

CZU: 551.578.1:551.583(478)

[https://doi.org/10.59295/sum1\(181\)2025_16](https://doi.org/10.59295/sum1(181)2025_16)

IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA REGIMULUI PRECIPITAȚIILOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Rodica COJOCARI, Valentin RĂILEANU, Galina MÎNDRU,

Universitatea de Stat din Moldova

Schimbările climatice regionale, cauzate de încălzirea globală, se manifestă prin impactul lor asupra cantității și a regimului precipitațiilor atmosferice. Valorile principalelor elemente ale climei teritoriului Republicii Moldova suferă modificări regionale semnificative, îndeosebi cantitatea, intensitatea și regimul precipitațiilor. În acest studiu sunt utilizate scenariile modificărilor climatice, elaborate de Grupul Interguvernamental de Expertiză pentru Schimbări Climatice (IPCC), care de rând cu baza datelor de la cele 17 stații meteorologice din Republica Moldova, pentru anii 1986-2005, au servit la modelarea hărților pentru perioadele 2021-2040, 2041-2060 și 2081-2100. Rezultatele obținute denotă o scădere a cantităților de precipitații în sezonul cald și o majorare a acestora în sezonul rece. Astfel, schimbările climatice determină și vor continua să determine un regim spațio-temporal al căderii precipitațiilor tot mai variabil, accentuând riscurile de secetă în perioada de vegetație activă a culturilor.

Cuvinte-cheie: schimbări climatice, precipitații, scenarii RCP, adaptare, agricultură, resurse de apă.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE PRECIPITATION REGIME IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Regional climate changes caused by global warming are manifested by the impact on the amount of precipitation. The Republic of Moldova, located in a variable climate zone, is facing regional changes in precipitation. In this study, using the climate scenarios developed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and based on data from 17 meteorological stations for the period 1986-2005, maps were modeled for the periods 2021-2040, 2041-2060 and 2081-2100. The results obtained show a decrease in precipitation amounts in the warm season, and an increase in them in the cold season. Thus, climate change will determine a more variable precipitation regime in time and space, increasing the risks of drought during the period of active crop vegetation.

Keywords: climate change, precipitation, RCP scenarios, adaptation, agriculture, water resources.

Introducere

Schimbările climatice, prin fenomenul accentuat de încălzire, modifică valorile și regimul principalelor elemente meteorologice la nivel global, iar acest lucru are un impact direct și asupra cantității și a regimului spațio-temporal al precipitațiilor, generând perioade cu secete intense și îndelungate urmate de ploi torențiale [4, 5, 6, 7].

Teritoriul Republicii Moldova, din punct de vedere climatic, primește o cantitate medie multianuală de precipitații între 470 și 620 mm [1, 2]. De la an la an cantitatea anuală absolută de precipitații poate varia în limite destul de mari, de la 208 mm în anul 1928 la Comrat și până la 915 mm în anul 1912. Impactul schimbărilor climei la nivel regional, a determinat o schimbare în distribuția acestora. De exemplu, căderile de precipitații din anotimpul de vară cantitativ rămân același, doar că sunt distribuite spațial predominant sub formă de averse, ceea ce favorizează instaurarea secetei, cu afectarea ciclului de creștere al plantelor și formarea recoltei.

În studiul de față ne-am propus să stabilim impactul de durată a acestor schimbări asupra cantității de precipitații pentru teritoriul Republicii Moldova.

Metode și materiale aplicate

La baza studiului au stat bazele de date „CANTITATEA DE PRECIPITAȚII” de la 17 stații meteorologice, pentru perioada 1986-2005 (perioadă de referință) din arhiva Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

Metodele de studiu au cuprins utilizarea scenariilor RCP (căi reprezentative de concentrare), elaborate de Grupul Interguvernamental de Experți asupra Schimbărilor Climatice (IPCC) [3]. Aceste modele de simulare climatică sunt esențiale în înțelegerea riscurilor și a impacturilor schimbărilor climatice. RCP-urile sunt etichetate cu numere care reprezintă cantitatea de radiație solară suplimentară (în wați pe metru pătrat, W/m^2), care ar putea apărea în atmosfera Pământului până în anul 2100, comparativ cu nivelurile preindustriale.

Modelarea cartografică a fost efectuată, cu utilizarea softului ArcGIS ce cuprinde modelele: RCP2.6 – scenariul cu emisii scăzute (limite stricte de emisii); RCP4.5 – scenariul cu emisii moderate și RCP8.5 – scenariul cu emisii mari (fără reducerea emisiilor), pentru 3 intervale de timp: 2021-2040, 2041-2060 și 2081-2100.

Pentru o mai bună înțelegere a efectelor schimbării climei, precipitațiile au fost analizate pentru 2 perioade: sezonul cald (perioada de creștere activă a vegetației) și sezonul rece (perioada când are loc acumularea pasivă a umidității în sol).

Rezultate obținute și discuții

Principala sursă pentru asigurarea culturilor agricole cu resurse de umiditate sunt precipitațiile atmosferice care infiltrându-se favorizează acumularea acestora la nivelul rădăcinilor și a apelor freatice.

Modelată cartografic cantitatea de precipitații pentru perioada de referință a sezonului cald (fig. 1) ne prezintă valori care oscilează între 267-501 mm (media fiind 384 mm), valori față de care vom raporta posibilele oscilații de viitor.

Modelele obținute pentru regimului precipitațiilor conform scenariul RCP2.6 (fig. 2), sunt mai puțin severe decât în scenariile de emisii mari și prezintă diferențieri spațiale ne semnificative.

Conform acestui scenariu cantitatea de precipitații pentru intervalele de timp net următor (2024-2040) și mediu (2041-2060) este în descreștere cu 10 mm și 6 mm corespunzător. Pentru perioada lungă de timp (2080-2100) se prognozează o creștere cu +2 mm a cantității de precipitații din sezonul cald.

Modelele climatice pentru scenariul RCP 4,5 sunt puțin mai pesimiste (fig. 3), pentru toate intervalele de timp stabilindu-se valori în descreștere a cantității de precipitații.



Figura 1. Cantitatea de precipitații căzute în sezonul cald (perioada de referință, 1986-2005)

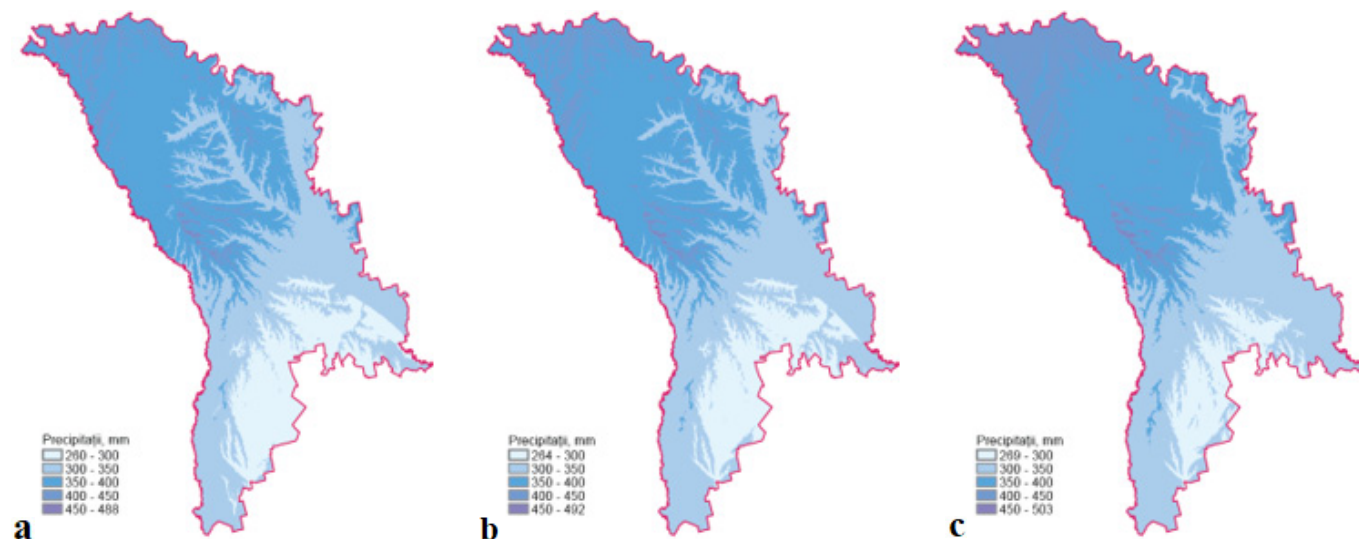


Figura 2. Cantitatea de precipitații modelată conform RCP 2.6 (a – 2021-2040, b – 2041-2060, c - 2080-2100)

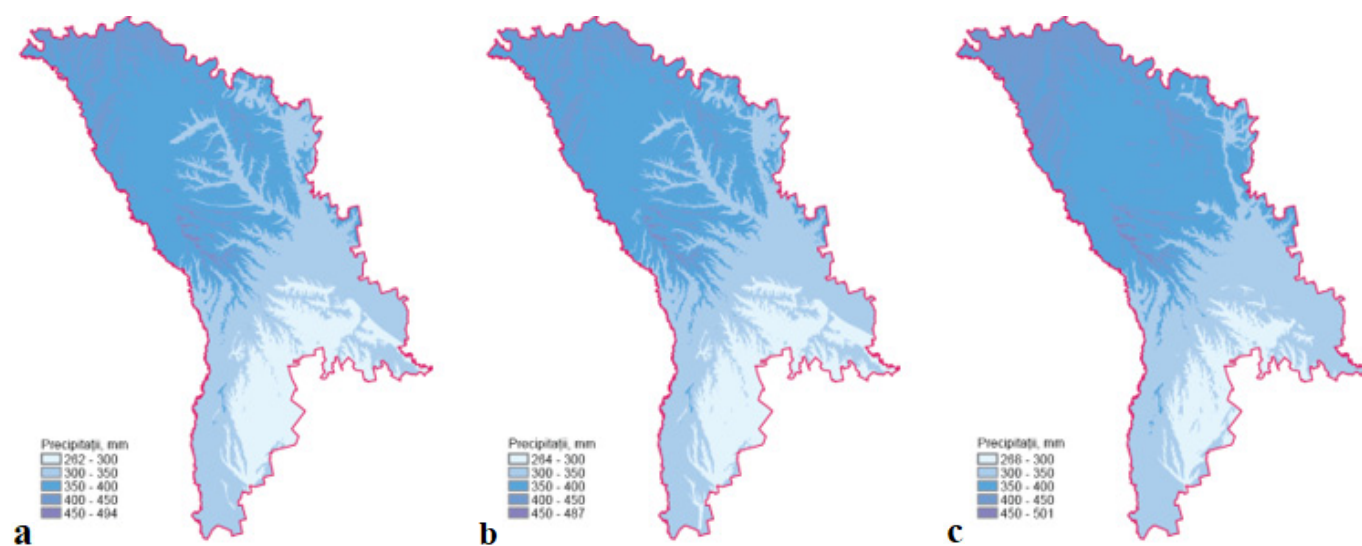


Figura 3. Cantitatea de precipitații modelată conform RCP4.5 (a – 2021-2040, b – 2041-2060, c – 2080-2100)

În intervalul 2024-2040 vor cădea cu 6 mm mai puține precipitații, față de perioada de referință, în perioada 2041-2060 vor cădea cu 14 mm mai puține și cu o diferență de 0 mm în perioada 2080-2100.

Conform celui mai pesimist scenariu RCP 8.5 pe teritoriul Republicii Moldova cantitatea de precipitații va prezenta oscilații între 249 – 515 mm (fig. 4).

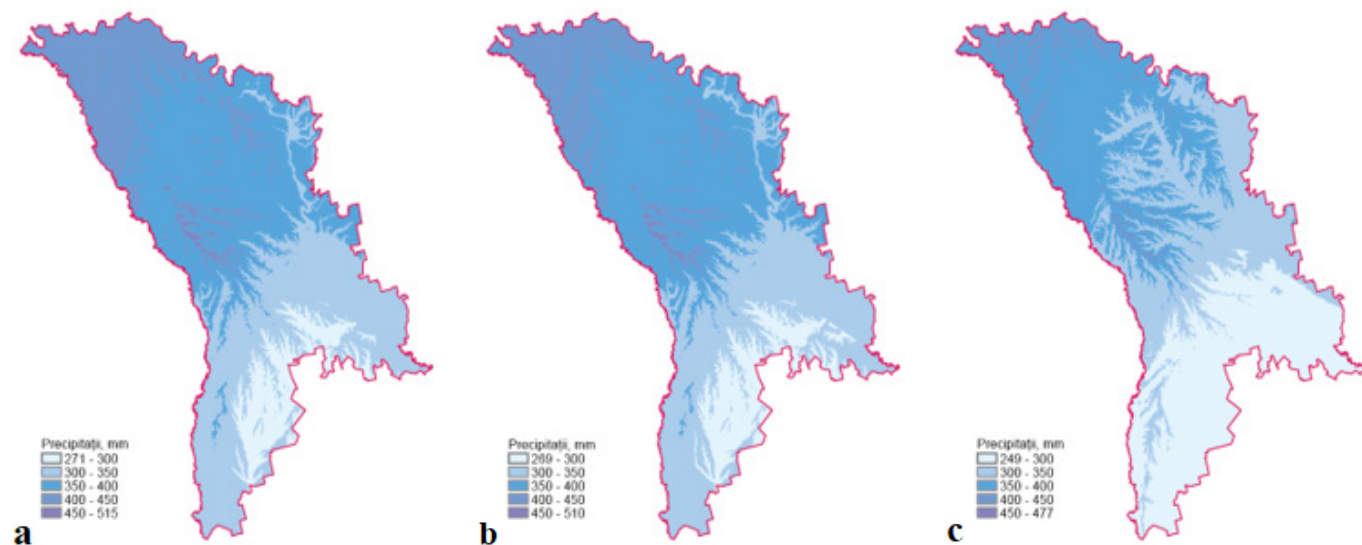


Figura 4. Cantitatea de precipitații modelată după RCP8.5 (a – 2021-2040, b – 2041-2060, c – 2080-2100)

Distribuite pe intervale de timp pentru primele 2 intervale (fig. 4 a și fig. 4 b) vom înregistra valori în creștere + 9 mm și + 2,5 mm. În perioada de lungă durată (fig. 4 c) se va stabili o insuficiență de - 21 mm.

Sezonul rece se va caracteriza prin oscilații pozitive ale cantității de precipitații (în toate scenariile și intervalele de timp) față de perioada de referință (fig. 5).

Astfel oscilațiile cantității medii de precipitații pentru RCP2.6 (fig. 6 a, b, c) vor fi cuprinse între +17,5 mm - +34 mm.

Limite mai mari de oscilație vor prezenta cantitățile medii de precipitații conform RCP4.5 (fig. 6 d, e, f) + 23 și +29 mm și conform RCP8.5 (fig. 6 g, h, i) +18 mm - +35 mm.

Valoarea medie anuală a cantității de precipitații din perioada de referință a constituit 618,5 mm.

Media anuală de precipitații pe fonul majorării cantităților din sezonul rece va fi în creștere (tab. 1) limitele de oscilație constituind $+4 - +26$ mm.

Modelele climatice pe măsură ce clima se schimbă prezintă o tendință generală a precipitațiilor de a deveni mai variabile în aspect spațial și imprevizibile în aspect temporal. Totodată menționăm faptul că suprapunând modelele pentru valorile temperaturii care prezintă o creștere constantă insuficiența de resurse de umiditate va deveni și mai vădită.

Tabelul 1. Valoarea medie a cantității de precipitații în aspect anual

	2024 - 2040	Δ	2041 - 2060	Δ	2080 - 2100	Δ
RCP 2.6	622	4	629	11	644	26
RCP 4.5	630	12	628	10	643	25
RCP 8.5	642	24	632	14	626	8

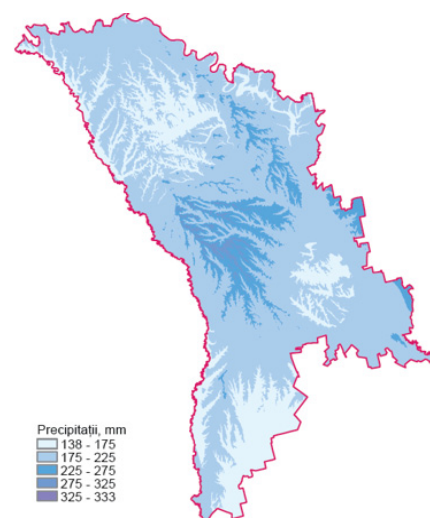
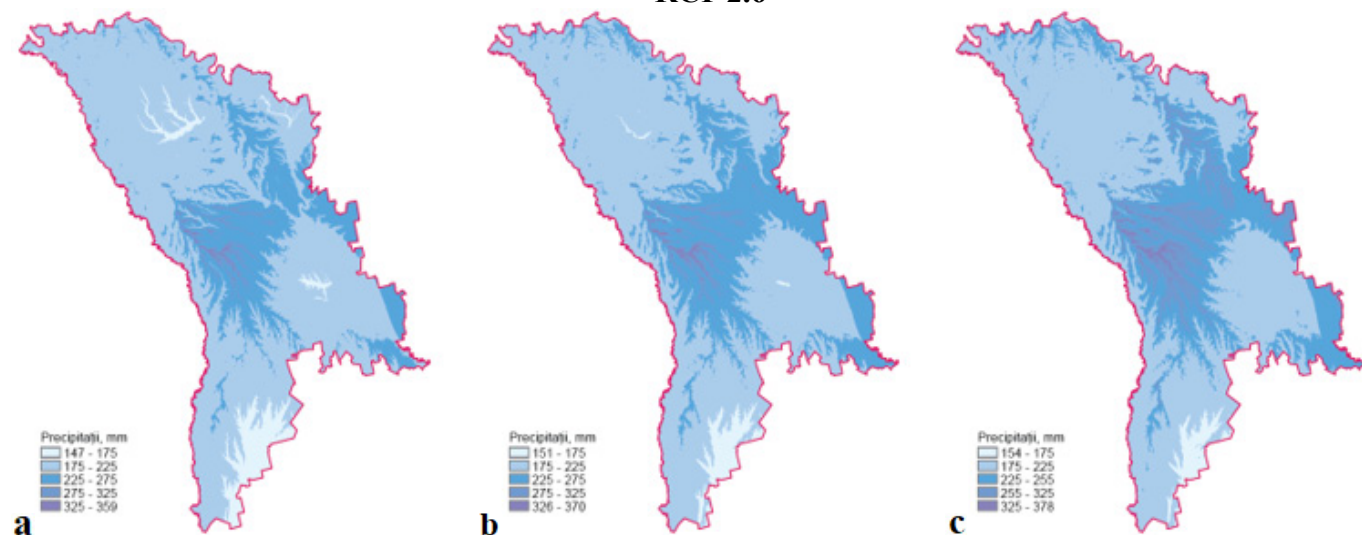
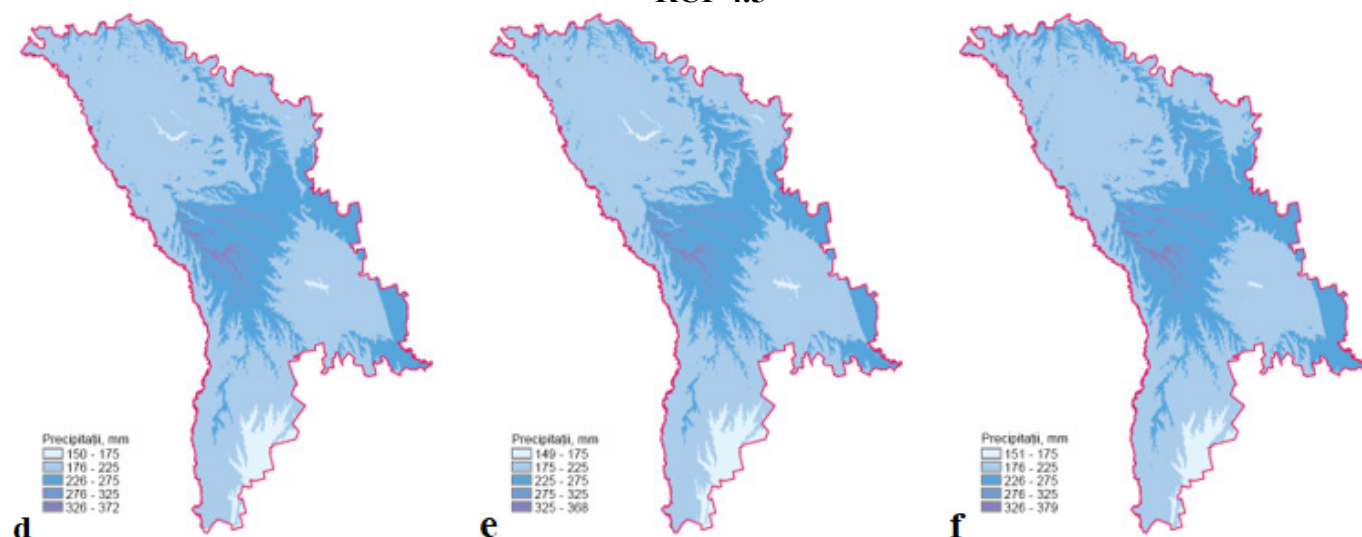


Figura 5. Cantitatea de precipitații căzute în sezonul rece (perioada de referință 1986-2005)

RCP 2.6



RCP 4.5



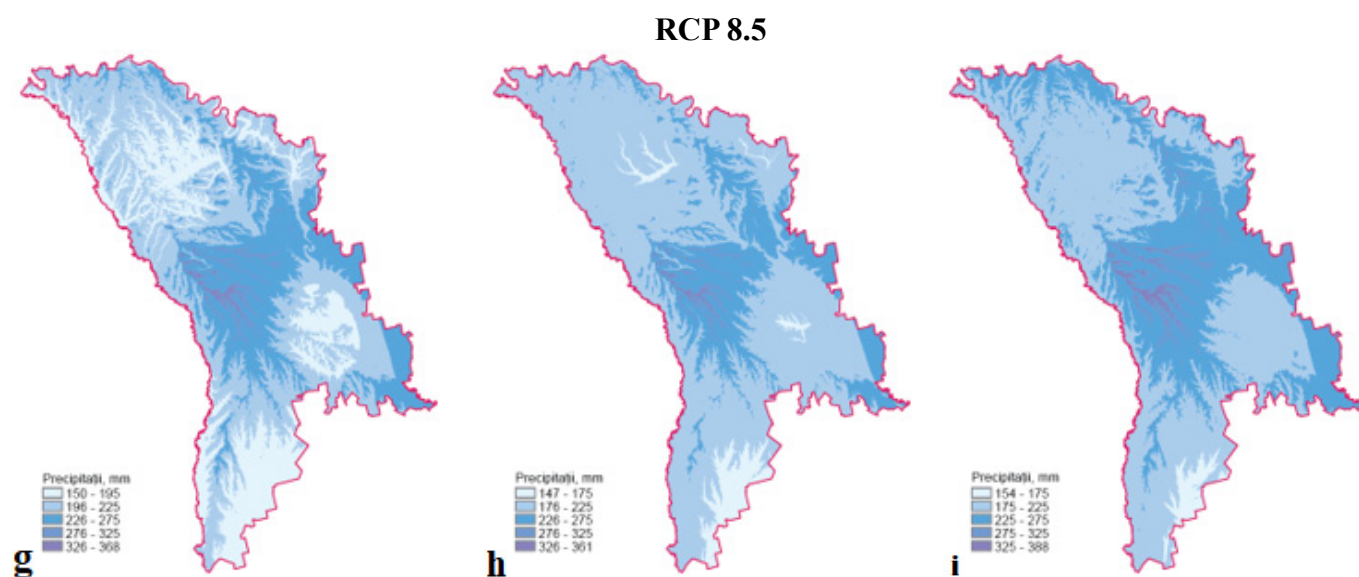


Figura 6. Modelarea cantității de precipitații conform scenariile RCP pentru diferite intervale de timp

Concluzii

Studiul privind efectele schimbărilor climatice asupra cantității și distribuției precipitațiilor în Republica Moldova sa bazat pe scenarii RCP. Conform acestor modelele teritoriul țării este destul de sensibil la schimbările din regimul de cădere al precipitațiilor. Analizând modelele pentru diferite perioade și scenarii, s-a constatat o scădere generală a cantității de precipitații în sezonul cald, în ciuda unor variabilități spațiale specifice. Acest lucru este în special adevărat în scenariile cu emisii moderate și ridicate (RCP4.5 și RCP8.5). Totuși, cel mai surprinzătoare sunt oscilațiile observate în anumite perioade de timp. Aceste schimbări vor determina o frecvență mai mare a perioadelor cu secetă în perioada de vegetație activă a culturilor agricole.

În contrast, în sezonul rece, modelele arată o tendință de creștere a cantității de precipitații. Cu toate acestea, având în vedere că valorile temperaturii la fel sunt în creștere, nu excludem instaurarea insuficienței de apă și în acest sezon.

Conform scenariilor RCP, efectele schimbărilor climatice sunt vizibile în tendințele de scădere a precipitațiilor pe termen lung, iar aceste modificări vor duce la un regim mai variabil și imprevizibil al precipitațiilor.

Bibliografie:

1. RĂILEANU, V., BEJAN, I.U., NEDEALCOV, M., et al. *Atlas - Schimbările climatice și starea actuală a peisajelor*. Ch.: „Impressum”, 2021. 100 p. ISBN 978-9975-62-439-8. Informația a fost prezentată la Conferința „Schimbările climatice și sănătatea solului”.
2. *Atlas Republica Moldova: Factorii naturali și antropici de risc* / Institutul de Ecologie și Geografie. - Chișinău: S.n, 2020 (Tipogr. „Impressum”). – 104 p, ISSN 978-9975-3308-6-2
3. <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information> (Accesat 9 ianuarie 2025)
4. CHENDEȘ, V., CORBUȘ, C., BOJARIU, R., MĂTREAȚĂ, M., PREDA, A. *Scenarii privind schimbările climatice și impactul asupra resurselor de apă Hidrotehnica* Vol. 69 22 martie 2024 p. 41-2
5. https://www.researchgate.net/publication/381432610_Scenarii_privind_schimbarile_climatice_si_impactul_asupra_resurselor_de_apa
6. CONSTANTIN, Dana Maria (Oprea), IONAC, N., MARINICĂ, I. VĂTĂMANU, V. V., MARINICĂ, A. F., GRIGORE, E., BOGAN, E. ONȚEL, I. *The Agro-Climatic Resources of the Year 2015 and their Impact on the Agricultural Crops in the South – West of Romania, Scientific Papers Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”, Vol. 19, Issue 2, 2019 PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952, pag. 81-91. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.19_2/Art11.pdf*

7. PITICAR, A., MIHĂILĂ, D., LAZURCA, L. G., BISTRICEAN, P.I., PUȚUNTICĂ, A., BRICIU, A. E. *Spatiotemporal distribution of reference evapotranspiration in the Republic of Moldova Theoretical and Applied Climatology* 124, Volumul 124 p. 1133-1144. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-015-1490-2>
8. AMIHĂESEI, VA., MICU, DM., CHEVAL, S., DUMITRESCU, A., SFÎCĂ, L., BÎRSAN MV *Changes in snow cover climatology and its elevation dependency over Romania (1961–2020) Journal of Hydrology: Regional Studies* 51, 101637 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581823003245>

N. B.: Studiul a fost realizat în cadrul Subprogramului „010801 Sporirea securității ecologice și rezilienței ecosistemelor la modificările actuale de mediu”. Rezultatele cercetărilor au fost prezentate în cadrul conferinței „Schimbările climatice și sănătatea solului”.

Date despre autori:

Rodica COJOCARI, doctor în științe geonomice, șef de laborator, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-4560-7709

E-mail: rodica.cojocari78@gmail.com

Valentin RĂILEANU, doctor în științe fizice, cercetător științific coordonator, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-2000-8216

E-mail: valentinraileanu11@yahoo.com

Galina MÎNDRU, doctor în științe geonomice, cercetător științific superior, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0009-0009-6679-6113

E-mail: mindru.galina@mail.ru

Prezentat: 04.03.2025