluroasă de sud - vest a Câmpiei Moldovei, în comparație cu valorile medii ale posturilor meteorologice aflate la est, dar mai ales la vest de Cotnari.

**Tab.1.** Repartiția lunară și amplitudinea temperaturii medii a aerului (°C) la cele 12 posturi meteorologice și S.M.Cotnari (1.III.2019 – 28.II.2022)

Postul meteo.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anul.	Media
TAT	-1,2	1,0	4,7	8,8	14,1	20,3	20,9	20,4	15,2	9,6	5,0	0,4	22,1	<b>10,0</b>
HEC	-1,6	0,8	4,2	8,6	14,1	20,0	21,2	20,9	15,6	9,9	4,8	0,2	22,8	<b>9,9</b>
HUM	0,2	1,8	5,0	9,0	14,0	20,3	21,3	21,3	16,4	10,9	5,9	1,1	21,1	<b>10,6</b>
CHR	0,0	2,0	5,2	9,5	14,8	22,1	23,1	22,6	17,2	10,9	5,6	1,0	23,1	<b>11,2</b>
DEL	0,6	2,3	5,6	9,8	14,6	21,2	22,5	22,4	17,2	11,5	6,1	1,5	21,9	<b>11,3</b>
SMC	1,1	2,8	6,1	10,0	14,6	20,8	22,2	22,2	17,6	11,8	6,6	1,9	21,1	<b>11,5</b>
COT	1,0	3,1	6,8	11,1	16,0	22,3	23,4	23,2	17,8	11,9	6,7	2,0	22,4	<b>12,1</b>
CUC	0,8	2,9	6,6	10,7	15,3	21,3	23,0	23,2	18,1	12,1	6,6	1,9	22,4	<b>11,9</b>
BEL	0,6	2,7	6,5	11,1	16,4	22,5	23,4	23,2	17,7	11,7	6,5	1,7	22,8	<b>12,0</b>
FOC	0,7	2,7	6,5	10,8	16,0	22,3	23,5	23,2	17,9	11,8	6,6	1,9	22,8	<b>12,0</b>
ERB	0,6	2,8	6,5	11,0	16,2	21,7	22,8	22,6	17,5	11,9	6,7	1,9	22,2	<b>11,9</b>
MOV	0,8	2,8	6,3	10,5	15,9	22,2	23,3	23,1	17,8	11,9	6,8	1,9	22,5	<b>12,0</b>
RED	0,5	2,7	6,1	10,6	15,9	21,6	22,8	22,2	17,7	11,3	6,7	2,1	21,3	<b>11,7</b>
<b>Media</b>	<b>0,3</b>	<b>2,3</b>	<b>5,8</b>	<b>10,1</b>	<b>15,2</b>	<b>21,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>17,2</b>	<b>11,3</b>	<b>6,2</b>	<b>1,5</b>	<b>21,3</b>	<b>11,4</b>

La nivelul tuturor seriilor temporale (sezoane, anotimp, luni) din perioada 1.III.2019-28.II.2022 abaterile au fost pozitive la S.M. Cotnari față de mediile aceluiași serii temporale din intervalul de analiză 1961 – 2020.

În perioada, 1.III. 2019-28.II.2022, umezeala relativă medie a arealului de studiu la cele 13 puncte de observații meteorologice a fost de 70,6 %, cu valori cuprinse între 67,4 % la S.M. Cotnari și 76,5 % la postul Tătăruși.

Așa cum se poate observa și din Fig.6., cele mai mici valori ale umezelii relative, de sub 68 % au fost calculate pentru posturile de observație situate pe rama deluroasă a Coastei Cotnari (S.M. Cotnari 67,4 %, posturile meteorologice Cotnari și Cucuteni 67,9 % și Deleni 68,1 %). Aceleași posturi meteorologice au înregistrat și cele mai puține zile cu umiditate relativă peste  $\geq 80$  % (S.M. Cotnari 94,3 zile, postul Cotnari 76,7 zile, Deleni 84,3 zile, Cucuteni 88,0 zile), constituind indicii pentru producerea proceselor foehnale

la coborârea aerului pe versanții estici ai Culmii Cotnari pe fondul circulației aerului din sector dominant vestic.

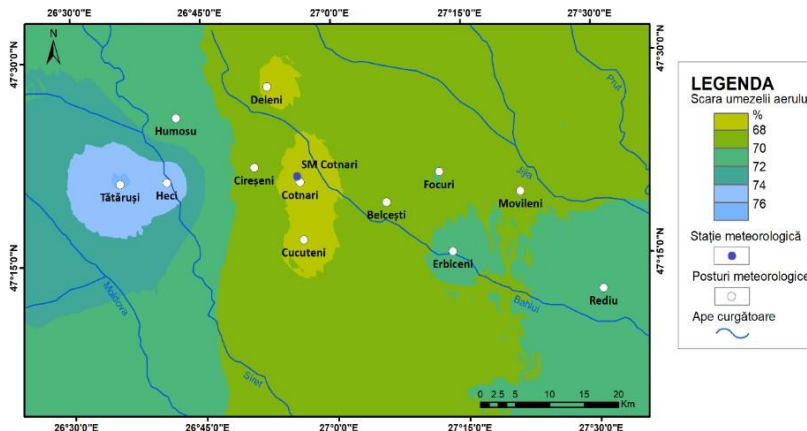


Fig.6. Repartiția teritorială a umezeli relative (%) a aerului

Pe parcursul perioadei, 1.III.2019-28.II.2022, aerul s-a aflat în mișcare advectională sub formă de vânt cu viteze de peste 1 m/s în 98,95 % din timp, calmul atmosferic s-a înregistrat în procent redus de 1,05 %; au dominat vânturile din direcțiile vestice: NV (15,4 %), NNV (13,02 %), VNV (8,99 %) (Fig.7.). În proporție de 2 / 3 din timp vântul a bătut cu viteze cuprinse între 1 - 5,9 m/s, iar cea mai mare viteză a fost de 19 m/s înregistrată pe 24.II.2020 la ora 13.30 pe circulația nord-vestică în regim baric ciclonic (tipul baric 3.NVc). Pentru

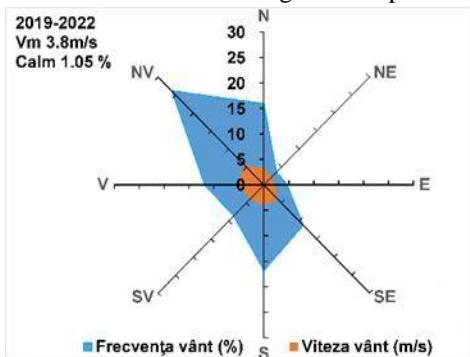
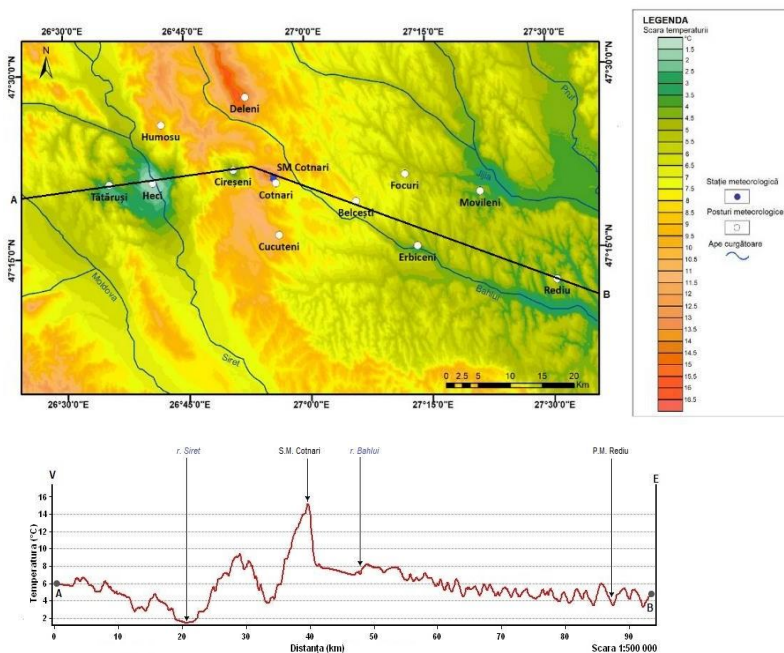


Fig. 7.Roza vântului la S.M. Cotnari

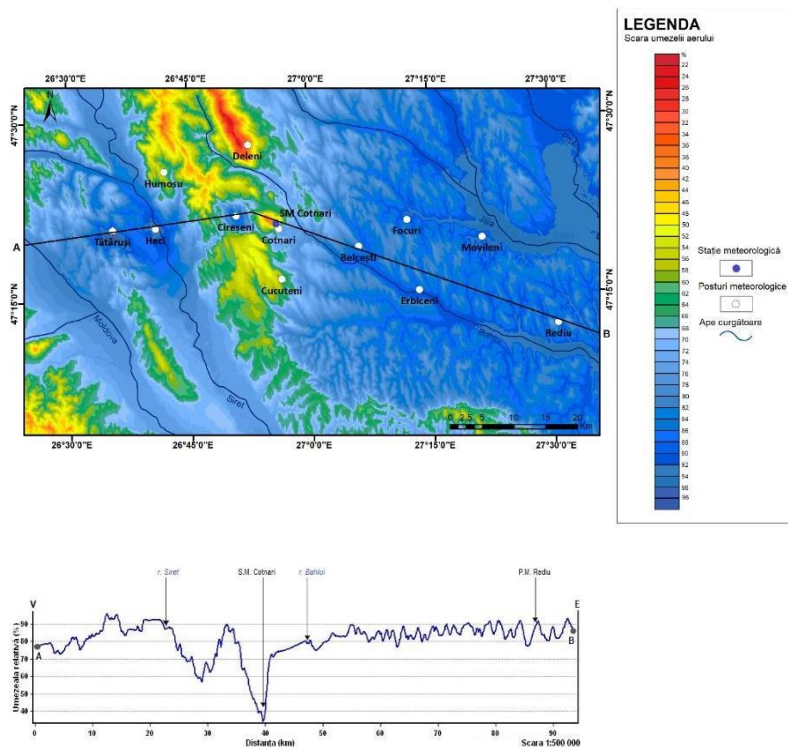
cunoașterea aspectelor de distribuție și regim a temperaturii și umezeli în analiza climatică și topoclimatică, am realizat suporturile grafice pe direcții și pe praguri de viteză a vântului (1 - 5,9 m/s, 6 - 10,9 m/s, peste 11 m/s).

*Episoadele cu procese de foehnizare a aerului au fost identificate în a doua parte a nopților, pe fondul advecției volumelor de aer dinspre vest spre est ce favorizează la Cotnari și împrejurimi, creșteri ale temperaturii aerului însoțite de reduceri ale umezelii atmosferice (studiile de caz 13.X.2019, 10.IV. 2020)*



**Fig.8.** Repartiția temperaturii medii a aerului (°C) și profilul termic (vest - est) pentru intervalul orar 4.30 - 6.30 din ziua de 13.X.2019

În reprezentarea grafică a distribuției valorilor temperaturii (Fig.8.) și umezelii relative a aerului (Fig.9.), în intervalul orar 4.30 - 6.30 din 13.X. 2019 , se disting posturile de la vest de S.M. Cotnari (Tătăruși, Heci și Cireșeni) prin valorile reduse ale temperaturii aerului (de sub 5°C), dar ridicate (de peste 85 %) ale umezelii relative. Pe harta temperaturii aerului (Fig.8.) care este însoțită și de un profil termic aceste posturi apar reprezentate ca niște „lacuri cu aer rece”, menținut captiv între promontoriile deluroase marginale, iar pe hărțile umidității se disting ca areale mult mai umede (Fig.9.).

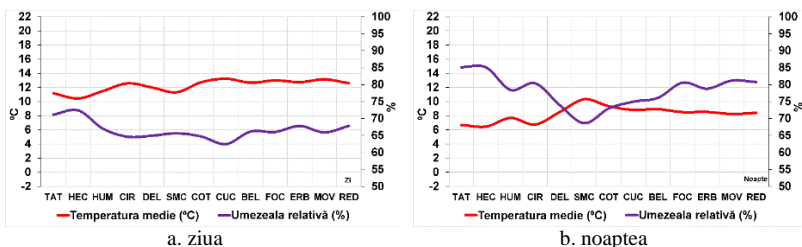


**Fig.9.** Repartiția umezelii relative a aerului (%) și profilul higrometric (vest - est) pentru intervalul orar 4.30 - 6.30 din ziua de 13.X. 2019

Practic teritoriile cu relief concav (din jurul posturilor Tătăruși, Heci, Cireșeni), mărginite din minim două părți de forme mai înalte de relief funcționează ca arii aerodinamice adăpostite favorabile producerii stratificațiilor termice de inversiune, mai umede, mai cețoase și cu depuneri de rouă / brumă mai frecvente și mai de durată. În cazul microdepresiunii Cireșeni reprezentările arată că acolo aerul rămâne nedislocat pe parcursul foehnizării, scurgerea aerului cald făcându-se peste cel din microdepresiune nemodificându-i parametrii de temperatură și umezeală relativă. Arealul de manifestare a mecanismului de foehnizare se întinde în vest de la baza dealurilor ce mărginesc spre est valea Siretului până spre Belcești, dar acest mecanism își lasă amprenta topoclimatică mai ales pe fațada estică a bordurii deluroase de pe stânga Culoarului Siretului (partea mai înaltă a spinării și

fruntea Coastei Moldave mai ales la est de aliniamentul Humosu – Cotnari – Cucuteni).

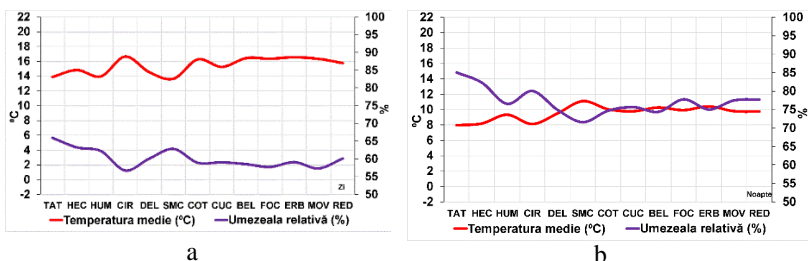
*Analiza complexului termo-pluviometric* pentru situațiile în care circulația aerului se desfășoară din direcție general vestică (viteza vântului mai mare de 1 m/s) evidențiază distribuția temperaturii aerului și a umidității acestuia între posturile Tătăruși și Rediu după modele grafice logice și intuitive (Fig.10.). Deasupra posturilor din valea Siretului (Tătăruși și Heci) valorile de temperatură sunt mai reduse, iar cele ale umidității mai ridicate. Pe versanții vestici deluroși ai Coastei Cotnariilor (Humosu, Deleni, Cotnari, Cucuteni) temperatura aerului în advecție dinspre vest crește, iar umiditatea scade. Sub impulsul unei comprimări adiabatică ascendente impusă de diminuarea spațiului de acces a volumelor de aer peste înălțimile deluroase ale spinării și frunții cuestasiforme deasupra cărora liniile de curent se îndesesc (sub presiunea curentului general din troposfera mijlocie de sus și a spațiului geomorfologic redus de jos) temperatura crește iar umiditatea scade. După aliniamentul Deleni-Cucuteni liniile de curent ale aerului capătă o mișcare descendentă, volumele de aer se destind ușor adiabatic și continuă să producă efecte termice și higricice (valori ale umidității mai coborâte decât pe ansamblul ariei de cercetare topoclimatică) până la Belcești



**Fig.10** Distribuția teritorială (pe cele 13 puncte de observații) a valorilor medii ale temperaturii aerului (°C) și ale umezelii relative (%) pentru orele cu vânt peste pragul de 1 m/s (măsurat la înălțimea giruetei, la nivelul de 10 m), pe cele 7 direcții vestice, (1.III.2019 - 28.II.2022), având ca reper dinamic și de raportare observațiile de viteză a vântului de la S.M. Cotnari pentru intervalele din decursul zilelor (a) și al nopților (b)

Ziua, modelul descris se prezintă mai estompat (Fig.10.a.), iar noaptea când inversiunile termice (cu geneză predominant radiativă) afectează valea Siretului și părțile central-estice ale Câmpiei Jijiei Infeioare și a Bahluiului efectele circulației vestice și procesul de foehnizare se amplifică (Fig.10.b.).

*Analiza complexului termo-pluviometric* pentru situațiile în care circulația aerului se desfășoară din direcție general estică (viteza vântului mai mare de 1 m/s) evidențiază o scădere generală a valorilor temperaturii medii a aerului de la est la vest, cu valori mai ridicate în Câmpia Moldovei expusă direct circulației estice (Fig.11.a.), situația căpătând aspect invers în cazul umezelii relative cu o creștere generală a valorilor pe direcția est-vest, arealele cu valori mai ridicate corespunzând arealelor forestiere sau cu suprafață activă acvatică. Pe timp de noapte (Fig.11.b.), la est de S.M. Cotnari, circulația din sector general estic introduce o relativă uniformizare a valorilor de temperatură și de umiditate pe fondul unei creșteri ușoare a temperaturii dinspre REDIU spre S.M. Cotnari și descreșteri ușoare a umidității. De la S.M. Cotnari spre vest, spre Tătăruși, în timpul cât vântul bate pe componentă general estică, temperatura aerului scade la modul general, iar umiditatea relativă crește.



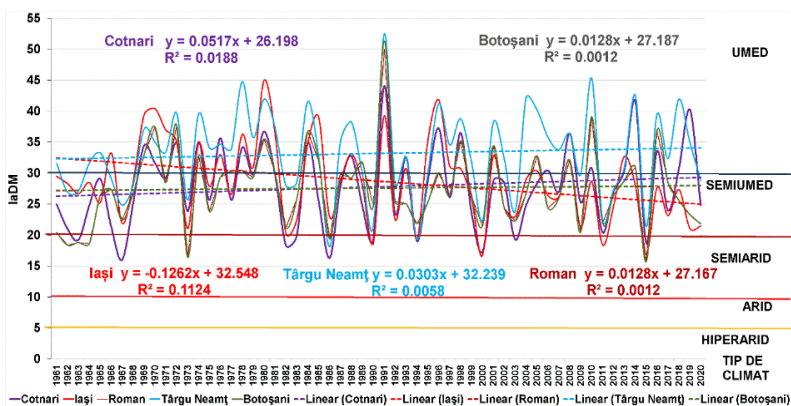
**Fig.11.**Distribuția teritorială (pe cele 13 puncte de observații) a valorilor medii ale temperaturii aerului (°C) și ale umezelii relative (%) pentru orele cu vânt peste pragul de 1 m/s (măsurat la înălțimea giruetei, la nivelul de 10 m), pe cele 7 direcții estice (1.III.2029-28.II.2022), având ca reper dinamic și de raportare observațiile de viteză a vântului de la S.M. Cotnari pentru intervalele din decursul zilelor (a) și al nopților (b)

În cazul circulației vestice, modificările termo-higrometrice evidențiază creșterea temperaturii și reducerea umezelii aerului în zona S.M. Cotnari și a posturilor meteorologice Deleni, Cotnari, Cucuteni.

În cazul circulației estice valorile temperaturii aerului respectă criteriul altitudinal, cu valori mai reduse în altitudine și conturarea a două regiuni învecinate Cotnariilor: la est, în Câmpia Moldovei cu plus termic și deficit higric și la vest de Cotnari cu temperaturi reduse cu un plus higric.

## 7. CONSECINȚELE ALE PARTICULARITĂȚILOR CLIMATICE ÎN AREALUL STUDIAT

Aplicarea Indicelui de ariditate de Martonne (IaDM) la cele cinci stații meteorologice pentru intervalul 1961-2020, indică valori medii anuale care încadrează aria topoclimatică în peisajul tipic al *vegetației de silvostepă* (Fig. 12.) cu valori medii anuale între 27-29 unități (27,8 unități la Cotnari, 28,7 unități la Iași și 29,1 unități la Botoșani).



**Fig. 12.** Regimul multianual al Indicelui de ariditate de Martonne (unități) și tendințele de evoluție ale acestuia (1961-2020)( Apoei et al., 2023)

În scopul evaluării potențialului climatic al arealului viti-vinicol Cotnari, am aplicat indicele heliometric Huglin (IH) și indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe). Rezultatele obținute indică o bună pretabilitate climatică a perimetrelor viticole pentru cultura soiurilor de viță de vie albe de calitate. La nivel național schimbările climatice sunt o realitate în ultimii 30 de ani (Busuioc et al. 2010, 2015; Dumitrescu et al. 2014; Croitoru și Piticar 2013) și se reflectă la scara podgoriilor din țară (Irimia et al., 2017).

Pentru evaluarea condițiilor bioclimatice am calculat indicele termohigrometric (THI) și indicele de temperatură-umezeală (ITU).

Conform THI din luna octombrie până în aprilie, la Cotnari dominante au fost zilele cu timp frigos (Tab.2.). În timpul lunilor de vară, zilele confortabile alternează cu cele cu tip de timp cald, cu disconfort prin încălzire.

**Tab.2** Valorile medii lunare şi anuale ale THI (°C) la posturile meteorologice şi S.M. Cotnari (1.III.2019-28.II.2022)

Statia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	An
TAT	0.2	2.5	5.9	9.5	13.8	19.1	19.5	19.0	14.6	9.8	5.6	1.3	10.1
HEC	-0.3	2.2	5.4	9.3	13.7	18.7	19.5	19.1	14.8	10.1	5.3	0.9	9.9
HUM	2.0	3.5	6.6	9.9	13.8	19.0	19.7	19.5	15.6	11.2	6.6	1.9	10.8
CIR	2.4	4.1	7.2	10.6	14.3	19.6	20.4	20.1	16.2	11.8	6.8	2.4	11.3
DEL	2.4	4.1	7.2	10.6	14.3	19.6	20.4	20.1	16.2	11.8	6.8	2.4	11.3
SMC	3.1	4.6	7.7	10.8	14.4	19.5	20.4	20.1	16.6	12.1	7.3	2.9	11.6
COT	2.7	4.7	8.1	11.5	15.3	20.6	21.1	20.7	16.7	12.1	7.4	3.0	12.0
CUC	2.5	4.6	7.9	11.3	14.9	19.8	20.8	20.6	16.8	12.2	7.2	2.8	11.8
BEL	2.1	4.2	7.8	11.4	15.5	20.6	21.1	20.6	16.5	11.9	7.1	2.6	11.8
FOC	2.2	4.1	7.7	11.3	15.3	20.5	21.1	20.6	16.6	11.9	7.1	2.7	11.8
ERB	2.1	4.2	7.5	11.2	15.5	20.3	20.9	20.4	16.4	12.0	7.3	2.8	11.7
MOV	2.2	4.3	7.5	11.0	15.3	20.4	21.0	20.5	16.4	11.9	7.4	2.8	11.7
RED	1.9	4.2	7.3	11.0	15.2	20.0	20.7	20.1	16.5	11.5	7.3	3.0	11.6
Media	2.0	4.0	7.2	10.7	14.7	19.8	20.5	20.1	16.2	11.5	6.9	2.4	11.3
-1.8 °C					13 °C			15 °C			≥20 °C		
Frig			Răcoare				Confort			Cald			

Valorile medii lunare ITU calculate, în perioada 1.III.2019-28.II.2020, au fost sub 65 de unităţi ITU cea mai mare parte a anului şi numai în lunile de vară au avut o creştere a acestui indice peste 65 unităţi ITU (excepţie Tătăruşi, Heci, Humoscu în luna iunie) iar în luna iulie la posturile Cotnari şi Focuri a atins 70 unităţi ITU, instalându-se starea de alertă.

**Tab.3.** Valorile medii lunare si anuale ale ITU la posturile meteorologice şi S.M. Cotnari (1.III.2019 - 28.II.2022)

Stația	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	An
TAT	32.4	36.5	42.7	49.0	56.8	65.9	67.1	66.2	58.3	49.7	42.0	34.2	50.0
HEC	31.4	35.9	41.8	48.6	56.7	65.9	67.1	66.4	58.6	50.1	41.6	33.6	49.8
HUM	35.5	38.4	43.8	49.8	56.7	65.9	67.5	67.0	60.1	52.2	43.8	35.5	51.4
CIR	35.1	38.6	43.8	50.3	57.5	68.3	68.8	67.6	60.1	51.5	43.1	35.8	51.7
DEL	37.6	40.3	45.8	51.4	57.9	67.1	68.6	68.2	61.9	53.7	45.2	37.3	52.9
SMC	37.6	40.3	45.8	51.4	57.9	67.1	68.6	68.2	61.9	53.7	45.2	37.3	52.9
COT	36.8	40.5	46.5	52.7	59.6	69.0	70.0	69.2	62.0	53.8	45.3	37.5	53.6
CUC	36.5	40.2	46.2	52.2	58.7	67.6	69.4	69.1	62.3	53.9	44.9	37.0	53.2
BEL	35.8	39.6	46.0	52.6	60.0	69.1	69.9	69.1	61.7	53.4	44.8	36.7	53.2
FOC	35.9	39.4	45.8	52.3	59.6	68.9	70.0	69.1	61.8	53.4	44.8	36.9	53.2
ERB	35.7	39.5	45.5	52.1	59.9	68.6	69.6	68.8	61.6	53.5	45.1	37.0	53.1
MOV	36.0	39.7	45.5	51.7	59.4	68.8	69.8	68.8	61.5	53.4	45.3	37.0	53.1
RED	35.5	39.6	45.1	51.7	59.4	68.1	69.2	68.2	61.8	52.6	45.2	37.3	52.8
Media	35.5	39.1	44.9	51.2	58.5	67.7	68.9	68.2	61.0	52.7	44.3	36.4	52.4

<65 unităţi ITU  
stare de confort

66 -79 unităţi ITU  
stare de alertă

Analiza celor trei ani nu au evidenţiat zilele cu ITU ≥ 80 unităţi, ci numai intervale orare cu ITU peste 80 de unităţi în zilele din lunile de vară.



## 8.REGIONAREA CLIMATICĂ ȘI TOPOCLIMATICĂ

Regionarea topoclimatică pune accent pe caracteristicile suprafeței active în formarea topoclimatelor și microclimatelor.(Fig.13.). Topoclimatele se raportează la cele de tip antropic (zonele locuite, zonele comerciale și industriale) și la cele cu vegetație forestieră (15,71%). Topoclimatul terenurilor acoperite cu vegetație forestieră este dezvoltat la nivelul dealurilor înalte caracterizat printr-o umezeală relativă a aerului mai ridicată în perioada cu înveliș folial dezvoltat și rol de barieră-adăpost în calea circulației aerului.

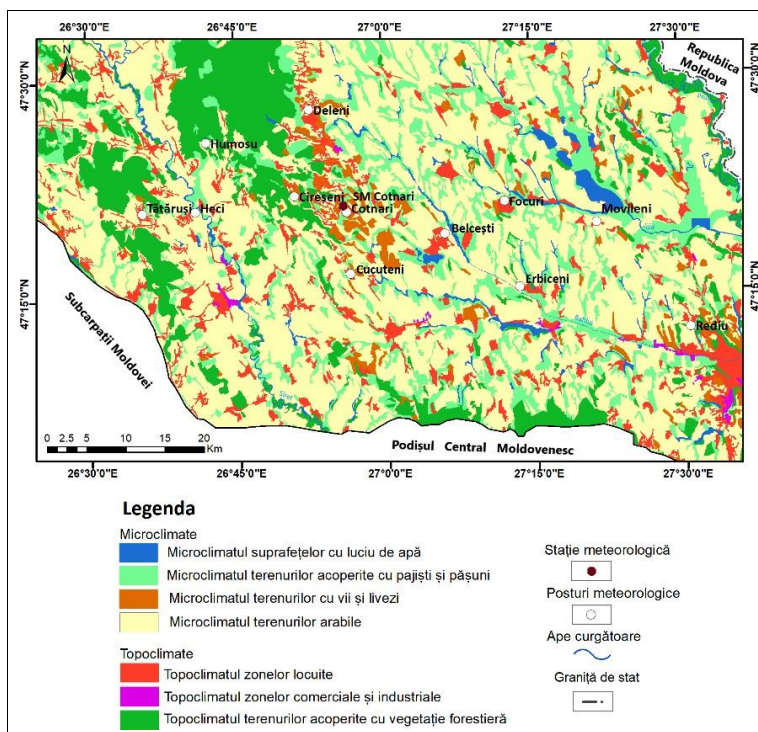


Fig.13. Repartiția microclimatelor și topoclimatelor la nivelul arealului de studiu

Microclimatul terenurilor arabile care prezintă cea mai mare extindere (54,83%) la nivelul arealului are un specific vest-est urmare a condițiilor de scădere a umezelii relative și creștere a temperaturii medii.

## CONTRIBUȚII PERSONALE

Activitatea de cercetare din timpul studiilor doctorale a avut ca scop particularizarea climatică a Cotnariilor în raport cu stațiile meteorologice învecinate și evaluarea impactului atât în plan termic cât și în plan higric a dinamicii aerului în aria Cuestei Cotnari. Cele mai importante contribuții originale din cadrul tezei de doctorat fac referire la:

\*analiza comparativă pe interval mare de timp (1961-2020), a elementelor climatice la Cotnari în raport cu patru stații meteorologice din vecinătate: Botoșani, Iași, Roman, Târgu Neamț;

\*realizarea tendințelor liniare și a tendințelor conform testului Mann-Kendall, parametrilor climatici pentru intervale temporare diferite (an, sezon, anotimp, luni);

\*aplicarea comparativă a indicilor SPI (1961-2020) și SPEI (1961-2018) la Cotnari, Iași și Roman pentru a evidenția atât distribuția teritorială a deficitului/excedentului pluviometric pe intervale de 1-3-6-9-12 luni cât și impactul temperaturii aerului și evapotranspirației în bilanțul apei;

\*analiza contextului sinoptic continental și regional pentru perioada de cercetare topoclimatică, 1.III.2019-28.II.2022, s-a realizat prin raportarea la un teritoriu european mai extins ce a avut în centrul său Stația meteorologică Cotnari, utilizând cele 18 tipurile de circulație atmosferică GWT Gross Weter Typen (Beck et al., 2007), folosind software-ul COST733;

\*achiziționarea, amplasarea și gestionarea a 12 senzori termo-higrometrici CEM DT 171, colectarea periodică și prelucrarea datelor pe parcursul celor 1096 de zile de înregistrări orare;

\*abordarea proceselor de foehnizare a aerului prin evoluția interorară a mersului temperaturii și umezelii relative a aerului;

\* identificarea efectelor circulației subregionale și locale la modul general și în situații zi-noapte, pentru diferite praguri ale vitezei vântului (1 - 5,9 m/s, 6 - 10,9 m/s, peste 11 m/s) dar și pe direcțiile acestuia (pe 16 direcții și separat pe cele 7 direcții general vestice respectiv pe cele 7 direcții general estice);

Lucrarea are la bază consultarea unui bogat material asupra temei abordate de 170 titluri de referință. Datele pentru analiza climatică au fost sintetizate în 156 tabele, interpretarea datelor s-a sprijinit pe 414 figuri, grafice, hărți și fotografii.

Rezultatele prezentei tezei de doctorat sunt valorificate în articolele publicate (conform bibliografiei) și prin participarea la manifestările științifice naționale și internaționale.

**BIBLIOGRAFIE**

- Apăvăloaie, M., Apostol L., Pîrvulescu I., (2001). *Caracteristici ale umezelii aerului în Subcarpații Moldovei*, Lucr. Se. Geogr. “D. Cantemir”, nr. 19-20, 1999-2000, Univ. “Al. I. Cuza”, Iași
- Apopei, L.M., Mihăilă, D., Bistricean, P-I.,(2020a). *The Conceptual-Methodological evolution of the research on the research on the foehn with special reference to the Cotnari area, România* Georeview, ISSN: 2343-7405, Vol.30, Nr.1, 2020, Pag.116-136  
<http://georeview.ro/ojs/index.php/revista/article/view/427/.pdf>
- Apopei, L.M., Mihăilă, D., Bistricean, P-I., (2020b). *Thermo-hydrometric arguments in the demonstration of foehn circulation in Cotnari, Romania*, Geobalkanica, DOI: <http://dx.doi.org/10.18509/GBP.2020.25>
- Apopei, L.M., Mihăilă, D., (2022). *Application of the Angot (k) pluviometric index to Cotnari in the period 1961-2020*. Georeview, ISSN: 2343-7405, Vol.32, Nr.1, 2022, Pag.29-38  
<http://georeview.ro/ojs/index.php/revista/article/view/447>
- Apopei, L.M., Mihăilă, D., Bistricean, P-I., Lazarca, L.G., Mihăilă, E-V., Papaghiuc, V.,(2023). *Assessment of precipitation excess/deficit in Cotnari and the surrounding area using the Standardized Rain Index*. Present Environment and Sustainable Development, Vol.17, no. 1, 2023, DOI: <https://doi.org/10.47743/pesd2023171020>
- Apostol, L., (2004). *Clima Subcarpaților Moldovei*, Teză de doctorat, Editura Univ. ”Ștefan cel Mare”, 2004, Suceava
- Apostol, L., Sfică L., (2011). *Topoclimatic wind peculiarities induced by the Siret corridor morphology*, Prace i Studia Geograficzne, t. 47, p. 483-491, Varșovia
- Apostol, L., Sfică, L. (2013). *Thermal differentiations induced by the Carpathian Mountains on the Romanian territory*. Carpath. J. Earth Environ. Sci., 8, pp 215-221
- Barbu, I., Popa, I., (2003). *Variabilitatea spațială a coeficientului de variație al precipitațiilor din România*, Sesiunea de comunicări științifice a INMH, București
- Băcăuanu, V., Barbu, N., Pantazică, M., Ungureanu, Al., Chiriac, D., (1980). *Podișul Moldovei – natură, om, economie*, Editura Științifică și Enciclopedică, București
- Bâzâc, Gh., (1983). *Influența reliefului asupra principalelor caracteristici ale climei României*, Editura Academiei București, p.179.

- Bistricean, P.I., (2018). *Potențialul balneoclimatic al stațiunilor turistice din Moldova*, Teza de doctorat, Univ. Stefan cel Mare, Suceava
- Bogdan, O., (1990). *Un caz tipic de foehn în România*, Studii și cercetări de geografie, tom XXXVII, București, pp.95-103
- Bogdan, O., Niculescu, E., (1999). *Riscurile climatice din România*, Academia Română, Institutul de Geografie, București.
- Bojariu R., Bîrsan, M.-V., Cică R., Velea, L., Burcea, S., Dumitrescu, A., Dascălu, S.I., Gothard, M., Dobrinescu, A., Cărbunaru, F. & Marin, L., (2015). *Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare*, ANM, Editura Printech, București.
- Bordei-Ion, N., (1988). *Fenomene meteoclimatice induse de configurația Carpaților în România*, Edit. Academiei R.S.R. , București
- Bucur, N., Barbu-Iași, N. (1954). *Complexul de condiții fizico-geografice din Coasta Dealul Mare-Hârlău*, Probleme de Geografie, vol. I, Editura Academiei RPR, București, pp 137-152
- Busuioc, A., Caian, M., Cheval, S., Bojariu, R., Boroneanț, C., Baciuc, M., Dumitrescu, A., (2010). *Variabilitatea și schimbarea climei în România*. Pro Universitaria, București
- Busuioc, A., Dobrinescu, A., Bîrsan, M.V., Dumitrescu, A., Orzan, A., (2014). *Spatial and temporal variability of climate extremes in Romania and associated large-scale mechanisms*. Int J Climatol. doi:10.1002/joc.4054
- Cheval, S., (2015). *The Standardized Precipitation Index – an overview*, Romanian Journal of Meteorology, vol.XII, București, p 17-64  
<http://rjm.inmh.ro/articole/vol12-1-2/RJM2015-2.pdf>
- Ciulache, S., Ionac, N., (1993). *General, evolution trend of air temperature in Romania*, An. Univ. București, ser. Geografie, an XLII, București.
- Chendeș, V., Cheval, S., & Dumitru, S., (2010). *The Assessment of some Hydrometeorological Aridity Indices in the Bend Subcarpathians and Peripheral Zones*. Research Journal of Agricultural Science, 42(3), 60-70.
- Cotea, V.D., Ciubotaru M., Barbu N., Cotea V.V., (2006). *Podgoria Cotnari*, Edit. Academiei Române, București
- Croitoru, A.-E., Piticar, A (2012b). *Air temperature trend and the impact on winter wheat phenology in Romania*. Climatic Change, 111, p. 393–410, doi: 10.1007/s10584-011-0133-6.
- Croitoru, A.-E.,& Piticar, A., (2012). *Changes in daily extreme temperatures in the extraCarpathians regions of Romania*. Int. J. Climatol. DOI:10.1002/joc.3567.

- Dragotă, C., (2003). *Indicele de confort temperatură-umezeală (ITU), Indici și metode cantitative utilizate în climatologie*, Edit. Univ. din Oradea, Oradea, p. 47;
- Dumitrescu, A., Bojariu, R., Bîrsan, M.V., Marin, L., & Manea, A., (2014). *Recent climatic changes in Romania from observational data (1961-2013)*. Theor Appl Climatol. doi:10.1007/s00704-014-1290-0.
- Erhan, E., Gheorghiu, E., Larion, D., Apetrei, M., (1996-1997). *The spatial distribution of the atmospheric precipitation on Plain of Moldavian*, An. șt. ale Univ. Al. I. Cuza, Seria II c- Geografie, tom XLII-XLIII
- Erhan, E., (2004). *Aspecte ale foehnizării aerului în estul României*, Lucrările Seminarului geografic "D. Cantemir", nr. 23-24/2004, Univ. "Al. I. Cuza", Iași
- Gaceu, O., (2002). *Elemente de climatologie practică*, Editura Universității din Oradea, Oradea.
- Grama, C., (2011). *Studiul fizico-geografic al teritoriului Podgoriei Cotnari, cu privire specială asupra solului*, Universitatea "Al.I. Cuza", Iași
- Gugiuman, I., (1978). *Contribution á la connaissance géographique du vignoble de Cotnari*, Extras: Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie, Geogr., nr. 1, 1978, București
- Hobai, R., (2009). *Analysis of air temperature tendency in the upper basin of Bârlad river*, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Baia Mare
- Huglin P., 1978. *Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole*. C.R. Acad. Agric. Fr., 64(13), 1117-1126.
- Ichim, P., (2014). *Studiul inversiunilor termice în aria dintre râurile Prut și Siret*, Teza de doctorat, Univ. Al. I. Cuza, Iași
- Ilie, N., (2018). *Riscuri climatice în nordul Moldovei și condiții sinoptice generatoare*. Teza de doctorat, Univ. Al. I. Cuza, Iași.
- Ioan, C., (1929). *Indicele de ariditate în România*, Buletin lunar al observațiilor meteorologice, seria II, vol IX, Institutul Meteorologic Central, București
- Ionac, N., (1998), *Clima și comportamentul uman*, Edit. Enciclopedică
- Irimescu, A., (2014). *Foehnul din nordul Olteniei. Geneză și caracteristici*, Edit. Academiei Române, București
- Irimia, L.M., Patriche, C.V., Quénot, H., Planchon, O., Sfăcă, L. (2014a). *Characteristics of the Baseline Climate of the Cotnari (Romania) Wine Growing Region*. Cercetări Agronomice în Moldova, 4 (160), pp. 99-111, ISSN 0379-5837.

- Irimia, L.M., Patriche, C.V., Quénol, H. (2014) *Analysis of viticultural potential and delineation of homogeneous viticultural zones in a temperate climate region of Romania*. OENO One 48(3):145–167.  
<https://doi.org/10.20870/oenone.2014.48.3.1576>
- Irimia, L.M., Patriche, C.V., Roșca, B. (2017). *Changes in oenoclimatic aptitude index characterizing climate suitability of Romanian wine growing regions*. Appl Ecol Environ Res, 15(4), 755-767,  
[http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504\\_755767](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_755767)
- Isaia, I. (2005) - *Foehnul și efectul Coandă*, Teză de doctorat, Facultatea de Fizică, Univ. București.
- Jibu, M.N., Mihăilă, D., (2021). *Climate evolutionary trends resulting from a thermo-pluviometric profile made between the Carpathian peaks and the Dniester Valley*.  
<http://georeview.ro/ojs/index.php/revista/article/view/434>
- Leontie, L., Timofte, A., Bostan, D.C., Bostan, S., (2008). *ITU-Temperature Humidity Index between Comfort and Discomfort. Recorded Values in 2007 Summer for Moldavia Region*, Present Environment and Sustainable Development, nr. 2, Iasi, pp. 267-271;
- Mavrakis, A., Papavasileiou, H., (2013). *NDVI and E. de Martonne Indices in an Environmentally Stressed Area (Thrasio Plain –Greece)*. Science Direct.
- Mihăilă, D., (2004). *Câteva aspecte legate de variabilitatea evoluției în timp a elementelor și fenomenelor climatice din Câmpia Moldovei*, Analele Univ. „Stefan cel Mare”, Sect. G., T. XIII., p. 89-98.
- Mihăilă, D., (2006). *Câmpia Moldovei*. Studiu climatic, Editura Universității Suceava, ISBN (10) 973-666- 219-5; ISBN (13) 978-973-666-219-5.
- Mihăilă, D., Briciu, A.E., (2012). *Actual climate evolution in the NE Romania. Manifestations and consequences*, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704, June 17-23, 2012, Vol. 4, 241 – 252 pp. <http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article227>
- Mihăilă, D., Rădoane, M., Obreja, F., Cristea, I., (2016). „*Spatial and temporal relevance of some bioclimatic indexes for the study of the bioclimate of Moldova (west of the Prut river)*”, Georeview, Vol 26, No , <http://dx.doi.org/10.4316/GEOREVIEW.2016.26.1.365>
- Mihăilă, D., Bistricean P.-I., Lazurca L. G., Briciu A.-E., (2017). *Climatic water deficit and surplus between the Carpathian Mountains and the Dniester River (1961–2012)*, Environmental Monitoring and Assessment, 67(8) DOI 10.1007/s10661-017-6253-3.

- Minea I., Stângă, I.C., (2004). *Analiza variabilității spațiale a unor indici de apreciere a secetelor. Riscuri și catastrofe*, vol. III, Cluj-Napoca.
- Neacșa O., Popovici C., (1969). *Repartiția duratei de strălucire a Soarelui și a radiației globale pe teritoriul RSR*, Culegere de lucrări, Institutul de Meteorologie, 1967, București
- Patriche, E.I., (2008). *Evaluarea agroclimatică a teritoriului Câmpiei Moldovei*, Teza de doctorat, Universitatea "Al. I. Cuza", Iași
- Pelin, L. I., (2016). *Evaluarea secetei în Câmpia Moldovei*, PESD, Vol. 10, nr. 1, 2016 DOI 10.1515/pesd-2016-0014
- Philipp, A., Beck, C., Huth, R., (2016). *Development and comparison of circulation type classifications using the COST733 dataset and software*. International Journal of Climatology 36(7): 3673–3691
- Piticar, A., (2013). *Studii privind schimbările climatice recente din nord-estul României*. Teza de doctorat, Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca
- Rusan, N., (2010). *Potențialul energetic eolian din partea de est a României*, Editura. Univ. „Lucian Blaga”, Sibiu
- Sfîcă, L., (2011). *Long term variation of air temperature in the Siret Corridor*. PESD 5 (1), p. 239-248.  
<http://pesd.ro/articole/nr.5/1/25.%20Sfica.pdf>
- Sfîcă, L., Ichim P., et.al. (2014). *Cotnari vineyard- a gift of hydraulic foehn?* Lucrări Științifice, vol.57/2014, seria Agronomie, USAMV, Iași
- Sfîcă, L., (2015). *Clima culoarului Siretului și a regiunilor limitrofe*, Editura Univ. "Al. I. Cuza", Iași
- Sfîcă, L., Nita, I.A., Iordache, I., Ilie, N., (2015). *Specific weather conditions on Romanian territory for Hess – Brezowsky westerly circulation types*. 15th International SGEM GeoConference, Air pollution and Climate Change. DOI: 10.5593/SGEM2015/B41/S19.138
- Sfîcă, L., Istrate, V., Hrițac, R., Machidon O., (2023). *The continental and regional synoptic background favorable for hailstorms occurrence in North-Eastern Romania*, Saga Journals. Progress in Physical Geography: Earth and Environment, Volume 47, Issue 1, February 2023, Pages 3-31, <https://doi.org/10.1177/03091333221100819>
- Tănasă, I., (2010). *Studiul climatic în Podișul Sucevei*, Teza de doctorat, Univ. Stefan cel Mare, Suceava
- Teodoreanu, E., (2003), *Indici bioclimatici, Indici și metode cantitative utilizate în climatologie*, Edit. Univ. din Oradea, Oradea, p. 28
- Teodoreanu, E., Gaceu, O., (2013), *Turismul balneoclimatic în România*, Editura Universității din Oradea, ISBN: 978-606-10-1083-7, Oradea

- Teodoreanu, E., Mihailă, D., (2012). *Is the bioclimate of Suceava Plateau comfortable or uncomfortable? Analysis based on TEE and THI*”, Present Environment and Sustainable Development, VOL. 6, no. 1, <http://pesd.ro/articole/nr.6/20IBSPCUABTT02062012205218.pdf>
- Topor, N. (1964). *Ani ploioși și secetoși în Republica Populară Română*, I.M., București.
- Topor, N., Stoica C. (1965). *Tipuri de circulație și centri de acțiune atmosferică deasupra Europei*, Institutul Meteorologic, București.
- Țășteș, D., (1961). *Calculul și repartitia radiației solare pe teritoriul R.P.R.*, Meteorologie, Hidrologie, Gospodărirea Apelor, VI,1, București
- Țășteș D., Rogojan, I., (1965). *Unele caracteristici microclimatice ale podgoriei Cotnari*, Culegere lucrări, Institutul Meteorologic, București.
- Vlăduț A., (2011), *Temperature – Humidity Index (THI) within the Oltenia Plain between 2000 and 2009*, Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului, Vol. 10, Issue 1/June 2011, p. 149-156. DOI: 10.5775/fg.2067-4635.2011.033.i
- W.M.O. (2012). *Standardized Precipitation Index (M. Svoboda, M. Hayes and D. Wood)*. WMO-No.1090.Geneva. ISBN 978-92-63-11091-6, [http://www.wamis.org/agm/pubs/SPI/WMO\\_1090\\_EN.pdf](http://www.wamis.org/agm/pubs/SPI/WMO_1090_EN.pdf)
- \*\*\*(1949-1954) - *Atlasul climatologic, R.P.R.*, București
- \*\*\*(1960) - *Monografia geografică a R.P.R.*, I, Geografia fizică, Editura Acad., București
- \*\*\*(1966) - *Atlas climatologic al Republicii Socialiste România*, C.S.A., Institutul Meteorologic, București
- \*\*\*(1974-1979) - *Atlasul Republicii Socialiste România*, Fasc.I-V, Editura Acad., București
- \*\*\*(2008) - *Clima României*, Administrația Națională de Meteorologie, Editura Acad., București
- \*\*\*(1962-1966) - *Clima R.P.Română*, vol.I și *Clima R. P. Română*, vol.II, Institutul Meteorologic, București
- \*\*\*(1972-1979) - *Atlasul R. S. România*.Secț.IV-Clima, Editura Academiei R.S.R., București
- \*\*\*(1983) - *Geografia României*, vol.I, Editura Academiei R.S.R., București
- \*\*\*(1994) - *Geografia României*, vol.IV, Editura Academiei, București