

ACADEMIA ROMÂNĂ
INSTITUTUL DE GEOGRAFIE

**CICLONII MEDITERANEENI ACTIVI ÎN SEZONUL
CALD ȘI FENOMENE METEOCLIMATICE DE RISC
DETERMINATE ÎN SPAȚIUL GEOGRAFIC ROMÂNESC**

- REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT -

**COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:
PROF. UNIV. DR. OCTAVIA BOGDAN**

**DOCTORAND:
GABRIELA BĂNCILĂ**

**BUCUREȘTI
2017**

CUPRINS REZUMAT

A. STRUCTURA TEZEI DE DOCTORAT.....	2
B. CONCLUZII FINALE, CONTRIBUȚII ORIGINALE.....	6
D. ANEXE.....	10
E. BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	10

A. STRUCTURA TEZEI DE DOCTORAT

Lucrarea de față a fost elaborată plecând de la faptul că număr foarte mare dintre dezastrelor consemnate cu o frecvență de apariție mai ridicată, cum sunt ploile abundente urmate de inundații, furtuni și viscole puternice, secete și în unele cazuri chiar și alunecări de teren pe teritoriul României sunt strâns legate de Ciclonii Mediteraneeni cu traiectorii transbalcanice. Acest aspect dar și evoluția generală a vremii determinată de trecerea acestor cicloni mai aproape sau mai departe de spațiul geografic al țării noastre, au fost punctele de plecare în alegerea acestui subiect ca temă de cercetare pentru pregătirea doctorală.

Astfel, subiectul tezei de a fost analizat urmărind **trei direcții principale**: **considerentele teoretice generale legate de ciclonii extratropicali, studiul Cilonilor Mediteraneeni în ansamblul de mediu al regiunii mediteraneene și rezultatele cercetării evoluției ciclonilor Mediteraneeni cu traiectorii transbalcanice și influența acestora asupra vremii pe teritoriul României.**

Scopul **prime părți** a fost evidențierea rolului ciclonilor extratropicali **în cadrul circulației generale a atmosferei și a noțiunilor de bază legate de formele barice principale, privind dezvoltarea, evoluția și rolul acestora în aspectele legate de manifestările de vreme și ale climatului local.**

A doua parte a lucrării a fost dedicată studiului Ciclonilor Mediteraneeni, începând cu prezentarea *cercetării Ciclonilor Mediteraneeni pe paln european*, incuzând aici și detaliile referitoare la Proiectul Medex (*MEDiterranean Experiment on "Cyclones that produce high impact weather in the Mediterranean*), care are ca principal obiectiv monitorizarea activității ciclonice ce produce un mare impact în aspectul vremii în bazinul mediteranean spre o mai bună înțelegere și prognozare și continuând cu prezentarea etapelor cercetării românești în acest domeniu.

De asemenea, s-a evidențiat importanța Ciclonilor Mediteraneeni, ca element distinct al climatului global cu un rol foarte important în mersul vremii și al climei în întregul bazin mediteranean dar și ca purtători ai unor fenomene meteorologice extreme, cu efecte catastrofale. Ciclogeneza mediteraneeană fiind principalul aspect abordat prin prezentarea structurilor sinoptice favorizante atât

în troposfera joasă, cât și în cea medie și înaltă. Cum procesele ciclogenetice mediteraneene dar și evoluția ulterioară a ciclonilor sunt strâns legate de relieful terestru din zonele apropiate Mării Mediterane, s-a considerat necesară o prezentare a reliefului din această parte a Europei ce intervine uneori decisiv în apariția și comportamentul ciclonilor în discuție, dar și a vânturilor locale din aceeași zonă.

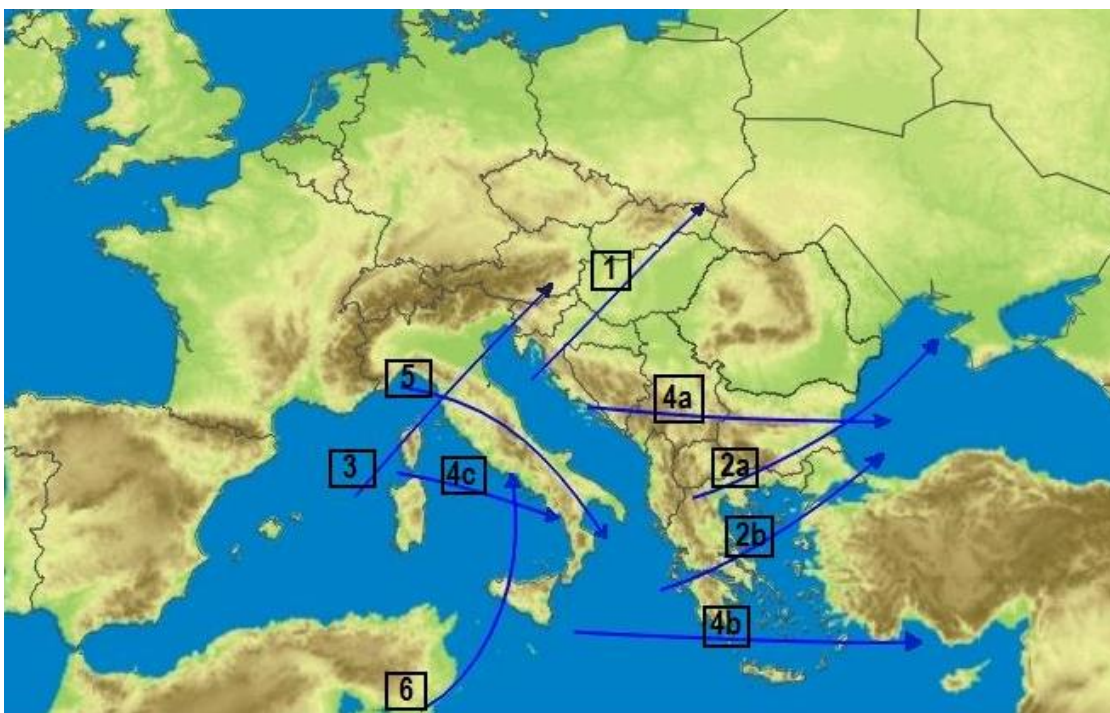


Fig.1. Traiectoriile ciclonice mediteraneene
(după C. Șorodoc, 1962).

Rezultatele cercetării Ciclonilor Mediteraneni cu traiectorii transbalcanice (fig. 2 și 3) și influența acestora asupra vremii pe teritoriul României au fost prezentate pe larg în cea de-a treia parte a lucrării, alegându-se evenimentele cele mai severe de vreme din spațiul geografic românesc în analiza căroră s-a pus accentul asupra precipitațiilor atmosferice, fenomenul cel mai important determinat de formațiunile barice în discuție, nu numai pentru bazinul mediteraneeen dar și pentru regiunile din apropierea acestuia.

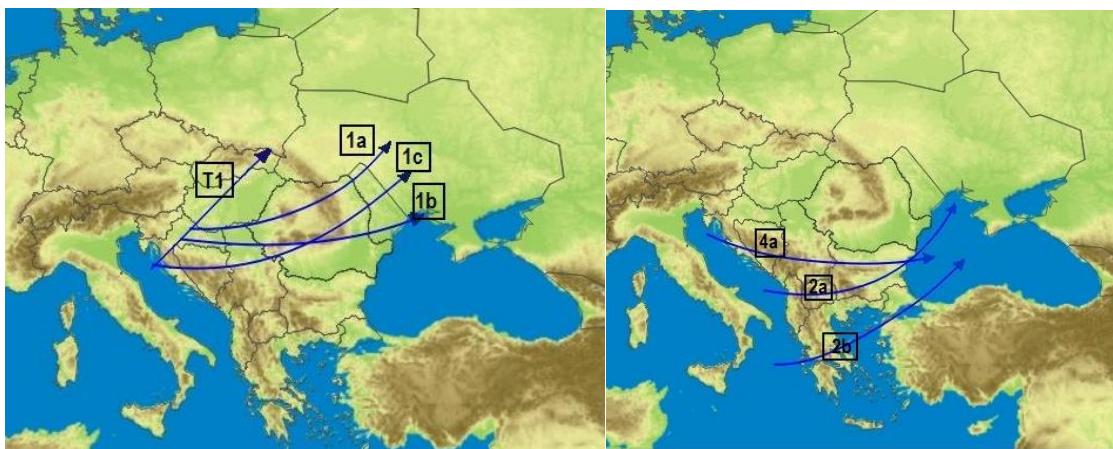


Fig.2a (stânga). Traiectoriile ciclonilor mediteraneeni care se abat la est de traiectoria clasica 1;
Fig.2b (dreapta). Traiectoriile ciclonice transbalcanice 2a, 2b și 4a .
 (după Ecaterina Ion-Bordei, 1983)



Fig.3. Abaterile nordice ale unor cicloni mediteraneeni de la traiectoriile 2a și 2b.
 (după Ecaterina Ion-Bordei, 1983)

În acest sens, au fost exemplificate prin diferite studii de caz manifestările de vreme care ar trebui prongnozate în cazul fiecărui tip de traiectorie pe care se poate înscrie un Ciclon Mediteranean care abordează teritoriul României. Studiile de caz au fost alese preponderent din sezonul cald al anului, iar urmările deosebite pe care unii dintre acești cicloni le-au avut întăresc ideea că *evoluția în spațiul geografic de interes a unui Ciclon Mediteranean este la fel de importantă și în sezonul cald al anului pe cât este și în cel rece*. Inundațiile din sezonul cald înregistrate în regiunile estice și sudice ale României au drept cauză directă precipitațiile abundente datorate Ciclonilor Mediteraneeni.

Vremea este în continuă schimbare și prognoza fenomenelor meteorologice cu o cât mai mare acuratețe este aproape vitală pentru protejarea și salvarea vieții oamenilor, precum și la reducerea pagubelor materiale prin transmiterea din timp către autorități și populație a avertizărilor referitoare la producerea inundațiilor, a viscolelor puternice, furtuni violente etc. De aceea s-a considerat foarte important pe parcursul elaborării acestei lucrări abordarea cazurilor de vreme severă discutate cu cele mai noi materiale și în special tehnici de analiză a fenomenelor meteorologice determinate de Ciclonii Mediteraneeni transbalcanici.

Probleme legate de influența Ciclonilor Mediteraneeni cu traiectorii transbalcanice asupra nuanțării climatice în unele regiuni ale țării noastre, dar și modul în care intervin aceștia în realizarea mediilor multianuale ale unor elemente meteorologice deosebit de importante pentru stabilirea caracteristicilor climatice este un subiect tratat în ultima parte a acestei lucrări. Importanța sa este semnificativă, arătând spre exemplu modul cum sunt implicați acești cicloni, de la realizarea cantităților anuale de precipitații printr-un aport considerabil, până la nuanțarea climatului în sud-vestul țării precum și menținerea în vest și în special în sud-vest a unor elemente de floră și faună submediteraneene.

Conform literaturii de specialitate, abundența precipitațiilor este determinată de trei factori declanșatori principali, aflați în strânsă legătură cu contextul sinoptic general, ce au fost evidențiați prin analiza ploilor din primăvara-vara anilor 2005 (aprilie, mai, iulie), 2008, 2010 generatoare de cantități mari de apă (dublul mediei lunare multianuale, în majoritatea cazurilor analizate) și care au fost inițiate de formațiuni ciclonice de origine mediteraneeană.

Se remarcă și faptul că, spre deosebire de situația generală în care ploile de primăvară și vară din România sunt determinate de periferii ale sistemelor frontale aferente zonelor depresionare cu evoluție în jumătatea nordică a Europei, în cazul studiilor din prezenta lucrare, teritoriul României a fost traversat de formațiuni ciclonice mediteraneene.

Atunci când precipitațiile abundente căzute în intervale scurte de timp au efecte distrugătoare pentru mediul înconjurător se impune analiza foarte amănunțită a cauzelor care le determină în scopul elaborării unor prognoze de bună calitate, care să ajute la evitarea consecințelor catastrofale pe care acestea le determină.

B. CONCLUZII FINALE, CONTRIBUȚII ORIGINALE

În urma analizei Ciclonilor Mediteraneeni transbalcanici se pot formula mai multe concluzii, cele mai importante fiind:

- Ciclonii Mediteraneeni cu traiectorii transbalcanice care ajung deasupra Mării Negre, după ce traversează Peninsula Balcanică pe la sud de țara noastră și care mai apoi se deplasează spre nord-est spre zonele de ocludare, suferă un proces de regenerare a acestora și o recrudescență a tuturor fenomenelor însoțitoare, la parametri mult superiori etapelor anterioare.

- configurația aerosinoptică general-europeană și în special cea din sud-estul continentului se implică major în evoluția ciclonilor mediteraneeni transbalcanici cu traiectorii deviate spre nord de la cele considerate clasice, prin crearea unor premisele favorabile abaterii spre nord a unor cicloni de la drumul clasic, transbalcanic, spre Marea Neagră.

- conținutul de umezeală al aerului advectionat de deasupra bazinului mediteraneeen determină într-o mare măsură caracterul și cantitățile de precipitații căzute în țara noastră; impactul acestui aer cu versanții sudici sau estici ai Carpaților Meridionali și Orientali amplifică prin efectele orografice cantitățile de precipitații în zonele montane și subcarpatice;

- Ciclonii Mediteraneeni transbalcanici lasă cea mai mare parte a precipitațiilor deasupra zonelor care sunt în general deficitare din punct de vedere pluviometric sau în care cantitățile medii anuale sunt destul de reduse, adică în regiunile extracarpatică din estul și din sud-estul țării. Compararea acestor cantități cu cele medii multianuale pentru intervalul 1961-1990 este foarte sugestivă și arată că în anii în care numărul ciclonilor mediteraneeni

transbalcanici este mai mare în intervale foarte scurte de timp se pot acumula chiar peste 50% din mediile multianuale;

➤ atât în jumătatea caldă a anului, cât și în cea rece, ciclonii cu abateri severe la nord de traiectoriile clasice transbalcanice determină precipitații deosebit de însemnate cantitativ tocmai în acele regiuni geografice ale țării (Oltenia, Muntenia, Dobrogea și Moldova) unde regimul pluvial este cel mai modest;

➤ ciclonii mediteraneeni cu traiectorii transbalcanice, atât cei cu traiectorii clasice cât și cei care se abat de la acestea sunt răspunzători pentru producerea unor fenomene meteorologice extreme pe arii extinse, nu numai în țărilor riverane Mării Mediterane, dar și mai departe, acolo unde ajung urmând diferite traiectorii. În funcție de traiectoria urmată, la nivelul României, manifestările de vreme diferă, atât în regiunile afectate, dar mai ales în ceea ce privește virulența și implicit consecințele acestora.

Este de remarcat faptul că dintre toți Ciclonii Mediteraneeni care afectează România, ***de interes pentru noi sunt cei analizați care se dezvoltă pe traiectoria clasică 1, dar mai ales, cei care se dezvoltă pe traiectoriile clasice 2a, 2b și 4a, având uneori și un caracter retrograd, impus de prezența Mării Negre.*** Cantitățile de precipitații căzute în timpul unui astfel de ciclu pot depăși, după cum s-a arătat, 100 l/mp în 24 de ore.

➤ în raport cu traiectoriile pe care acești cicloni le urmează, se constată că influența lor este nuanțată pe teritoriul României ca urmare a rolului de baraj orografic și a complexității și distribuției reliefului.

După cum s-a arătat în studiile de caz prezentate în lucrare, regiunile vestice și centrale ale țării sunt afectate în special de ciclonii care se deplasează pe traiectoria clasică 1 sau pe una din deviațiile acesteia a sau b, cele sudice și sud-estice de ciclonii înscrisi pe traiectoria 1c, 4a sau 2a, iar cele estice de ciclonii ce acționează pe traiectoriile 2b, 2a' sau 2b'.

➤ În cadrul Ciclonii Mediteraneeni - formațiuni barice cu cel mai ridicat potențial de umezeală, se detașează Ciclonii Mediteraneeni cu caracter retrograd

ce sunt generatori de cele mai abundente precipitații în spațiul geografic românesc și implicit de cele mai severe manifestări de vreme.

Este de remarcat faptul că în timpul activității unui astfel de ciclon cantitățile de precipitații căzute pot depăși, după cum s-a arătat, chiar 100 l/mp și în 24 de ore, ceea ce duce la producerea unor fenomene meteorologice extreme, în special în regiunile din estul României, cum a fost și cazul ciclonului din 22 – 27 iulie 2008. Bazinul mediteraneeen favorizează de obicei producerea inundațiilor în urma precipitațiilor abundente, îndeosebi în condițiile unor pante cu înclinare mare, acoperite cu vegetație rară și pătură subțire de sol. Este și cazul României, mai ales a părții sale nord-estice unde defrișările necontrolate din zona Carpaților Orientali coroborate cu nefinalizarea lucrărilor de regularizare a principalelor bazine hidrografice asigură un *``mediu propice``* pentru Ciclonii Mediteraneeni care evoluează în această parte a teritoriului european.

➤ **În concluzie**, se poate afirma că rezultatele obținute indică o ***accentuare în ultimii ani a activității ciclonice la nivelul României***, fapt susținut și de regimul pluviometric din România în intervalul considerat. În acest sens, sunt relevante cantitățile de precipitații înregistrate în fiecare dintre lunile sezonului cald al anilor 2004, 2005, 2006, 2008 comparativ cu mediile lunare multianuale din intervalul 1961-1990 și, respectiv, 1961-2005.

Contribuții personale: Realizarea acestei teze se bazează pe propriile observații pe care le-am făcut pe parcursul activității de peste zece ani desfășurate în cadrul Centrului Național de Prognoze Meteorologice, din cadrul Administrației Naționale de Meteorologie.

În acest timp am urmărit modul de desfășurare a evenimentelor meteorologice cu impact major asupra României, iar în cadrul acestora am remarcat frecvența neobișnuit de mare a Ciclonilor Mediteraneeni în sezonul cald al anului comparativ cu datele existente în literatura de specialitate. În consecință, am analizat numeroase hărți sinoptice zilnice și orare din anii anteriori evenimentelor de vreme severă, precum și pe cele referitoare la

situațiile generate de formațiuni ciclonice de origine mediteraneeană în desfășurare.

Concomitent, am analizat tot material statistic disponibil, respectiv datele furnizate de către stațiile sinoptice din rețeaua națională a Administrației Naționale de Meteorologie pentru a susține cu observații concrete rezultatele obținute din analiza hărților sinoptice. În paralel, am întocmit și materialul grafic necesar pentru o mai bună evidențiere a rezultatelor obținute în urma analizelor descrise anterior.

Baza de plecare a acestei teze de doctorat a constituit-o literatura geografică și meteorologică de specialitate, începând cu Nicolae Topor, primul care a studiat evoluția formațiunilor barice deasupra Europei, precum și îndrumările personale ale dnei Conferențiar Doctor Ecaterina Ion Bordei, un pionier al studiilor Ciclonilor Mediteraneeni.

Concluziile prezentate în această lucrare reprezintă o continuare a cercetărilor Domniei sale, ce se impune în condițiile evenimentelor de vreme severă care s-au semnalat în sezonul cald al anului cu frecvență crescută și la o intensitate mai mare, pe fondul încălzirii globale la care asistăm în această perioadă și care a generat o creștere a temperaturii medii la suprafața Mării Mediterane, după cum arată cele mai recente studii. De asemenea, literatura actuală de specialitate consemnează acest fapt drept cauză a amplificării situațiilor de vreme extremă în perioada caldă a anului în Europa Centrală și de Sud-Est, așa cum reiese și din studiile de caz analizate în prezenta lucrare.

Continuarea cercetărilor efectuate pentru realizarea acestei teze vor fi în direcția fundamentării unor noi proceduri operative de prognozare a proceselor ciclogenetice, dar mai ales a feneomenelor meteorologice periculoase imediate, prin completarea și dezvoltarea cercetărilor legate de evoluția vremii în cazul diferitelor structuri sinoptice, care să implice utilizarea tuturor materialelor (date de observație, modele numerice, imagini și produse satelitare) disponibile în cadrul Administrației Naționale de Meteorologie, în scopul îmbunătățirii prognozei pe termen mediu și scurt.

Efectele precipitațiilor excesive cantitativ datorate Ciclonilor Mediteraneeni demonstrează vulnerabilitatea comunităților umane și a mediului în cazul unor astfel de evenimente, ceea ce impune conjugarea eforturilor factorilor de decizie și populației pentru prevenirea și eliminarea efectelor nefaste, fiind de altfel în acord cu ultimele rezultate publicate în cel de al **V-lea raport al Comisiei Interguvernamentale pentru Schimbări Climatice, IPCC, AR5 (2015)**

C. ANEXĂ

LISTA FIGURILOR și a TABELELOR - Teza de doctorat cuprinde 131 de figuri (hărți) și un tabel

D. BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

BIBLIOGRAFIA COMPLETĂ cuprinde 9 pagini, aproximativ 147 de titluri.

Aubert, St. (2007), *La dynamique du temps et le climat de la Roumanie*, Teză de doctorat, Universitatea Lyon, Franța.

Genovés, A., Campins, J. și Jansá, A. (2006), *Intense storms in the Mediterranean: a first description from the ERA-40 perspective*, CMT en Illes Balears, INM, Spain. *Advances in Geosciences* 7, p. 163–168.

Bălescu, O., Beșleagă, N. (1962), *Viscoalele în Republica Populară Română*, Institutul Meteorologic, București.

Bălțeanu, D., Șerban Mihaela (2005), *Modificări globale ale mediului. O evaluare interdisciplinară a incertitudinilor*, Edit. Coresi, București, 231 p.

Bjerknes, J., Solberg, H. (1923), *L'évolution des cyclones et la circulation armosphérique d'après la théorie du front polaire*, Mémorial de l'Office Nat. Met. de France, I-ère Anée, 6, Edit. Etienne Chiron, Paris.

Bogdan, Octavia (1996), *Regionalization of climate risk phenomena in Romania*, RR – Géogr., 39, p. 49 – 56.

Bogdan, Octavia (1999), *On the carpathian orographic barrage in Romania*, A.U.C., Geogr., II, Serie nouă, pp. 5 – 12.

- Bogdan, Octavia** (2000), *Precipitațiile atmosferice. Un risc climatic în Subcarpații Getici*, Com. Geogr., **IV**, pp. 133 – 144.
- Bogdan, Octavia** (2009), *Bazele teoretice ale meteorologiei*, Edit. Universității “Lucian Blaga”, Sibiu, 433 p.
- Bogdan, Octavia, Dima, Viorica, Băncilă, Gabriela** (2008), *Rolul de baraj orografic al Carpaților Meridionali pentru hazardele meteo-climatice. Aspecte din România./ The Meridionali Carpathians Orographic Role for Hazards Meteo-Climate. Aspects in Romania*, EConf. Internat. TAEX, 11 – 12.IX.2008, Pitești.
- Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena** (1999), *Riscurile climatice din România*, Academia Română, Institutul de Geografie, Comp. Segă-Internațional, București, 280 p.
- Bordei-Ion, Ecaterina** (1983), *Rolul lanțului alpino-carpatic în evoluția ciclonilor mediteraneeni*, Edit. Acad.R.S.Romania, București, 136 p.
- Bordei-Ion, Ecaterina** (2009), *Rolul lanțului alpino-carpatic în evoluția ciclonilor mediteraneeni*, Ediția II, Edit. Printech, București.
- Bordei-Ion, Ecaterina, Bordei-Ion, N.** (1970), *Bazinul Transilvaniei — centru de ciclogeneză orografică*, Hidrotehnica, **15**, 8.
- Bordei-Ion, Ecaterina, Bordei-Ion N.** (1986), *Ciclogeneza orografică carpatică, proces atmosferic specific românesc*, Studii și cercetări de meteorologie, IMH.
- Bordei-Ion, N.** (1988, 2008), *Fenomene meteoclimatice induse de configurația Carpaților în Câmpia Română*, Ed. Academiei RSR, București, ed. I (174 p.), ed. a II-a (223 p.).
- Buzzi, A., Foschini, L.**, (2000), *Mesoscale meteorological features associated with heavy precipitation in the southern Alpine region*, Meteorology and Atmospheric Physics, **72**, p. 131 - 146
- Buzzi, A., Davolio, S.**, (2001), *Effects of orographic representation on simulations of cyclone development and mesoscale aspects of IOP 15*, MAP Newsletter, **15**, p. 80-83
- Cordoneanu, Elena** (2009), *Particularități ale dinamicii aerului deasupra României*, Teză de doctorat, Editura Fundației România de mâine, București.

- Dima, Viorica (2003)**, *Impactul Carpaților și al Mării Negre asupra diferitelor tipuri de circulație a aerului în zona României - fenomene mezometeorologice induse*, Lucrare promovare A.N.M., București.
- Doneaud, A. (1958)**, *Cercetări asupra ciclonilor europeni cu deplasare retrogradă*, Institutul Meteorologic Central București.
- Dragotă, Carmen – Sofia (2006)**, *Precipitațiile excedentare în România*, Edit. Academiei, 119 p.
- Drăghici, I. (1986)**, *Frontogeneza de coastă a Mării Negre*, St. Cercet. Meteor., volum jubiliar dedicat Centenarului Meteorologiei Românești, IMH, București, p. 167-186.
- Dumitrașcu, Monica (2006)**, *Modificări ale peisajului în Câmpia Olteniei*, Edit. Academiei Române, București, 229 p.
- Jansa, A. (1997)**, *A general view about mediterranean meteorology: cyclones and hazardous weather*, Palma de Mallorca.
- Lionello P., Buzzi A., Jansa A., Trigo R. (2004)**, *Cyclones in the Mediterranean Region: Climatology and effects on the environment*, University of Lecce, Italy.
- Marinică, I., Covaci, Nastasia, Văduva, Delia (2004)**, *Radarul Doppler în meteorologie*, Rev. Științifică “V.Adamachi”, **XII**; 1-4, Serie nouă, ASUCI, Iași, pp. 48 – 51.
- Măhăra, Gh. (2006)**, *Variaibilități și schimbări climatice*, Edit. Univ. Oradea, 73 p.
- Mihăilescu, C. (2004)**, *Clima și hazardurile Moldovei – evoluție, stare, predicție*, Editura „Licorn”, Chișinău, 192 p.
- Moldovan, Fl. (1999)**, *Meteorologie – Climatologie*, Edit. Dimitrie Cantemir, Tg. Mureș, 160 p.
- Moldovan, Fl. (2003)**, *Fenomene climatice de risc*, Edit. Echinox, Cluj - Napoca, 209 p.
- Niculescu, Elena (1897)**, *Extreme pluviometrice pe teritoriul României în ultimul secol*, SC-Geogr., **XLIV**, pp. 63 – 67.
- Petterssen, S. (1969)**, *Introduction to Meteorology*, McGraw – Hill, New York.
- Podani, M., Zăvoianu, I. (1992)**, *Cauzele și efectele inundațiilor produse în luna iulie 1991 în Moldova*, SC – Geogr., **XXXIX**, p. 61 – 68.

- Pop, C., Stan-Sion, Aurora – editori** (2004), *Tornade și trombe în România*, Evenimente Meteorologice Extreme, Șc. Națională de Meteorologie, INMH, București, 11 p.
- Popa, Forinela** (2007), *Severe weather episodes in Romania associated with cyclonic activity re-enhancement. Case study*. 4th European Conference on Severe Storm, Proceedings, Trieste, Italy.
- Popa, Forinela, Banciu, Doina, Dima, Viorica**, (2005), *A case of heavy precipitation generated by short wave length troughs*, Romanian Journal of Physics.
- Popa, Forinela, Dima, Viorica**, (2005), *Distribuția precipitațiilor în Banat, în intervalul 13-27 aprilie 2005*, Analele Universității Spiru Haret, București.
- Radinović, D.** (1990), *Extraordinary, severe and hazardous weather phenomena – Definitions, forecasts and warnings*, Fifth International Youth School on Meteorology and Hydrology Bulgarian Academy of Sciences, 2, Sofia.
- Rossby, C. G.** (1939), *Relation between variation in the intensity of the zonal circulation of the atmospheric and the displacements of the semi-permanent centre of action*, Journal of Marine, 2.
- Stăncescu, I.** (1973), *Carpații, factori modificatori ai climei*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Stoian, Rodica** (1972), *Influence des Carpates sur l'évolution des conditions météorologiques*, A V-a Conf. Meteor. Carpat., IM, București, p. 475 – 480.
- Struțu Margareta, Militaru, Florica** (1974), *Carpații și rolul lor în evoluția ciclonilor cu deplasare retrogradă*, Culegere de lucrări de meteorologie, I.M.H., București.
- Șorodoc, C.** (1960), *Frecvența Ciclonilor Mediteraneeni în perioada 1950 - 1959*, MHGA, V, 4, CSA, IM.
- Șorodoc, C.** (1962), *Formarea și evoluția ciclonilor mediteraneeni și influența lor asupra timpului în R. P. R.*, , Culegere de lucrări de meteorologie, I.M.H., București.
- Ștefan, Sabina** (2004), *Fizica atmosferei*, Editura Universității București.
- Teodoreanu, Elena** (2007), *Se schimbă clima? O întrebare la început de mileniu*, Edit. Paideia, București, 315 p.
- Topor, N.**, (1964), *Ani ploioși și secetoși în România*, CSA-IMH, București.

Topor, N. (1970), *Cauzele unor ploi cu efect catastrofal în România*, Hidrotehnica, **XV**, 11, pp. 584 – 592.

Topor, N., Stoica, C., (1965), *Tipuri de circulație și centrii de acțiune atmosferică deasupra Europei*, C.S.A. - I.M.H., 1965, București, 173 p.

*** (1980) *The Alpin Experiment (ALPEX), Experiment design proposal*, World Meteorological Organization, Geneva.

*** (2005), *Geografia României*, **V**, Edit. Academiei Române, București, 967 p.

*** (2008), *Clima Romaniei*, Edit. Academiei Române, București, 365 p.

*** *Climate Change* (2007), *Mitigation of Climate Change Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Bert Metz, Ogunlade Davidson, Peter Bosch, Rutu Dave and Leo Meyer (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

<http://www.knmi.nl/satrep/>

<http://www.meted.ucar.edu/>