

IMPACTUL NINSORILOR ABUNDENTE ȘI FOARTE ABUNDENTE ASUPRA MEDIULUI NATURAL ȘI ACTIVITĂȚILOR UMANE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Boian Ilie, *doctor în agricultură, conferențiar universitar, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei*

The abundant and very abundant snow on the territory of the Republic of Moldova falls between dangerous meteorological phenomena, with direct effects on the environment and human activities, and they are the subject of warning messages from the specialized institutions. The abundant snowfall is most frequent in the passage of Atlantic cyclones, which traveled on western trajectories. Heavy snow is also noticeable in the case of locking processes. The processes of blocking the southern cyclones are determined by the intensification of the anti-cyclones placed in their path. The thermal characteristics of these anticyclones lead to the creation of very strong snow zones at the border with the relatively warm front of the cyclones. As a particular object of study, the abundant snowfall was held from 20 to 21 April 2017.

Keywords: *Impact, abundant and very abundant snowfall, downgraded cyclones, forecasts and warnings, mitigation measures.*

INTRODUCERE

În perioada rece a anului pe teritoriul Republicii Moldova (în continuare RM) cad doar 20-25% din valoarea precipitațiilor anuale. Totodată, ninsorile abundente și foarte abundente pe teritoriul RM se încadrează între fenomenele meteorologice periculoase, cu efecte directe asupra mediului și activităților umane, făcând obiectul unor mesaje de avertizare din partea instituțiilor de profil.

Ninsorile abundente și foarte abundente se înregistrează cel mai frecvent la trecerea cicloanelor atlantice, ce se deplasează pe traiectorii vestice, dar și în cazul proceselor de blocare a cicloanelor sudice de către anticicloanele amplasate în calea acestora, care, în condiții de retrogradare, devin tot mai violente. Caracteristicile termice ale acestor anticicloane duc la crearea zonelor de ninsori foarte puternice la hotarul cu partea anterioară relativ caldă a cicloanelor.

La *ninsorile abundente* se atribuie ninsorile cu cantitatea ≥ 7 mm într-un interval ≤ 12 ore. Deosebit de periculoase se consideră *ninsorile foarte abundente*, când într-o perioadă de timp ce nu depășește 12 ore cad ≥ 20 mm [3].

Obiectivele principale ale studiului efectuat constau în elucidarea situațiilor sinoptice, care determină producerea ninsorilor abundente și foarte abundente, stabilirea legităților privind repartitia în spațiu a acestora, precum și determinarea impactului asupra mediului natural și activităților umane în RM. Aceasta va contribui la elaborarea unor prognoze necesare pentru avertizarea la timp a populației, a agenților economici și a factorilor de decizie în scopul elaborării măsurilor de rigoare, menite să diminueze posibilele prejudicii materiale ce pot fi cauzate de aceste fenomene pentru mediu și societate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul unor studii anterioare a fost stabilită frecvența ninsorilor abundente și foarte abundente (numărul de cazuri) pentru fiecare stație meteorologică și regiune geomorfologică din RM în perioada de studiu 1969-1996 (tab. 1). Analiza datelor din tabel demonstrează că din numărul total de ninsori înregistrate în acest interval de timp 79% sunt ninsori abundente și doar 4,4% ninsori foarte abundente, care alcătuiesc în total 88 de cazuri, ceea ce echivalează cu media de 3 cazuri pe an [2].

Ninsorile abundente cu cantități de zăpadă și lapoviță în limitele de 7–19 mm căzute în ≤ 12 ore sunt periculoase prin frecvența sporită a lor, precum și prin suprafețele mari cuprinse de aceste ninsori. În perioada studiată numărul acestora pe teritoriul republicii a variat între 68 de cazuri la stația Camenca (Podișul Podoliei de Sud-Vest) și 122 de cazuri la stația Chișinău (tab.1). Cele mai multe cazuri de ninsori abundente au fost înregistrate la stațiile Chișinău (122 de cazuri), Soroca (112 cazuri), Dubăsari (102 cazuri), Cornești și Bravicea (câte 106 cazuri), situate pe diferite forme de relief.

Totodată, cele ele mai puține cazuri de ninsori abundente au fost înregistrate la stațiile Camenca (68 cazuri), Râbnița (79 cazuri), Briceni (80 cazuri), Bălți (81 cazuri) și Bălțata (83 cazuri), situate pe diferite forme de relief.

Un interes deosebit prezintă analiza repartiției spațiale a ninsorilor foarte abundente. Cel mai frecvent ninsorile foarte abundente (≥ 20 mm / ≤ 12 ore) au fost înregistrate în raioanele de sud ale republicii, în câmpiile joase ale Moldovei de Sud și în câmpiile din cursurile inferioare ale râurilor Nistru și Prut, unde numărul acestora întrece de circa 3 ori valoarea medie multianuală.

În partea centrală a țării (Regiunea Codrilor), numărul ninsorilor foarte abundente variază de la 4 cazuri (înregistrate la stația Cornești) până la 11 cazuri (înregistrate la stația Bravicea).

Aceste deosebiri în frecvența ninsorilor foarte abundente, însoțite adeseori de viscole violente, sunt determinate în cazul de față nu atât de cauze sinoptice, cât de unele particularități ale suprafeței active, așa cum este morfologia și altitudinea reliefului, poziția formelor de relief în raport cu vânturile din nord-est și nord care se interferează cu aerul mai cald mediteranean (tab. 1).

În regiunea de Nord, o frecvență relativ mai mare a ninsorilor foarte abundente (5 cazuri) a fost înregistrată la stația Soroca, ale cărei date caracterizează situația din partea de nord-est a Podișului Nistrului, la limita acestuia cu Masivul Podoliei.

La stația Fălești, din Câmpia Prutului de Mijloc, frecvența acestor ninsori alcătuiește 10 cazuri, ceea ce poate fi explicat prin faptul că Câmpia Prutului de Mijloc reprezintă o parte componentă a Câmpiei Moldovei, câmpie întinsă care, fiind limitată la nord de Podișul Moldovei de Nord, iar la sud de Podișul Moldovei Centrale (podiașul Bârladului și Podișul Codrilor), reprezintă un culoar larg ce se întinde de la Podișul Nistrului în est și până la podișul Sucevei în vest, care și favorizează advecția maselor de aer rece ce contactează cu aerul cald mediteranean.

Tabelul 1. Frecvența ninsorilor abundente, foarte abundente și a ploilor abundente în sezonul rece (număr de cazuri) pe teritoriul Republicii Moldova (perioada 1969-1996)

| Nr. crt. | Regiunea geomorfologică | Stația, altitudinea, absolută, m | Ninsori abundente, zăpadă și lapoviță, 7-19 mm | Ninsori foarte abundente, zăpadă și lapoviță, ≥ 20 mm | Total cazuri |
|----------|------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------|
| 1 | Podișul Moldovei de Nord | Briceni, 261 | 80 | 3 | 98 |
| 2 | Podișul Nistrului | Soroca, 173 | 112 | 5 | 138 |
| 3 | Câmpia Cuboltei | Bălți, 102 | 81 | 1 | 92 |
| 4 | Podișul Podoliei de Sud-Vest | Camenca, 154 Râbnița, 119 | 68 79 | 2 - | 86 97 |
| 5 | Câmpia Prutului de Mijloc | Fălești, 162 | 96 | 10 | 126 |
| 6 | Regiunea Codrilor | Bravicea, 78 Cornești, 232 | 106 106 | 11 4 | 136 130 |
| 7 | Câmpia Bâcului Inferior | Chișinău, 173 Bălțata, 79 | 122 83 | 5 2 | 154 106 |
| 8 | Câmpia Nistrului Inferior | Dubăsari, 40 Tiraspol, 40 | 102 96 | 10 5 | 129 |
| 9 | Depresiunea Săratei | Leova, 156 | 90 | 7 | 117 |
| 10 | Depresiunea Ialpușului | Comrat, 133 | 97 | 3 | 115 |

În regim temporal anual cel mai mare număr de cazuri cu ninsori foarte abundente au fost înregistrate în lunile noiembrie și ianuarie. După ani, numărul de cazuri cu ninsori foarte abundente au o repartiție destul de neuniformă care variază, în intervale de timp, în limite mari. După numărul mare de cazuri se evidențiază anii 1973 și 1981 (respectiv 11 și 12 cazuri).

În majoritatea anilor din perioada 1969-1996, numărul cazurilor cu ninsori foarte abundente variază de la 1 la 7. În 8 ani din perioada respectivă (1972, 1974, 1982, 1983, 1989, 1990, 1993, 1994) ninsori foarte puternice nu s-au înregistrat.

Majoritatea cazurilor de ninsori foarte abundente (65,9%) revin ninsorilor cu cantitatea precipitațiilor de 20,0-22,9 mm. Ninsori cu căderi de zăpadă foarte abundente, cu valori mai mari de 30 mm, au fost înregistrate doar în 4 cazuri (4,5%).

Cea mai timpurie ninsoare abundentă și foarte abundentă a fost înregistrată la 3 noiembrie 1980 (de la 8 mm în 12 ore la stația Soroca și până la 20-24 mm în 12 ore în centrul republicii), iar cea mai

tardivă ninsoare abundentă și foarte abundentă a avut loc la 30 martie 1992 (de la 8 până la 12 mm în 12 ore în partea de nord a țării).

În unii ani datorită pătrunderii maselor de aer arctic ninsorile sunt posibile chiar și în a doua jumătate a lunii aprilie (1957, 1965, 1984, 2005, 2017) dar, de obicei, învelișul de zăpadă se menține pentru o perioadă foarte mică de timp.

Ninsorile se semnalează izolat în jumătatea de nord a țării în medie până la 10 aprilie, însă în unii ani se pot semnala și în luna mai. În restul teritoriului cea mai târzie dată a ninsorilor este 27 aprilie (Cahul, 1984, 2007).

În 19% din cazuri ninsorile foarte abundente cu precipitații ≥ 20 mm s-au înregistrat la trecerea ciclonilor atlantici, care se deplasau pe traiectorii vestice. Ninsori foarte abundente se observă și în cazul proceselor de blocare, alcătuind 17% din cazuri.

Ninsorile abundente împiedică în mare parte desfășurarea normală a diferitelor activități economice, afectând, în primul rând, așa domeniul cum sunt transporturile, inclusiv transportul energiei electrice, construcțiile, gospodăria comunală ș.a. Ninsorile abundente și foarte abundente, fiind însoțite de obicei de viscol, contribuie la formarea troienelor pe automagistrale, căi ferate, care pot conduce la numeroase accidente rutiere, la defectarea liniilor de telecomunicații și de transport al energiei electrice, provocând uneori și jertfe în rândul populației.

De asemenea, un pericol semnificativ îl prezintă stratul gros de zăpadă format în rezultatul ninsorilor abundente și foarte abundente. Cauzele genetice care determină apariția stratului de zăpadă sunt de ordin dinamic, consecință a circulației generale a atmosferei în interacțiune cu particularitățile suprafeței active care influențează caracterul depunerii.

Când produsul ninsorii a fost suficient de mare, se formează stratul de zăpadă, a cărui repartitie teritorială variază în funcție de particularitățile suprafeței active ca și de vânt care influențează caracterul depunerii. Acesta va prezenta discontinuități, cu atât mai numeroase cu cât suprafața activă este mai neomogenă și vântul mai tare.

În regiunile deluroase, cu fragmentare mare, altitudini variate, cu numeroase depresiuni și culoare de vale, versanți cu diferite expoziții și grade de acoperire cu vegetație, stratul de zăpadă, deși se depune foarte neuniform, se caracterizează prin grosimi mari, mai ales în formele negative de relief, în timp ce, în câmpie, din cauza absenței obstacolelor, acesta este mai subțire și spulberat de vânt.

Principalii parametri care caracterizează stratul de zăpadă sunt: data medie a primului strat de zăpadă; data medie a ultimului strat de zăpadă; durata medie posibilă a stratului de zăpadă; cel mai timpuriu strat de zăpadă; cel mai târziu strat de zăpadă; durata maximă posibilă a stratului de zăpadă; data medie de apariție a stratului de zăpadă stabil; data medie de dispariție a stratului de zăpadă stabil; durata medie a stratului stabil de zăpadă.

Stratul de zăpadă stabil este stratul care se menține pe sol fără întreruperi, a cărui durată este cuprinsă între data medie de apariție de la începutul sezonului rece și data medie de dispariție de la sfârșitul sezonului rece al acestuia.

Stratul de zăpadă poate căpăta aspect de risc climatic în următoarele ipostaze: când grosimea lui este excepțional de mare; când este viscolit și formează troiene. Ca fenomen climatic de risc, stratul de zăpadă poate influența negativ și produce pagube, atât prin prezența lui, cât și prin absența lui.

Stratul de zăpadă poate deveni fenomen climatic de risc în condițiile când se formează în extrasezon, generat de ninsorile foarte timpurii și respectiv foarte târzii și când, fiind asociat cu înghețul, poate determina degerături culturilor. Risc prezintă și în cazul, când topirea stratului de zăpadă se produce brusc provocând sloiuri de gheață pe râurile interioare și inundații.

Ca exemplu, în calitate de pericol semnificativ poate servi stratul gros de zăpadă ce s-a format pe teritoriul republicii în luna februarie 2011 și s-a menținut în o mare parte a lunii. Grosimea lui maximă pe platformele meteorologice a constituit în fond 25-50 cm, ceea ce în sezonul de iarna se semnalează în medie o dată în 5-15 ani. Cea mai mare grosime a stratului de zăpadă s-a semnalat la Edineț – 71 cm, Dondușeni – 63 cm, Bârlădeni – 62 cm, Ocnița – 60 cm, ceea ce în perioada de iarna se semnalează în medie o dată în 20 de ani.

Grosimea stratului de zăpadă format în timpul unei singure ninsori foarte abundente a atins limitele maxime de 30-39 cm. În medie, grosimea stratului de zăpadă format în urma unei ninsori abundente și foarte abundente a alcătuit 10-20 cm.

Cele mai mari grosimi învelișul de zăpadă le atinge predominant în prima și a doua decadă a lunii februarie. Grosimi însemnate ale învelișului de zăpadă în țară se observă rar. Doar în 10% ierni

grosimea învelișului de zăpadă atinge 50 cm în raioanele de nord ale republicii și 20-30 cm în raioanele centrale și de sud. Grosimea medie decadică a stratului de zăpadă în luna februarie variază pe teritoriul țării între 3 și 11 cm. Grosimea maximă a stratului de zăpadă pe platformele meteorologice a atins în unele zile 71 cm (28 februarie 1973, Briceni).

Stratul de zăpadă se menține în cea mai mare parte a teritoriului în medie până la mijlocul lunii martie (12 martie), iar în nordul țării – până la 28 martie. Grosimea lui medie decadică oscilează în teritoriu între 2 și 11 cm, iar cea mai mare grosime a lui pe platformele meteorologice a atins în unele zile 97 cm (Briceni, 10 martie 1973).

Procesul de distrugere a învelișului de zăpadă are loc mai rapid, decât formarea lui. În a doua și a treia decadă a lunii martie în medie tot teritoriul republicii se eliberează de zăpadă. În anii cu primăvară timpurie și caldă topirea învelișului de zăpadă se semnalează pe tot teritoriul republicii în prima și a doua decadă a lunii februarie (1950, 1961). Cel mai târziu termen de topire a învelișului de zăpadă s-a observat la sfârșitul decadei a doua, iar în raioanele de nord chiar la mijlocul decadei a treia ale lunii aprilie (1969, 1972).

Zăpada, ca fenomen atmosferic, poate fi semnalată în teritoriul republicii până la 20 mai (Briceni, 1952), dar aceasta se semnalează foarte rar (în medie o dată în 65 de ani). Termenul cel mai tardiv de topire a stratului de zăpadă în teritoriu este de 15-27 aprilie (1972), cea mai mare grosime a lui a atins în unele zile 27 cm (Soroca, 3 aprilie 1963).

Ninsori abundente cu intensificări ale vântului în intervalul 20-21 aprilie 2017. Studiu de caz.

Ca obiect particular de studiu au servit ninsorile foarte abundente din 20-21 aprilie 2017. Către sfârșitul decadei a doua a lunii aprilie 2017 în Europa Centrală s-a generat un ciclon, care a coborât mai întâi spre Marea Mediterană, iar în perioada 18-20 aprilie 2017 a traversat Balcanii și a ajuns în bazinul Mării Negre. În plus, o masă de aer foarte rece, de origine arctică, a pătruns prin partea central-nordică a continentului și a fost atrasă de acest ciclon spre sud-estul continentului.

În 20-21 aprilie aproape pretutindeni pe teritoriul RM (cu excepția raioanelor extreme de nord) s-a format stratul de zăpadă, ceea ce în această perioadă se semnalează în medie o dată în 20-30 ani. Grosimea lui pe platformele meteorologice a constituit în fond 15-50 cm, iar la SM Chișinău – 57 cm, ceea ce în luna aprilie se semnalează pentru prima dată din toată perioada de observații instrumentale.

Pe parcursul ninsorilor menționate izolat s-au înregistrat intensificări ale vântului de până la 20 m/s (SM Cahul). În rezultatul ninsorilor menționate au fost afectate liniile de telecomunicație, cauzând întreruperea energiei electrice în peste 800 de localități din 16 raioane pentru 1-5 zile și mai mult, au fost afectate și liniile telefonice. A fost întreruptă circulația auto pentru 1-3 zile. În partea de sud a republicii, pe alocuri au fost smulse acoperișurile caselor.

În rezultatul furtunii de zăpadă din 20-21 aprilie 2017 în municipiul Chișinău prejudiciile materiale au fost enorme, fiind exprimate prin: 250 de automobile și 150 de apartamente avariate, iar acoperișurile mai multor instituții de învățământ au cedat. Peste 10 mii de arbori au fost distruși de stihie. Conform unui calcul preventiv pagubele se ridică la 50-70 de milioane de lei.

Măsurile cele mai eficiente pentru diminuarea pagubelor provocate de ninsorile abundente și foarte abundente, precum și a stratului gros de zăpadă constau în pregătirea și dotarea prealabilă a echipelor de intervenție și în asigurarea unor stocuri corespunzătoare de rezerve de combustibil și hrană [1].

În timpul ninsorilor abundente și foarte abundente se recomandă următoarele: respectarea indicațiilor autorităților; evitarea părăsirii imobilelor; adaptarea permanentă a vitezei autovehiculului la condițiile de drum; folosirea sistemului de iluminare-avertizare pe toate categoriile de drumuri; evitarea activităților oboseitoare, cum ar fi împinsul mașinii sau mersul în zăpadă adâncă, pentru prevenirea hipotermiei și acutizării bolilor cardiace; asigurarea autovehiculului cu lanțuri pentru zăpadă, lopată, răzuitoare, cablu de remorcare, combustibil de rezervă.

O importanță deosebită pentru diminuarea riscului menționat o are elucidarea legităților de repartiție în spațiu a ninsorilor abundente și foarte abundente și a situațiilor sinoptice și meteorologice, care determină producerea acestora, ținând cont și de caracteristicile suprafeței active.

Aceasta va permite elaborarea unor prognoze necesare pentru avertizarea la timp a populației, a agenților economici și a factorilor de decizie în scopul elaborării măsurilor de rigoare, menite să diminueze posibilele prejudicii materiale ce pot fi cauzate de aceste fenomene.

CONCLUZII:

1. Ninsorile abundente și foarte abundente se înregistrează cel mai frecvent la trecerea cicloanelor atlantice, ce se deplasează pe traiectoria vestică, dar și în cazul proceselor de blocare a cicloanelor sudice de către anticicloanele amplasate în calea acestora, care, în condiții de retrogradare, devin tot mai violente.
2. La ninsorile abundente se atribuie ninsorile cu cantitatea ≥ 7 mm într-un interval ≤ 12 ore. Deosebit de periculoase se consideră ninsorile foarte abundente, când într-o perioadă de timp ce nu depășește 12 ore cad cantități ≥ 20 mm.
3. În regim temporal anual cel mai mare număr de cazuri cu ninsori foarte abundente au fost înregistrate în lunile noiembrie și ianuarie. Majoritatea cazurilor de ninsori foarte abundente (65,9%) revin ninsorilor cu cantitatea precipitațiilor de 20,0-22,9 mm. Ninsori cu căderi de zăpadă foarte abundente, cu valori mai mari de 30 mm, au fost înregistrate doar în 4 cazuri (4,5%).
4. Ninsorile se semnalează izolat în jumătatea de nord a țării în medie până la 10 aprilie, însă în unii ani se pot semnala și în luna mai. În restul teritoriului cea mai târzie dată a ninsorilor este 27 aprilie (Cahul, 1984, 2007). Zăpada, ca fenomen atmosferic, poate fi semnalată în teritoriul țării noastre până la 20 mai (Briceni, 1952), dar aceasta se semnalează foarte rar (în medie o dată în 65 de ani).
5. Cea mai timpurie ninsoare abundentă și foarte abundentă a fost înregistrată la 3 noiembrie 1980 (de la 8 mm în 12 ore la stația Soroca și până la 20-24 mm în 12 ore în centrul țării), iar cea mai tardivă ninsoare abundentă și foarte abundentă a avut loc pe 20-21 aprilie 2017.
6. În 20-21 aprilie aproape pretutindeni pe teritoriul RM (cu excepția raioanelor extreme de nord) s-a format stratul de zăpadă, ceea ce în această perioadă se semnalează în medie o dată în 20-30 ani. Grosimea lui pe platformele meteorologice a constituit în fond 15-50 cm, iar la SM Chișinău – 57 cm, ceea ce în luna aprilie se semnalează pentru prima dată din toată perioada de observații instrumentale.

Bibliografie:

1. Boian I. *Diminuarea impactului ninsorilor abundente din Republica Moldova*. În: Materialele Conferinței Jubiliare - INECO 15 ani. Ecologie și protecția mediului - cercetare, implementare, management. Chișinău, 2006, p. 273 - 276.
2. Coșcodan, M.; Boian, I.; Boboc N.; Cazac, V. *Regimul și repartiția ninsorilor abundente și foarte abundente pe teritoriul Republicii Moldova*. În: Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova. CEP. USM. 2010.
3. *Vol. 3: Hazardurile naturale* / aut. coord.: Valeriu Cazac, Ilie Boian, Nina Volontir; red. șt. coord.: Ilie Boian, 2008. 208 p.