

IMPLICAȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA DEZVOLTĂRII FITOTEHNEI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Liliana CIMPOIEȘ, PhD,
Academy of Economic Studies of Moldova
<https://orcid.org/0000-0003-3709-9406>, lcimpoies@ase.md

Maria GRUBLEAC, PhD student,
Academy of Economic Studies of Moldova
<https://orcid.org/0009-0000-2530-4922>, grubleac.maria@ase.md

DOI: <https://doi.org/10.36004/nier.cecg.II.2023.17.13>

Abstract. *The agricultural sector is particularly vulnerable to the impacts of climate change due to its direct dependence on temperature and precipitation. In the Republic of Moldova in recent years, agriculture, especially crop production, has been affected by climate change, especially droughts (once every 3-10 years). According to the State Hydrometeorological Service, the 2007 drought was one of the most severe in the country's history, affecting more than 80 percent of the area, with losses of more than \$1 billion. And the drought of 2020 caused a 27.1 percent drop in global agricultural output and the loss of about 20 percent of jobs. The purpose of this paper is to analyze the current state of crop production in the Republic of Moldova under the impact of climate change. The research is based on the analysis of data provided by the National Bureau of Statistics and the State Hydrometeorological Service. The analyzed data include indicators such as the volume of global agricultural output, the harvest and productivity of some main agricultural crops, and the analysis of the influence of temperature, precipitation on these indicators. It is important to continue monitoring and adapting to climate change in the agricultural sector by implementing sustainable agricultural practices, developing climate-resistant varieties and using advanced technologies. This can ensure greater resilience and productivity to climate threats in the development of Moldova's agricultural sector.*

Keywords: *agriculture, crop production, climate change, sustainability.*

JEL: *Q10, Q18, Q54*

UDC: *338.432:632.931.2 (478)*

Introducere. Agricultură este o ramură importantă pentru economia țării, întrucât contribuie cu 8.7 procente la PIB și constituie 45 procente din totalul exporturilor. De agricultură depinde nivelul de trai al persoanelor din mediul rural, aici fiind încadrată o treime din populația țării. Ponderea principală a producției agricole (circa 70 procente), revine fitotehniei. Este expusă la riscuri naturale, precum: calamități naturale, fluctuații frecvente a temperaturii, atacul dăunătorilor, precipitațiile neregulate și umiditatea, eroziuni, alunecări de teren, etc., care la rândul

său afectează productivitatea produselor agricole și influențează asupra economiei naționale.

În Republica Moldova în ultimii ani agricultura, îndeosebi fitotehnia, este afectată de schimbările climatice, îndeosebi de secete (o dată la 3-10 ani). Conform Serviciului Hidrometeorologic de Stat, seceta din 2007 a fost una din cele mai severe din istoria țării, afectând peste 80 de procente din suprafața, cu pierderi de peste 1 miliard de dolari. Iar seceta din 2020 a provocat o scădere cu 27,1 procente a producției agricole globale și pierderea a circa 20 procente din locurile de muncă.

Gradul de abordare a temei în literatura științifică. Legătura strânsă dintre climă și agricultură stabilește că agricultura se numără printre sectoarele cele mai sensibile la efectele schimbărilor climatice. Nivelurile crescute de gaze cu efect de seră, vor influența în mod direct elementele climatice, cum ar fi temperatura și precipitațiile, ceea ce va avea consecințe substanțiale asupra producției agricole. Aceste consecințe vor avea ca rezultat diverse reacții socioeconomice la diferite niveluri, influențând piețele mondiale și prețurile alimentelor, precum și veniturile agricole locale și consumul gospodăriilor.

Pentru a realiza o adaptare reușită și eficientă la schimbările climatice, este esențial să existe o înțelegere globală a mecanismelor și amplitudinii impactului acestora. În plus, este esențial să se colecteze informații cu privire la capacitatea și potențialul actorilor economici de a se adapta la schimbările de mediu. Aceste cunoștințe sunt vitale pentru dezvoltarea de strategii și măsuri care pot ajuta societățile și indivizii să răspundă în mod eficient și să se adapteze la provocările generate de schimbările climatice (Belyaeva M. 2017, Burke & Emerick, 2013).

Scopul cercetării. Scopul acestei lucrări este de a analiza dezvoltarea fitotehniei în Republica Moldova sub impactul schimbărilor climatice.

Metodologia cercetării. Cercetarea se bazează pe analiza datelor furnizate de Biroul Național de Statistică și Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Datele analizate includ indicatori precum volumul producției agricole globale, recolta și productivitatea unor principale culturi agricole și analiza influenței temperaturii, precipitațiilor asupra acestor indicatori.

Rezultatele cercetării. Efectele climatice precum seceta, grindina, inundațiile și ploile abundente reprezintă consecințe nocive pentru sectorul agricol, având un impact negativ asupra recoltelor și productivității culturilor. Pentru sectorul agricol al Republicii Moldova, anii 2007, 2020, 2022 au fost cei mai afectați de schimbările climatice.

Analizând datele privind producția globală agricolă, observăm că în anul 2020 a înregistrat un nivel de 72,9% comparativ cu anul 2019 (Figura 1). Această diminuare a producției globale agricole a fost determinată de scăderea producției vegetale cu 35,9 % și producției animaliere cu 3,8%. În anul 2022, se atestă din nou o scădere a producției globale agricole, care a marcat 70,2% (în prețuri comparabile) față de anul 2021. Micșorarea producției globale agricole a fost determinată de descreșterea producției vegetale cu 36,8% și a producției animaliere cu 2,6%. Toate acestea fiind influențate de secetele care au afectat extrem de mult agricultura, care la rândul său au avut impact major și asupra economiei naționale. Anul 2021, a fost anul recordurilor din ultimii 30 ani, care a înregistrat 57,9% mai mult față de anul 2020. Majorarea producției globale agricole a fost determinată de creșterea

producției vegetale cu 85,5%. Totodată, producția animalieră a scăzut în anul 2021 cu 3,6% față de anul 2020.

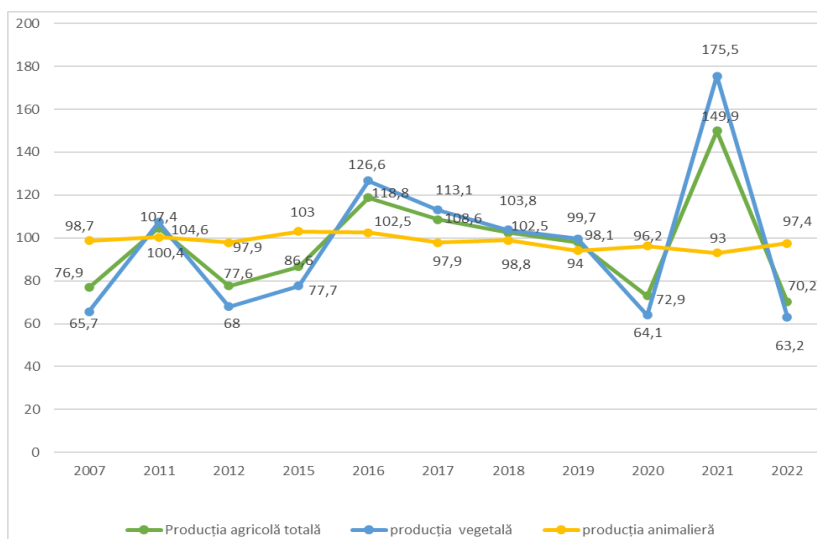


Figura 1. Dinamica indicilor anuali ai volumului producției agricole în gospodăriile de toate categoriile în anii 2007- 2022

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică

Conform informației prezentate de Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Seceta din anul 2007, a avut un impact considerabil asupra producției agricole globale fiind catalogată ca cea mai catastrofală din istorie, afectând peste 80%, din teritoriul Republicii Moldova. Dacă în anul 2007, producția agricolă globală a constituit 12 825 mil.lei, în anul 2021 mărimea acestui indicator s-a majorat de 3,7 ori, constituind 48 434 mil.lei. Ponderea producției vegetale în totalul producției agricole globale s-a majorat cu 26,1% în anul 2021 față de anul 2007 (Tabelul 1).

Tabelul 1. Producția agricolă globală mil. lei

Indicatorii	2007	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Producția vegetală	7941	15751	11968	18082	21098	24435	22883	24670	20389	37838
Producția agricolă - total	12825	22619	19922	27193	30362	34142	32637	34597	30061	48434
Ponderea producției vegetale în producția agricolă totală, %	61,9	69,6	60,1	66,49	69,5	71,6	70,1	71,3	67,8	78,1

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică

În conformitate cu Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei până în anul 2020, adaptarea la schimbarea climei necesită o strânsă coordonare intersectorială, precum și un mediu instituțional și legislativ încurajator. Aceasta a creat un mediu oportun pentru că, atât sectoarele-cheie ale economiei naționale, cât și alte domenii, cum ar fi sănătatea publică, resursele de apă, conservarea diversității biologice și altele, să-și elaboreze sub acest aspect propriile strategii și/sau planuri de acțiuni privind adaptarea la schimbarea climei sau să integreze în strategiile deja existente aspecte de adaptare la noile schimbări climatice.

Modificări importante au fost înregistrate și în suprafețele însămânțate cu culturi agricole (Tabelul 2).

Tabelul 2. Dinamica Suprafeței însămânțate cu principalele culturi agricole, mii ha

Culturi	2007	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cereale și leguminoase boabe-total	955	894	930	950	951	937	974	950	957	971
Grâu total	315	302	316	346	371	336	373	353	311	341
Porumb pentru boabe	466	456	492	493	468	481	491	495	546	522
Floarea soarelui	234	277	299	330	362	385	364	359	387	392
Sfecla de zahăr	34	25	31	22	21	24	20	15	13	16
Tutun	3	4	2	1	1	1	0,4	0,3	0,4	0,4
Soia	51	59	60	68	40	34	28	38	29	23
Cartofi	35	29	25	22	21	20	19	19	23	22
Fructe,nuci, pomușoare-total	112	119	120	136	135	138	140	143	142	139
Struguri	150	140	141	135	135	130	133	126	121	117
Total suprafață, mii ha	2355	2305	2416	2503	2505	2486	2542,4	2198,3	2529,4	2543,4

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică

Analizând dinamica suprafețelor însămânțate cu principalele culturi agricole, se atestă o majorare a suprafeței însămânțate a următoarelor culturi agricole în anul 2021, față de anul 2007 și anume: cereale și leguminoase boabe total cu 16 mii de hectare sau 1,6 %, grâu total cu 26 mii hectare sau 8,2 %, porumb pentru boabe cu 56 mii hectare sau cu 12,1%, floarea soarelui cu 158 mii hectare sau cu 67,5% (Tabelul 2). Suprafețele însămânțate cu sfeclă de zahăr s-au diminuat cu 52,9 % în anul 2021 față de anul 2007, tutunul cu 86,6 %, soia cu 54,9 %, cartofi cu 37,1 %. Fructele, nucile, pomușoarele au înregistrat o creștere a suprafețelor cultivate cu 24,1 % în anul 2021, față de anul 2007, pe când suprafețele cultivate cu struguri s-au micșorat cu 33 mii hectare sau cu 22 %. Analizând totalul suprafețelor cultivate cu culturi observăm o majorare cu 188,4 mii hectare în anul 2021 față de anul 2007 (Tabelul 2).

Modificările în suprafețele însămânțate au influențat și volumul producției principalelor produse agricole (Tabelul 3).

Tabelul 3. Dinamica producției principalelor produse agricole pe toate categoriile de gospodării, mii tone

	2007	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cereale și leguminoase boabe-total	902	2 498	1 206	2 206	2 993	3 355	3 467	3 550	1 505	4690
Grâu	407	795	495	922	1 293	1 251	1 163	1 148	570	1565
Porumb pentru boabe	363	1 468	572	1 077	1 392	1 773	2 074	2 130	785	2793
Floarea soarelui	156	427	296	485	677	804	789	811	493	960
Sfecla de zahăr	612	589	587	538	665	876	707	607	423	758
Tutun	4	5	3	1	1	1	1	1	0,4	0,5
Soia	40	79	48	48	42	47	58	64	33	50
Cartofi	199	351	182	158	214	197	175	177	172	218
Legume-total	222	362	231	246	293	310	283	307	227	216
Fructe, nuci pomușoare-total	277	378	380	486	596	666	894	846	665	876
Struguri	598	595	506	599	616	675	730	659	462	491
Total, mii tone	3780	7547	4506	6766	8762	9955	10341	10300	5335	12618

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică

Dinamica producției principalelor produse agricole este într-o continuă schimbare, observăm că așa culturi ca: cereale și leguminoase boabe, dintre care grâu, porumb pentru boabe și floarea soarelui au înregistrat o majorare considerabilă din anul 2007 până în anul 2021 (Tabelul 3). O recoltă record a fost obținută în anul 2021 la grâu 1565 mii tone, cu 1158 mii tone mai mult față de anul 2007, porumb boabe 2793 mii tone, cu 2430 mii tone mai mult decât în anul 2007, floarea soarelui 960 mii tone, cu 804 mii tone mai mult față de anul 2007 și fructe, nuci și pomușoare înregistrând 876 mii tone în anul 2021, cu 599 mii tone mai mult față de anul 2007. Analizând totalul producției agricole globale, înregistrând o recoltă globală de 12618 mii tone cu 8838 mii tone sau cu 233,8% mai mult decât anul 2007. Pe parcursul perioadei examinate, s-a diminuat recolta globală la tutun cu 3,5 mii tone în anul 2021 față de anul 2007, la legume cu 6 mii tone în anul 2021 față de anul 2007 și la struguri cu 107 mii tone. Totuși anul 2021 se atestă ca cel mai roditor an, din ultimele 3 decenii (Cemîrtan et al., 2022).

Variațiile în principalii indicatori meteorologici, cum ar fi fluctuațiile temperaturii aerului și cantitatea de precipitații, prezintă o corelație puternică cu

indicatorii macroeconomici, având astfel un impact negativ sau pozitiv asupra suprafețelor cultivate, nivelului de productivitate și recoltei globale în agricultură.

Sectorul agricol este unul din cele mai afectate sectoare la schimbările climatice. Vulnerabilitatea sectorului agrar crește ca rezultat al fluctuațiilor în regimurile de temperaturi și precipitații (Boincean, 2014). Agricultură depinde în mare măsură de sistemul condițiilor naturale, dintre care factorii meteorologici sunt cei mai variabili și se manifestă cel mai des, astfel ei influențând asupra producției globale, care determină la rândul și calitatea producției agricole (Cemîrtan et al., 2022).

Tabelul 4. Influența temperaturii și precipitațiilor medii anuale asupra recoltei globale pe culturi agricole

Ani	Temperatura medie anuală (°C)	Cantitate medie anuală a precipitațiilor (mm)	Producția globală totală pe culturi agricole, mii tone					
			Grâu total	Porumb boabe	Floarea soarelui	Sfeclă de zahar	Fructe și pomușoare	Struguri
2007	11,5	400	334,1	32,8	113,3	552,9	146,9	124,6
2011	10,1	412	624,5	309,4	328,2	568,9	155,5	132,6
2012	10,7	556	409,8	120,1	231,9	562,6	171	115,9
2015	11,5	426	787,8	311,1	404,8	531,4	227,8	145,6
2016	10,9	626	1090,3	457,4	575,1	655,6	264,2	162,3
2017	10,8	595	1045,7	686,2	689,9	854,9	338,2	200,9
2018	10,9	530	980,4	915,1	672,3	679,9	461,5	227,8
2019	11,8	482	1035,9	976,8	705,7	588,1	440,6	186,7
2020	12,1	485	468,2	259,8	425,8	409,6	316,1	123,9
2021	10,3	587	1436,4	1707,8	892,7	737,1	493,9	175,2

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică și Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Republica Moldova

Analizând datele privind influența temperaturii medii anuale asupra recoltei globale pe principalele culturi agricole, observăm o descreștere a temperaturii medii anuale în anul 2021 față de anul 2007, cu -1,2 °C (-11,2), fiind însoțită de o creștere a cantității anuale de precipitații cu 187 mm (+46,7%), astfel menționăm ca anul 2021 a marcat schimbări majore în agricultura țării. Ca urmare a diminuării temperaturii și creșterii precipitațiilor medii anuale în anul 2021 față de anul 2007, recolta la grâu total pe țară, s-a majorat cu 1102,3 mii tone, porumb boabe cu 1675 mii tone, floarea soarelui cu 779,4 mii tone, sfecla de zahăr cu 184,2 mii tone, fructe și pomușoare cu 347 mii tone, iar recolta la struguri cu 50,6 mii tone (Tabelul 4). Creșterea temperaturii anuale influențează automat și scăderea precipitațiilor medii anuale, astfel din datele analizate, se evidențiază o scădere drastică a producției culturilor agricole, fenomenele ca seceta marcând acești ani. Secetele din anul 2007, 2011 au afectat peste 70% din teritoriul republicii, fiind catalogate ca secete catastrofale conform Serviciului Meteorologic de Stat.

Conform Strategiei Naționale de Dezvoltare Agricolă și Rurală, Republica Moldova este extrem de vulnerabilă la schimbările climatice și la diverse fenomene

hidrometeorologice naturale din cauza expunerii geografice, a peisajului și a amplasării în zona climatică temperat-continentală. Seceta din anul 2007 și 2012 a influențat considerabil asupra productivității culturilor agricole, înregistrând cele mai mici roade la 1 ha, productivitatea grâului în anul 2007 și 2012 fiind de 1,3 tone și 1,6, porumb boabe 0,4 tone și 1 tonă, sfeclă de zahăr 18,3 tone și 19,1 tone, fructe și pomușoare 3,5 tone și 4,7 și struguri 3,1 tone și 4,1 tone (Tabelul 5).

Tabelul 5. Influența temperaturii și precipitațiilor medii anuale asupra productivității culturilor agricole

Ani	Temperatura medie anuală (°C)	Cantitate medie anuală a precipitațiilor (mm)	Productivitatea medie la 1 ha pe culturi agricole în întreprinderi agricole și gospodării țărănești (de fermier) total pe țară, tone					
			Grâu total	Porumb boabe	Floarea soarelui	Sfeclă de zahăr	Fructe și pomușoare	Struguri
2007	11,5	400	1,3	0,4	0,7	18,3	3,5	3,1
2011	10,1	412	2,6	2,9	1,6	24	4,5	4,5
2012	10,7	556	1,6	1	1	19,1	4,7	4,1
2015	11,5	426	2,8	2,2	1,5	25,5	4,9	5,3
2016	10,9	626	3,6	3,5	1,9	32,9	5,9	6,2
2017	10,8	595	3,8	4,5	2,2	38,2	7,2	7,9
2018	10,9	530	3,1	5,8	2,2	38,7	9,7	8,6
2019	11,8	482	3,3	4,9	2,3	41,3	8,9	6,9
2020	12,1	445	1,8	1,6	1,3	33,3	6,2	4,9
2021	10,3	587	4,6	7,7	2,6	49,4	9,6	6,8

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică și Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Republica Moldova.

Scăderea temperaturii medii anuale cu 1,2°C și majorarea cantității anuale de precipitații cu 187 mm în anul 2021 față de anul 2007, au crescut considerabil productivitatea medie la 1 hectar în întreprinderile agricole și gospodăriile țărănești. Rода medie a grâului la un hectar s-a majorat cu 3,3 tone în anul 2021 față de anul 2007 și cu 3 tone față de anul 2012. Productivitatea porumbului boabe s-a mărit cu 7,3 tone la hectar în anu 2021 față de anul 2007 și cu 6,7 tone la hectar față de 2012. Floarea soarelui a înregistrat o majorare cu 1,9 tone în anul 2021 față de anul 2007 și cu 1 tonă față de anul 2012. Rода medie la un hectar a sfeclei de zahăr a înregistrat în anul 2021 o creștere cu 31,1 tone la hectar față de anul 2007 și cu 30,3 tone față de anul 2012. Productivitatea medie a fructelor și pomușoarelor s-a majorat cu 6,1 tone la hectar față de anul 2007 și cu 4,9 tone față de anul 2012. Rода media a strugurilor la fel a crescut în anul 2021, cu 3,7 tone la hectar față de anul 2007 și cu 2,7 tone față de anul 2012.

Conform Strategiei Naționale de Dezvoltare Agricolă și Rurală 2022- 2027, “tempoul accelerat al schimbărilor climatice a majorat suma temperaturilor active cu 100°C în ultimele două decenii pe teritoriul republicii, ceea demonstrează că trebuie să se revizuiască noile soiuri de culturi agricole în strictă dependență de factorii fizico-geografici locali”.

Concluzii. Schimbările climatice au avut un impact semnificativ asupra sectorului agricol din Republica Moldova. Fenomenele precum seceta, grindina, inundațiile și ploile abundente au cauzat consecințe negative asupra recoltelor și productivității culturilor. Anii 2007, 2020 și 2022 au fost identificați drept cei mai afectați de schimbările climatice în acest sector. Analizând datele statistice, se observă că producția globală agricolă a înregistrat fluctuații semnificative, fiind influențată direct de factorii meteorologici.

În ciuda impactului negativ al schimbărilor climatice, s-au implementat strategii și planuri de adaptare în sectorul agricol, în vederea contracarării efectelor adverse. Totuși, vulnerabilitatea sectorului agrar rămâne ridicată, iar adaptarea continuă la noile schimbări climatice este esențială.

De asemenea, modificările în suprafețele însămânțate cu culturi agricole au avut un impact asupra volumului de producție. Unele culturi, precum cerealele și leguminoasele boabe, grâul, porumbul și floarea-soarelui, au înregistrat creșteri semnificative în suprafețe și producție. În schimb, alte culturi, cum ar fi sfecla de zahăr, tutunul, soia și cartofii, au înregistrat scăderi în suprafețe și producție.

Este important să se continue monitorizarea și adaptarea la schimbările climatice în sectorul agricol, prin implementarea de practici agricole sustenabile, dezvoltarea de soiuri rezistente la climă și utilizarea tehnologiilor avansate. Astfel, se poate asigura o mai mare reziliență și productivitate în fața amenințărilor climatice în viitorul agricol al Republicii Moldova.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- Belyaeva, M., & Bokusheva R. (2017). Will climate change benefit or hurt Russian grain production? A statistical evidence from a panel approach. *Discussion paper*, 161, IAMO, Halle
- Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova (2023). <https://statistica.gov.md/ro>
- Burke, M., & Emerick, K. (2013). Adaptation to Climate Change: Evidence from US Agriculture. *American Economic Journal: Economic Policy*, 8 (3), 106-40.
- Boincean, B. (2014). *Raport final de evaluare a sectorului agrar din Republica Moldova: consultant național în sectorul agricol Proiectul ADA/PNUD: Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice*. Chișinău.
- Cemîrtan, I., Todică, E., Eni, M., Bulgac, S., Ermurachi, G., Vasilița, E., Timofti, Iu., Lungu, L., Emelianova, I., Alerguș-Soloviov, M., Kleinknecht, N., Bargan, N., Cojocari, N., Mazur, J., & Muntean, L. (2022). *Moldova în cifre*. Breviar statistic. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Chișinău: S.n.
- Hotărâre cu privire la aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare agricolă și rurală pentru anii 2014-2020: nr. 409 din 04-06-2014. (2014). *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 152, art. 451.
- Hotărâre cu privire la aprobarea Strategiei Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei pînă în anul 2020 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia: nr.1009 din 10-12-2014. (2014). *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 372-384, art. 1089.

Republica Moldova. Raport național. Raport pentru HABITAT III cu privire la locuințe și dezvoltare urbană durabilă. Conferința Organizației Națiunilor Unite pentru locuințe și dezvoltare urbană durabilă (HABITAT III) (2016). https://habitat3.org/wp-content/uploads/Raport_Habitat_III_ro.pdf

Serviciul Hidrometeorologic de Stat. (2004-2023). <https://www.meteo.md/>

Strategia Națională de Dezvoltare Agricolă și Rurală 2022-2027. <https://particip.gov.md/ru/document/stages/ministerul-agriculturii-si-industriei-alimentare-anunta-consultari-publice-pe-marginea-proiectului-strategiei-nationale-de-dezvoltare-agricola-si-rurala-2022-2027/8773>