

ESTIMAREA DEFICITULUI DE SATURAȚIE ȘI A PREJUDICIILOR MATERIALE CAUZATE DE PLOILE TORENȚIALE ÎN EXCES

ESTIMATION OF SATURATION DEFICIT AND THE MATERIAL DAMAGE CAUSED BY EXCESS TORRENTIAL RAINS

Viorica ȚURCANU, ORCID: 0009-0008-0161-0819

Galina MÎNDRU, ORCID: 0009-0009-6679-6113

Institutul de Ecologie și Geografie,
Chișinău, Republica Moldova

CZU: 551.583.1(478)

e-mail: tviorelia@gmail.com
e-mail: mindru.galina@mail.ru

Warm season's hydrothermal regime's knowledge is extremely important from the point of view of applied decision-making in the areas of agriculture's sustainable development. Climatic variability of the past few decades determines a continuous estimation of warm season's hydrothermal regime, aiming to ensure the optimal supply of heat and humidity resources for the agricultural plants. The present article analyzes the thermal and humidity regimes during the summer months, the period during which the major growth and intensive development of the agricultural plants is taking place, allowing us to identify the particularities of the said regimes spatio-temporal distribution. The estimation of the concomitant evolution of the saturation deficit (mb) with the number of the dry days demonstrate a rising trend for the both of these climatic components, starting with the 80s of the XXth century; the most essential values are observed on almost entire territory of the republic in the end of the first decade of the XXIst century. Also in this period we observe the highest material losses caused by the excesses of atmospheric precipitations. The value of the losses caused by the torrential rains during the warmest semester of the year varies significantly by the month, both at the republic's level and at the level of the separate region, being determined by the variation of the main parameters of these rains. Thus, humidity deficit and pluviometric excess had occurred regularly in the regional climatic system and are caused by the changes in the actual global climate.

Cuvinte cheie: *analiza spațio-temporală, perioada caldă a anului, precipitații atmosferice.*

INTRODUCERE

Variabilitatea climatică din ultimele decenii determină estimarea continuă a regimului hidrotermic din perioada caldă a anului, cu scopul asigurării optime a culturilor agricole cu resurse de căldură și umezeală [1]. În limitele Republicii Moldova se consideră după datele multianuale că, vara începe cu trecerea temperaturii medii diurne peste +15°C, care are loc la 8–10 mai, în partea de sud, și la 19–21 mai, în partea de nord, și continuă de obicei 115–135 zile. Media lunară a temperaturii aerului în perioada de vară nu depășește +22°C. Vara scade umiditatea relativă, crește numărul zilelor senine până la 16–20 zile. Suma

totală de precipitații din timpul verii oscilează în medie de la 150 mm la sud până la 210 mm la nord. O cantitate mai mare de precipitații se înregistrează în regiunea Codrilor (222 mm). Maximele mediilor lunare de precipitații revin lunii iunie (60–80 mm). Precipitațiile cad mai mult sub formă de ploi torențiale (averse). Averse deosebit de intense au fost înregistrate în iunie 1948, august 1994, iulie 2008. Spre sfârșitul verii cantitatea de precipitații scade pe tot teritoriul țării. În august ele constituie în medie 40–60 mm de precipitații.

În același timp, în cadrul acestui anotimp, mai ales în iulie, evaporarea totală crește până la 80–90 mm, de aceea la începutul lunii iulie începe perioada secetoasă, care durează aproximativ 70–100 zile. Secete mari au fost înregistrate în 1946, 1994, 2000, 2007, 2012, 2015, 2016, 2017, 2018. Un fenomen meteorologic nefavorabil pentru agricultură în perioada de vară este suhoveiul, care provoacă evaporarea intensă a umezelii din sol, vătămarea masei vegetative, pălirea cerealelor etc. În iunie înfloresc vița-de-vie, grâul de toamnă, cartoful. La mijlocul lui iulie înfloresc floarea-soarelui, începe recoltarea orzului de primăvară, a grâului de toamnă, a caiselor. În august și la începutul lui septembrie se coc soiurile timpurii de struguri, prunele, perele, coarnele etc. Cu toate acestea, variațiunile climatice din ultima perioadă de timp, demonstrează că atât deficitul cât și surplusul regimului de umiditate aduc mari prejudicii ramurii Agricole, ceea ce condiționează faptul, că este necesară o investigație actualizată a regimului hidrotermic în limitele țării.

MATERIALE ȘI METODE

Drept material inițial de cercetare au servit datele Serviciului Hidrometeorologic de Stat pentru perioada contemporană de cercetare cu includerea ultimelor decenii- perioadă de timp care înregistrează și cele mai mari pagube materiale, cauzate fie de deficitul sau excesul termic sau pluviometric.

Analiza temporală și caracteristica statistică a parametrilor climatici supuși studiu-ului (media multianuală, deviația standard, coeficientul de variație) și regresională a fost realizată în cadrul Programului Statgraphics Centurion XVI (fig. 1).

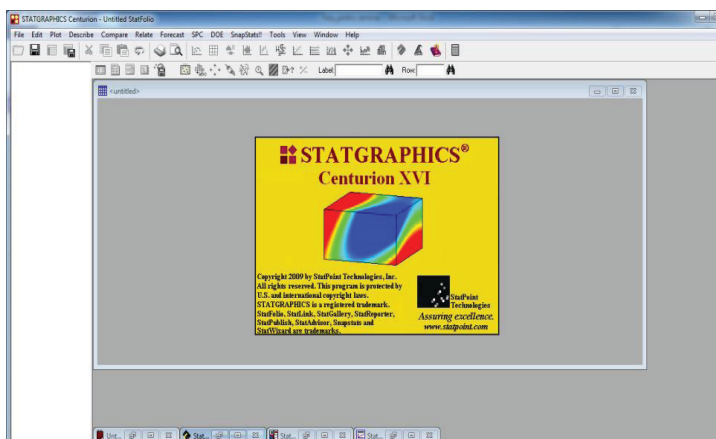


Fig. 1. Interfața programului de analiză statistică Statgraphics

Paralel s-a utilizat și *Instat Plus 3.36* (fig. 2) care reprezintă un pachet statistic complex, simplu în utilizare, dar care poate sprijini orice cercetare care presupune o analiză a datelor. Finanțat de oficiul meteorologic britanic MetOffice, *Instat Plus* a fost dezvoltat în special pentru analize statistice de natură climatică. Acest program de analiză statistică include mai multe facilități pentru prelucrarea datelor climatice. De rând cu calcularea indicilor statistici centrali, *Instat Plus* ne oferă posibilitatea să stabilim numărul de cazuri în care anumite praguri ale elementului analizat au fost depășite.

Studierea ploilor torențiale din semestrul cald al anului pe teritoriul Republicii Moldova a fost realizată prin mijloace moderne de lucru, utilizând metode și teste statistice, precum și tehnici SIG (fig.2). Un program de analiză spațială a seriilor de date ce caracterizează parametrii principali al ploilor torențiale este programul ArcGis 10.2.2.

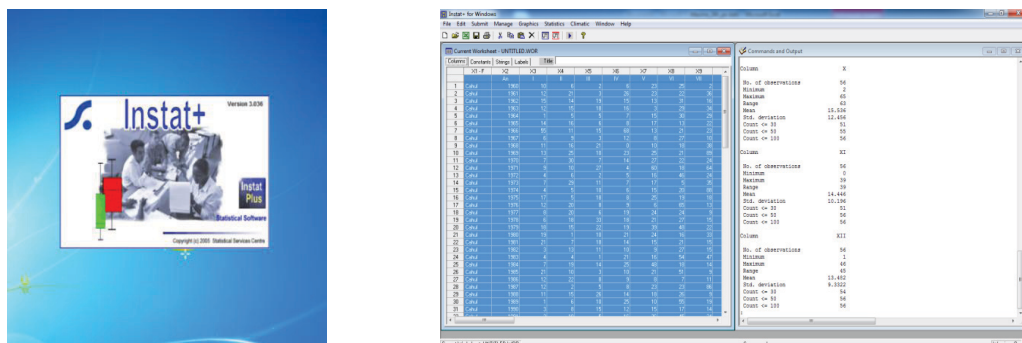


Fig. 2. Interfața programului de analiză statistică Instat Plus

Drept metodă deterministă de interpolare, a fost utilizată metoda – IDW (distanța inversă ponderată) cu elaborarea unui set de hărți.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Temperatura medie lunară, din cea mai caldă lună a anului (iulie), în perioada contemporană (1961-2022) constituie 19,7°C la nord și 21,7°C la sud (fig.3). Începând cu această lună, practic anual agricultura Republicii Moldova este afectată de condițiile meteorologice nefavorabile caracteristice acestui anotimp.

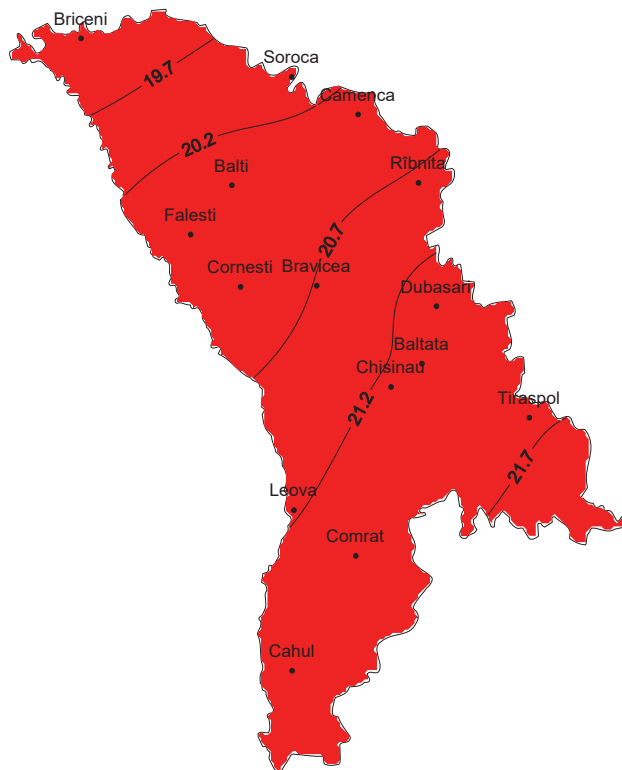


Fig. 3. Temperatura medie lunară (iulie) din perioada contemporană (1961-2022)

De aceea este extrem de important de a evidenția gradul de ariditate pentru o anumită regiune concretă, care se determină prin raportul dintre caracteristicile umidității și a celor de căldură. Teritoriul Republicii Moldova este asigurat pe deplin cu resurse de căldură, și insuficient cu cele de umiditate. Investigațiile efectuate la acest compartiment ne demonstrează, că în aspect regional predomină bilanțul negativ al umezelii – adică cantitatea de precipitații căzute nu poate asigura potențialul de căldură și energetic al teritoriului, care poate să evapore cantități mult mai mari de apă decât primește sub formă de precipitații. Cercetările anterioare efectuate în acest domeniu denotă, că [2] deficitul în precipitații din perioada caldă a anului (aprilie-octombrie) conform datelor multianuale constituie 163 mm la nordul republicii și 457 mm la sud, ceea ce propriu zis reflectă normele climatice necesare pentru a iriga aceste regiuni.

Un alt parametru al umidității aerului, de mare importanță practică, îl reprezintă deficitul de saturație, astfel încât cunoașterea regimului acestuia prezintă un interes deosebit, ținând cont de aspectul precarității precipitațiilor și temperaturile ridicate din sezonul cald. Slaba amenajare a infrastructurii de irigații, condiționează studiul deficitului de saturație care ne oferă o viziune pragmatică asupra raporturilor dintre tensiunea maximă și tensiunea reală a vaporilor de apă. Și în cazul când între acestea două există diferențe

mari și procesele de evaporare – evapotranspirație se intensifică, și în cazul când diferențele sunt mici și aceste procese se diminuează - creșterea și dezvoltarea culturilor sunt influențate semnificativ.

Valorile deficitului de saturație (fig.4) fiind în continuă creștere, mai ales începând cu anii 80 ai secolului XX și creșterea acesteia mai pronunțată în primul deceniu a secolului XXI (în partea centrală și de sud) denotă la intensificarea procesului de aridizare pe teritoriul Republicii Moldova.

În paralel cu evaluarea spațio-temporală a deficitului de saturație în studiu au fost precăutate și numărul zilelor uscate pentru perioada de vegetație activă și pentru perioada lunilor mai-august - perioada critică din punct de vedere a aridității și uscăciunii pentru creșterea și dezvoltarea multor grupuri de culturi agricole. Menționăm, că „zilele uscate” sunt considerate acele zile care au fondul termic ridicat ($T_{\text{aerului}} > 25^{\circ}\text{C}$) și umiditatea relativă a aerului scăzută ($U_r < 30\%$), fiind considerate drept zile cu impact negativ asupra parcurgerii fazelor de ontogeneză.

Așadar, valorile anuale ale deficitului de saturație pentru partea de nord a republicii (Briceni) este de 4mb cu variații ne semnificative de la această valoare, până în ultimul deceniu, când acestea constituie peste 5mb. Pentru partea centrală și de sud valorile anuale ale deficitului de saturație constituie mai mult de 5 mb, iar în ultimul deceniu deficitul întrece cu mult valoarea de 7mb. Deci, rezultatele obținute ne permite să concluzionăm, că procesul de aridizare se intensifică pronunțat, începând cu primul deceniu al XXI, ceea ce la părerea noastră se confirmă și cu alți indici complexi utilizați în cercetările efectuate.

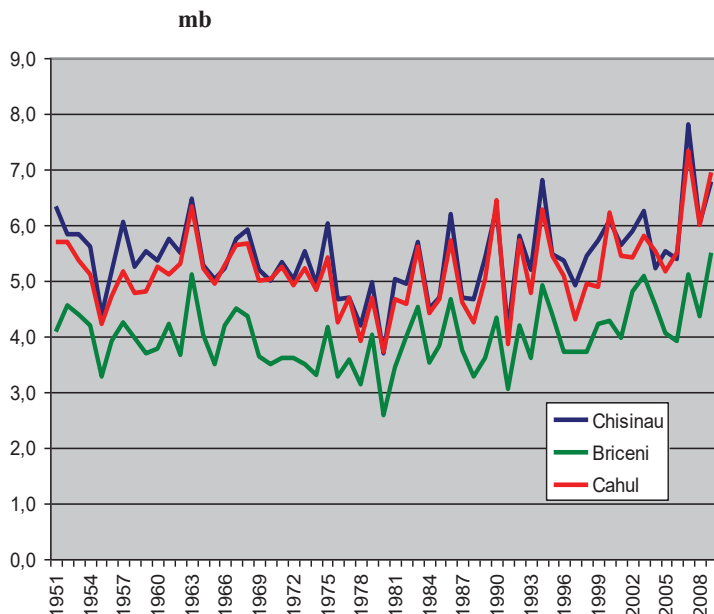


Fig. 4. Evoluția deficitului de saturație (mb) pe teritoriul Republicii Moldova

Corelarea valorilor anuale ale deficitului de saturație cu a numărului zilelor uscate indică la strânsă legătură corelativă dintre acești doi parametri (0.8) pe întreg teritoriul republicii.

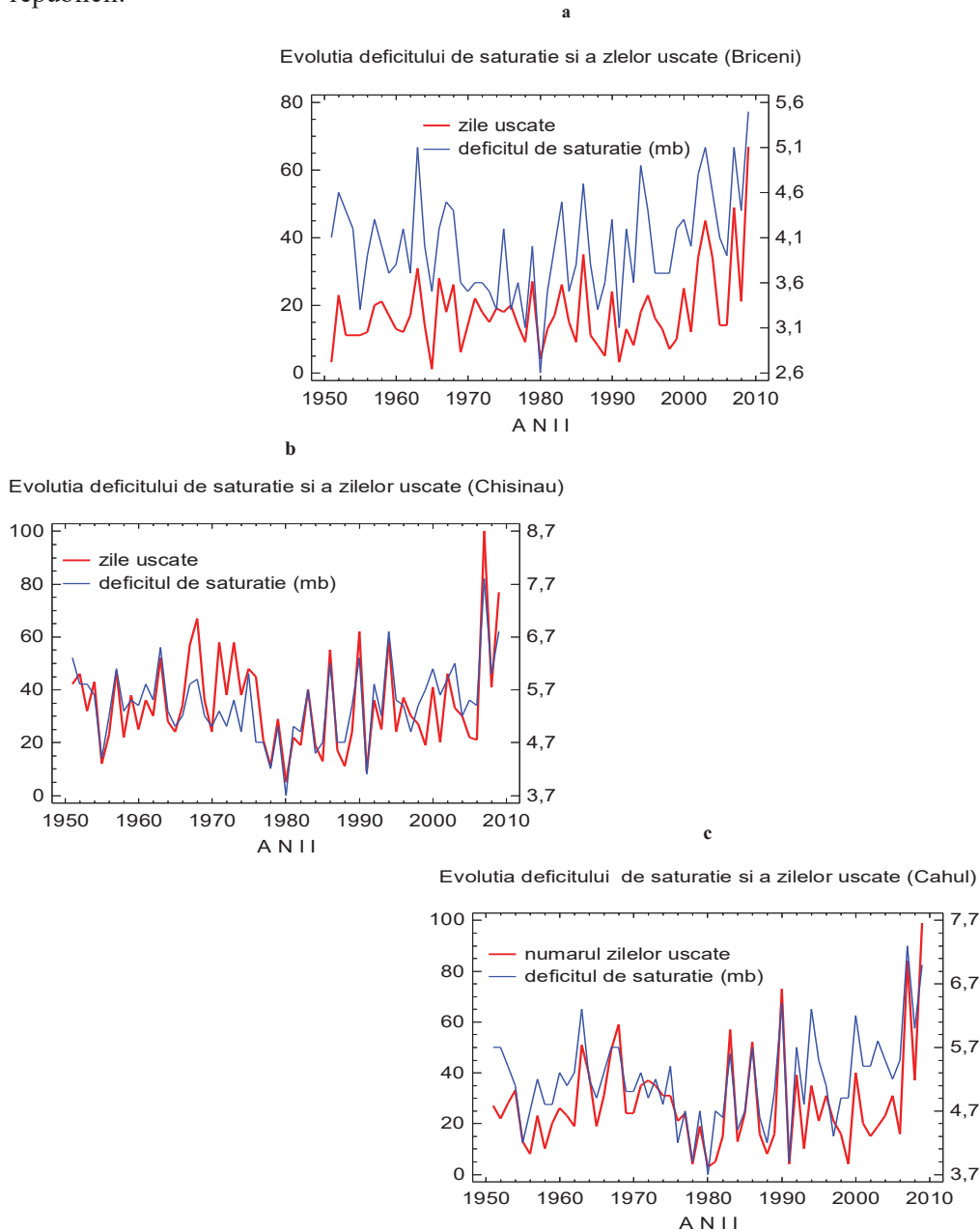


Fig. 5. Evoluția deficitului de saturație (mb) și a zilelor uscate pe teritoriul Republicii Moldova (a-Briceni, b-Chișinău, c-Cahul)

Estimarea evoluției concomitente a duratei deficitului de saturație (mb) cu a numărului zilelor uscate indică la majorarea valorilor a acestor două componente climatice, începând cu anii 80 ai secolului XX, iar către sfârșitul primului deceniu al secolului XXI se înregistrează cele mai esențiale valori practic pe tot teritoriul republicii (fig. 5). Tot în această perioadă se atestă mari prejudicii materiale provocate de surplusul precipitațiilor atmosferice [3]. Așadar, atât deficitul de umiditate cât și excesul pluviometric sunt caracteristici principale intervenite în cadrul sistemului climatic regional cauzat de schimbările climei actuale.

Analizând datele din arhiva IGSU privind variația spațio-temporală a valorilor prejudiciilor materiale cauzate de ploile torențiale în semestrul cald al anului pentru perioada 1997-2022 putem constata că aceste prejudicii sunt repartizate foarte neuniform pe teritoriul republicii și constituie în total 5,3 miliarde lei.

Harta expusă reflectă gradul de expunere spațială a valorilor prejudiciilor materiale cauzate de ploile torențiale din semestrul cald al anului în profil administrativ-teritorial după cum urmează:

- cu grad sporit de expunere (cu prejudicii de peste 500 mil. lei);
- cu grad mediu de expunere (cu prejudicii între 100 și 500 mil. lei);
- cu grad redus de expunere (cu prejudicii între 50 și 100 mil. lei);
- cu grad foarte redus de expunere (cu prejudicii mai mici de 50 mil. lei).

Astfel, teritoriile cu grad sporit de expunere la risc includ UTA Găgăuzia (1043,2 mil. lei) și raionul Taraclia (994,8 mil. lei). Aceste prejudicii sunt condiționate de intensitatea medie a ploilor torențiale cu valori de 0,20 - 0,24 mm/min și valori mari ale intensității maxime (>0,88 mm/min) a acestor ploi, care sunt determinate de ciclonii mediteranieni cu caracter retrograd, intensificați de influența Mării Negre și convecția termică foarte înaltă.

Teritoriile cu grad mediu de expunere la risc (cu prejudicii între 100 și 500 mil. lei) includ raioanele de vest ale republicii – Edineț, Rîșcani, Fălești, Ungheni, Nisporeni, Hîncești, Cantemir și Cahul, precum și în raioanele centrale și de sud-est - Călărași, Orhei, Căușeni, Ștefan-Vodă, fiind cauzate de ploile torențiale cu intensitatea medie de 0,20 - 0,28 mm/min, iar intensitatea maximă de 0,83-0,88 mm/min. În aceste raioane ploile torențiale din semestrul cald al anului însumează cantități excepționale de precipitații, fiind generate de ciclonii mediteranieni cu caracter retrograd.

Teritoriile cu grad redus de expunere la risc (cu prejudicii între 50 și 100 mil. lei) au fost înregistrate în raioanele Dondușeni, Soroca, Drochia, Florești, Telenești și mun. Chișinău unde intensitatea medie a ploilor torențiale este de 0,20-0,24 mm/min, iar cea maximă are valori sub 0,84 mm/min.

Teritoriile cu grad foarte redus de expunere la risc (cu prejudicii mai mici de 50 mil. lei) au fost înregistrate în raioanele Briceni, Ocnîța, Glodeni, Sîngerei, Șoldănești, Rezina, Strășeni, Criuleni, Dubăsari, Anenii Noi, Ialoveni, Leova și Cimișlia unde intensitatea medie a ploilor torențiale este mai mică de 0.20 mm/min, iar cea maximă sub 0,84 mm/min.

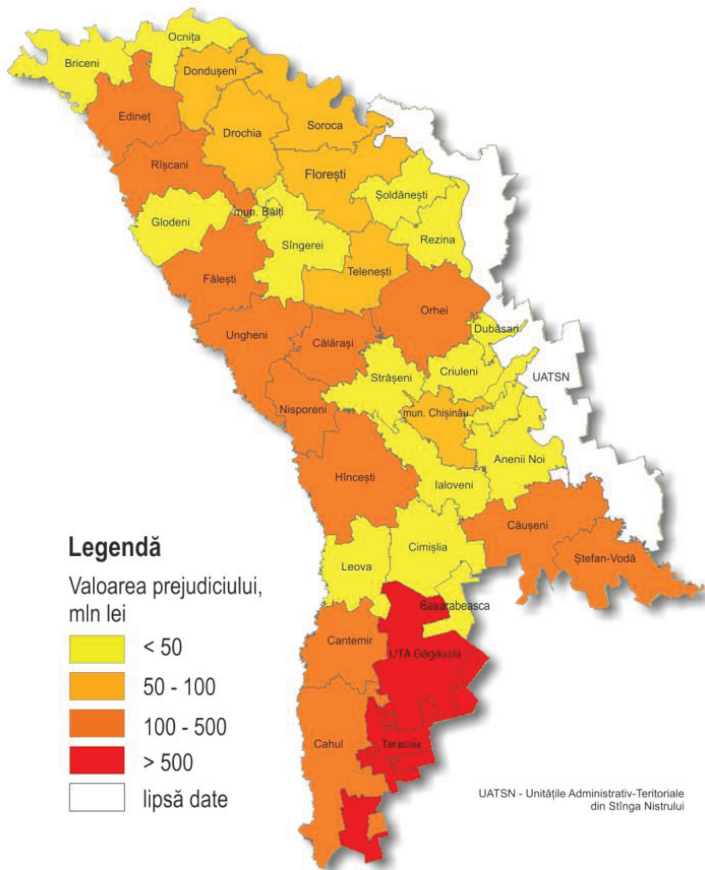


Fig. 6. Expunere a teritoriului RM față de riscul ploilor torențiale din semestrul cald al anului (1997-2022)

CONCLUZII

În baza datelor analizate privind prejudiciile cauzate de ploile torențiale în profil administrativ-teritorial, putem constata următoarele: numărul mare de ploi torențiale nu întotdeauna determină și prejudicii maxime și invers, prejudicii excepționale pot fi cauzate de un număr redus de ploi torențiale. Astfel, valoarea prejudiciilor cauzate de ploile torențiale depinde nu numai de parametrii principali a acestor ploi, dar și de influența altor factori – gradul de umezire al solului până la ploaie, înclinația pantei, structura și textura solului, prezența sau lipsa covorului vegetal. De asemenea, aceste prejudicii mai depind de momentul din an și faza de dezvoltare a culturilor de câmp.

În concluzie constatăm, că cunoașterea arealelor predispuse către manifestarea fenomenelor nefavorabile ar putea să contribuie la minimizarea impactului regimului hidrotermic nefavorabil și astfel la luarea măsurilor adecvate de adaptare către noile condiții climatice.

Referințe:

1. NEDEALCOV, M. Resursele agroclimatice în contextul schimbărilor de climă. Tipografia "Alina Scorohodova" 2012, Chișinău, 306 p. ISBN 978-9975-4284-8-4.
2. NEDEALCOV, M.; ȚURCANU, V. Caracteristica climatică a anotimpului de vară pe teritoriul Republicii Moldova. Tipografia "Impressum" 2020, Chișinău, 155 p. ISBN 978-9975-3482-1-8.
3. MÎNDRU, G.; NEDEALCOV, M.; BOIAN, I. Estimarea expunerii Republicii Moldova către anumite riscuri naturale în contextul dezvoltării durabile. Tipografia "Biotehdesign" 2019, Chișinău, 299 p. ISBN 978-9975-108-76-8