STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

CZU: 551.58"324"(478) **DOI: http://doi.org/10.5281/zenodo.4980402**

EVALUAREA CLIMATICĂ ȘI AGROCLIMATICĂ A IERNILOR ANOMALE DIN REPUBLICA MOLDOVA PENTRU ULTIMELE DOUĂ DECENII

Rodion DOMENCO, Ilie BOIAN

Universitatea de Stat din Moldova

În studiul de față, în baza prelucrării și analizei statistice (cu ajutorul programelor statistice moderne) a datelor factologice pentru ultimii 50 de ani, a fost efectuată caracterizarea climatică și agroclimatică generalizată a anotimpului de iarnă pe teritoriul Republicii Moldova, cu elaborarea hărților privind repartiția temperaturii medii multianuale a aerului și a cantității medii multianuale de precipitații în anotimpul de iarnă. De asemenea, au fost evaluate din punct de vedere climatic și agroclimatic iernile din Republica Moldova pentru ultimele două decenii (2001-2020), făcând posibilă selectarea a trei ierni caracterizate prin cel mai mare grad de abatere de la norma climatică a temperaturii medii a aerului și a cantității de precipitații (2006-2007; 2011-2012; 2019-2020), cu elaborarea hărților pentru fiecare sezon de iarnă evaluat.

Anotimpul de iarnă 2006-2007 a fost anomal de cald. Temperatura medie a aerului în teritoriul republicii a constituit +0,9…+2,8ºC, fiind mai ridicată față de normă cu 4,1-4,6ºC. În toate cele trei luni de iarnă s-au menținut temperaturi medii lunare pozitive. Cantitatea căzută de precipitații pe parcursul iernii în teritoriul țării a constituit în fond 70-90 mm sau 70-90% din normă. Sezonul de iarnă 2011-2012 s-a caracterizat prin regim termic variat, fiind în fond mai rece decât în mod obișnuit și cu precipitații. Unele perioade mai scurte din cadrul sezonului de iarnă au fost anomal de reci. Temperatura medie a aerului pe parcursul iernii în teritoriul republicii a constituit -2…-4ºC, fiind în fond mai scăzută față de valorile normei cu 0,5-1,3ºC. Numărul de zile cu temperatura aerului ≤ -15ºC, ≤ -20ºC și ≤ -25ºC a întrecut semnificativ norma climatică, fiind practic analogic după acest criteriu cu iarna 2009-2010. Cantitatea căzută de precipitații în decursul sezonului pe 90% din teritoriul țării a constituit 75-145 mm, sau 80-150% din normă. Anotimpul de iarnă 2019-2020 a fost anomal de cald și în fond cu deficit de precipitații. Temperatura medie a aerului în teritoriul republicii a constituit +1,6…+3,3ºC, fiind cu 4,3-5,4ºC mai ridicată față de normă, fapt semnalat pentru prima dată din toată perioadă de observații instrumentale. Cantitatea de precipitații căzute a fost deficitară și repartizată spațio-temporal foarte neuniform (în fond – 40-65 mm sau 40-70% din normă).

Condițiile meteorologice pentru iernarea culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie în sezoanele de iarnă 2006-2007 și 2019-2020 au fost în fond satisfăcătoare. Cu totul altă situație s-a creat în perioada de iarnă 2011-2012, când pe o mare parte a teritoriului republicii s-au manifestat condiții termice nefavorabile pentru iernatul culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie, provocând pierderi semnificative sectorului agrar.

Cuvinte-cheie: *ierni anomale, evaluarea climatică și agroclimatică a iernii, temperatura medie a aerului, cantitatea de precipitații, normă climatică, praguri termice, instabilitatea temperaturii aerului, schimbări climatice.*

CLIMATE AND AGROCLIMATE EVALUATION OF ABNORMAL WINTERS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA FOR THE LAST TWO DECADES

In the present study, based on the processing and statistical analysis of factual data for the last 50 years (using modern statistical programmes), the generalised climatic and agroclimatic characterisation of the winter season on the territory of the Republic of Moldova was carried out with the development of maps on the multiannual air average temperature and multiannual average amount of precipitation distribution in the winter season.

Also, the winters in the Republic of Moldova for the last two decades (2001-2020) were evaluated from a climatic and agroclimatic point of view, making possible the selection of three winters characterised by the highest degree of deviation from the climatic norm of the average air temperature and the amount of precipitation (2006-2007; 2011-2012; 2019-2020), with the elaboration of maps for each evaluated winter season.

The 2006-2007 winter season was abnormally hot. The average air temperature in the territory of the republic was +0.9…+2.8ºC, being higher than the norm by 4.1-4.6ºC. Positive average monthly temperatures stayed throughout the three winter months. The amount of precipitation during the winter in the country was basically 70-90 mm or 70-90% of the norm. The 2011-2012 winter season was characterised by a varied thermal regime, being basically colder than usually and with precipitation. Some shorter periods of the winter season were abnormally cold. The average air temperature during the winter on the territory of the republic was -2…-4ºC, being basically lower than the normal values by 0.5-1.3ºC. The number of days with air temperature ≤ -15ºC, ≤ -20ºC and ≤ -25ºC significantly exceeded the climate norm, being practically analogous according to this criterion with 2009-2010 winter. The amount of precipitation during the season was 75-145 mm on 90% of the country's territory, or 80-150% of the norm. The 2019-2020 winter season was abnormally hot and basically with a deficit of precipitation. The average air temperature in the territory of the republic was +1.6…+3.3ºC, being 4.3-5.4ºC higher than the norm, a fact reported for the first time in the entire period of instrumental observations. The amount of precipitation which fell was low and with an uneven spatial-temporal distribution (basically – 40-65 mm or 40-70% of the norm).

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

The meteorological conditions for the wintering of autumn cereals, fruit trees and vines in the 2006-2007 and 2019-2020 winter seasons were basically satisfactory. A completely different situation was created during the winter of 2011-2012, when on a large part of the republic there were unfavourable thermal conditions for the winter of autumn cereals, fruit trees and vines, causing significant losses to the agricultural sector.

Keywords: *abnormal winters, climatic and agroclimatic assessment of winter, average air temperature, amount of precipitation, climatic norm, thermal thresholds, air temperature instability, climate change.*

Introducere

Evaluarea perioadei reci este extrem de necesară, deoarece regimul termo-pluviometric al iernilor cu condiții anomale se răsfrânge asupra iernării culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie, iar în continuare și asupra productivității acestora. Variabilitatea extrem de pronunțată a manifestării iernilor cu diferit grad de asprime condiționează reevaluarea acestora, cu includerea ultimei perioade de timp, care anterior nu a fost luată în studiu, dar care înregistrează modificări esențiale.

Drept indicator al „asprimii" iernilor au fost luate valorile devierii standarde **s** deja stabilite de M.Nedealcov [1,2]. Drept ierni cu anomalii termice sunt considerate acelea, în care sigma constituie 0,5 și mai mult. La iernile cu condiții normale sunt atribuite sezoanele care se includ în limitele de temperatură X±0,49s. Iernile moderate reci (calde) se includ în limitele de temperatură X±0,5s. Iernile relativ reci (calde) corespund valorile termice în limita X±s. Valoarea termică sezonieră a iernilor reci (calde) este inclusă în limita X±1,5s. Pentru iernile foarte reci (calde) temperatura sezonieră se include în limitele de temperatură X±2,0s.

În acest context, în perioada 2001-2020 a crescut numărul iernilor cu anomalii pozitive față de norma multianuală, atingând cifra 12 (2002, 2005, 2007, 2008, 2009, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021), în timp ce numărul iernilor cu anomalii negative a fost de 5 (2003, 2006, 2010, 2011 și 2012). Rezultatele obținute pot sta la baza efectuării pronosticului manifestării iernilor cu diferit grad de asprime pentru viitorii ani apropiați. De asemenea, evaluarea modificărilor spațio-temporale ale parametrilor agroclimatici ce caracterizează condițiile de iernare la etapa actuală ar putea contribui la luarea măsurilor complexe de adaptare la noile condiții climatice stabilite pe teritoriul Republicii Moldova.

Reieșind din cele menționate mai sus, în studiul de față, în baza prelucrării și analizei statistice (cu ajutorul programelor statistice moderne) a datelor factologice pentru ultimii 50 de ani, a fost efectuată caracterizarea climatică și agroclimatică generalizată a anotimpului de iarnă pe teritoriul Republicii Moldova, cu elaborarea hărților privind repartiția temperaturii medii multianuale a aerului și a cantității medii multianuale de precipitații în anotimpul de iarnă.

De asemenea, au fost evaluate din punct de vedere climatic și agroclimatic iernile din Republica Moldova pentru ultimele două decenii (2001-2020), făcând posibilă selectarea a trei ierni caracterizate prin cel mai mare grad de abatere de la norma climatică a temperaturii medii a aerului și a cantității de precipitații (2006-2007; 2011-2012; 2019-2020), cu elaborarea hărților pentru fiecare sezon de iarnă evaluat.

Material și metode

Investigațiile efectuate au la bază datele inițiale colectate din arhiva Serviciului Hidrometeorologic de Stat (date factologice privind: regimul termic al aerului și solului; adâncimea de îngheț a solului; cantitatea de precipitații atmosferice căzute; rezervele de umezeală în sol; grosimea stratului de zăpadă; starea de iernare a culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie [3].

Datele factologice colectate în studiul nostru au fost sistematizate, prelucrate, interpretate grafic și cartografic, cu ajutorul programelor statistice Statgraphics, Instat Plus și QGis, în conformitate cu obiectivele propuse.

Rezultate și discuții

Instabilitatea temperaturii aerului și variabilitatea cantității de precipitații în sezonul de iarnă sunt cele mai specifice trăsături ale climei Republicii Moldova, iar pentru iernile anomale din punct de vedere climatic și agroclimatic aceste trăsături capătă valori semnificative.

Schimbările climatice actuale influențează semnificativ durata perioadei reci a anului. Ca urmare, numărul zilelor cu temperaturi medii diurne sub 0ºC pe teritoriul Republicii Moldova are o tendință continuă de descreștere (în medie pe țară de la 90 de zile în anul 1950 și până la 65 de zile în ultimii ani). În același timp, pe întreg teritoriul republicii în ultimele două decenii se atestă o mare variabilitate în timp a perioadei cu temperaturi medii diurne sub 0ºC, de la 24 de zile în iarna 2006-2007 până la 95 de zile în iarna 2011-2012.

Caracterizarea climatică și agroclimatică a anotimpului de iarnă pe teritoriul Republicii Moldova. Din punct de vedere meteorologic, începutul sezonului de iarnă în Republica Moldova se consideră trecerea stabilă

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

a temperaturii medii zilnice a aerului prin 0ºC în direcția scăderii ei, ceea ce se semnalează conform datelor medii multianuale în intervalul 28 noiembrie (SM Briceni) – 13 decembrie (SM Cahul). În dependență de particularitățile proceselor sinoptice, în unii ani data instaurării iernii se poate abate esențial de la datele medii multianuale. Sunt ani când trecerea stabilă a temperaturii aerului prin 0ºC în direcția scăderii ei lipsește, acest fenomen fiind înregistrat în nordul țării o dată în 10 ani, iar în restul teritoriului – în medie o dată în 4 ani [4].

Cea mai timpurie iarnă pe parcursul întregii perioade de observații instrumentale pe cea mai mare parte a teritoriului republicii s-a semnalat la 9 noiembrie 1988. Durata medie a sezonului de iarnă nu este mare și variază de la 80 de zile în sudul republicii până la 100 de zile în nordul ei.

Temperatura medie multianuală a aerului pe parcursul iernii constituie -1,2ºC în sudul țării și -3,3ºC în nordul ei (Fig. 1, 2). Cea mai rece a fost iarna anilor 1953-1954, când temperatura medie a aerului a fost de -8…-9ºC, fiind cu 6-7ºC sub valorile normei, iar cea mai caldă a fost iarna anilor 2019-2020, când temperatura medie a aerului a constituit +1,5…+3,5ºC, depășind norma cu 4,0-5,5ºC. Pe parcursul întregii perioade de observații instrumentale cea mai joasă temperatură a aerului în teritoriul republicii pentru perioada de iarnă s-a semnalat la 20 ianuarie 1963, fiind de -35,5ºC (PM Brătușeni, raionul Edineț), iar cea mai ridicată a fost înregistrată pe 26 februarie 1990 la SM Tiraspol, fiind de +23,3ºC.

Cea mai rece lună a iernii și a anului este ianuarie, temperatura medie a ei constituind -2,5…-4,5ºC. Însă, în unii ani temperatura medie a aerului în luna ianuarie poate atinge pe teritoriul țării valori negative de -10,5ºC (SM Cahul) și de -15,3ºC (SM Soroca), fiind mai scăzute față de valorile normei cu 8,0-10,8°C (anul 1963). Valorile medii zilnice ale temperaturii aerului în decursul lunii ianuarie pot oscila pe teritoriul Republicii Moldova între -20 și -29ºC (1963) și între +8 și +11ºC (1948). În iernile excesiv de reci, destul de frecvente sunt pătrunderile maselor de aer arctice, reci și foarte reci dinspre nord și nord-est, când temperaturile minime pot coborî sub pragul de -30ºC [5,6].

Exemple tipice pot fi numite răcirile bruște din ianuarie 1963 (în nordul țării au fost înregistrate -34…-36ºC), decembrie 1996 (-28…-30ºC), decembrie 2002 (-26...-28ºC), ianuarie 2006 (-23…-30ºC), ianuarie 2010 (-22…-31ºC), februarie 2011 (-24…-32ºC), februarie 2012 (-20…-32ºC).

Pe parcursul sezonului de iarnă precipitațiile cad preponderent sub formă de ploaie și zăpadă. Cantitatea medie pe sezon a acestora este de 85-110 mm sau 16-20% din cantitatea medie multianuală. Stratul de zăpadă pe teritoriul Republicii Moldova se stabilește pretutindeni către sfârșitul primei decade a lunii decembrie, dar în unii ani stratul de zăpadă se poate forma doar în a doua jumătate a lunii ianuarie (anii 1959, 1960). În anul 2007 stratul de zăpadă s-a format doar în a doua jumătate a lunii februarie.

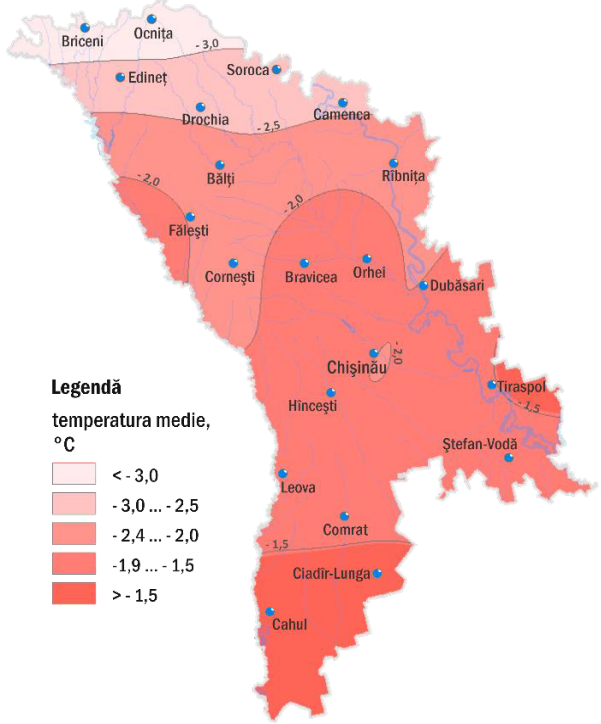


Fig.1. Temperatura medie multianuală a aerului pe teritoriul Republicii Moldova în sezonul de iarnă (°C).

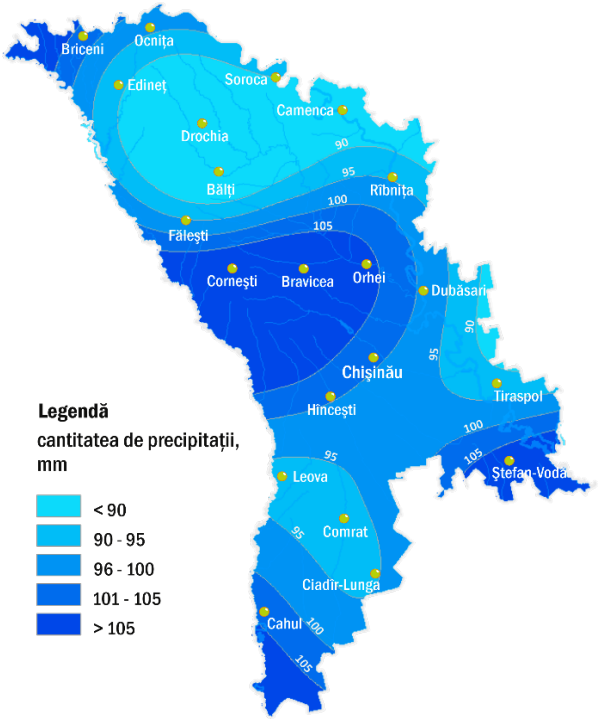


Fig.2. Cantitatea medie multianuală de precipitații pe teritoriul Republicii Moldova în sezonul de iarnă (mm).

Stratul de zăpadă stabil (care se menține nu mai puțin de o lună) se formează în peste 50% din ierni doar în raioanele de nord și de nord-est, iar în restul teritoriului republicii el se semnalează rar (în 15-50% ani). Cea mai îndelungată perioadă de menținere a stratului de zăpadă a fost în iarna anilor 1995-1996, când s-a menținut pe parcursul întregului sezon de iarnă.

Ca consecință a moinelor destul de frecvente, grosimea stratului de zăpadă pe teritoriul republicii nu este prea mare. Valoarea medie a grosimii maxime decadice a stratului de zăpadă în decursul iernii pe sectoarele deschise este de 5-20 cm, pe cele protejate de vânt – de 10-25 cm. Doar în 10% din ierni grosimea decadică a stratului de zăpadă poate atinge jumătate de metru în raioanele de nord ale republicii și 20-30 cm în raioanele centrale și de sud.

Cea mai mare grosime decadică a stratului de zăpadă a atins în teritoriu 89 cm (Briceni, decada a doua a lunii martie 1973). În perioada de observații instrumentale s-au înregistrat zile cu grosimea maximă a stratului de zăpadă pe platformele meteorologice de 97 cm (Briceni, 10 martie 1973). În timpul iernii solul îngheață și se dezgheață în repetate rânduri. Îngheț stabil se observă doar în cele mai reci ierni. Adâncimea medie de pătrundere a temperaturii de 0ºC în sol este relativ mică și constituie pe teritoriu 26-34 cm. Cea mai mare adâncime de îngheț a solului a atins 120 cm (SM Leova, februarie 1973).

Pentru sezonul de iarnă sunt specifice următoarele fenomene atmosferice: ceață (în medie 18-25 zile), viscole (în medie 4-9 zile), depuneri de polei și chiciură (în medie 10-18 zile). Dintre fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol îl prezintă ninsorile puternice (în medie o dată în 2 ani), viscolele (în medie o dată în 5 ani), depunerile de polei și chiciură (în medie o dată în 3 ani), precum și scăderea temperaturii aerului de până la -25ºC și mai jos (în medie o dată în 5-10 ani în jumătatea de nord și o dată în 20-60 de ani în cea de sud).

În anii cu iarnă blândă pentru culturile ce iernează sunt periculoase moinele, care se observă relativ frecvent. Cele mai periculoase sunt moinele cu temperaturi medii zilnice de +5°C și mai mult. În timpul acestora are loc reluarea vegetației culturilor de toamnă și a celor pomicole, astfel este posibilă vătămarea ulterioară a lor din cauza scăderii bruște a temperaturii. Deosebit de periculoase sunt moinele din a doua jumătate a iernii, deoarece pomii în această perioadă adesea pot ieși din starea de repaus profund, reiau vegetația și, ulterior, mugurii pot fi vătămați la temperaturi de -10…-15°C.

În perioada de iarnă culturile de toamnă se află în fond în stare de repaus. Cele mai nefavorabile condiții pentru iernarea culturilor de toamnă se creează la temperatura minimă a aerului de -25°C și mai scăzută, cu înveliș de zăpadă a cărui grosime nu depășește 5 cm. În astfel de condiții, temperatura minimă la adâncimea nodului de înfrățire coboară sub -15°C, ceea ce poate provoca vătămarea și chiar pieirea nodului de înfrățire, deci și a plantei în întregime. Așa condiții, pe cea mai mare parte a teritoriului țării, se observă în mai puțin de 5% din ani.

Plantele bine înfrățite și înrădăcinate din toamnă, care au trecut o adaptare bună, sunt capabile să suporte scăderi ale temperaturii solului la adâncimea nodului de înfrățire de până la -16…-18ºC. În majoritatea anilor iernarea culturilor pomicole decurge normal. Coroanele pomilor fructiferi și mugurii lor florari în stare de repaus profund pot suporta geruri de până la -25…-30°C. Sistemul radicular al principalelor culturi pomicole rezistă la temperaturi ale solului (în zona masei principale de rădăcini) de până la -8…-12ºC (vișinul de până la -15ºC). Așa temperaturi joase ale solului practic nu se înregistrează pe teritoriul țării.

Vița de vie, de obicei, iese în stare bună din iarnă. În perioada repausului de iarnă aceasta suportă în general temperaturi de până la -12°C, iar unele soiuri chiar de până la -15…-20°C. În medie, pieirea ochiurilor la vița de vie nu depășește 10-20%. Pe teritoriul țării sunt condiții în general satisfăcătoare pentru iernarea culturilor cerealiere de toamnă, a culturilor pomicole și a viței de vie.

Regimul climatic și agroclimatic al iernilor pe teritoriul Republicii Moldova variază foarte mult în profil spațio-temporal. Pe parcursul perioadei 2001-2020 acest regim a cunoscut o variabilitate mult mai mare față de deceniile anterioare, fapt legat de creșterea intensității schimbărilor climatice la nivel global și regional. Pentru o evaluare mai detaliată din punct de vedere climatic și agroclimatic a iernilor anomale din Republica Moldova pentru ultimele două decenii, au fost selectate trei ierni reprezentative cu abateri semnificative ale valorilor parametrilor climatici și agroclimatici (2006-2007, 2011-2012 și 2019-2020).

Sezonul de iarnă 2006-2007 în Republica Moldova a fost cel mai cald pentru toată perioada de observații instrumentale (circa 120 de ani). Temperatura medie a aerului în iarna menționată a constituit în teritoriu +0,9…+2,8ºC, fiind mai ridicată față de valorile normei cu 4,1-4,6ºC (Fig.3,4).

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

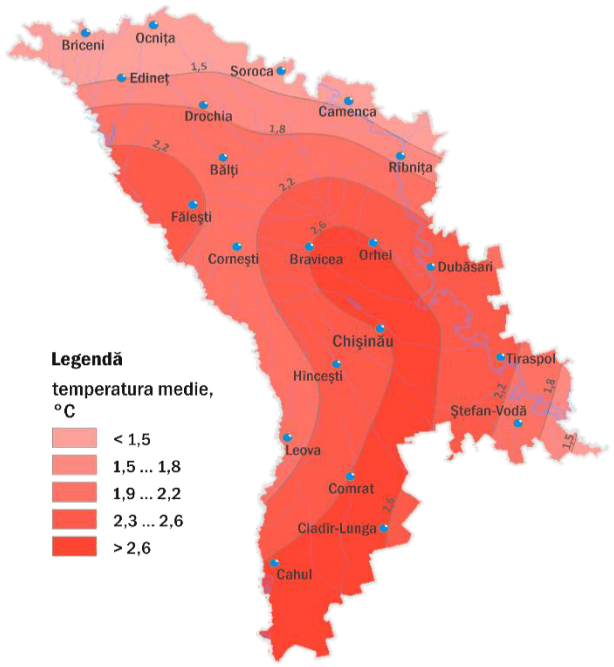


Fig.3. Temperatura medie a aerului în sezonul de iarnă 2006-2007 (°C).

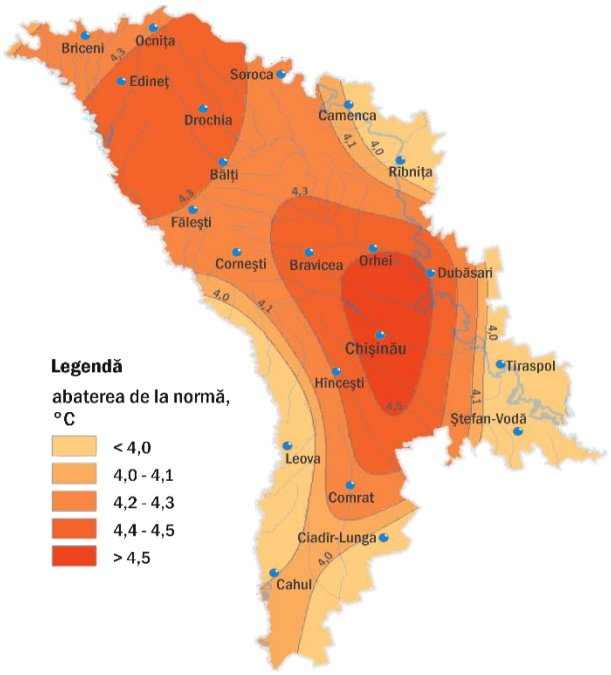


Fig.4. Abaterea de la normă a temperaturii medii a aerului în sezonul de iarnă 2006-2007 (°C).

Este de menționat că pe o mare parte a teritoriului în cele trei luni de iarnă s-au menținut temperaturi medii lunare pozitive. Trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 0ºC în acest sezon nu s-a observat, ceea ce se semnalează în medie o dată în 4-10 ani. Cele mai scăzute temperaturi ale aerului pe parcursul iernii în teritoriul republicii au constituit -16…-24ºC (februarie), iar cele mai înalte au atins valori de +14…+17ºC (februarie).

Cantitatea precipitațiilor căzute pe parcursul iernii în teritoriul republicii a oscilat în fond între 70 și 90 mm sau 70-90% din normă (Fig.5,6).

Învelișul de zăpadă a fost instabil. Pretutindeni el s-a format doar pe 23 februarie și s-a menținut până la sfârșitul lunii (cu excepția raioanelor extreme de sud). Grosimea lui maximă pe platformele meteorologice în decursul iernii a constituit în fond 4-19 cm.

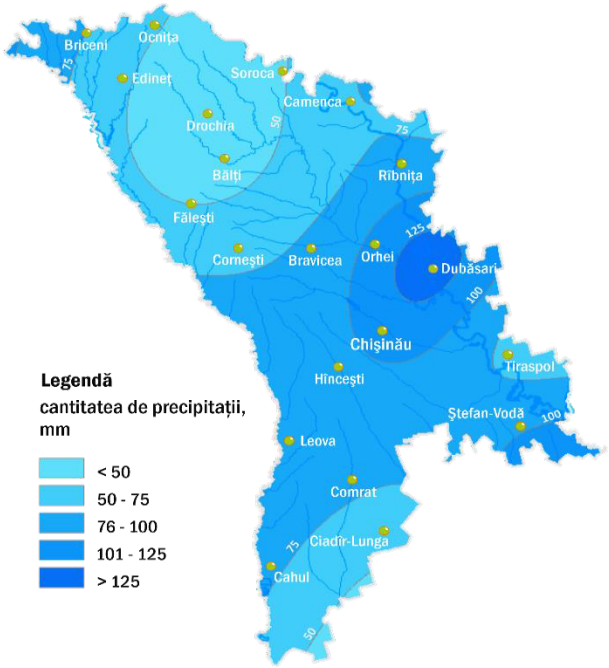


Fig.5. Cantitatea de precipitații în sezonul de iarnă 2006-2007 (mm).

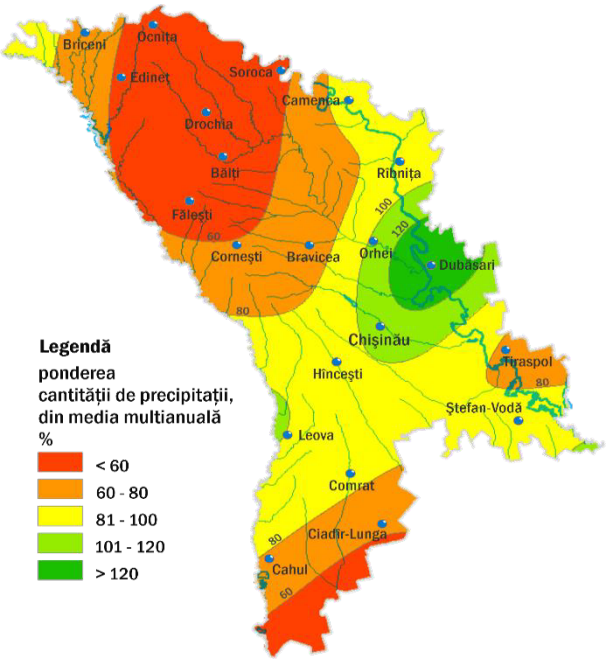


Fig.6. Abaterea de la normă a cantității de precipitații în sezonul de iarnă 2006-2007 (%).

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

În rezultatul vremii calde, semnalate pe parcursul lunii decembrie, întreruperea vegetației culturilor cerealiere de toamnă a avut loc doar pe 19-20 decembrie, fiind cu 25-30 zile mai târziu față de termenele medii multianuale. Pe o mare parte a teritoriului republicii culturile de toamnă au intrat în iarnă bine înfrățite. În cea mai mare parte a lunii ianuarie 2007 pe teritoriul republicii s-a semnalat vreme anomal de caldă cu precipitații. Temperatura medie lunară a aerului a fost mai ridicată față de normă cu 6,0-7,5ºC și a constituit +2,6…+4,2ºC, ceea ce pe teritoriul republicii s-a semnalat pentru prima dată din toată perioada de observații instrumentale.

Temperatura medie a aerului pentru primele două luni (decembrie-ianuarie) ale sezonului de iarnă 2006-2007 a variat în teritoriu între +2,1ºC (Briceni) și +3,6ºC (Chișinău), fiind cu 4,5-5,5ºC mai ridicată față de normă, semnalându-se, de asemenea, pentru prima dată în toată perioada de observații instrumentale. Temperatura maximă a aerului în luna ianuarie pe teritoriul republicii s-a ridicat în fond până la +12…+16ºC, ceea ce în unele raioane de nord și de sud a atins și a întrecut maxima absolută pentru luna ianuarie. Temperatura minimă a aerului a scăzut până la -8…-13ºC.

Învelișul de zăpadă s-a format pe 4 ianuarie în raioanele de sud și în unele raioane centrale ale republicii, grosimea lui pe platformele meteorologice a constituit în fond 2-16 cm, cea maxima a atins 30 cm (SM Leova). Vremea neobișnuit de caldă, stabilită în perioada 16-20 ianuarie, a favorizat reluarea vegetației culturilor de toamnă pe tot teritoriul republicii. Condițiile de iernare a culturilor cerealiere de toamnă și a plantațiilor multianuale în luna ianuarie au fost satisfăcătoare.

Temperatura medie a aerului în luna februarie 2007 a fost mai ridicată față de normă cu 1,5-2,5ºC și a constituit în teritoriu -1,5…+1,5ºC. Primele două decade ale lunii februarie au fost cu vreme caldă și cu precipitații. În decada a treia, datorită pătrunderii din nord a aerului arctic rece, în intervalul 22-25 februarie vremea s-a răcit brusc. Temperatura minimă a aerului pe o mare parte a teritoriului a scăzut în fond până la -14…-18ºC, izolat – până la -20…-24ºC. Totodată, temperatura maximă a aerului în luna februarie pe teritoriul republicii a urcat în general până la +14…+17ºC.

Datorită prezenței învelișului de zăpadă cu grosimea de 5-20 cm vătămările la culturile de toamnă au lipsit. Aceste temperaturi joase au fost suportate fără urmări negative și de către culturile multianuale.

Sezonul de iarnă 2011-2012 în Republica Moldova a fost în general mai rece decât în mod obișnuit și cu precipitații, dar anomal de rece pentru unele perioade mai scurte din cadrul sezonului. Temperatura medie a aerului pe parcursul sezonului a constituit în teritoriu -2…-4ºC, fiind în fond mai scăzută față de norma climatică cu 0,5-1,3ºC (Fig.7,8).

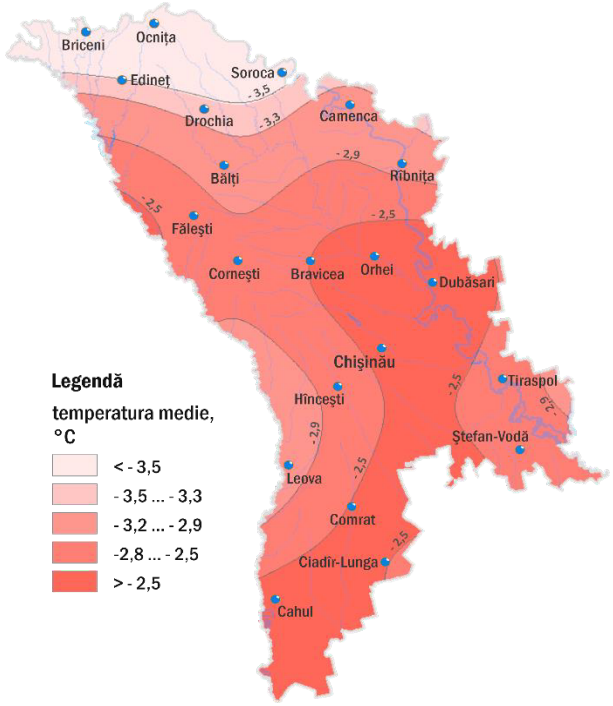


Fig.7. Temperatura medie a aerului în sezonul de iarnă 2011-2012 (°C).

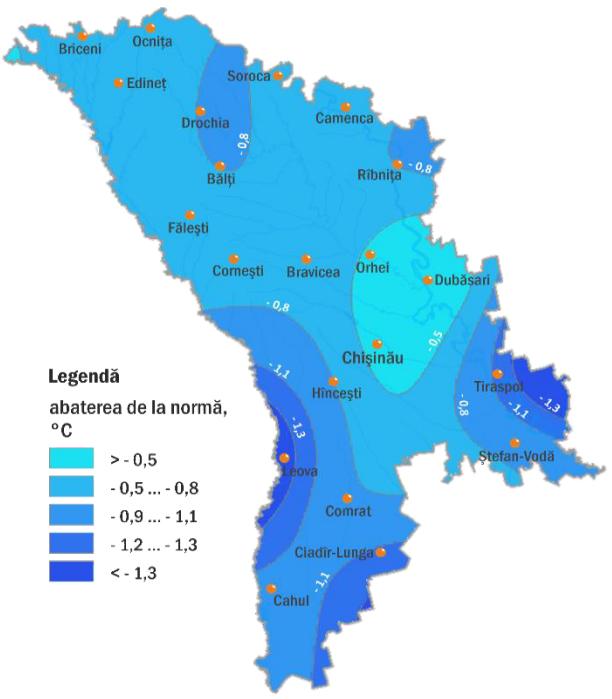


Fig.8. Abaterea de la normă a temperaturii medii a aerului în sezonul de iarnă 2011-2012 (°C).

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

După regimul termic iarna a fost destul de variată. În luna decembrie temperatura medie lunară a aerului a depășit valorile normei cu 3-4°C, ceea ce se semnalează în medie o dată în 10 ani. Începând cu 26 ianuarie pe teritoriul republicii s-a stabilit un regim termic scăzut, care s-a menținut aproape până la sfârșitul sezonului. În decursul primelor două decade ale lunii februarie pe teritoriul republicii s-a semnalat vreme anomal de rece. Temperatura medie a aerului în această perioadă a fost cu 7-12°C sub valorile normei, ceea ce se semnalează a treia oară pentru toată perioada de observații instrumentale.

Deosebit de rece a fost pe 2 și 12 februarie, când în unele raioane din nordul țării temperatura medie zilnică a aerului a scăzut până la -21,5…-24,1°C, ceea ce s-a semnalat în această lună pentru prima dată din premărgătorii 50 de ani. Temperatura medie a aerului în luna februarie a fost cu 5-7ºC mai scăzută față de normă, ceea ce se semnalează în medie o dată în 15 ani. Temperatura minimă absolută a aerului pe parcursul sezonului de iarnă a constituit -32,0ºC (SM Bălți, 12 februarie), plasându-se în teritoriul republicii pe locul 3 în șirul minimelor absolute anuale pentru toată perioada de observații instrumentale. Maxima absolută a temperaturii aerului pe parcursul sezonului a atins valoarea de +17ºC (SM Cahul, decembrie).

Numărul de zile cu temperatura minimă a aerului de diferită intensitate pe parcursul sezonului: ≤ -15ºC a constituit în teritoriu 10-17 zile (norma fiind de 4-11 zile); ≤ -20ºC a constituit în teritoriu 2-10 zile (norma fiind de 1-4 zile); ≤ -25ºC a constituit în teritoriu 1-4 zile (norma fiind de o zi); ≤ -30ºC a constituit în teritoriu o zi (norma fiind de o zi). Sezon analog după numărul de zile cu temperatura aerului ≤ -20ºC, ≤ -25ºC și ≤ -30ºC este iarna anilor 2009-2010.

Cantitatea precipitațiilor căzute în decursul sezonului pe 90% din teritoriul țării a constituit 75-145 mm, sau 80-150% din normă (Fig.9,10). Doar în unele raioane din centrul țării suma lor a fost de până la 50-70 mm (55-75% din normă).

Primul strat de zăpadă s-a format pe 21 decembrie în raioanele extreme de nord, sud-est și de sud ale republicii, care către sfârșitul lunii s-a topit. Stratul stabil de zăpadă s-a stabilit pretutindeni în a doua jumătate a lunii ianuarie și s-a menținut până la sfârșitul iernii. Însă, în luna ianuarie grosimea lui în jumătatea de nord a republicii pe platformele meteorologice a constituit în unele zile în fond 1-4 cm, în jumătatea de sud – 9-14 cm. Grosimea maximă a stratului de zăpadă pe platformele meteorologice s-a semnalat în decursul primelor două decade ale lunii februarie și a constituit în unele zile în fond 25-50 cm. Cea mai mare grosime a stratului de zăpadă s-a înregistrat la PAM Edineț – 71 cm, PAM Dondușeni – 63 cm, PH Bârlădeni – 62 cm, PAM Ocnița – 60 cm, ceea ce iarna se semnalează în medie o dată în 20 de ani.

În prima jumătate a iernii 2011-2012 condițiile meteorologice pentru iernarea culturilor de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie au fost în fond satisfăcătoare.

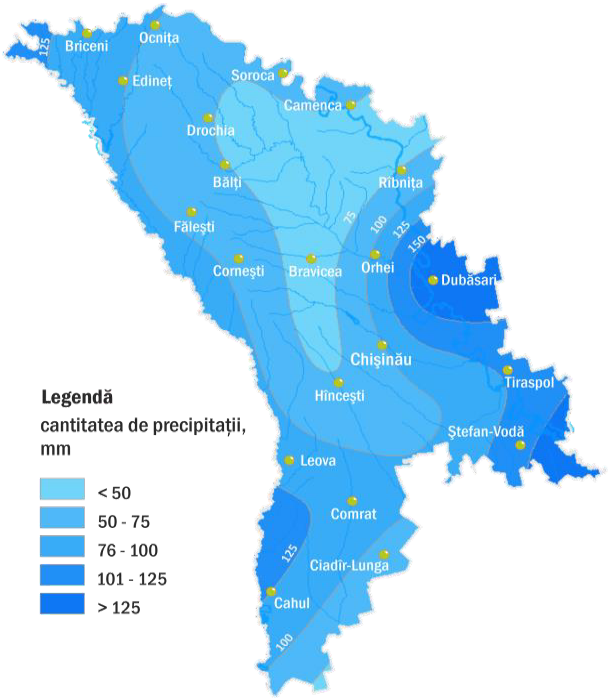


Fig.9. Cantitatea de precipitații în sezonul de iarnă 2011-2012 (mm).

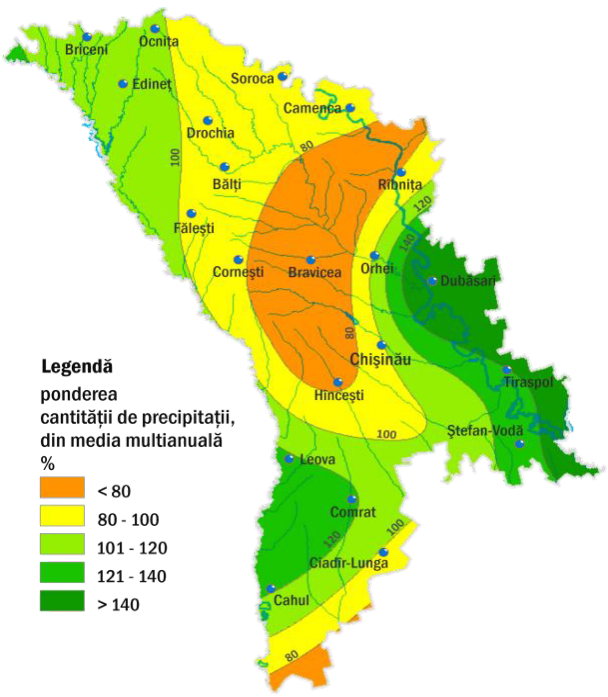


Fig.10. Abaterea de la normă a cantității de precipitații în sezonul de iarnă 2011-2012 (%).

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

În ultimele 5 zile ale lunii ianuarie temperatura minimă a aerului a scăzut până la -17…-20°C, iar împreună cu grosimea neînsemnată a stratului de zăpadă (mai puțin de 5 cm) au creat condiții mai puțin favorabile pentru iernarea culturilor de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie pe o mare parte a teritoriului republicii. Aceste condiții nefavorabile s-au prelungit și s-au intensificat pe parcursul primelor două decade ale lunii februarie, când temperatura minimă a aerului a scăzut și mai mult, atingând valori de până la -20…-32°C. Condițiile nefavorabile s-au intensificat semnificativ, mai cu seamă în jumătatea de nord a țării, unde grosimea stratului de zăpadă a fost doar de până la 5 cm înrăutățind condițiile de iernare pentru culturile cerealiere de toamnă, vița de vie și pentru anumite culturi pomicole (cais și piersic).

Astfel, pe 20% din teritoriul țării (unde semănăturile de toamnă s-au aflat în fazele de răsărire, formarea frunzei a treia, începutul înfrățirii, iar grosimea stratului de zăpadă a fost de până la 5 cm), pierderile de plante au constituit 15-30%. Totodată, pe 15% din teritoriul țării (unde semănăturile de toamnă au intrat în iarnă în fazele de încolțire a boabelor și începutul răsăririi) pierderile de plante au fost mai mari și au constituit în fond 50-80%, izolat plantele vii au lipsit totalmente. Izolat, în raioanele din nordul țării (unde grosimea stratului de zăpadă a constituit mai mult de 50 cm) s-a semnalat putrezirea semințelor și pierderi ale plantelor de până la 10-15%.

Sezonul de iarnă 2019-2020 în Republica Moldova a fost anomal de cald și în fond cu deficit de precipitații. Trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 0ºC, adică începutul și sfârșitul iernii meteorologice, în acest sezon nu s-a observat, ceea ce se semnalează în medie o dată în 5-10 ani.

Temperatura medie a aerului pentru sezonul de iarnă 2019-2020 a constituit în teritoriul republicii +1,6…+3,3ºC, fiind cu 4,3-5,4ºC mai ridicată față de normă și s-a semnalat pentru prima dată din toată perioadă instrumentală de observații (Fig.11,12). Conform datelor SM Chișinău (perioada de observații – 125 de ani), temperatura medie a aerului pentru sezonul de iarnă 2019-2020 a constituit +3,1ºC (cu 5,2°C mai ridicată față de normă) și s-a plasat pe primul loc în șirul anilor cu temperaturi medii ridicate pentru sezonul de iarnă.

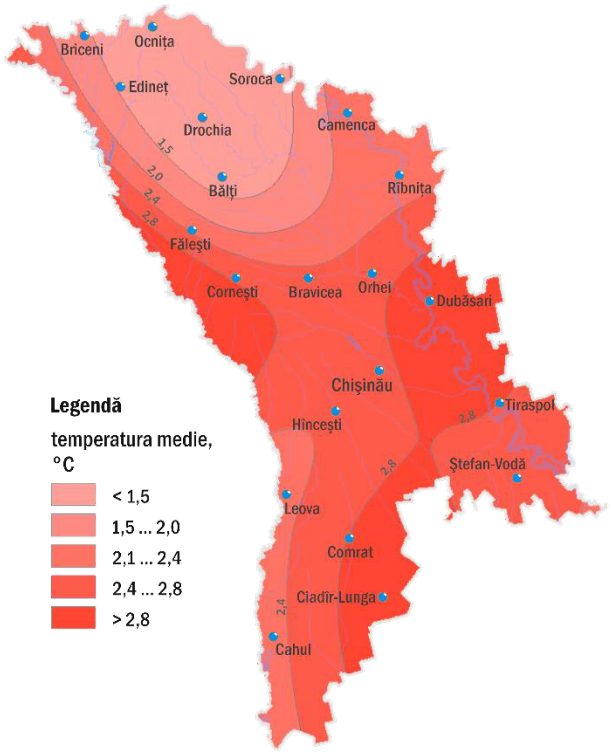


Fig.11. Temperatura medie a aerului în sezonul de iarnă 2019-2020 (°C).

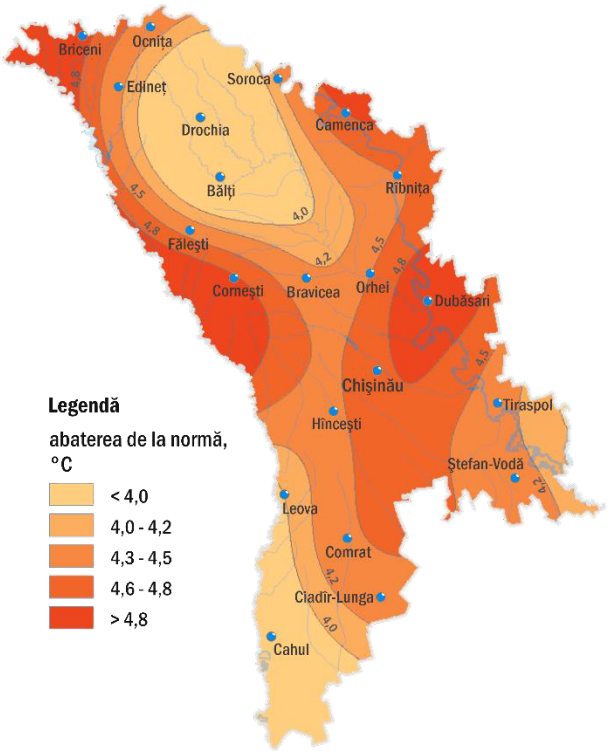


Fig.12. Abaterea de la normă a temperaturii medii a aerului în sezonul de iarnă 2019-2020 (°C).

Temperatura minimă absolută a aerului în acest sezon a constituit izolat pe teritoriul republicii doar -10ºC, iar temperatura maximă absolută în acest sezon a atins +20ºC în luna februarie (SM Fălești, Bravicea, Dubăsari, Bălțata), ceea ce în această lună se semnalează în medie o dată în 20 de ani.

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

În luna decembrie 2019 temperatura medie lunară a aerului a depășit norma climatică în teritoriul republicii cu 3,5-4,5°C și a constituit +2,2…+4,1ºC, ceea ce se semnalează în medie o dată în 15-20 de ani. Temperatura maximă a aerului pe 18 decembrie a urcat în teritoriu până la +18ºC (SM Codrii), ceea ce în această decadă se semnalează în medie o dată în 30 de ani. Vreme anomal de caldă s-a semnalat și în luna ianuarie 2020. Temperatura medie lunară a aerului a constituit +0,1…+1,5ºC, fiind cu 3,5-5,0ºC mai ridicată față de norma climatică și se semnalează în medie o dată la 7-10 ani.

Vreme anomal de caldă s-a menținut și în luna februarie 2020. Temperatura medie lunară a aerului a fost în fond cu 5,5-6,5ºC mai ridicată față de normă și a constituit +2,5…+4,9ºC, ceea ce se semnalează în medie o dată în 10-15 ani. Temperatura maximă a aerului pe 2 februarie a urcat până la +18ºC (SM Tiraspol), ceea ce în această decadă se semnalează pentru prima dată din toată perioada de observații instrumentale.

În sezonul de iarnă 2019-2020 pe teritoriul Republicii Moldova cantitatea căzută de precipitații a fost deficitară și repartizată teritorial foarte neuniform: pe 75% din teritoriul republicii precipitațiile au constituit valori de 40-65 mm (40-70% din normă); în unele raioane de nord au căzut 70-85 mm sau 80-95% din normă (Fig.13,14).

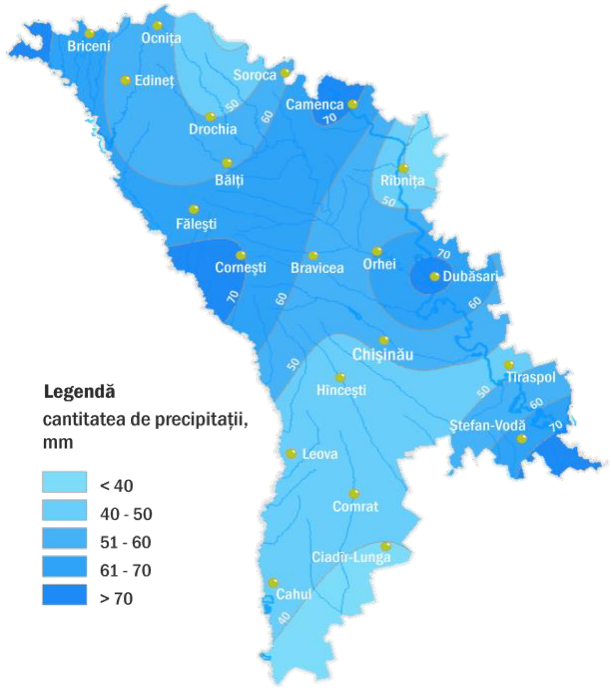


Fig.13. Cantitatea de precipitații în sezonul de iarnă 2019-2020 (mm).

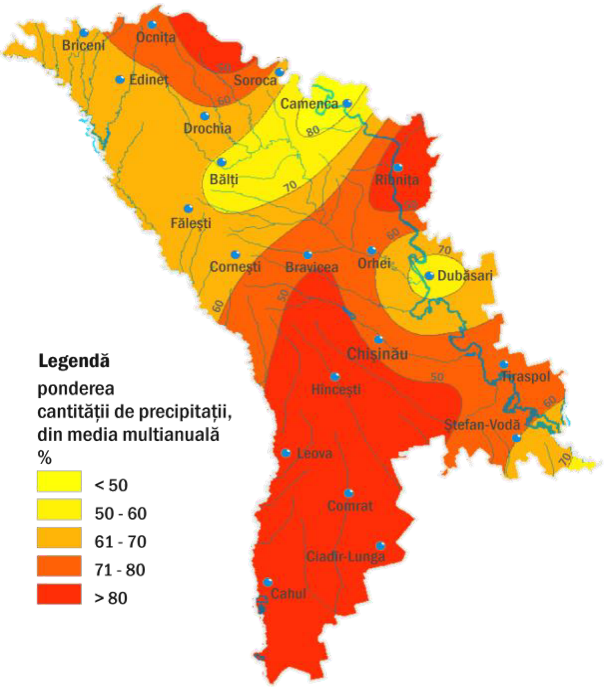


Fig.14. Abaterea de la normă a cantității de precipitații în sezonul de iarnă 2019-2020 (%).

Stratul de zăpadă practic nu s-a format. Majoritatea absolută a precipitațiilor în sezonul respectiv a fost sub formă de ploi slabe. Deficit semnificativ de precipitații s-a semnalat în luna ianuarie, când suma lunară a acestora a înregistrat valori de până la 3-10 mm (10-35% din norma lunară), ceea ce se semnalează pe teritoriul republicii în medie o dată în 10-15 ani.

În unele zile din sezonul de iarnă 2019-2020 pe teritoriul Republicii Moldova s-au observat condiții meteorologice complicate. De exemplu, pe 24 februarie 2020 în cea mai mare parte a teritoriului republicii s-au semnalat intensificări ale vântului de până la 19-25 m/s, izolat – furtună de praf. În unele raioane viteza vântului a atins valori de 26-27 m/s (SM Cornești, Bălțata, Ștefan-Vodă, Comrat, Cahul), fiind considerat fenomen meteorologic stihinic. În rezultatul vântului puternic s-au semnalat prejudicii semnificative determinate de: ruperea firelor de energie electrică și deconectarea consumatorilor, deteriorarea obiectelor economiei naționale; ruperea și deteriorarea acoperișurilor de pe casele de locuit. Totodată, zăpada căzută, viscolul și ghețușul pe drumuri au creat condiții complicate pentru traficul rutier.

Stratul de zăpadă s-a observat izolat în unele zile ale sezonului, grosimea maximă a acestuia pe platformele meteorologice a atins 18 cm (SM Cornești, decembrie). Pe parcursul sezonului de iarnă s-au mai înregistrat așa fenomene ca: ceață, oraje, depuneri de chiciură și polei, viscol, iar pe drumuri ghețuș.

Condițiile meteorologice pentru iernarea culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie în perioada de iarnă 2019-2020 au fost în fond satisfăcătoare. Culturile de toamnă și plantațiile multianuale în decursul perioadei de iarnă s-au aflat în fond în stare de repaus vegetativ.

Din cauza regimului termic ridicat reluarea vegetației culturilor de toamnă s-a semnalat la sfârșitul decadei a doua a lunii februarie, fiind în fond cu o lună mai devreme față de termenele obișnuite. La sfârșitul lunii februarie culturile cerealiere de toamnă s-au aflat în fond la faza de înfrățire, izolat – formarea frunzei a treia. În raioanele extreme din sudul țării la sfârșitul lunii februarie s-a semnalat umflarea și desfacerea mugurilor la soiurile timpurii de cais, vișin și cireș.

Concluzii

1. În studiul de față, în baza prelucrării și analizei statistice (cu ajutorul programelor statistice moderne) a datelor factologice pentru ultimii 50 de ani, a fost efectuată caracterizarea climatică și agroclimatică generalizată a anotimpului de iarnă pe teritoriul Republicii Moldova, cu elaborarea hărților privind repartiția temperaturii medii multianuale a aerului și a cantității medii multianuale de precipitații în anotimpul de iarnă;
2. Evaluarea climatică și agroclimatică a iernilor din Republica Moldova pentru ultimele două decenii (2001-2020) a făcut posibilă selectarea a trei ierni cu cel mai mare grad de abatere de la norma climatică a temperaturii medii a aerului și a cantității de precipitații (2006-2007; 2011-2012; 2019-2020), cu elaborarea hărților pentru fiecare sezon de iarnă evaluat;
3. Anotimpul de iarnă 2006-2007 a fost anomal de cald. Temperatura medie a aerului în teritoriul republicii a constituit +0,9…+2,8ºC, fiind mai ridicată față de normă cu 4,1-4,6ºC. În toate cele trei luni de iarnă s-au menținut temperaturi medii lunare pozitive. Cantitatea căzută de precipitații pe parcursul iernii în teritoriul țării a constituit în fond 70 - 90 mm sau 70-90% din normă;
4. Sezonul de iarnă 2011-2012 s-a caracterizat prin regim termic variat, fiind în fond mai rece decât în mod obișnuit și cu precipitații. Unele perioade mai scurte din cadrul sezonului au fost anomal de reci. Temperatura medie a aerului pe parcursul iernii în teritoriul republicii a constituit -2…-4ºC, fiind în fond mai scăzută față de valorile normei cu 0,5-1,3ºC. Numărul de zile cu temperatura aerului ≤ -15ºC, ≤ -20ºC și ≤ -25ºC a întrecut semnificativ norma climatică, fiind practic analogic după acest criteriu cu iarna 2009-2010. Cantitatea căzută de precipitații în decursul sezonului pe 90% din teritoriul țării a constituit 75-145 mm, sau 80-150% din normă;
5. Sezonul de iarnă 2019-2020 a fost anomal de cald și în fond cu deficit de precipitații. Temperatura medie a aerului în teritoriul republicii a constituit +1,6…+3,3ºC, fiind cu 4,3-5,4ºC mai ridicată față de normă, fapt semnalat pentru prima dată din toată perioadă de observații instrumentale. Cantitatea de precipitații căzute a fost deficitară și repartizată spațio-temporal foarte neuniform (în fond – 40-65 mm sau 40-70% din normă);
6. Condițiile meteorologice pentru iernarea culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie în anotimpurile de iarnă 2006-2007 și 2019-2020 au fost în fond satisfăcătoare. Cu totul altă situație s-a creat în sezonul de iarnă 2011-2012, când pe o mare parte a teritoriului republicii s-au manifestat condiții termice nefavorabile pentru iernatul culturilor cerealiere de toamnă, a pomilor fructiferi și a viței de vie, provocând pierderi semnificative sectorului agrar.

Referințe:

1. NEDEALCOV, M. *Condițiile agroclimatice ce caracterizează iernarea sâmburoaselor în Republica Moldova:* Teză de doctor în științe geografice, Chișinău, 2000.
2. NEDEALCOV, M. Clasificarea iernilor cu diferit grad de asprime pe teritoriul Republicii Moldova. În: *Analele Universității „Al.I. Cuza",* Lucrările Simpozionului „Sisteme Informaționale Geografice" (Iași), 2001, nr.7, p.153-163.
3. Arhiva de date meteo-climatice și agrometeorologice a Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Chișinău. Database. [on-line] Disponibil: https://meteo.md/
4. BOIAN, I. *Climatologia Republicii Moldova*: Suport de curs. Chișinău: Biotehdesign, 2015. 381 p.
5. BOIAN, I. Riscul valurilor de frig și singularitățile termice negative în Republica Moldova. În: *Mediul Ambiant*, 2009, nr.5(47), p.42-44.
6. SÎRBU, R. Influența condițiilor de iernare asupra formării productivității viței de vie pe teritoriul Republicii Moldova. În: *Buletinul AȘM. Științe ale vieții,* 2013, nr.2(320), p.144-149.

Notă: Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului *„Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale florii-soarelui în contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole"*, *20.80009.5107.01.*

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE, 2021, nr.1(141)
Seria "Științe reale și ale naturii" ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X p.78-88

Date despre autori:
***Rodion DOMENCO**,* doctor în științe geonomice; cercetător științific superior, Centrul *Genetică Funcțională*, Institutul de Cercetare și Inovare, Universitatea de Stat din Moldova.
E-mail: rodion.domenco@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2419-5602
Ilie BOIAN, doctor în științe agricole, conferențiar universitar; cercetător științific superior, Centrul *Genetică Funcțională*, Institutul de Cercetare și Inovare, Universitatea de Stat din Moldova.
E-mail: ilieboian@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7632-2562

Prezentat la 05.04.2021