



**Cătălina CROITORU**

# **CURS DE LECȚII**

## **„Sănătatea și schimbările climatice”**

**la disciplina opțională  
„Sănătatea și schimbările climatice”**



**Chișinău, 2024**



UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ  
ȘI FARMACIE „NICOLAE TESTEMIȚANU”  
DIN REPUBLICA MOLDOVA



Cătălina CROITORU

**CURS DE LECȚII**  
**„Sănătatea**  
**și schimbările climatice”**  
*la disciplina opțională*  
**„Sănătatea și schimbările climatice”**



Chișinău, 2024

**613/614+551.583(075.8)**

Aprobat la ședința *Consiliului de Management al Calității al  
Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*,  
proces-verbal nr. 6 din 27.06.2024

**Autor:**

CROITORU Cătălina, dr. șt. med., conf. univ., Disciplina de igienă,  
DMP, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae  
Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

**Referenți:**

CIOBANU Elena, dr. șt. med., conf. univ., Disciplina de igienă,  
DMP, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae  
Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

OVERCENCO Ala, dr. șt. geonomice, Agenția Națională pentru  
Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

Cursul de lecții „Sănătatea și schimbările climatice” este destinat  
studenților anului V, Facultatea Medicină ca material didact la cursul  
opțional „Sănătatea și schimbările climatice”. Simplitatea și accesibi-  
litatea expunerii materialului permite utilizarea și de către populația  
generală pentru sporirea nivelului de cunoștințe în domeniu.

---

Această lucrare este publicată cu sprijinul Agenției Universitare a Francofoniei,  
ca parte a proiectului „Réseau de recherche international sur les déterminants  
de la santé dans le contexte du changement climatique” (ReSanClim).

Nu este destinată comercializării.

# CUPRINS

---

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>5</b>
<b>Alfabetizarea climato-medicală .....</b>	<b>9</b>
<b>Schimbările climatice: o problemă nouă pentru studenți.....</b>	<b>17</b>
<b>Generalități despre schimbarea climei vs încălzirea globală .....</b>	<b>27</b>
<b>Cauzele și consecințele schimbărilor climatice .....</b>	<b>39</b>
<b>Influența schimbărilor climatice.....</b>	<b>51</b>
<b>Temperaturi extreme – pericol pentru sănătatea populației .....</b>	<b>63</b>
<b>Maladii cronice – consecințe ale schimbărilor climatice .....</b>	<b>75</b>
<b>Maladii infecțioase – consecințe ale schimbărilor climatice .....</b>	<b>83</b>
<b>Consecințele caniculei asupra organismului uman .....</b>	<b>99</b>
<b>Noțiuni de reducere a consecințelor și adaptarea la schimbările climatice din perspectiva sistemului de sănătate.....</b>	<b>109</b>
<b>REFERINȚE BIBLIOGRAFICE .....</b>	<b>121</b>



# INTRODUCERE

---

**„Schimbările climatice reprezintă eșecul cel mai mare  
și de cea mai mare amploare de până acum”**

*Nicholas Stern,*  
Șef al Serviciului Economic al Guvernului Britanic  
și fost economist șef al Băncii Mondiale

Privind din perspectiva istorică, studierea atmosferei și a oceanelor a fost printre primele preocupări științifice ale omului.

Dovezi privind interesul față de procesele meteorologice sunt prezente în *Vedele indiene* și în *tăblițele cuneiforme* descoperite în regiunea dintre Tigru și Eufrat.

Filosofii greci au încercat la rândul lor să explice cauzele unor procese legate de vreme și climă. Opera lui Hippocrate, *Aer, ape și locuri*, apărută în jurul anului 400 înainte de Hristos, este probabil prima climatografie, iar cartea lui Aristotel, *Meteorologica*, scrisă în jurul anului 350 înainte de Hristos, este considerată unul din primele tratate de meteorologie.

Pe la sfârșitul secolului XIX, atitudinea dominantă în știință era aceea că principalele legi și direcții fuseseră deja descoperite. Un curaj nebunesc însoțea această atitudine, dar și o aroganță neproductivă – mai târziu numită „provincialism temporal” – ce se instala în marile centre universitare. Știința secolelor următoare fusese deja trasată, iar destinul cunoașterii umane rezolvat. Nimic nu era dicolu de puterile științei cunoscute, înarmate cu ecuațiile diferențiale ale lui Newton, cu legile termodinamicii ale lui Rankine, Clausius și Lord Kelvin, sau cu ecuațiile electrodinamicii clasice ale lui Maxwell. Comportamentul oricărui obiect din Universul cunoscut putea fi înțeles prin analiza elementelor sale constitutive.

Termenul de climatologie își are originea în limba greacă. Pentru primii filosofi greci noțiunea de climă (κλίμα) însemna pantă (înclinare) și se referea la curbura suprafeței Pământului. Ei credeau că diferențele regionale semnificative ale caracteristicilor vremii apar numai pe direcția nord-sud, datorită curburii suprafeței terestre (ridicată la sud și coborâtă la nord) care determină existența zonelor toride, temperate și reci.

Funcționarea sistemului climatic este asigurată de radiația solară, distribuită neuniform la suprafața Pământului. Modificările poziției relative a Pământului față de Soare determină schimbări în intensitatea și distribuția radiației solare la suprafața terestră.

Schimbările climatice și consecințele lor reprezintă cea mai mare provocare cu care se confruntă sănătatea umană și sistemul de îngrijiri medicale în secolul XXI. Creșterea temperaturilor aerului, incendiile, inundațiile și secetele pot cauza direct și indirect patologii umane la nivel fizic și psihic. Evenimentele meteorologice extreme duc la pierderi de vieți omenești, resurse de viață și provoacă probleme mintale severe.

În timpul secolului al XX-lea, temperatura medie globală a suprafeței Pământului a crescut cu aproximativ  $0,6^{\circ}\text{C}$ . Încălzirea suplimentară de peste  $0,14^{\circ}\text{C}$  a fost măsurată începând cu anul 2000. Deși creșterea totală poate părea mică, că reprezintă o rată de schimbare extraordinar de rapidă în comparație cu schimbările din ultimii 10.000 de ani.

Asociația Medicilor din Australia (AMA), în 2019 a anunțat decizia „dovezilor științifice clare care indică un impact sever asupra pacienților și a comunităților, acum și în viitor”. AMA a indicat că decizia se aliniază celor luate de Asociația Medicilor din Statele Unite, Colegiul Medicilor din Statele Unite și Asociația Medicilor din Marea Britanie, dar și de Organizația Mondială a Sănătății, în 2015. AMA a recunoscut încă din 2004 riscurile la adresa sănătății asociate cu încălzirea globală. Președintele AMA, Tony Bartone, a declarat într-un comunicat de presă că schimbările climatice afectează sănătatea prin promovarea răspîndirii bolilor infecțioase și prin efectele negative ale valurilor de caniculă. „Nu există niciun dubiu că schimbările climatice reprezintă o urgență de sănătate. AMA acceptă dovezile științifice legate de criza climatică și impactul său asupra sănătății și bunăstării umane”. „Schimbările climatice vor provoca prejudicii și decese în urma înmulțirii evenimentelor meteorologice severe. Schimbările climatice vor provoca o creștere a riscului de transmitere a bolilor transmise prin vectori. Schimbările climatice vor cauza insecuritate alimentară în urma declinului recoltelor agricole. Schimbările climatice vor provoca o incidență mai mare a problemelor de sănătate mintală”. O coaliție a grupurilor



medicilor, printre acestea numărându-se Colegiul Regal al Medicilor din Australia și Asociația Studenților la Medicină din Australia, a adresat în luna aprilie o scrisoare deschisă partidelor politice din această țară prin care a atras atenția asupra „impactului semnificativ și profund” al schimbărilor climatice asupra sănătății și bunăstării. *The Guardian* amintește într-un articol că, în Australia, cantitatea de emisii de gaze cu efect de seră a crescut în fiecare an de când a fost anulă taxa pe emisiile de carbon în 2013.

OMS a recunoscut în 2015 că „schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai mari amenințări globale ale secolului 21”.

Așadar... Odată cu dezvoltarea tuturor sferelor de activitate, avansând în evoluție, omul uită din ce în ce mai mult despre ceea ce îl inconjoară – NATURA. Aceasta are de suferit, iar prin urmare, suferă și oamenii. De aceea este foarte important să nu fie neglijate schimbările climatice și trebuie de înțeles ce este cu adevărat valoros.

Pentru a reuși să îmbinăm ambele domenii, ecologia și dezvoltarea, trebuie să găsim soluții raționale și eficiente care ne vor ajuta să prevenim aceste modificări nocive ale climei.

Pas cu pas pentru schimbare:

RECICLARE – sortarea gunoiului începe de la fiecare om. Este ceva simplu, dar foarte util.

GÂNDIRE – schimbarea gândirii succede și schimbări îmbunătățite ale climei.

PROGRES – totul se întâmplă datorită la ceva. Fiecare pas trebuie gândit și implimentat.

**SCHIMBAREA ÎNCEPE CU FIECARE DINTRE NOI!**

Copiii sunt cei care vor simți consecințele la ceea ce facem noi azi!

# Alfabetizarea climato-medicală

---

**„Rădăcinile învățaturii sunt amare,  
dar roadele – dulci!”**

*Aristoteles, La Diogenes Laertius*



### **Scopul predării temei:**

Accentuarea importanței conștientizării și sporirii nivelului de cunoștințe generale și de specialitate asupra unui fenomen trigger nou și emergent.

### **Structura temei:**

- ✓ Clima – baza schimbărilor climatice
- ✓ Noțiuni și explicații ale alfabetizării climatice
- ✓ Rolul educației privind schimbările climatice
- ✓ Educația pentru acțiune
- ✓ Dimensiunile educației privind schimbările climatice
- ✓ Obiectivul educației privind schimbările climatice
- ✓ Factori care impulsionează dezvoltarea educației privind schimbările climatice și mediul
- ✓ Educația în domeniul climei - obligatorie în școli la toate nivele
- ✓ Unde începe, unde se finalizează alfabetizarea climatică?

**Clima** reprezintă dinamica tuturor fenomenelor meteorologice din atmosferă dintr-un anumit loc sau regiune de pe glob, într-un interval de timp foarte mare. Ea joacă rol important în formarea apelor, vegetației, lumii animale și a solurilor, influențează viața și activitatea populației, favorizează dezvoltarea agriculturii, creșterea normală a plantelor.

Organizația Meteorologică Mondială (OMM) definește clima, în *Ghidul practicilor climatologice*, ca: „sinteza condițiilor de vreme dintr-o anumită zonă, pe baza șirurilor lungi de observație (minimum 30 de ani de referință) ale variabilelor atmosferice”.

Clima este o temă interdisciplinară ideală pentru învățarea pe tot parcursul vieții despre procesul științific și despre moduri în care oamenii afectează și sunt afectați de sistemele Pământului. Acest subiect bogat poate fi abordat la mai multe niveluri, de la compararea vremii zilnice cu înregistrări pe termen lung pentru a explora abstractul, reprezentări ale climei în modele computerizate pentru a examina până la modul în care schimbările climatice afectează oamenii și sănătatea ecosistemului.

Cunoștințele climatice înglobează principii esențiale ale științei climatice ce implică informații care sunt considerate importante pentru ca indivizii și comunitățile să cunoască și să înțeleagă despre clima Pământului, impactul schimbărilor climatice și abordările de adaptare la schimbări și de atenuare a impactului.

Schimbările climatice constituie provocări majore, care vor marca generațiile viitoare.

Alfabetizarea climatică constituie educație climatică esențială (principiile științei climatice) și totodată conștientizarea impactului.

Educația în știința climatică este înțelegerea de către om a influenței sale asupra climei și influența climei asupra omului și a societății.

Educația despre climă este o ramură a educației pentru mediu prin care trebuie să treacă fiecare pentru a înțele aspectele practice

ale unui mod de viață sustenabil, dar și pentru a face față schimbărilor, a afla cum să ne adaptăm și cum să nu le permitem să se agraveze.

Educația climatică este unul din pilonii îmbunătățirii răspunsului la schimbările climatice, prin schimbarea comportamentului uman, în vederea protejării naturii și a resurselor. Este recunoscut faptul că educația pentru climă joacă un rol fundamental în adaptarea comportamentală și mentală a societății la schimbările climatice.

Educația pentru acțiunea climatică are un rol important în abordarea schimbărilor climatice la scară globală: informează elevii, studenții, populația; elimină anxietatea climatică și aduce abilități importante. Educarea minților tinere este cel mai bun pas de făcut în acțiunea climatică. Tinerii noștri sunt viitorul nostru, viitorul acestei planete. Trebuie să le lăsăm nepoților și strănepoților noștri un loc frumos în care să locuiască, de aceea un mod sustenabil de a trăi acum este de o importanță majoră. Fiecare pas mic contează și fiecare dintre noi este responsabil pentru modul în care ne protejăm planeta.

Prin educația privind schimbările climatice și mediul, înțelegem o educație care promovează un stil de viață sustenabil prin dezvoltarea de competențe ecosociale. Acest tip de educație are în vedere familiarizarea tinerilor cu efectele schimbărilor climatice asupra mediului natural și socio-economic, dar și cu modalitățile de a îmbunătăți răspunsul la acestea. Se urmărește creșterea gradului de conștientizare a schimbărilor climatice și problemelor de mediu. Copii pot fi atât purtători de mesaj spre familiile și comunitățile lor, cât și parte direct implicată în acțiunile de stopare a degradării mediului.

Educația privind schimbările climatice și mediul vizează orientarea către schimbare și către acțiune, ținând cont de trei dimensiuni:

- cultura complexității,
- capacitatea de acțiune,
- responsabilitatea față de mediu.

*Obiectivul* educației privind schimbările climatice este dezvoltarea de competențe (cunoștințe, abilități și atitudini) care să permită indivizilor să contribuie la:

- acțiuni relevante pentru limitarea schimbărilor climatice și reducerea impactului acestora;
- acțiuni de adaptare la schimbările climatice și asigurarea modelelor de reziliență la schimbările climatice;
- protejarea, refacerea și promovarea folosirii sustenabile a ecosistemelor terestre, apelor curgătoare, lacurilor, mărilor și resurselor marine și stoparea pierderii biodiversității;
- asigurarea modelelor sustenabile de consum și producție.

Factori care impulsionează dezvoltarea educației privind schimbările climatice și mediul sunt:

- urgența de a acționa în probleme de schimbări climatice,
- necesitatea respectării angajamentelor internaționale,
- corespunderea angajamentelor naționale luate de autorități,
- presiunea publică, cererea din partea tinerilor.

Nici o persoană nu este de așteptat să înțeleagă fiecare detaliu despre toate conceptele de alfabetizare științifică a climatului fundamental. Înțelegerea deplină dintre aceste concepte interconectate va necesita o abordare de gândire sistemică, adică capacitatea de a înțelege interconexiunile complexe între toate componentele sistemului climatic. Mai mult, că știința climei progresaază, iar eforturile de educare a oamenilor despre influența climei asupra lor și influența lor asupra sistemului climatic, va conduce la înțelegerea publică care continuă să crească.

O persoană care cunoaște climatul: înțelege principiile esențiale ale sistemului climatic al Pământului; știe să evalueze informații credibile din punct de vedere științific despre climă; este capabil să

ia decizii informate și responsabile cu privire la acțiunile care pot afecta clima; se comportă corespunzător; comunică despre climă și schimbările climatice într-un mod semnificativ.

Educația climatică ajută în găsirea soluțiilor sistemice și de acțiune prin: cooperare la nivel internațional, angajamente ferme din partea statelor, implicarea tuturor instituțiilor statale, implicarea mediului privat, academic și, nu în ultimul rând, a cetățenilor, schimbarea stilul de viață: de la alimentație la energia utilizată pentru a trăi, a ne deplasa, a produce și a consuma bunuri și servicii.

*ONU solicită ca educația în domeniul climei să devină obligatorie în școli la toate nivele începând cu 2025, pentru a face față încălzirii globale în viitor.*

Doar câteva țări impun în prezent studii privind schimbările climatice în sistemele lor de învățământ, în ciuda faptului că multe sunt semnatare ale acestui obiectiv în Acordul de la Paris.

*Unde începe, unde se finalizează alfabetizarea climatică?*

- stat
- ✓ de la nord la sud și vice-versa,
- ✓ de la est la vest și vice-versa,
- public
- ✓ conexiune de la liceu la colegiu și de la colegiu la universitate,
- ✓ liceenii și studenții din colegii se adresează și servesc comunitățile mai mari,
- ✓ universitățile sunt noduri ale rețelei informaționale.





# Schimbările climatice: o problemă nouă pentru studenți

---

**„Să conștientizăm astăzi,  
pentru a supraviețui mâine!”**

*Organizația Mondială a Sănătății*



### **Scopul predării temei:**

Evidențierea existenței, actualității fenomenului schimbărilor climatice și necesității cunoașterii caracteristicilor acestor fenomene pentru tineri în general și pentru medicii în special.

### **Structura temei:**

- ✓ Necesitatea studierii fenomenului schimbărilor climatice
- ✓ Provocările educației privind schimbările climatice
- ✓ Studiu de caz în problemă pregătirii în domeniul schimbărilor climatice
- ✓ Recomandări în aspect educațional

Educația de astăzi este într-o continuă schimbare și adaptare la noile provocări și oportunități ale lumii contemporane. În contextul schimbărilor climatice și al impactului acestora asupra mediului înconjurător, al sănătății și a vieții, educația trebuie să joace un rol important în promovarea unei culturi a sustenabilității și a unei atitudini responsabile față de mediu în special pentru generația tânără, care în multe surse este numită „generația climei”.

În primul rând, educația trebuie să ofere cunoștințe solide și actualizate despre schimbările climatice, cauzele lor, efectele asupra mediului și a vieții dar și posibilele soluții pentru a le reduce sau a le preveni. Aceste cunoștințe ar trebui să fie integrate în diferite discipline, de la științele naturii și geografie în școli la economie, științe sociale, științe medicale în instituții medii de specialitate și până la disciplini tematice în universități.

În al doilea rând, educația trebuie să promoveze valorile și comportamentele sustenabile în rândul elevilor și studenților. Ceea ce poate fi realizat prin implicarea activă a tinerilor în proiecte și activități care să îi ajute să înțeleagă importanța protejării mediului și să își dezvolte abilități și competențe pentru a face față provocărilor climatice, cum ar fi reciclarea deșeurilor, economisirea energiei și apei sau reducerea emisiilor de carbon.

În al treilea rând, educația trebuie să încurajeze inovația și cercetarea pentru a dezvolta tehnologii și soluții noi și mai eficiente pentru atenuarea/combateră schimbărilor climatice. Acest lucru implică stimularea creativității și a gândirii critice în rândul tinerilor.

Îmbogățirea cunoștințelor în domeniul schimbărilor climatice trebuie să ocupe un loc important în pregătirea tinerilor specialiști, care își vor începe activitatea într-o climă în schimbare. Așa cum schimbările climatice au un impact deosebit asupra populației sănătoase și cu un efect puternic asupra bolnavilor sunt necesare cunoștințe ce vor influența profilaxia consecințelor.

Schimbările climatice și variabilitatea climatică sunt principalele probleme cu care se confruntă comunitatea globală. Natura complexă a climatului global ca sistem interconectat, care cuprinde pământ și sisteme socio-ecologice, necesită anchete critice, împreună cu metode educaționale reflexive și transformatoare.

Concepte precum educația pentru dezvoltarea durabilă, ca o componentă integrantă a educației de calitate și a instrumentului esențial pentru dezvoltarea durabilă, împuternicește oamenii să-și schimbe gândirea și abordările către un viitor durabil. Acest lucru poate fi facilitat prin sporirea oportunităților de educație de calitate privind dezvoltarea durabilă.

Este necesară promovarea, transformarea socială prin reprojectarea pedagogiilor educaționale și împuternicirea oamenilor de a construi cunoștințe, abilități, valori și comportamente esențiale pentru dezvoltarea durabilă. Se subliniază, de asemenea, necesitatea de a integra teme de dezvoltare durabilă, cum ar fi schimbările climatice în procesul de predare și învățare (UNESCO 2020). Sunt necesare eforturi din partea universităților din întreaga lume pentru a dezvolta programe avansate de învățământ, consolidarea capacităților și colaborare interdisciplinară pentru a sprijini o învățare mai profundă privind schimbările climatice.

### **Provocările educației privind schimbările climatice**

Educația privind schimbările climatice poate juca un rol esențial în promovarea unei tranziții echitabile față de climă. Cu toate acestea, instituțiile de învățământ par să fie provocate să echipeze studenții și viitorii lor profesori cu ceea ce este necesar pentru ca aceștia să devină multiplicatori pentru acțiunea climatică.

Universitățile din întreaga lume își recunosc din ce în ce mai mult responsabilitatea de a pregăti studenții și societatea pentru a contribui în mod activ la atenuarea schimbărilor climatice și la adaptarea la acestea. Unul din rolurile majore - prevede că universitățile adoptă și promovează obiective și practici neutre din punctul de vedere al emisiilor de dioxid de carbon.

Cazurile în care universitățile își asumă sarcina de a investi în proiecte durabile din punctul de vedere al mediului pentru a atinge obiectivele de sustenabilitate au escaladat. Tendințele recente au făcut ca un număr tot mai mare de universități la nivel global să ia decizii de a-și gestiona în mod activ dotările din exploatațiile de combustibili fosili.

În plus, calea către educația bazată pe climă este integrativă, strategică și combină progresiv obiectivele de dezvoltare durabilă.

Multe universități își propun să devină instituții „neutre din punctul de vedere al emisiilor de dioxid de carbon” prin adoptarea unor practici operaționale cu emisii scăzute de dioxid de carbon.

Universitățile dezvoltă programe de învățământ și abordări pedagogice pentru a educa studenții (și, prin extensie - societatea) cu privire la imperativele neutralității emisiilor de dioxid de carbon și ale atenuării și adaptării la schimbările climatice.

Educația în domeniul schimbărilor climatice în universități poate lua măsura unor abordări formale, informale și non-formale de învățare și predare, inclusiv proiecte de teren în natură, studii de caz internaționale și cercetare de grad superior.

Raportul „Schimbări climatice și educație pentru mediu în școli durabile” include teme precum: program de educație pentru climă și mediu; soluții de resurse educaționale; resursa umană implicată în schimbările climatice și educația pentru mediu; infrastructură pentru școli durabile.

Soluții digitale utilizate pot fi: o zonă dedicată evenimentelor sau acțiunilor de mediu; o bibliotecă digitală pentru centralizarea resurselor educaționale deschise; o zonă dedicată surselor de finanțare pentru activități educaționale; un domeniu în care pot fi detaliate oportunitățile de parteneriat.

#### *Studiu de caz:*

În partea de nord a țării X a fost realizat un chestionar, folosind exemplul a 80 de elevi de gimnaziu și a 18 profesori. Rezultatele au

indicat că ambele cohorte se simt inadecvat pregătite pentru rolul lor de posibili „agenți ai schimbării”, afirmând că schimbărilor climatice ca subiect i se acordă prea puțin timp, implicarea cu exemple practice privind luarea de măsuri climatice este inadecvată și are loc o examinare superficială a subiectului.

- Studenții, cadrele didactice nu sunt suficient susținuți de instituțiile de învățământ pentru a-și exercita potențialul de transformare din cauza numeroaselor provocări identificate care trebuie să fie confruntate la nivel sistemic. Rezultatele indică faptul că în special programele de formare a cadrelor didactice trebuie să se concentreze tot mai mult pe dezvoltarea profesională a viitoarelor generații.
- Studenții prezintă lipsă de informații privind consecințele schimbărilor climatice.
- Pentru a cunoaște mai multă informație despre consecințe se consideră binevenită promovarea pe scară largă a informației despre problemele și aspectele negative ale acestora, ca exemplu: repartizarea broșurilor informative, ore de curs.

### **Recomandări în aspect educațional**

1. Integrarea educației despre schimbările climatice în programele de instruire.

Este important fie introdus conținut specific despre schimbările climatice în programele școlare, începând din clasele primare și continuând până la nivel universitar. Acest lucru ar trebui să includă învățarea despre efectele schimbărilor climatice asupra mediului, economiei, societății și în special asupra sănătății.

2. Dezvoltarea competențelor practice pentru sustenabilitate.

Instituțiile de instruire ar trebui să ofere copiilor și tinerilor oportunități pentru a-și dezvolta competențele practice de a reduce amprenta de carbon și a promova un stil de viață sustenabil. Acestea ar putea include activități practice precum reciclarea deșeurilor,



compostarea deșeurilor, energii alternative, crearea de grădini verticale, cultură de legume, plante și multe altele.

3. Introducerea subiectului schimbărilor climatice în toate materiile.

Pedagogii ar trebui să abordeze subiectul schimbărilor climatice în toate materiile, nu doar în științele mediului. De exemplu, la limba română, se poate învăța despre literatura și poezia ecologică, în timp ce în istorie, elevii pot învăța despre impactul dezvoltării industriale asupra mediului și a schimbărilor climatice. În universitățile medicale, atât disciplinele fundamentale, dar și mai accentuat cele clinice trebuie să includă subiecte tematice. Toate consecințele schimbărilor climatice au impact pe starea de sănătate.

4. Promovarea educației prin acțiune.

Tinerii trebuie încurajați să-și folosească cunoștințele pentru a lua măsuri de reduce/ atenuare a impactului asupra mediului. Aceste măsuri ar putea include achiziționarea de produse *eco-friendly*, conservarea energiei, reciclarea deșeurilor și participarea la evenimente de voluntariat pentru curățarea mediului.

5. Folosirea tehnologiei pentru a îmbunătăți educația privind schimbările climatice.

Utilizarea instrumentelor digitale în procesul de instruire. De exemplu, jocurile educative pe calculator pot fi o modalitate distractivă și interactivă de a învăța despre impactul schimbărilor climatice, în domeniul medical – modelarea impactului asupra organismului uman.

6. Introducerea subiectului schimbărilor climatice în educația continuă a pedagogilor, medicilor, lucrătorilor în aer liber și alte categorii de angajați.

Populația trebuie să fie încurajată să-și dezvolte cunoștințele cu privire la schimbările climatice și să participe la seminarii și cursuri de formare continuă. Aceasta va permite persoanelor să-și îmbunătățească cunoștințele și să ofere și altora cele mai bune informații posibile despre impactul schimbărilor climatice asupra mediului,

sănătății și a modului în care aceștia pot lua măsuri pentru a proteja planeta.

Comisia Europeană, „Agenda europeană pentru educația de calitate” include obiective specifice privind educația în domeniul schimbărilor climatice, inclusiv dezvoltarea competențelor cheie și a gândirii critice în această problemă.

Educația de azi joacă un rol critic în pregătirea tinerilor pentru a face față schimbărilor climatice de mâine. În tabelul de mai jos sunt câteva recomandări pentru a ajuta tinerii să înțeleagă impactul schimbărilor climatice și pentru a încuraja o cultură a sustenabilității.

Analiza literaturii în învățământul universitar privind schimbările climatice și durabilitatea a reflectat o schimbare treptată la nivel global în ultimul deceniu, departe de o preocupare îngustă în programele de învățământ privind protecția mediului, reducerea impactului pe sănătate către obiective mai largi și abordări educaționale creative.

### **Măsuri propuse pentru integrarea educației privind schimbările climatice în rândul tinerilor**

Dezvoltarea unor parteneriate în domeniile protecției mediului, schimbărilor climatice cu structurile manageriale din toate domeniile vieții (ministere, departamente, cadre didactice, lucrători medicali, organizații ne-guvernamentale, autorități publice locale etc.) pentru dezvoltarea unor activități care să genereze oportunități de învățare.	Ministerul Educației, Ministerul Mediului, Ministerul Sănătății, ONG-uri, Cadre didactice, Autorități locale.
Stimularea extinderii unor cursuri opționale cu accent pus pe dezvoltare durabilă, probleme de mediu și schimbări climatice	Ministerul Educației, Ministerul Sănătății, ONG-uri
Actualizarea și îmbunătățirea programelor de instruire în gimnazii, licee, școli profesionale, centre de excelență, universități, academii.	Ministerul Educației, mediul academic/de cercetare în domeniu



# Generalități despre schimbarea climei vs încălzirea globală

---

**„Cel mai cald deceniu este o reamintire dură  
despre ritmul neobosit al schimbărilor climatice,  
cea ce distruge viețile și mijloacele de trai de pe planetă”**

*Antonio GUTERRES,*  
secretarul general al ONU



### **Scopul predării:**

Abordarea unui fenomen contemporan major de mediu: schimbările climatice, consecutiv încălzirii globale.

### **Structura temei:**

- ✓ Definiții, caracteristici comparative între schimbările climatice și încălzirea globală
- ✓ Ciclul solar
- ✓ Efectul de seră
- ✓ Concluziile GISC/IPCC cu referire la schimbările climatice în rezultatul analizei cercetărilor științifice
- ✓ Schimbări ale modelelor de precipitații, ale oceanelor și ale vânturilor ca rezultat al încălzirii globale

NASA declară pentru prima dată în anii 1970, pe baza măsurărilor satelite, că asistăm la un **nou fenomen de mediu: „incalzirea globală”**, ceea ce înseamnă că temperatura anuală medie globală, după 1970, la suprafața uscatului și apelor, depășește media valorilor din ultimii 100 ani *preindustriali* (1850-1950)

Schimbarea climei este o schimbare în distribuția statistică a modelelor meteorologice atunci când aceasta durează o perioadă extinsă de timp (adică, zeci de ani până la milioane de ani). Schimbările climatice se pot referi la o schimbare a condițiilor meteorologice medii sau la variația vremii în contextul condițiilor medii pe termen lung. Schimbarea climatică reprezintă orice formă de variație progresivă sau regresivă de lungă durată.

Încălzirea globală este fenomenul de creștere continuă a temperaturilor atmosferice medii înregistrate în imediata apropiere a solului, precum și a apei oceanelor, constatată în ultimele două secole, dar mai ales în ultimele decenii.

Convenția Cadru a Națiunilor Unite cu privire la Schimbarea Climei oferă următoarea definiție a Schimbărilor Climatice: *„o schimbare a climei atribuită în mod direct sau indirect activității umane, care se soldează cu modificarea compoziției atmosferei globale și care apare ca ceva suplimentar la variabilitatea naturală a climei observate pe perioade comparabile de timp”*. Prin urmare, Convenția face o distincție că schimbările climatice sunt determinate de activitățile umane, care conduc la modificarea compoziției atmosferice, și variabilitatea climatică atribuită cauzelor naturale. În același timp, schimbarea climei este considerată fenomen natural, care depinde de ciclul solar, tectonica plăcilor și erupțiile vulcanice.

Încălzirea globală este considerată, preponderent, fenomen antropogen (influențat artificial).

Schimbarea climei este o problemă globală, care reprezintă modificări ale climei planetei care esențial poate influența dezvoltarea umanității în viitorul apropiat, având efecte semnificative asupra sănătății populației, mediului, societății, economiei globale.

Încălzirea globală este un efect al schimbărilor climatice, care se referă la **creșterea** temperaturii medii globale.

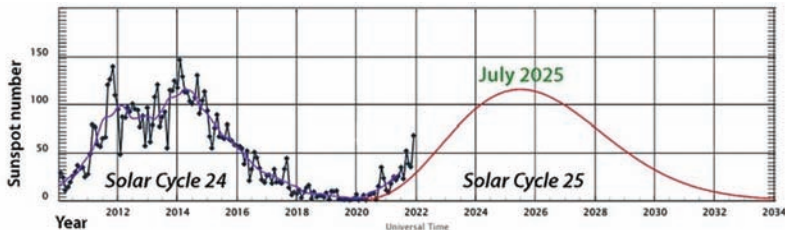
Grupul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (GISC) [The Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC)], organismul internațional înființat în anul 1988 de Organizația Meteorologică Mondială și Programul Națiunilor Unite pentru Mediu, care evaluează baza științifică și furnizează politici în domeniul modificării climei, definește schimbările climatice drept „o modificare în starea climatului, care poate fi identificată prin schimbări ale proprietăților lui, care persistă o perioadă mai lungă și care este datorată variabilității naturale și un rezultat al activității umane”.

*Ciclul solar* este variația periodică a radiației solare, care determină schimbări climatice pe Pământ. Durata medie a unui ciclu constituie 11,2 ani (se cunosc și cicluri solare cu durate între 8 și 15 ani)

Fenomene de încălzire și răcire au existat dintotdeauna în istoria Pământului. Încălzirea este asociată cu fenomenul cosmic de maximum solar, acestea alternând cu mici fenomene glaciare terestre asociate cu fenomenul de minimum solar.

Ciclul solar actual este al 25-lea, care a debutat în decembrie 2019 și este preconizat că va dura până în 2032-33. În acest ciclu – maximum-ul solar este calculat pentru anii 2023-2026.

### Ciclul solar





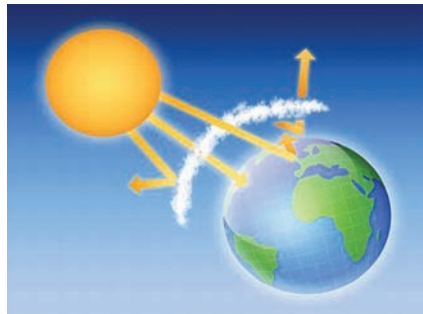
Fenomenul încălziri globale a început să îngrijoreze omenirea după anii '60, ai sec XX. Dezvoltarea industrială masivă și creșterea concentrației gazelor cu efect de seră, care sunt considerate, în mare măsură, responsabile de acest fenomen au condus la încălzirea climei. Fenomenul încălzirii globale se consideră că a contribuit la o creșterea temperaturii medii globale de până la 9°C într-o perioadă de circa 20.000 de ani. Ca dovadă a creșterii temperaturii pământului constituie încălzirea apei oceanelor, topirea ghețarilor, creșterea nivelului mării, diminuarea stratului de zăpadă din emisfera nordică, etc.

Ultimul deceniu a fost cel mai cald din 125.000 de ani. Concentrația de bioxid de carbon este cea mai ridicată din ultimele 2 milioane de ani. Se pierd circa 1,2 trilioane de tone de gheață în fiecare an. Recifele de corali sunt distruse la ~50%.

La baza încălzirii globale stă *Efectul de seră*. Efectul de seră este un proces de încălzire a planetei din cauza radiației reflectate de la suprafața solului, care actualmente are loc în atmosfera Pământului și care este esențială pentru menținerea unei temperaturi confortabile pentru viață. Efectul a fost descoperit de Joseph Fourier în anul 1824.

#### *Mecanismul formării GES*

Efectul de seră se bazează pe faptul că în timp ce gazele din atmosfera terestră permit trecerea radiației soare, unele dintre ele absorb radiația termică emisă la nivelul suprafeței terestre sau împiedică o parte din căldură să treacă înapoi în spațiul cosmic. Această interacțiune conduce la încălzirea gazelor respective și,



ca urmare, ele înșele reemit căldura în toate direcțiile. Acest lucru are ca rezultat creșterea temperaturii medii globale.

### Gaze cu efect de seră

Dioxid de carbon (CO <sub>2</sub> )	Arderea cărbunilor, petrolului și gazelor naturale, transportul
Dioxid de azot (N <sub>2</sub> O) Metan (CH <sub>4</sub> )	Locuri de depozitare ale deșeurilor, agricultură și zootehnie
Hidrofluorocarburi (HFCs) Perfluorocarburi (PFCs) Hexafluorură de sulf (SF <sub>6</sub> )	Utilizate pentru frigider, aparate de aer condiționat și chiar încălzitoare
Vapori de apă	

Potrivit datelor furnizate de Administrația Națională Oceanică și Atmosferică (NOAA) din SUA concentrația de dioxid de carbon a crescut cu ~30%. Concentrația medie globală a dioxidului de carbon în atmosferă a crescut de la 316 ppm (părți per milion) în 1959 la peste 415 ppm în 2021.

Informațiile despre concentrația de metan sunt mai îngrijorătoare: creștere de ~160%. Concentrația medie globală a metanului în atmosferă a crescut de la 722 ppb (părți per miliard) în 1750 la peste 1.880 ppb în 2021.

#### ***Încălzirea globală la nivel local***

Ciar dacă de la începutul secolului al XXI-lea a trecut puțin timp, temperaturile medii au înregistrat o ușoară creștere în această perioadă. Temperatura medie în Republica Moldova a crescut cu aproximativ 0,6°C în ultimii 50 de ani. Se preconizează că, va crește cu 1°C până la mijlocul acestui secol.

„Planck Response” este un mecanism eficient al pământului de a-și restabili echilibrul, referitor la încălzirea globală. La începutul anului 2016, specialiștii NASA au publicat un studiu în *Journal of Climate*, prin care arătau cum este influențat acest „Planck Response” de schimbări bruște la nivel local.

Un recent studiu al universităților australiene Queensland și Griffith a folosit în premieră un model inedit pentru estimarea creșterii temperaturii globale, bazat pe ideea de energie utilizată de fiecare persoană de pe Pământ.

Un exemplu al creșterii bruște a temperaturii se regăsește în India: în mai 2016 a fost înregistrat un record absolut de temperatură, de 51°C, în orașul Phalodi, din nordul Indiei, care este o zonă foarte populată.

GISC/IPCC a prezentat rezultatele unui șir de cercetări științifice și a concluzionat că:

- ✓ A scăzut grosimea și extinderea ghețarilor din zona arctică cu 40% în ultimii 30 ani și există posibilitatea dispariției complete a acestora până în 2100.
- ✓ Cei mai călduroși 15 ani la nivel global au fost înregistrați în ultimele două decade, anii 1998 și 2005 fiind extrem de călduroși.
- ✓ S-a intensificat frecvența apariției și intensitatea fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, tornade, uragane).
- ✓ Temperatura Europei a crescut cu circa 1°C, fiind cu 0,75°C mai mult decât rata globală.
- ✓ Concentrația gazelor cu efect de seră din atmosferă depășește în prezent valorile înregistrate în ultimii 650.000 de ani, iar previziunile indică o creștere fără precedent.
- ✓ S-au schimbat modelele regionale climatice (valuri de căldură, secete, inundații), iar tendințele indică o creștere a gradual în următorii ani.

Încălzirea globală provoacă schimbări tot mai mari și, în unele cazuri, ireversibile ale modelelor de precipitații, ale oceanelor și ale vânturilor în toate regiunile lumii.

- ✓ Unul din impactele majore vizibile la moment este topirea ghețarilor, paralel cu creșterea nivelului mării. Astfel înglo-

bate, aceste doua acțiuni duc la inundarea și erodarea zonelor de coastă și a celor joase

- ✓ Efectele sunt vizibile spre exemplu în Oceanul din tropice unde avem vaste pajiști de corali de o nemaipomenită culoare. Din cauza încălzirii oceanului acești corali se decolorează și mor.
- ✓ în oceanul Arctic, din cauza temperaturilor înalte, ghețarii se topesc lăsând ursii polari blocați, distrugând habitatul lor natural unde se hrăneau și înmulțeau, cauzând moartea lor.
- ✓ Permafrostul se topește cu o rată accelerată. Pe măsură ce pământul se dezgheață, el cauzează perturbarea componentelor fizice și chimice a ecosistemului.

### **Încălzirea globală și vremea de iarnă**

- ✓ creșterea a temperaturii medii globale va duce aproape sigur la o creștere a incidenței temperaturilor record,
- ✓ încălzirea globală duce, de asemenea, la creșterea vaporilor de apă atmosferici, ceea ce crește probabilitatea unor evenimente de precipitații mai abundente care pot provoca inundații,
- ✓ încălzirea globală ar putea perturba vortexul polar într-un mod care face fluxul din jurul lui mai ondulat, ceea ce duce la o incidență crescută atât a căldurii extreme, cât și a frigului extrem în latitudinile temperate,
- ✓ pierderea gheții mării arctice poate influența circulația atmosferică la latitudini medii în timpul verii. Pierderile de gheață marină la sfârșitul verii pot duce într-adevăr la schimbări regionale ale climei arctice,
- ✓ întinderea gheții marine pe timp de vară în Arctica a fost remarcabil de scăzută din 2007, iar anii care au urmat au fost marcați de câteva izbucniri notabile de aer rece. Tocmai

această coincidență i-a determinat pe Francis JA, Vavrus SJ, să se lege focarele de aer rece cu încălzirea globală,

- ✓ Cercetările care leagă gheața arctică de vară cu clima de iarnă la latitudini temperate merită să fie ascultate corect. Dar a face din aceasta piesă centrală a discursului public despre încălzirea globală este inadecvat și o distragere a atenției.

*Indicele vulnerabilității mediului este alcătuit din următorii indicatori:*

- Ponderea terenurilor erodate;
- Ponderea locuințelor cu acces la serviciile de salubritate;
- Ponderea gunoștilor neautorizate;
- Ponderea suprafeței terenurilor contaminate cu pesticide.

Evaluarea acestor indicatori arată o grupare de vulnerabilități în anumite regiuni, în general interconectate.

Există raioane în partea centrală și de nord cu niveluri înalte de vulnerabilitate a mediului și un grup de raioane în partea de sud-vest care sunt extrem de vulnerabile la schimbările climatice. Șapte raioane din nord (unde în următoarele decenii se așteaptă precipitații foarte abundente și neregulate, inclusiv inundații) și câteva raioane din sud (unde se așteaptă ca stresul termic să aibă un impact major asupra agriculturii, vieților și mijloacelor de existență) posedă niveluri documentate înalte de vulnerabilitate a mediului și vor suferi cele mai mari pagube (în plan socio-economic și asupra sănătății).

*Consecințele majore globale la nivel economic în urma încălzirii globale*

Pierderile medii globale ar putea fi de 1-5% din Produsul Intern Brut (PIB) pentru fiecare 4°C de încălzire. Aceasta este o gamă de la semnificativ, dar suportabil, până la cu adevărat împovărător. Economii sunt „practic siguri», totuși, că oricare ar fi costurile climatice globale, nu toată lumea le va suporta în mod egal.

Deoarece astfel de întâmplări legate de geografie, climă și economie fac unele grupuri deosebit de vulnerabile schimbările climatice vor împiedica progresul în atingere a Obiectivelor de Dezvoltare ale Mileniului,

Unii oameni vor fi expuși la mai multe schimbări climatice decât alții. Unii vor fi mai sensibili la asta. Acești oameni ar putea trăi în țări care se află la latitudini joase, unde va predomină seceta. Economii lor se bazează probabil în mare parte pe agricultura care este susceptibilă la secetă.

Deși raportul subliniază vulnerabilitatea țărilor mai sărace, în curs de dezvoltare, nu prevede nici un câștigător real. Fiecare populație are segmente vulnerabile, valul de căldură european din 2003 a ucis 30 000 de persoane, în special au fost bătrânii.

Actualitatea încălzirii globale și cât de probabilă este răcirea globală?

Cu cât mai mult avem creșterea încălzirii globale, cu atât mai tare scad șansele unei răciri globale.

Folosirea irațională de către omenire a surselor ce provoacă această încălzire (îndeosebi în țările în curs de dezvoltare ca Republica Moldova), va duce în continuare la creșterea ei și la consecințe mult mai grave.



## Cauzele și consecințele schimbărilor climatice

---

**„Dacă îți zici că mediul este mai puțin important decât economia, încearcă să-ți ții respirația în timp ce numeri banii!”**

*Guy McPherson,*  
savant american, profesor emerit la Universitatea din Arizona





### **Scopul predării:**

Descrierea cauzelor și consecințelor schimbărilor climatice.

### **Structura temei:**

- ✓ Cauzele schimbărilor climatice
- ✓ Consecințelor schimbărilor climatice

## Cauze

### **Schimbări în activitatea solară**

Activitatea Soarelui furnizează energia primară a sistemului climatic al Pământului, contribuind la echilibrul energetic al planetei. Activitatea solară și ciclul solar cauzează variații în cantitatea de energie absorbită de Pământ.

Într-un studiu publicat în revista *Environmental Research Letters* se arată că variațiile activității solare au contribuit cu nu mai mult de 10% la încălzirea globală din secolul al XX-lea.

Cercetările efectuate de profesorul *Terry Sloan* de la Universitatea din Lancaster și profesorul *Sir Arnold Wolfendale* de la Universitatea din Durham au scos în evidență faptul că variațiile activității solare sau influența acestora în ceea ce privește oprirea razelor cosmice, nu pot reprezenta un factor care contribuie semnificativ la încălzirea globală.

Chiar și în perioada de *minim solar*, temperatura medie globală ar urmări o tendință de creștere, fiindcă încălzirea planetei cauzată de emisiile de gaze cu efect de seră este de aproximativ șase ori mai mare decât o posibilă răcire datorată unui minim Solar prelungit.

Soarele nu va schimba sistemul climatic al Pământului de unul singur. În trecut, schimbările în activitatea solară au influențat doar într-o mică măsură clima, iar în prezent, impactul unui posibil *minim solar* ar fi contracarat de cauzele antropogene ale încălzirii globale.

**Erupțiile vulcanice** sunt *parțial* responsabile pentru încălzirea globală și contribuie la încălzirea globală în două moduri:

- prin gazele cu efect de seră (în special  $\text{CO}_2$ ) care sunt în magmă;
- prin cenușa vulcanică, și aerosolii sulfuroși care opresc radiația solară

Părerii contradictorii: până acum climatologii au ignorat efectul de răcire produs de vulcani.

Însă unii savanți sunt de părerea că erupțiile vulcanilor sto-pează, dezvoltarea procesului încălzirii globale, deoarece în urma erupțiilor vulcanice în atmosferă sânt eliberate particule de sulf care reflectă lumina Soarelui și împiedică căldura să ajungă la su-prafața Pământului.

Este prea dificil de evaluat impactul erupțiilor vulcanice, mai puțin semnificative, care au avut loc în ultimul timp. Dar în opinia cercetătorilor, acestea sunt responsabile în 15% de decalajul care s-a creat între temperaturile prognozate și cele înregistrate între 1998 și 2012.

Sunt necesare observații mai amănunțite asupra proprietăților aerosolilor vulcanici și de o reprezentare mai eficientă a acestui fenomen în simularea modelelor climatice.

O ipoteză mai nouă – încălzirea globala determină noi erupții vulcanice - un studiu realizat de două universități din Marea Britanie și Islanda avertizează că topirea calotelor glaciare, determinată de încălzirea globală, crește considerabil atât frecvența erupțiilor vulcanice, cât și riscul apariției acestora în zone imprevizibile. Vulcanii vor erupe o data la 30 de ani, iar în mai multe zone vor apărea erupții noi.

### ***Gazele cu efect de seră***

Al 5-lea Raport de Evaluare al Panoului Interguvernamental cu privire la Schimbarea Climatică (GISC/IPCC), principala organizație internațională pentru evaluarea schimbărilor climatice, a stabilit că *emisiile antropice de gaze cu efect de seră reprezintă cauza dominantă a încălzirii planetei*. Ele au un impact mult mai important decât schimbările în activitatea solară și erupțiile vulcanice.

Cauzele creșterii emisiilor GES:

- Arderea cărbunelui, petrolului și gazelor generează dioxid de carbon și protoxid de azot.
- Tăierea pădurilor (defrișarea terenurilor) – copacii contribuie la reglarea condițiilor climaterice absorbind dioxidul

de carbon din atmosferă. Atunci când sunt tăiați copacii, acest efect benefic se pierde, iar dioxidul de carbon stocat de copaci este eliberat înapoi în atmosferă, accentuând efectul de seră. Pe contul micșorării suprafețelor împădurite la nivel mondial are loc scăderea concentrației de oxigen vs creșterea concentrației de dioxid de carbon. Acest lucru are loc pentru că este o cerere foarte mare de lemn ca materie primă și pentru că în unele zone este nevoie de mai multe terenuri agricole.

- Intensificarea creșterii animalelor – vitele și ovinele produc cantități mari de metan în timpul digestiei.
- Îngrășămintele care conțin azot generează emisii de protoxid de azot.
- Gazele fluorurate sunt emise de echipamentele și produsele care utilizează astfel de gaze. Efectul lor de încălzire este foarte puternic – cu până la 23 000 de ori mai mare decât efectul dioxidul de carbon.
- Deșeurile

## Consecințe

### *Temperaturi extrem de înalte*

Una dintre consecințele majore o reprezintă temperaturile foarte ridicate sub formă de valuri de căldură și caniculă, care sunt mai frecvente și mai intense în ultimii ani.

Valurile de căldură combinate cu umiditatea relativă mare și temperaturi nocturne ridicate pot avea consecințe grave asupra sănătății umane, cauzând chiar deces.

Un *val de căldură* este menținerea vremii caniculară pe parcursul a cinci zile consecutive.

*Canicula* este atunci când temperaturile maxime ating sau depășesc 35°C în cursul zilei și se situează în jurul a 20°C sau peste acest prag, în timpul nopții.

Termenul *canicula* provine din limba latină și se referă la constelația Canis Major (Câinele Mare). În general, canicula poate fi considerată ca fiind un fenomen natural, dar efectele sale pot fi amplificate și exacerbate de activitățile umane. Acest termen este folosit în special pentru a descrie perioadele cele mai calde ale verii, când soarele este cel mai puternic și temperaturile ating cele mai mari valori.

Temperaturile mai ridicate pot avea ca efecte creșterea mortalității, reducerea productivității și deteriorarea infrastructurilor. Categoriile cele mai vulnerabile de populație

- bebelușii,
- persoanele cu vârstă înaintată,
- bolnavii cronici,
- muncitorii în aer liber,
- femeile însărcinate.

Se estimează că temperaturile mai ridicate vor cauza o schimbare în distribuția geografică a zonelor climatice. Aceste schimbări modifică distribuția și numărul multor specii de plante și animale, care sunt deja sub presiune din cauza pierderii habitatelor și a poluării, pot influența și fenologia – comportamentul și ciclurile de viață ale speciilor de animale și plante, astfel - este posibil ca și numărul dăunătorilor și al speciilor invazive să crească, la fel ca și incidența anumitor boli umane.

### ***Temperaturi extrem de joase***

Temperaturile joase de asemenea au consecințe grave asupra sănătății umane. Valurile de frig, de obicei, sunt mai specifice zonelor temperate și subtropicale. Ele sunt caracteristice în perioada de iarnă, dar se pot întâlni și toamna, primăvara.

Un val de frig este definit conform studiului *The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the dutch population*, citat de Comisia Europeană drept „o perioadă de cel puțin 9 zile consecutive în care cea mai mică temperatură atinge 5°C și mai jos, intervalul

*incluzând cel puțin 6 zile în care cea mai mică temperatură atinge  $-10^{\circ}\text{C}$  sau mai scăzută”.*

*Exemplu:* în anul 2010, a avut loc un val de frig care a afectat statele din centrul și estul Europei. Datele statistice consemnează faptul că din cauza vremii geroase în Polonia s-au înregistrat 200 de decese, în Slovacia – 122 de decese, în România – 52 de decese, în Federația Rusă cu două evenimente de vreme geroasă – 24 de decese.

### **Secetă**

Multe regiuni europene se confruntă deja cu perioade de secetă mai frecvente, mai grave și mai îndelungate.

Seceta este un deficit neobișnuit și temporar de disponibilitate a apei, cauzat de combinația dintre lipsa precipitațiilor și o evaporare mai mare (din cauza temperaturilor ridicate). Ea se deosebește de deficitul de apă, care înseamnă lipsa structurală de apă dulce pe tot parcursul anului ca urmare a consumului excesiv de apă. În condiții extreme de temperaturi crescute și precipitații scăzute se instalează fenomenul de secetă.

Seceta meteorologică se instalează după 10 zile consecutive fără precipitații (în anotimpul cald). Persistența secetei meteorologice se apreciază în funcție de numărul de zile fără precipitații și de numărul de zile cu precipitații sub media multianuală a perioadei pentru care se face analiza. Din punct de vedere agricol, seceta este definită prin parametri care afectează dezvoltarea și producția culturilor.

Secetele, adesea, au efecte de domino, de exemplu – în ceea ce privește infrastructura de transport, agricultură, silvicultură, apă și biodiversitate. Ele reduc nivelul apei râurilor și al pânzei freatice, încetinesc creșterea copacilor și a culturilor, conduc la creșterea atacurilor dăunătorilor și favorizează incendiile forestiere.

### ***Ploi torențiale***

Ploile torențiale se caracterizează prin cantitate mare de apă căzută într-un timp foarte scurt, fapt care implică o intensitate mare și pot provoca eroziunea și spălarea solului de substanțele nutritive, adesea determină o gamă largă de procese deversante, distrugând pășunile și culturile agricole. Aversele de ploaie sunt însoțite aproape întotdeauna de descărcări electrice, iar uneori și de vijelii și căderi de grindină.

Efectul distrugător al ploilor torențiale abundente se datorează duratei, intensității și cantității de apă căzută, care constituie parametrii caracteristici ai lor, dar acest efect este amplificat de numeroase alte caracteristici ale suprafeței active cum sunt: panta, substratul litologic, lipsa vegetației, momentul din an când se produce avera etc.

### ***Ploi acide***

Ploaia acidă are loc atunci când în atmosferă pătrund gaze (oxizi de azot, oxizi de sulf etc.) care se amestecă cu picăturile de apă. Ploile acide au efecte distrugătoare afectând orice ne înconjoară. Ploile acide au efecte negative asupra sănătății și vieții oamenilor, cauzând anumite boli, dintre care respiratorii (astm, bronșită, emfizem), boli oculare și cutanate și în mod indirect, prin consumul de alimente contaminate, boli digestive și ale sistemului nervos.

Ploile acide duc la acidificarea solului, ceea ce crește schimbul de ioni de hidrogen și nutrienți, cum ar fi potasiul (K), magneziul (Mg) și calciul (Ca) din sol. Ploile acide afectează într-o oarecare măsură și lumea acvatică. Ploaia acidă care cade pe sol îndepărtează nutrienții din sol și transportă în lacuri metalele toxice emise din sol, făcând ca vegetația din apă să devină acidă.

Copacii pot fi deteriorați de ploile acide chiar dacă solul este bine protejat. Pădurile din regiunile montane înalte sunt adesea expuse la cantități mai mari de acid decât alte păduri, deoarece tind să fie înconjurate de nori acizi și de ceață, care sunt mai acide decât ploaia.



### ***Inundații***

Inundațiile reprezintă riscuri crescute pentru populația aflată în arealele lor de producere, întrucât ele cauzează înec, vătămare corporală, întreruperea furnizării serviciilor medicale etc.

Inundațiile apar ca efect al unor fenomene de tipul – cicloni tropicali și extratropicali, furtuni, topirea zăpezii sau chiar din cauza topirii ghețarilor. Zonele de coastă pot fi și ele, ocazional inundate, în contextul creșterii nivelului mării, datorită vânturilor puternice ce însoțesc furtunile, sau a valurilor de tip tsunami, care iau naștere după un cutremur submarin puternic.

#### *Exemple:*

- În anul 2002, în Germania, precipitațiile extreme au produs inundații grave în urma cărora 330 108 persoane au fost afectate, 27 de persoane și-au pierdut viața, iar pagubele materiale au fost estimate la 11,6 mild. USD.
- În anul 2007, în Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord, în lunile iunie–iulie au căzut precipitații abundente care au fost urmate de inundații grave. În perioada 25 iunie-03 iulie, inundațiile s-au soldat cu 30 000 de persoane afectate, 6 morți și pagube în valoare de 4 mild. USD.
- În anul 2008, în Ucraina, precipitațiile abundente au determinat inundații severe al căror bilanț s-a soldat cu 224 725 de persoane afectate, 38 de persoane decedate și distrugerii materiale în valoare de 1 mild. USD.
- În anul 2013, precipitațiile extreme din R. Cehă au provocat inundații grave, în urma cărora 1,3 mil. de persoane au fost afectate, 15 persoane și-au pierdut viața, iar pagubele materiale s-au ridicat la 828 mil. USD.

### ***Poluarea aerului***

Poluarea este contaminarea mediului înconjurător cu materiale care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor (organismele vii și mediul în care trăim).

Chiar dacă uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale, cea mai mare parte a substanțelor poluante provine din activitățile umane.

Calitatea aerului este influențată de activitatea umană, transport, producția industrială și sursele naturale de poluanți, iar tendința istorică este că poluarea aerului a crescut în timp, în special în zonele dens populate și industriale.

Surse de poluare a atmosferei pot fi:

- evaporările de la rezervoarele cu combustibil;
- fumul de la cazangerii;
- evaporările pentru păstrarea lichidelor volatile;
- scurgerile de amoniac și freon din sistemele de răcire;
- anhidrida sulfurată de la procesele de sulfitare;
- mijloacele de transport;
- arderea deșeurilor;
- evacuările ventilatoarelor de la rezervoarele de fermentare;
- evacuările substanțelor nocive de la acumuloare și sudare, etc.

Substanțele poluante conțin până la 20 de ingrediente: oxid de carbon, dioxid de azot, anhidrida sulfurată, suspensii, pentaoxid de vanadiu, benz- $\alpha$ -piren, praf de ciment, praf anorganic, praf lemnos, hidrocarburi, compuși ai plumbului, acetona, butanol, etanol, butilacetină, etilcelozoli, oxizi de fier, mangan și altele.

### ***Smogul fotochimic***

Smogul fotochimic este unul dintre efectele negative ale concentrației de gaze cu efect de seră în orașe.

Este vorba despre poluarea atmosferică care afectează negativ sănătatea datorită acumulării de gaze nocive în atmosfera orașului. Smogul este rezultatul unei mari cantități de poluanți ai aerului, în special a fumului cauzat de arderea cărbunelui, deși este cauzat și de emisiile de gaze provenite din industrie sau fabrici și automobile.



## Influența schimbărilor climatice

---

*„Schimbările climatice, care influențează clima și mediul, vor afecta atât direct cât și indirect sănătatea umană. Valurile de căldură vor fi mai dese, iar oamenii vor muri de bolile cardiace asociate hipertermiei., mai mulți oameni vor muri în secete fără acces la apă curată, ori în furtuni, mai mulți vor muri de boli zoonotice sau alte boli transmise de țânțari, ori de bolile care se transmit prin apă contaminată”*

*Organizația Mondială a Sănătății, 2023*



### **Scopul predării:**

Accentuarea importanței conștientizării și sporirii nivelului de cunoștințe generale și de specialitate asupra unui fenomen trigger nou și emergent.

### **Structura temei:**

- ✓ Efectele pozitive ale schimbărilor climatice
- ✓ Efectele negative ale schimbărilor climatice
- ✓ Modurile în care fenomenele meteorologice extreme afectează sănătatea umană
- ✓ Repercusiunile încălzirii globale din diferite perspective
- ✓ Efectele schimbărilor climatice asupra Republicii Moldova

Schimbarea climei este cu siguranță o situație alarmantă, care are un impact semnificativ asupra vieții. Atât flora cât și fauna, sunt direct influențate pozitiv și afectate negativ de schimbările climatice. Efectele sunt observate pe scară largă în acest deceniu, dar nu se vor opri aici. Astfel, omul este influențat de consecințele schimbărilor climatice și în viitor, va fi influențat și mai puternic.

**Efectele pozitive** sunt pe o durată limitată de timp.

Profesorul Richard Tol de la Universitatea Sussex, după ce a revizuit 14 studii diferite despre efectele viitoarelor tendințe climatice, a ajuns la concluzia că impactul pozitiv va fi pînă în jurul anului 2080.

✓ *Iarna mai blândă*

- mai puține decese cauzate de îngheț în timpul iernii,
- costuri energetice mai mici,
- riscul scăzut de infarct miocardic și accident vascular cerebral.

Ultimile studii arată că iernile reci provoacă o creștere mult mai mare deceselor prin insuficiență cardiacă decât în timpul valurilor de căldură. Frigul, nu căldura, este cel mai mare ucigaș. În ultimul deceniu, britanicii au murit de frig cu o rată medie de 29 000 de decese în exces în fiecare iarnă.

✓ *Soarele va putea fi folosit ca sursă de energie*

Reducerea emisiilor de GES printr-o trecere la forme mai curate de energie

- va ajuta la încetinirea încălzirii globale,
- a îmbunătăți calitatea aerului, reducând cazurile de astm bronșic și alte boli respiratorii care rezultă din niveluri ridicate de ozon și alte particule dăunătoare din aer.

✓ *Crește rezistența organismului*

- Expunerea la soare crește nivelul de vitamina D din organism. Vitamina D poate oferi niveluri mai ridicate de energie, crește

imunitatea, preveni cancerul, scade incidența rahitismului și altor boli asociate cu lipsa sau insuficiența vitaminei D.

- Avantaje pentru agricultură și rezolvarea problemei subnutriției (pe termen scurt). Pe termen scurt, fermierii din unele regiuni pot beneficia de începutul primăverii mai devreme și de un sezon cald mai lung, potrivit pentru cultivarea culturilor. Până la un anumit punct, culturile și alte plante cresc mai bine în prezența unor niveluri mai mari de dioxid de carbon.

### **Efectele negative** ale schimbărilor climatice asupra sănătății

- Stres termic și insuficiență cardiovasculară din cauza unei călduri excesive.
- Malnutriție, maladii diareice ca rezultat al perturbării infrastructurilor de salubritate și igienă și a reducerii aportului alimentar și hidric.
- Impact pe sistemele respirator (ex: astmul), cardiovascular și cancerul asociat cu poluarea aerului.
- Boli infecțioase corelate cu schimbările de temperatură, precipitații și umiditate, inclusiv boli transmise de vectori (ex: Zika).
- Boli infecțioase asociate cu inundații, adăposturi inadecvate și aprovizionare cu cantități reduse de apă (ex: boli diareice și respiratorii).
- Anxietate, disperare, depresie și tulburări de stres, asociate cu dezastru climatice, migrație forțată și conflicte aferente.
- Leziuni cauzate de fenomene meteorologice extreme, cum ar fi valuri de căldură sau inundații.
- Expunerea la substanțe chimice și rezistența antimicrobiană.



*Modurile în care fenomenele meteorologice extreme afectează sănătatea umană*

- ✓ Calea directă a impactului încălzirii globale asupra sănătății
- Se referă la boala directă și decesul cauzat de expunerea frecventă la evenimente meteorologice extreme.
- Inundațiile și furtunile duc la decese (prin înec), răni, hipotermie, boli infecțioase și afectarea sănătății mintale (stres psihologic, anxietate și depresie).
- Radiații ultraviolete cresc incidența cancerului de piele, afectează ochii (ex: cataractă oculară ce duce la pierderea vederii).
- Efecte ale căldurii excesive sunt „epuizare termică”, „soc termic”.

*Corelații dintre factor și fenomen:*

Căldură vs frig: creșterea deceselor cauzate de căldură, scăderea deceselor cauzate de frig.

- ✓ Calea mediată de ecosistem
- Se aplică bolilor și deceselor cauzate de evenimente precum schimbările în suportarea bolii de către unele animale vertebrate, țânțari și căpușe.
- Creșterea numărului bolilor transmise prin apă, cauzate de încălzirea atmosferei, precipitații sau efecte climatice cu debut lent (ex: intruziunea apei sărate de la ridicarea nivelului mării).
- Înrautățirea calității aerului în general (poluarea aerului) ca rezultat al creșterii temperaturii și a incendiilor.

*Efecte:*

Boli transmise prin vectori și alte boli infecțioase: creșterea infecțiilor transmise prin țânțari și căpușe (ex: boala Lyme, malarie, febra Dengue, encefalită transmisă de căpușe).

Infecții transmise prin alimente și apă: creșterea incidenței infecțiilor transmise prin apă și agenților patogeni (ex: vibrionii ce produc holera), paraziților și virusurilor enterice din infecții alimentare și cu rotavirus.

Calitatea aerului: creșterea numărului de decese premature asociate cu niveluri ridicate de expunere la ozon, creșterea deceselor atribuite poluării toxice a aerului (rezultat al incendiilor).

✓ Călea mediată de sisteme sociale/instituții umane (prin perturbări economice și sociale).

- Include moartea și boala cauzate de sistemele create de oameni (cele agricole, de producție și distribuție, medii urbane și insecuritate alimentară, stres și subnutriție, numeroase provocări legate de strămutarea masivă a populației, deteriorarea infrastructurii și a serviciilor de sănătate, pierderi economice datorate impactului larg răspândit al încălzirii asupra forței de muncă, etc.

Consecințele la diferite nivele:

Nutriție: creșterea condițiilor asociate cu subnutriția cronică și subnutriția acută.

Sănătatea ocupațională: creșterea riscurilor pentru muncitorii din exterior, în funcție de climă și ocupație (ex: deshidratare, stres termic, boli transmise de vectori).

Sănătatea mintală: creșterea stresului și a bolilor mintale în urma producerii dezastrelor climatice (ex: stres post-traumatic, tulburări de anxietate generalizată, depresie), creșterea stresului psihologic în jurul evenimentelor climatice mai lente, ca seceta (poate duce la o frecvență mai mare a sinuciderilor).

Violență și conflict: creșterea numărului de decese și răniri cauzate de conflictele din populație (cauze: deficitul de acces la mâncare, apă sau adăpost).

### **Repercusiunile încălzirii globale din diferite perspective**

Schimbările climatice sunt o amenințare majoră la adresa exis-

tenței umane. următoarelor aspecte conduc la impact asupra oamenilor:

- ✓ Temperatura
- ✓ Nutriția și securitatea alimentară
- ✓ Mișcarea populației
- ✓ Populațiile vulnerabile
- ✓ Bolile infecțioase

### *Temperatura*

- Temperatura corpului uman în medie constituie 36,6°C (intervalul în care poate oscila pentru a menține funcțiile fiziologice: 33,2°C - 38,2°C).
- Abaterile extreme – o scădere sub 27,0°C (hipotermie) sau o creștere peste 42,0°C (hipertermie) pot fi fatale.
- Schimbările climatice au ca rezultat expunerea mare la căldură intensă în multe regiuni ale lumii.
- Odată cu creșterea temperaturii, la om apar reacții fiziologice ce reduc randamentul și cresc riscul de morbiditate și mortalitate (ex: performanță și productivitate a muncii redusă, modificări comportamentale, epuizare termică, insolajie, insuficiență respiratorie, infarct miocardic, accident vascular cerebral și moarte).
- În SUA, decesele anuale cauzate de căldură ajung aproximativ la 1 500 de cazuri.
- Valul de căldură european din vara anului 2003 a provocat în jur de 70 000 de decese.

### *Nutriția și securitatea alimentară*

- Schimbările climatice conduc la carențe semnificative de apă și alimente.

- Expunerea la concentrații ridicate de sare în apa potabilă, alimente și baie duc la probleme de sănătate (hipertensiune arterială și boli de piele), în absența unei desalinări adecvate. Cauza creșterii salinității este creșterea nivelului mării (în special în țările cu venituri mici).
- Creșterea cu 1°C a temperaturii pe timp de noapte poate reduce producția de orez cu 10% (Institutul Internațional de Cercetare a Orezului din Filipine).
- Creșterea temperaturii oceanului duce la deplasarea populațiilor de pești spre latitudini, ceea ce afectează aprovizionarea oamenilor cu proteine de origine animalieră.
- Se așteaptă ca 7,5 milioane de copii să sufere de retard în creștere până în 2030 din cauza încălzirii globale. OMS estimează că acest număr va crește odată cu schimbările climatice până la 10 milioane de copii suplimentari până în 2050.

#### *Mișcarea populației are loc din cauza că*

- Schimbările climatice crează condiții de viață necorespunzătoare (ex: deșertificare).
- Creșterea nivelului mării duce la scăderea disponibilității apei dulci, penuria de alimente, probleme de sănătate.

Consecința majoră este strămutarea forțată, relocarea planificată, migrația.

Se estimează că până în 2050, câteva sute de milioane de persoane vor migra.

Mișcarea populației va expune țările la provocări multiple (ex: sociale, consecințe financiare și conflicte violente).

#### *Populațiile vulnerabile*

- Schimbările climatice afectează în mod disproporționat copiii, gravidele, vârstnicii, grupurile indigene, persoanele sărace, lucrătorii în aer liber, populațiile îndepărtate și su-

biecții cu condiții preexistente. Potrivit OMS, mortalitatea globală în 2004 ca rezultat al schimbărilor climatice a fost de aproximativ 141.000 (85% fiind copiii). Valul de căldură european din 2003 a cauzat preponderent decesul persoanelor vârstnice.

- Țările cu venituri mici și vulnerabile geografic vor fi cele mai afectate de consecințele schimbărilor climatice asupra sănătății.
- În țările cu venituri mai mari (ex: SUA) există o vulnerabilitate ridicată în unele grupuri etnice și socio-economice, așa cum a fost demonstrat de valul de căldură din Chicago din 1995 și uraganul Katrina din New Orleans din 2005.

#### *Bolile infecțioase*

- Schimbările climatice ar putea crește povara diareei cu până la 10% până în 2030 în regiuni sensibile precum Asia de Sud-Est.
- La nivel global, se estimează că încălzirea cu 2-3°C ar putea crește numărul de persoane expuse riscului de malarie cu până la 5%, sau mai mult de 150 de milioane de oameni.
- Temperaturile crescute ale mediului permit parazitului care determină teilerioza (febra coastei de est) la animale mai rapid să devină infecțioasă.
- Cele mai frecvente boli infecțioase implicate sunt: malaria, febra Denga și boala Lyme.

#### Efectele schimbărilor climatice asupra Republicii Moldova

- Fenomenele meteorologice extreme au un impact mare asupra calității și consumului de apă în Republica Moldova.
- Inundațiile pot contamina sursele de apă, iar lipsa apei din cauza secetelor extinse crește expunerea la deshidratare și

utilizarea apei nesigure. Rezultat: șansele ridicate de a face o boală enterică.

- Siguranța și disponibilitatea apei sunt esențiale pentru supraviețuirea umană, întrucât focarele de boli provocate de contaminarea apei, boli cu transmitere prin apă și vectori, precum și afecțiunile fizice depind în mare măsură de apă.
- Deprivarea de apă și canalizare este înaltă în regiunea de nord și în raioanele Leova și Dubăsari. Insuficient deservită cu servicii de apă și canalizare este și regiunea de-a lungul frontierei de vest cu România.
- Frontiera estică a regiunii din nord este cea mai slab deservită cu apă.
- Aceste regiuni se confruntă și cu o deprivare înaltă de serviciile de asistență medicală.

Lipsa de precipitații, urmată de dependența crescută de apele subterane care se epuizează au impact asupra siguranței alimentare, afectează dezvoltarea fizică și bunăstarea populației, în special a copiilor.



# Temperaturi extreme – pericol pentru sănătatea populației

---

**„Bolile provocate de caldura  
sunt previzibile si pot fi prevenite !”**

*Grupul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice  
(GISC), 2022  
Intergovernmental Panel on Climate  
Change (IPCC)*





### **Scopul predării:**

Explicarea relațiilor dintre temperatura ridicată a aerului și mortalitate la nivel mondial, regional și local.

### **Structura temei:**

- ✓ Relația dintre temperatura ridicată a aerului și rata mortalității în unele state ale lumii
- ✓ Efectele temperaturii ridicate a aerului în unele state din Europa de Est
- ✓ Efectele temperaturii aerului asupra mortalității pacienților cu boli cardiovasculare și diabet zaharat

Încălzirea planetei duce la creșterea mortalității legate de temperatura ridicată a aerului. Impactul încălzirii globale asupra sănătății umane poate apărea prin multiple căi. Pe lângă efectele indirecte mediate, de exemplu, răspândirea vectorilor de boli, migrații și conflicte, efectele directe se caracterizează prin creșterea fenomenelor meteorologice extreme precum inundațiile, secetele, valurile de căldură.

Încălzirea globală prezintă cea mai mare problemă a societății contemporane, astfel încât aceasta devine o cauză a creșterii continue a temperaturii aerului într-o scurtă perioadă de timp. Pe măsură ce valurile de căldură devin mai frecvente, mai severe și mai lungi, se observă mai multe boli și decese legate de temperatura ridicată a aerului, în special la copii, persoanele în vârstă, cei cu afecțiuni cronice și comunități sărace sau slab deservite.

În fiecare an, un număr mare de spitalizări și decese sunt asociate cu expunerea la temperaturi ambientale ridicate. OMS apreciază că procesul de încălzire globală este vinovat de moartea anuală a 150.000 de persoane și de îmbolnăvirea altor 5 milioane, din cauza valurilor de căldură sau a diferitor calamități naturale declanșate de acest proces.

Astfel, expunerea la căldurile extreme a fost asociată cu creșterea mortalității și morbidității, în consecință au fost efectuate multe studii pentru a accentua relația dintre temperatura aerului și mortalitatea populațiilor.

### **Relația dintre temperatura ridicată a aerului și rata mortalității în unele state ale lumii**

La nivel global temperatura medie a aerului a crescut în ultimul secol cu  $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$  iar până în anul 2100 se estimează că temperatura globală va crește cu  $1-6,3^\circ\text{C}$ . Aceste evenimente indică faptul că odată cu schimbările climatice, temperatura aerului devine nefavorabilă atât pentru mediul înconjurător cât și pentru întreaga populație din diferite părți ale lumii, rezultând cu probleme de să-

nătate și chiar decese. Multe studii epidemiologice au furnizat dovezi pentru asocierea dintre temperatura ambiantă și mortalitate. Studiile arată faptul că temperatura aerului este responsabilă substanțial de numărul deceselor în mai multe țări precum SUA, Grecia, Australia, Canada, Spania, etc. Cea mai mare parte a deceselor au fost cauzate de zilele foarte reci și de zilele foarte calde. Principalele rezultate arată că 7,71% din decese sunt în delplină legătură cu temperaturile extreme prezente în aceste regiuni.

### **Statele Unite**

În Statele Unite, temperaturile extreme ale aerului provoacă mai multe decese decât alte pericole legate de vreme, de exemplu, frigurile, uraganele, tornadele sau chiar inundațiile. Anual, numărul deceselor asociate cu căldurile extreme în SUA este de aproximativ 1500 de cazuri. În vara anului 1995, la Chicago, au fost înregistrate peste 700 de decese. În acest context, aproximativ 65000 de pacienți cu boli acute provocate de caniculă se adresează la urgență în fiecare vară în acest stat.

Într-un studiu elaborat de Kalkstein și Green, se presupune că schimbările climatice ar avea un impact semnificativ asupra mortalității populației din 44 orașe: au estimat că rata mortalității dependente de căldurile extreme vor varia între 70% la >100% în 2050, relative ca și rata mortalității din vara anilor 1964-1991. Creșterea ratelor mortalității cauzate de caniculă sunt de asemenea și în alte orașe ale S.U.A. Mortalitatea cauzată de căldură în Los Angeles până în anii 2090 s-a estimat să crească de două sau de trei ori în scenariul de emisii B1 emisii mari A1FI, și de cinci sau de șapte ori în scenariul comparativ cu perioada 1961-1990. În regiunea metropolitană a orașului New York, sunt prevăzute creșterile mortalității legate de căldură estimate de la 47% până la 95% până în anii 2050, cu o medie de 70% mai mare comparativ cu anii 1990.

## Spania

Au fost inițiate studii și în Spania. Relația dintre temperatura ridicată a aerului și rata mortalității a fost semnificativă în 9 din cele 13 orașe analizate, inclusiv și cele mai populate. Temperatura asociată cu mortalitatea minimă (TMM) în contextul mortalității totale a variat de la oraș la oraș (de la 14°C în Vigo până la 23°C în Sevilla) și au avut tendința de a crește odată cu temperatura medie. Temperatura asociată cu mortalitatea minimă a fost puțin mai mare pentru decesele cardio-respiratorii și cea mai mare diferență față de mortalitatea totală a fost de aproximativ 2°C.

În alte țări și orașe, s-au obținut rezultate variabile în funcție de climă. De exemplu, temperatura asociată cu mortalitatea minimă a fost de aproximativ 14°C în sudul Finlandei, 16,5°C în Olanda, 18°C în Anglia, 21°C în Boston, 27°C în Florida și 28°C în Taiwan. În acest sens, se poate observa o structură diferită a ratei mortalității dependentă de temperatură în diferite orașe ale lumii. Diferite studii au arătat că variația mortalității legate de temperatura aerului este mai mare în țările de sud decât în cele nordice. Chiar și în interiorul mai multor țări s-au constatat diferențe importante: în Anglia și Țara Galilor au fost înregistrate variații de până la 41% ale mortalității datorate bolii ischemice între orașe, în funcție de temperatura ambientală diferită, precipitații și diferențele socio-economice. Însă în Spania, un impact mai mare a fost observat în orașele mai fierbinți.

Pentru a explica aceste fenomene au fost formulate mai multe ipoteze. Pe de o parte, ar putea exista un proces fizic care ar permite oamenilor să se adapteze la cele mai obișnuite temperaturi într-o zonă. Pe de altă parte, locuitorii orașelor pot adopta uneori, într-un mod laic, măsuri preventive pentru atenuarea impactului variațiilor de temperatură. Aceste măsuri sunt legate de tipul de locuință, hainele folosite sau activitățile desfășurate în diferite anotimpuri. În general, efectul căldurii l-a depășit pe cel al frigului. Singurele excepții au fost pentru Valencia, cu o rată mare de mortalitate car-

dio-respiratorie și Oviedo cu mortalitatea în rândul populației sub 70 de ani .

Efectul temperaturii joase a aerului a fost mai mare în orașele mai calde, arătând un *coeficient de corelație de aproximativ 40%* cu temperatura medie a orașelor. Efectul temperaturii înalte a aerului a fost, de asemenea, corelat pozitiv cu temperatura orașelor pentru cauzele specifice de mortalitate în rândul populației în vârstă. Un efect mai mare a temperaturii, în special impactul frigului, au fost raportate asupra mortalității datorate cauzelor cardio-respiratorii decât asupra mortalității totale. Au fost sugerate diferite ipoteze pentru a explica mortalitatea ridicată cauzate de problemele cardiovasculare în lunile reci. Printre cele mai plauzibile există asocierea dintre expunerea la temperaturi reci ale aerului și o reacție fizică rezultată în scăderea irigației cu sânge a pielii într-o încercare pentru a preveni pierderile de căldură. Aceasta implică o creștere a volumului sanguin în organele centrale, cu o supraîncărcare cardiacă ulterioară și o concentrație sanguină crescută cu vâscozitate mai mare a sângelui. Într-o oarecare măsură, creșterea mortalității din cauze respiratorii s-ar putea datora impactului anumitor boli infecțioase precum gripa sau pneumonia, care prezintă o incidență mai mare în timpul lunilor reci și la creșterea concentrației de fibrinogen legată de infecțiile respiratorii. În ceea ce privește creșterea mortalității cardiovasculare din cauza temperaturilor ridicate, acest lucru a fost demonstrat în studii epidemiologice și corelate cu tromboza arterială.

### **Grecia**

La Atena, Grecia, cea mai mare mortalitate zilnică a fost observată în zilele caracterizate de condițiile fluxului temperaturii aerului din sud, atât pentru perioada rece, cât și pentru perioada caldă. Fluxul temperaturii aerului din nord-est este asociat cu cea mai scăzută mortalitate. Când sunt analizate cauzele specifice ale mortalității, se poate observa că în ceea ce privește creșterea mortalității de

iarnă și de vară, sunt implicate în special boli respiratorii și cardiovasculare la vârstnici. Luând în considerare efectul decalajului de timp al parametrilor examinați asupra mortalității, s-a constatat că efectele semnificative ale decalajului de 3 zile în perioada rece apar față de decalajul de 1 zi în perioada caldă. Relația este în formă de U, ceea ce indică faptul că atât componentele reci, cât și cele calde reprezintă o mortalitate zilnică crescută, dar condițiile reci afectează frecvențele mortalității zilnice mai mult decât condițiile calde. Cu toate acestea, atunci când temperatura zilnică a aerului depășește pragurile specifice regiunii ( $T_{\min} > 23,4^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\max} > 33^{\circ}\text{C}$ ), mortalitatea crește brusc. O altă constatare semnificativă este că intervalul zilnic de temperatură contribuie mai mult la frecvența mortalității în perioada caldă decât în perioada rece a anului.

### **Efectele temperaturii ridicate a aerului asupra mortalității populației în unele state din Europa de Est**

În ultimele decenii, numărul valurilor de căldură a crescut la nivel mondial. Temperaturi extreme au fost observate în Europa Centrală în lunile iunie și august al anului 2003, în iunie și iulie 2006, în vara anului 2015. Un val de căldură extrem a avut loc în iulie și august 2010 în Europa de Est, precum și Rusia de Vest. Valul de căldură din Europa Centrală din vara anului 1994 a fost cel mai devastator în unele stații din Europa Centrală. Pentru multe stații, cel mai lung și mai puternic val de căldură a avut loc de la sfârșitul lunii iulie până la mijlocul lunii august 2010, de exemplu, în perioada valului de căldură extrem de sever din Rusia de Vest.

Mortalitatea excesivă din cauza șocurilor meteorologice se explică în primul rând prin hipotermie și hipertermie. Potrivit literaturii epidemiologice, cea mai confortabilă temperatură a iernii este între  $20$  și  $23,3^{\circ}\text{C}$ , iar temperatura de vară este între  $22,3$  și  $25,6^{\circ}\text{C}$ . Temperaturile aerului ambiant ce depășesc limitele optime sunt percepute de organismul uman ca un stres termic și induc ajustarea fiziologică și termoreglarea prin modificări ale tensiunii arteriale,

vâscozității, frecvenței cardiace, bronhoconstricție, frisoane, imunitatea celulară și umorală. Acest lucru crește probabilitatea bolilor cardiovasculare, ale sistemului respirator și duce la riscuri mai mari de deces.

### **Rusia**

Recent, Otrachshenko și alți cercetători, au constatat că în Rusia zilele în care temperatura aerului depășește 25°C, crește mortalitatea totală cu 0,06%, în timp ce o zi rece, cu un interval de temperatură între -30°C și -25°C crește mortalitatea cu 0,08%. Literatura de specialitate documentează, de asemenea, un fenomen definit ca deplasarea mortalității sau „recoltarea”. Acest efect implică o probabilitate tot mai mare de deces în zilele cu temperatură extremă pentru persoanele în vârstă și persoanele cu boli, adică persoanele cu un risc mai mare de deces în comparație cu populația generală. Un astfel de efect poate explica estimarea creșterii mortalității până la 50% în timpul temperaturilor ridicate ale aerului.

În urma cercetărilor, s-au analizat statisticile mortalității în rândul femeilor și bărbaților în funcție de vârstă, care prezintă rezultatele pentru impactul zilelor cu temperatura de peste 25°C asupra mortalității bărbaților și femeilor.

Revich și Shaposhnikov au investigat relația dintre temperatura aerului și mortalitatea pe tot parcursul anului, la Moscova, Rusia. Au ajuns la concluzia că creșterea relativă a mortalității de la toate cauzele non-accidentale, la fiecare scădere de 1°C a temperaturii medii zilnice, crește de la 0,49% ( $p < 0,001$ ) în intervalul de temperatură -10°C; +18°C până la 0,65% ( $p = 0,007$ ) în interval de temperatură -20°C și -10°C. Același efect neliniar al creșterii mortalității a fost observat la temperaturi foarte ridicate. Dacă în intervalul de temperatură 18°C < T < 25°C, mortalitatea non-accidentală a crescut în medie cu 2,8% la fiecare 1°C ( $p < 0,001$ ), atunci la temperaturi de peste 25°C această creștere a fost de până la 11,2% la fiecare 1°C,  $p = 0,001$ .



## **Republica Moldova**

În afară de influența temperaturii aerului asupra mortalității populațiilor în diferite state din Estul Europei, efectele au fost simțite și în Republica Moldova. Cele mai grave consecințe ale încălzirii globale au fost înregistrate în anul 2007. Vara foarte caldă a acelui an a fost specificată ca cea mai caldă perioadă din istoria observațiilor instrumentale până la acel moment, când recordurile multianuale ale temperaturii aerului au fost depășite nu doar vara, ci și iarna, și primăvara. În vara anului 2007, pe teritoriul Republicii Moldova numărul de zile extrem de calde, determinate de temperatura aparentă, a fost foarte mare și a crescut pe parcursul perioadei iulie – august până la 20 de zile. Valorile temperaturii aparente în vara lui 2007 au atins gradul întâi de precauție, când, odată cu expunerea la soare și activitatea fizică prelungită, poate apărea oboseala, iar continuarea activității în asemenea condiții ar putea conduce la crampe de căldură.

Efectul direct al căldurii din timpul verii 2007 a condus la circa 200 de decese în exces numai în municipiul Chișinău. În scopul estimării dinamicii deceselor în perioada caldă a acestui an, a fost calculată cota zilnică a deceselor suplimentare. În urma analizei a fost stabilit că în patru teritorii studiate ale țării s-au înregistrat 587 de cazuri de decese în exces, ceea ce este cu 12,1% mai mult în comparație cu perioada de referință, iar în mun. Chișinău a fost înregistrată o cotă de 32,5% de decese în exces din totalul acestor cazuri în toate teritoriile studiate. Decesele au predominat în localitățile urbane. Au decedat mai multe femei și persoane în vârstă de peste 60 de ani, iar după formele nosologice au predominat afecțiunile cardiovasculare. Decese în exces au fost înregistrate în majoritatea zilelor, maxima zilnică fiind de trei ori mai mare față de perioada de referință (pentru aceeași zi) în timpul cel mai sever al valului de căldură de la sfârșitul lunii iulie a anului 2007. În perioada caldă a acestui an au fost câteva vârfuri de decese în exces. Din numărul lor total, în mun. Chișinău cel mai înalt a fost observat între 20 și

26 iulie. În ceea ce privește structura deceselor în exces, în această perioadă cele mai frecvente au fost stările morbide cronice. Bolile aparatului circulator au constituit 75% din toate decesele în exces. După ele au urmat tumorile și maladiile endocrine, de nutriție și metabolism (9% și, respectiv, 8%).

În contextul efectelor temperaturii aerului asupra mortalității populației din Republica Moldova, se poate de precizat că odată cu creșterea căldurii, crește și numărul deceselor zilnice în rândul populației ce suferă de boli cronice sau cardiovasculare. Temperaturile ridicate ale aerului din timpul verii au sporit numărul deceselor în ultimii 15 ani (2001-2015) în municipiul Chișinău. Mortalitatea (la 100 de mii de locuitori) populației municipiului Chișinău în lunile de vară, când se înregistrează temperaturi ridicate ale aerului, pentru principalele grupuri nosologice de maladii netransmisibile – neoplasme (C00-D48), maladii ale sistemului respirator (J00-J99), maladii ale sistemului circulator (I00-I99) și maladii ale sistemului digestiv (K00-K93) a constituit în total peste 70% din cauzele de deces.

Se poate observa că maladiile sistemului circulator au cea mai mare contribuție la mortalitatea totală (~50%). Pe contul lor a crescut și numărul deceselor în anul 2007, insuportabil de cald, în timp ce alte cauze de deces nu au depășit fluctuațiile normale, adică nu au fost influențate de temperaturile ridicate. Maladiile sistemului circulator, care solicită capacitatea inimii de a mări debitul cardiac, cresc vulnerabilitatea organismului față de insolație și temperaturile sporite ale aerului atmosferic.

Variația pe termen lung a temperaturii maxime a aerului, cu temperaturi maxime absolute în lunile de vară ale anului și numărul deceselor absolute din cauza maladiilor sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău demonstrează coincidența temperaturilor caniculare ale aerului din anul 2007, cu creșterea numărului de decese.

Anul 2012, deasemenea, a fost foarte cald, depășind recordul din anul 2007 pentru temperatura maximă absolută a aerului (42,4°C față de 41,5°C).

### **Efectele temperaturii aerului asupra mortalității pacienților cu boli cardiovasculare și diabet zaharat**

Schimbările climatice și diabetul ar putea fi interconectate atât direct cât și indirect. Este de știut că oamenii care suferă de diabet sunt mai predispuși la deshidratare și evenimente cardiovasculare în timpul căldurii extreme. Cercetătorii științifici au analizat impactul temperaturii crescute a aerului asupra mortalității specifice cauzei. În urma studiilor, aceștia au observat o creștere semnificativă a ratei mortalității în rândul pacienților cu boli cardiovasculare și diabet în timpul verilor cu o temperatură a aerului extrem de ridicată. În aceeași ordine de idei, se evidențiază că numărul de pacienți afectați cel mai mult de stresul termic sunt persoanele în vârstă.

Au fost estimate 160 062 decese în Comitatul Wayne, Michigan printre persoanele cu vârste cuprinse între 65 de ani și mai mult și s-a constatat că mortalitatea pacienților cu diabet zaharat predomina în zilele caniculare în comparație cu pacienții din alte grupe de vârstă. De asemenea, au fost inițiate și alte studii în contextul efectelor temperaturii ambientale privind mortalitatea persoanelor în vârstă. Regiunile de studiu au fost centralizate pe Europa, Asia, America de Nord și America de Sud, în care se evidențiază creșterea riscului de deces a bolilor cardiovasculare și cerebrovasculare, ce includ infarctul cerebral, hemoragiile cerebrale, bolile cardiace ischemice în urma expunerii vârstnicilor la temperaturi ridicate cât și scăzute a aerului. O creștere a temperaturii cu 1°C a crescut riscul mortalității de bolile cardiovasculare cu 3,44%, respiratorii cu 3,60%, și cerebrovasculară cu 1,40%, iar o descreștere a temperaturii cu 1°C a crescut mortalitatea, în rândul vârstnicilor, ce prezentau boli cardiovasculare, cu 1,66% și respiratorii cu 2,90%.

# Maladii cronice – consecințe ale schimbărilor climatice

---

**„Lumea nu va fi distrusă de cei care fac rău,  
ci de aceia care îi privesc de pe margine, fără să facă nimic”**

*Albert Einstein*



### **Scopul predării:**

Discutarea interrelațiilor dintre maladiile cronice netransmisibile și evenimentele meteorologice asociate schimbărilor climatice.

### **Structura temei:**

- ✓ Bolile sistemului circulator
- ✓ Bolile sistemului respirator
- ✓ Sănătatea mintală
- ✓ Maladii renale
- ✓ Alergii
- ✓ Risc de cancer cutanat

Sanatatea umană este strâns legată de mediul în care locuiește, astfel încât o climă în permanentă schimbare deja are un impact negativ asupra siguranței și stării de bine. Fără intervenție, schimbările climatice vor avea consecințe catastrofale și de amploare.

Bolile cronice și schimbările climatice sunt provocări majore de politică publică cu care se confruntă guvernele din întreaga lume.

A fost demonstrat științific, că pericolele legate de schimbările climatice aduc cele mai grave maladii cronice !

### **Bolile sistemului circulator**

Stresul termic are ca rezultat răspunsuri fiziologice la modificările temperaturii centrale ale corpului, ducând la transpirație crescută, frecvență respiratorie și cardiacă sporite, vasodilatație și modificări ale funcției de coagulare. Aceste modificări pot provoca dezechilibre în controlul autonom al inimii, pot crește presiunea arterială locală, pot induce inflamații sistemice. Ulterioar, aceste perturbări ale homeostazei predispun potențial persoanele vulnerabile la ruperea plăcilor aterosclerotice și la infarct miocardic.

Creșterea temperaturii corpului contribuie la accelerarea frecvenței respiratorii, ceea ce implică și o contracție cardiacă sporită, care la rândul său, are un impact asupra dilatării vaselor sangvine care reglează tensiunea arterială și mecanismele de coagulare a sângelui. Aceste dezechilibre pot declanșa atacuri de cord și accidente vasculare datorate căldurii, în special în rândul persoanelor cu afecțiuni de sănătate preexistente.

Persoanele cu insuficiență cardiacă și fracțiune de ejeție ventriculară stângă redusă sunt susceptibile să nu fie în măsură să compenseze cererea crescută de circulație indusă de expunerea la căldură.

Organismul, și în special sistemul cardiovascular, sunt sensibile la schimbările de umiditate.

Studiile epidemiologice au demonstrat în mod constant un risc crescut de boli cardiovasculare la temperaturi joase.

Temperaturile joase au impact direct asupra TA. Persoanele care suferă de hipertensiune pe tot parcursul anului, pot observa că starea lor se deteriorează în sezonul rece și că valorile urcă mai mult decât în mod normal. Acest lucru se întâmplă pentru că temperaturile scăzute contractă vasele de sânge, iar asta înseamnă că inima va depune mai mult efort pentru a pompa sânge în artere. Scăderea de vară a TA este importantă pentru managementul pacienților vârstnici cu hipertensiune sau insuficiență cardiacă. Poate favoriza simptomele hipotensiunii ortostatice și poate crește riscul de stare generală de rău.

### *Exemplu*

În baza studiilor științifice variațiile sezoniere ale tensiunii arteriale la 20 de subiecți sănătoși și la 219 de subiecți bolnavi cronic (majoritatea pacienților fiind ambulatorii) – TA a fost măsurată în mod repetitiv pe parcursul a douăsprezece luni. La subiecții sănătoși TA a scăzut începând cu luna iunie și a atins cea mai mică valoare în luna august, apoi a revenit la valorile de iarnă începând cu luna octombrie. TA medie a celor trei luni de iarnă a fost de 130/79 mmHg, iar scăderea sezonieră este în medie de 5 +/- 5/5 +/- 6 mmHg.

Decesele prin boli ale sistemului circulator ocupă 50-60% din totalul deceselor. Din ele, bolile ischemice ale inimii reprezintă principala cauză de deces, iar accidentul vascular cerebral rămâne a doua cauză cea mai importantă de deces.

Populația din ce în ce mai îmbătrânită, așa cum indică proiecțiile demografice viitoare înseamnă, de asemenea, amplificarea vulnerabilității populației.

În UE, costul total al bolilor cardiovasculare împreună cu cele respiratorii a fost estimat la 600 miliarde de euro (cu o rată a mortalității legată de boli cardiovasculare de 60% în Europa de Est, în 2016).



### **Bolile sistemului respirator**

În cele mai multe cazuri, impactul evenimentelor meteorologice extreme, asupra bolilor sistemului respirator însoțesc manifestările sistemului circulator (descrise mai sus). S-ar putea specula că asocierea observată între expunerea la căldură și creșterea mortalității prin boli respiratorii este mediată și de efectul patofiziologic subiacent al expunerii la căldură asupra insuficienței cardiace ventriculare drepte.

Schimbările climatice pot duce la creșterea nivelului poluanților în aer (cum ar fi ozonul și particulele fine poluante). Astfel, în rezultat pot apărea probleme respiratorii, mai frecvent se dezvoltă astmul bronșic. În contextul schimbărilor climatice, se estimează că rata astmului va continua să crească în anii următori. Conform datelor OMS, în anul 2016, astmul a afectat peste 339 de milioane de persoane la nivel mondial. În ultimii ani, s-a observat o creștere a ratei astmului în multe părți ale lumii. În Statele Unite ale Americii, de exemplu, rata astmului a crescut cu aproximativ 15%.

Influențate de evenimentelor meteorologice extreme sunt și rinita alergică, boala pulmonară obstructivă cronică (BPOC), infecțiile tractului respirator inferior ș. a.

### **Sănătatea mintală**

Tulburări mintale se dezvoltă la persoanele impuse să se deplaseze cu traiul în alte localități din cauza efectelor schimbărilor climatice. La aceste persoane cresc manifestările depresiei și tulburările ca stresul post-traumatic, sporește numărul spitalizărilor cu afecțiuni psihiatrice. Au fost raportate rate crescute de suicid, suferință psihologică, înrăutățirea sănătății mintale și mortalitate mai mare în rândul persoanelor cu afecțiuni preexistente de sănătate mintală.

### **Maladii renale**

Rinichiul are un rol unic nu numai în protejarea gazdei de căldură și deshidratare, dar este și un loc important al bolii asociate

căldurii. Temperaturile ridicate ale aerului pot duce la creșterea temperaturii centrale a organismului, deshidratare și hiperosmolaritate a sângelui. Insolația (hipertermia atât clinică, cât și subclinică a întregului corp) poate avea un rol major în acutizarea bolilor renale cronice, ceea ce duce la un risc crescut de leziuni renale acute din rhabdmioliză sau leziuni inflamatorii ale rinichilor induse de căldură. Stresul termic și deshidratarea au rol în formarea pietrelor la rinichi, iar obiceiurile proaste de hidratare pot crește riscul de infecții recurente ale tractului urinar.

### **Alergii**

Schimbările climatice conduc la sporirea cantității de polen, concentrațiilor de ozon exterior și particulelor la nivelul solului, proliferarea mușcăiului. În rezultat crește numărul și intensitatea cazurilor de boli alergice.

Nivelul crescut al emisiilor de carbon în atmosferă, de asemenea, poate cauza creșterea mai intensă a plantelor și producerea de mai mult polen, care în 20% de cazuri este principala cauză a reacțiilor alergice.

Odată cu creșterea temperaturii aerului, perioada de reproducere a polenului la plante este mai lungă ceea ce intensifică și prelungeste sezonul alergiilor.

Mai există și posibilitatea de extindere a sezonului și a duratei alergiilor de tipul “febrei fânului”.

Persoanele care deja suferă de afecțiuni respiratorii cronice, precum astmul sau boala pulmonară obstructivă cronică vor fi supuse unui risc deosebit de înalt.

### **Risc de cancer cutanat**

Un efect indirect al schimbărilor climatice asupra sănătății este determinat de schimbările în radiația ultravioletă. Cancerul de piele este cel mai frecvent tip de cancer la populațiile cu pielea deschisă și care sunt expuși la cantități mari de raze UV. Incidența și preva-

lența prin cancer de piele sunt în creștere, prin urmare, reprezintă o problemă majoră de sănătate publică.

Radiația UV este clasificată drept „carcinogen complet” deoarece este atât un mutagen, cât și un agent dăunător nespecific și are proprietăți atât ale unui inițiator de tumoră, cât și ale unui promotor de tumoră.

Expunerea excesivă la raze UV prezintă riscuri majore pentru sănătate, inclusiv atrofie, modificări pigmentare, riduri și malignitate.

Cantitatea de raze UV care ajung la suprafața pământului sunt influențate de mai mulți factori, precum:

- o epuizarea stratului de ozon,
- o altitudinea,
- o latitudinea,
- o condițiile meteorologice.

Toate consecințele vin și cu efecte asupra costurilor directe ale asistenței medicale și medicamentelor, cât și asupra orelor de muncă a lucrătorilor medicali.

# Maladii infecțioase – consecințe ale schimbărilor climatice

---

**„Nu putem să dăm foc căilor către viitor.  
Nu putem să pretindem că pericolul nu există sau să-l  
ignorăm doar pentru că afectează pe altcineva”**

*Ban Ki-moon,*  
politician și diplomat sud-coreean,  
ministrul afacerilor externe și al comerțului  
între 2004 și 2006  
al optulea secretar general al Națiunilor Unite  
între 2007 și 2016



### **Scopul predării:**

Caracteristica maladiilor transmisibile accentuate de schimbările climatice.

### **Structura temei:**

- ✓ Clasificarea insectelor-vectori în dependență de modul de dăunare
- ✓ Focare de insecte și boli
- ✓ Căpușele – vector de transmitere
- ✓ Impactul căpușelor din specia Ixodes
- ✓ Boli tropicale

GISC menționează că schimbările climatice vor determina schimbări în ceea ce privește transmiterea bolilor infecțioase prin vectori ca țânțarii, căpușele ca urmare a schimbării ariei lor geografice de răspândire, a sezoanelor de activitate și a numărului populației; modificările destinației terenurilor și factorii socio-economici, cum ar fi comportamentul uman, circulația persoanelor și a bunurilor.

Schimbarea vremii are un impact indirect asupra sănătății umane. Consecințele indirecte sunt creșterea numărului de purtători de infecții, care roiesc prin apropierea zonelor inundate și răspândesc bolile. Schimbările climatice pot duce la creșterea numărului de insecte-vectori prin creșterea densității populațiilor acestora și prin prelungirea sezonului de transmitere a bolilor.

Pe lângă pagubele aduse plantelor și animalelor, potrivit datelor OMS, bolile transmise de vectori reprezintă mai mult de 17% din totalul bolilor infecțioase, provocând anual peste 700 000 de decese.

Agenții infecțioși purtați de artropode sunt transmiși prin secționarea pielii, înțepături, inoculare, dejectele acestora.

*Clasificarea insectelor în dependență de modul de dăunare:*

- specii periculoase pentru sănătatea omului și animalelor (15 specii)
- specii cu pericol ecologic pentru funcționarea biocenozelor naturale (15 specii)
- specii cu pericol pentru obiecte casnice și produsele depozitate (17 specii)
- specii cu pericol fitosanitar pentru agroecosisteme (53 de specii)

Republica Moldova însumează peste 16 500 de specii de insecte, cu care omul stabilește relații de mutualism, comensualism și chiar parazitism. Proliferarea lor intensă, în anumite condiții climatice favorabile și teritorii formează *focare de insecte*.

*Exemple:*

*malaria și febra galbenă* sunt transmise prin înțepătura de țânțari dar și alte artropode;

*febra hemoragică* – de gândaci, muște, purici, păduchi, țânțari.

### **Căpușele – vector de transmitere**

Aparent inofensive, căpușele constituie o adevărată problemă atât pentru animalele de companie, cât și pentru om. Au fost identificate și clasificate până acum circa 907 specii de căpușe.

Exemplu:

- Clasa ***Arachnida***
- subclasa ***Acari***
- Ordinul ***Parasitiformes***
- subordinul ***Ixodida***

Specia *Ixodes ricinus*

*Ixodes ricinus* este specia cel mai frecvent întâlnită la oameni este cunoscută și cu numele de *căpușa de oaie* sau *de cerb*.

Caracteristici:

- poate ajunge până la 11 mm,
- sunt insecte parazite (ectoparaziți),
- populează pădurile umbroase și umede, pășunile, zonele mlăștinoase, parcurile urbane, grădinile publice, poienițe cu multă iarbă, câmp deschis cu arbuști, bazine acvatice cu o vegetație abundentă etc.,
- predomină în Europa, Africa de Nord și Orientul Mijlociu,
- limita ariei de răspândire a căpușelor se deplasează spre nord și spre altitudini mai mari,
- iernile mai blânde ar putea determina expansiunea populației de căpușe
- numărul de ouă depășește 3 000 de bucăți



- sunt foarte active în perioada mai – iulie
- pot transmite boli bacteriene, cea mai des atestată fiind *boala Lyme (borelioza Lyme)*.
- pot expune oamenii și la *febra Q, encefalită*.

Există mereu riscul că *Ixodidele* să nu supraviețuiască iarna, din cauza temperaturilor mai joase de  $-30^{\circ}\text{C}$ , însă, întrucât spațiului european majoritar, nu îi sunt caracteristice așa temperaturi joase, supraviețuiesc multe exemplare de căpușe.

### **Impactul căpușelor din specia *Ixodes***

Deși mai multe specii de căpușe din specia *Ixodes* sunt purtătoare de boală, doar următoarele transmit în mod cert *boala Lyme* la oameni:

1. *Ixodes scapularis (căpușa căprioarei)* – predomină în nord-estul SUA, fiind prezentă și în Europa
2. *Ixodes pacificus* – predomină în vestul SUA, dar se găsește și în Europa
3. *Ixodes ricinus* – predomină în Europa
4. *Ixodes persulcatus* – răspunzătoare de cazurile de boală din Asia

În urma unui studiu prin recoltarea căpușelor, realizat la Agenția Națională pentru Sănătate Publică din Republica Moldova, în condiții de laborator, s-a observat că, la mărirea constantă a temperaturii în cameră, căpușele înghețate își revin foarte ușor, însă se congeală mai greu, ceea ce sugerează evoluția și accelerarea nivelului de acomodare la condițiile climatice. Datele Agenției Naționale pentru Sănătate Publică atestă că, în Chișinău, în spațiile verzi, multe căpușe sunt purtătoare ale bacteriei care provoacă boala. În 2012, această instituție a examinat 116 exemplare de căpușă, iar în 16 din ele a fost identificată *Borelia*. Agentul patogen a fost depistat:

- o la 2 din 8 căpușe – strânse din fâșia forestieră Vadul lui Vodă;
- o la 7 din 20 – strânse din parcul “La izvor”;
- o la 7 din 16 – strânse din parcul “Dendrariu”.

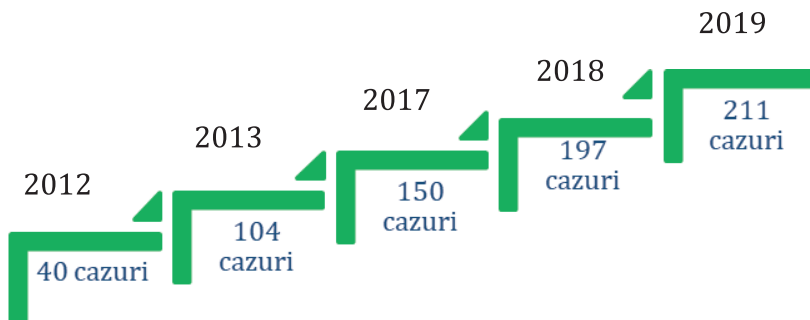
Căpușele, hrănindu-se cu sângele purtătorilor de bacterii, viruși (mamifere, reptile, păsări) sustrag și agenții cauzali ai acestor boli, fiind transmiși, ulterior, oamenilor. În momentul mușcăturii, căpușa secretă salivă care conține substanțe biologic active anestezice, ce face ca înțepătura să fie indoloreabilă și practic, rămâne neobservată. Ciclul de viață a căpușelor (ou – larvă – nimfă – adult) are durată de doi ani, având ca gazde:șoareci, păsări, câprioare, oameni. Nimfele sunt responsabile de peste 90% din cazuri de răspândire, dimensiunea unei nimfe este extrem de mică (1-2mm), fiind greu de vizualizat, însă pe măsură ce se hrănește cu sânge dimensiunile sale cresc considerabil. Cu cât o căpușă stă mai mult atașată de piele și se hrănește (72 de ore) cu atât crește riscul transmiterii infecției la om. În același timp, doar 1-3% din totalul mușcăturilor de căpușă sunt urmate de apariția *bolii Lyme*.

În țara noastră căpușele sunt prezente, atât în zonele rurale, cât și în cele urbane. În medie, aproximativ 30-35%, adică o treime din căpușele din Republica Moldova, sunt purtătoare de *borrelioză*. Riscul de transmitere în cazul unei înțepături este de 10-15%.

*Boala Lyme* este o boală infecțioasă cu manifestări multisistemice (cutanate, articulare, neurologice, cardiace) determinată de spirocheta aparținând genului *Borrelia*.

Potrivit datelor oficiale ale Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, numărul cazurilor *bolii Lyme* crește anual.

Dinamica cazurilor de *Boala Lyme*



## **Boli tropicale**

Schimbările climatice/încălzirea globală favorizează răspândirea bolilor infecțioase, în special în zonele cu climat tropical. La nivel mondial, cele mai întâlnite afecțiuni asociate cu turismul internațional în zonele tropicale sunt malaria, febra Dengue, febra galbenă.

În ultima perioadă, tot mai mulți europeni se întorc din vacanță cu o boală tropicală (infecțioasă). Bolile tropicale neglijate afectează peste un miliard de oameni și pune în pericol sănătatea altora, provocând îmbolnăviri și decese. În 2012, 1 400 de turiști au fost diagnosticați cu malarie, după ce au călătorit în Africa, America de Sud sau Asia.

Cauzele răspândirii bolilor tropicale sunt încălzirea globală; lipsa de timp și costurile vaccinărilor; dezinteresul turiștilor față de propria lor sănătate.

### *Malaria*

Malaria este o boală infecțioasă frecvent întâlnită și constituie o problemă prioritară de sănătate publică, situându-se printre primele cinci boli care au impactul cel mai înalt la mortalitatea globală. Este cea mai răspândită afecțiune în zonele tropicale și cea mai frecventă boală de import în zonele nonendemice. În lipsa măsurilor corespunzătoare de prevenire și tratament, malaria poate evolua către deces.

Țânțarul *Anofel-Plasmodium* face parte din grupul de protozoare-parazite, se poate transmite prin transfuzia de sânge de la persoane cu malarie latentă, prin ace și seringi contaminate.

Profilaxie: vaccinare cu cel puțin 3 săptămâni înainte de călătorie, medicamente respective.

Evitarea înțepăturilor de țânțari, în special în intervalul amurg-zori, folosind metodele de protecție.

**Vector**

- țânțarul *Anofel* – *Plasmodium*

**Răspândire**

- zone tropicale și subtropicale

**Simptome**

- febra, frisoane, dureri de cap, dureri musculare, slăbiciune, vărsături, tuse, diaree, dureri abdominale, insuficiență renală acută, convulsii, colaps circulator

*Febra Dengue*

Febra Dengue este o boală infecțioasă cauzată de virusul *Dengue* și este transmisă de țânțarii infectați. În condiții de temperatură ridicată și precipitații sporite, țânțarii se pot reproduce mai rapid și pot trăi mai mult timp, ceea ce duce la o creștere a populației de țânțari și implicit a răspândirii virusului *Dengue*. De asemenea, schimbările climatice pot modifica zonele geografice în care țânțarii pot supraviețui și se pot reproduce.

Potrivit OMS, sute de milioane de oameni sunt infectați anual, iar boala este acum prezentă în peste 100 de țări, față de numai 9 țări în anul 1960, numărul de cazuri a crescut în această perioadă de la 15 mii la 390 de milioane pe an.

Frecvent, simptomele pot fi confundate cu cele ale unei răceli. Suspiciunea clinică se realizează pe baza simptomelor și a istoricului de călătorie al pacientului. Diagnosticul de certitudine se stabilește pe baza analizelor medicale de laborator.

**Vector**

- țânțarul *Aedes*

**Răspândire**

- regiunile tropicale și subtropicale (*Asia de Sud-Est, Pacific, Africa, America Centrala și de Sud, Caraibe, etc.*)

**Simptome**

- febra, greață, erupții cutanate, dureri de cap, dureri oculare, osoase, articulare musculare, convulsii, hepatomegalie, insuficiență circulatorie, hemoragii severe.

*Febra galbenă*

Febra galbenă este o boală acută virală hemoragică. Virusul provoacă degenerarea țesuturilor hepatic și renal. Nu este tratament specific.

OMS avertizează că la 50% dintre pacienții cu febră galbenă care nu primesc tratament survine decesul.

Este o boală ce poate fi prevenită prin vaccinare. Pentru a intra în țările din zonele geografice cu risc – vaccinarea este obligatorie, iar la punctele de frontieră trebuie prezentat certificatul de vaccinare obținut de la medicul specialist din țară.

**Vector**

- țânțar, speciile *Aedes* sau *Haemagogus spp.*

**Răspândire**

- regiunile tropicale din Africa și America

**Simptome**

- febră, frisoane, cefalee, dureri de spate și membre, icter (îngălbenirea pielii sau a ochilor), constipație, diureză diminuată, vomisme cu sânge, sângerări la nivelul gurii, nasului, ochilor sau stomacului, insuficiență hepatică, repală, respiratorie, comă

### *Infecția cu virusul Zika*

Virusul Zika este un virus ARN. Infecția determină simptome asemănătoare gripei cu o durată de 2-7 zile. Virusul Zika se poate transmite și prin contact sexual neprotejat. Nu există nici un tratament pentru infecția cu virus Zika.

Infecția cu virus Zika în timpul sarcinii este o cauză frecventă de *microcefalei*.

OMS anunță că virusul Zika poate determina în cazuri rare, sindromul *Guillan-Barré* (poliradiculonevrita demielinizantă inflamatorie acută), care se manifesta prin slăbiciune și reflexe diminuate.

#### Vector

- țânțarul *Aedes infectat*

#### Răspândire

- identificat prima dată în pădurea tropicală din Uganda

#### Simptome

- febră, erupții cutanate, dureri articulare, conjunctivită, dureri musculare, cefalee

### *Diareea călătorului*

Diareea călătorului este o afecțiune a tractului digestiv, care poate fi prevenită prin:

- spălare frecventă pe mâini, mai ales înainte de a mânca! În cazul în care acest lucru nu este posibil trebuie de utilizat o soluție de prelucrare a mâinilor pe bază de alcool,
- alimentele trebuie preparate adecvat termic și nu sunt gătite în „sânge” sau crude,
- se consumă cu atenție fructele de mare sau scoicile,
- se folosește apă îmbuteliată pentru spălarea pe dinți și se ține gura închisă în timpul dușului.

**Vector**

- apare ca urmare a consumului de alimente sau a apei contaminate cu microorganisme din materiile fecale (virusuri, bacterii și paraziți) (Cel mai frecvent agent etiologic implicat este *Escherichia coli*)

**Răspândire**

- zonele mai expuse sunt țările din America Latină, Africa, Orientul Mijlociu, Asia și unele țări din Europa.

**Simptome**

- > 3 scaune apoase pe zi, crampe abdominale, greață, vărsături, febră

*Febra tifoidă*

Febra tifoidă este o boală infecțioasă severă, răspândită în toate țările exotice cu climă caldă. În cele mai multe cazuri, până la 75%, boala e contractată în timpul călătoriilor în străinătate. Există două vaccinuri aprobate pentru a preveni febra tifoidă. Vaccinarea este recomandată în special pentru persoanele care intenționează să călătorească într-o țară tropicală.

Agentul patogen se găsește în apa contaminată sau în hrană, se transmite prin consumul lichidelor, alimentelor contaminate, de la bolnavi către persoanele sănătoase.

**Agent patogen**

- *Salmonella typhi* sau *paratyphi*

**Răspândire**

- Mexica, America de Sud, India, Pakistan, Egipt

**Simptome**

- stări de slăbiciune, insomnii, dureri de cap, dureri musculare, tuse uscată, febră, frisoane, transpirații abundente, dureri abdominale, lipsa apetitului, inflamația splinei, delir, eroziuni ale peretelui intestinal, stare de imobilitate - *starea tifoidă*

### *Infecția cu Virusul West-Nile*

Virusul *West Nile* este un virus ARN. Gazdele principale ale WNV sunt păsările, în natură este menținut într-un ciclu care implică transmiterea între păsări și țânțari.

Perioada de incubație este cuprinsă între 2–14 zile de la înțepătură.

Tratamentul este de susținere pentru pacienții cu virus neuro-invaziv *West Nile*, care implică adesea spitalizare, fluide intravenoase, suport respirator și prevenirea infecțiilor secundare. Nu este disponibil niciun vaccin pentru oameni.

#### Vector

- țânțarii *Culex infectat*

#### Răspândire

- Africa, Europa, Orientul Mijlociu, America de Nord și Asia de Vest

#### Simptome

- frecvent asimptomatic
- în 15-20% dintre cazuri – simptome similare unei gripe ușoare (febră, cefalee, mialgii, stare de rău, anorexie, grețuri, vărsături). Uneori pacienții pot prezenta fenomene eruptive: eritem maculopapular care afectează gâtul, trunchiul, membrele inferioare sau superioare.

### *Filarioza limfatică*

Filarioza limfatică (elephantiasis) este o boală parazitară cauzată de infecția cu viermi paraziți. Boala apare atunci când viermii cresc în vasele limfatice ale persoanei infectate, provocând blocarea acestor vase, astfel încât lichidul din țesuturi să nu poată să se scurgă. Se produc umflături și leziuni ale glandelor limfatice.

Se estimează că în jur de 120 de milioane de oameni sunt infectați.



**Vector**

- țânțar infectat cu *W. bancrofti*

**Răspândire**

- Africa de Sud-Est

**Simptome**

- frecvent *asimptomatic*
- infecția acută se manifestă prin adenolinfangită acută, dermatolimoangioadenită acută și eozinofilia pulmonară. Manifestările cronice includ: limfedem (care poate evolua în elefantiază) și hidrocel (uni- sau bilateral)

*Tripanosomiaza africană (boala somnului)*

Tripanosomiaza africană este o boală parazitară care afectează oamenii și animalele. Anual, specialiștii raportează aproximativ 25 000 de noi cazuri, dar se pare că cifra este mult mai mare în realitate (50 000-70 000 de noi cazuri).

În momentul actual boala este considerată endemică în Africa și afectează peste 60 de milioane de persoane din 36 de țări.

**Vector**

- muște *Țețe infectate*

**Răspândire**

- Africa

**Simptome**

- șancru, febră intermitentă, mialgii, altralgii, cefalee, urticărie, erupții eritematoase, edem facial, limfadenopatie, tahicardie, splenomegalie, somnolență, modificarea ritmului nictemeral, tremor

Impactul schimbărilor climatice asupra modelelor de infecții umane ilustrate în literatura științifică

“Global warming and the possible emergence of new arboviral diseases” (Weaver et al., 2010)

Acest articol examinează modul în care creșterea temperaturilor globale poate duce la extinderea zonei de răspândire a bolilor transmise prin vectori, cum ar fi virusul *Zika* sau virusul *West Nile*.

„Climate change and infectious diseases” (Schär et al., 2016)

Acest articol examinează impactul schimbărilor climatice asupra bolilor transmise prin vectori, cum ar fi malaria și febra Denge, și al bolilor transmise prin apă și alimente.

„Climate change and infectious disease: new game, new rules” (Patz et al., 2014)

Acest articol examinează modul în care schimbările climatice pot influența modelele de transmitere a bolilor infecțioase și abordează posibilitățile de adaptare la aceste schimbări.

„Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation” (Huang et al., 2017)

Acest articol examinează impactul schimbărilor climatice, care afectează prevalența și modurile de transmitere a multor boli infecțioase, iar impactul acestor schimbări asupra sănătății umane va deveni mai pronunțat în viitor. Înțelegerea impactului este esențială pentru dezvoltarea de strategii de adaptare eficiente.

“Climate change and infectious diseases in North America: The road ahead” (Ostfeld et al., 2018)

Acest articol examinează posibilitățile de reducere a impactului schimbărilor climatice asupra bolilor infecțioase. Mitigarea poate reduce amploarea impacturilor climatice viitoare asupra sănătății umane și a ecosistemelor, în timp ce adaptarea poate reduce severitatea impacturilor care nu pot fi evitate.



## Consecințele caniculei asupra organismului uman

---

„Omenirea stă pe o bombă cu ceas. Dacă marea majoritate a oamenilor de știință ai lumii au dreptate, avem doar zece ani pentru a evita o catastrofă majoră care ar putea trimite întregul sistem climatic al planetei noastre într-un vârful de distrugere epică care implică vreme extremă, inundații, secete, epidemii și valuri de căldură ucigașe. Dincolo de orice am experimentat vreodată - o catastrofă creată de noi.”

*Al Gore*  
politician, om de afaceri și activist american



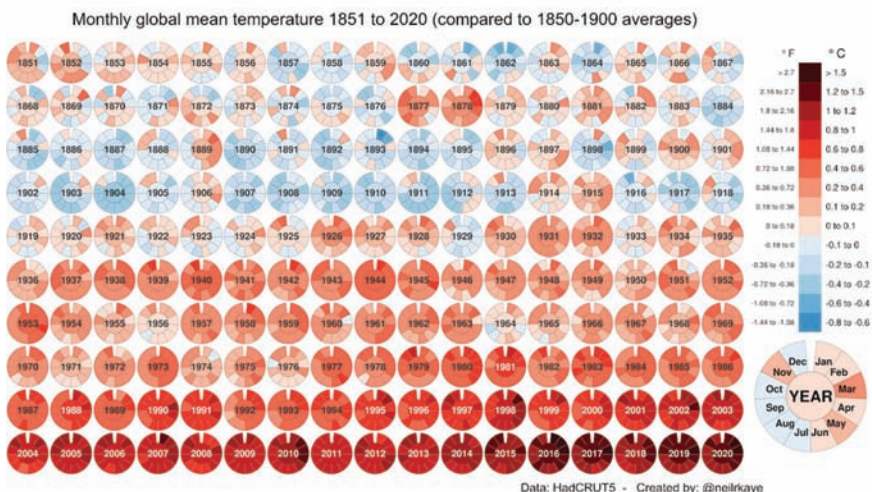
### **Scopul predării:**

Evidențierea efectelor caniculei asupra organismului uman.

### **Structura temei:**

- ✓ Stres termic al organismului uman
- ✓ Radiațiile ultraviolete în timpul caniculei

Canicula este definită ca o creștere a temperaturii zilnice cu peste 10°C față de temperatura medie a zonei respective. Temperatura ridicată a aerului conduce la stres termic, astfel corpul uman primește o cantitate mare de căldură, ceea ce poate fi letal.



Temperatura medie lunară globală pentru perioada 1851-2020  
(comparativ cu media anilor 1850-1900)

### Stres termic

Stresul termic reprezintă o reacție de alarmă a organismului apărută la temperaturi mai mari decât capacitatea lui de a rezista.

*Mecanismul dezvoltării stresului termic:*

1. creșterea temperaturii corporale peste limitele normei,
2. apar mecanismele de compensare a organismului:
  - crește frecvența cardiacă, se mărește debitul cardiac,
  - apare transpirația, se evaporă transpirația,
  - scade tensiunea arterială, se dilată vasele sangvine,
3. la funcționarea normală a acestor mecanisme temperatura corpului uman se stabilizează la un nivel sigur ( $\approx 37^{\circ}\text{C}$ ),

4. atunci când aceste mecanisme se dereglează, temperatura crește peste 38°C, ca rezultat al acestei dereglări corpul uman este supus stresului termic.

*Factorii implicați în dezvoltarea stresului termic:*

Factorii de mediu:

- ❖ căldura radiantă
- ❖ umiditatea ridicată
- ❖ mișcarea aerului

Factorii mediului de muncă:

- ❖ îmbrăcămintea și echipamentul individual
- ❖ volumul de muncă

*Clasificarea factorii implicați în dezvoltarea stresului termic după natura lor:*

Factori externi:

- ❖ temperatură ridicată a aerului,
- ❖ umiditate ridicată a aerului,
- ❖ îmbrăcămintea nerațională,

Factori interni:

- ❖ efort fizic,
- ❖ poziția funcțională a organismului,
- ❖ caractere individuale ale organismului.

*Factori personali de care depinde dezvoltarea stresului termic:*

- masa corporală: la persoanele supraponderale pierderea căldurii este mai puțin eficientă,
- condițiile fizice precare,
- patologiele anterioare legate de temperatura ridicată: aceste persoane sunt mult mai sensibile la variațiile de temperatură,



- vârsta: pe măsură ce corpul îmbătrânește, glandele sudoripare devin mai puțin eficiente,
- bolile cardiace și tensiunea arterială ridicată,
- afecțiunile recurente (diareea, voma, febra), deoarece au un risc crescut de deshidratare,
- consumul de alcool duce la deshidratare și risc crescut de stres termic,
- unele medicamente pot provoca intoleranță la căldură,
- insuficiența posibilităților de aclimatizare.

*Printre efectele stresului termic se numără:*

- ✓ deshidratarea – pierderea excesivă de lichide din organism poate duce la uscăciunea gurii, amețeli, confuzie, greață, vomă și constipație,
- ✓ epuizarea termică – apare în urma expunerii prelungite la temperaturi ridicate,
- ✓ insolația – o formă mai severă de epuizare termică și apare atunci când temperatura corpului depășește 40°C,
- ✓ hipotermia – apare în urma expunerii prelungite la temperaturi scăzute,
- ✓ leziuni cutanate – cum ar fi arsurile solare, erupții cutanate,
- ✓ probleme respiratorii – temperaturile ridicate pot duce la dificultăți respiratorii și pot agrava afecțiuni respiratorii existente,
- ✓ probleme cardiovasculare – creșterea tensiunii arteriale, ceea ce poate crește riscul de accident vascular cerebral sau infarct miocardic,
- ✓ probleme neurologice – amețeli, slăbiciune, dureri de cap, confuzie sau chiar pierderea cunoștinței.

Stresul termic este condiția în care organismul uman nu poate scăpa de excesul de căldură.

În rezultatul stresului termic crește frecvența respirației, corpul uman transpiră intens. Transpirația excesivă duce la deshidratare. Pe timp de caniculă, deshidratarea se poate manifesta brusc. Atunci când temperaturile sunt foarte ridicate, din organism se elimină, prin transpirație, apa și sărurile minerale. Acestea trebuie înlocuite constant printr-un aport corespunzător de lichide. Frecvența accelerată a respirației contribuie la. Atât deshidratarea cât și eliminarea sporită a bioxidului de carbon duc la dezechilibru acido-bazic.

Centrul pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (CDC) descrie faptul că stresul termic poate fi periculos și poate duce la consecințe grave de sănătate, precum crampele de căldură, extenuarea prin căldură, accidentul vascular cerebral, sindromul de disfuncție multiorganică, colapsul și chiar decesul.

Datele statistice denotă o creștere alarmantă a deceselor provocate de valurile de căldură din ultimii 10-15 ani.

#### *Exemplu*

Un studiu longitudinal efectuat pe o perioadă de 20 ani (2000-2020) în 43 de orașe din Statele Unite ale Americii, care a avut ca scop investigarea efectelor atribuite intensității, duratei și incidenței temperaturilor caniculare într-un sezon, a demonstrat că:

- rata mortalității a crescut cu 3,74% în timpul perioadelor caniculare decât în cele cu o temperatură optimă pentru organismul uman,
- mortalitatea cauzată de caniculă crește cu 2,49% per fiecare grad Fahrenheit în plus în fiecare zi a caniculei.
- mortalitatea a crescut cu 5,04% în timpul primului val de caniculă, versus creștere cu 2,49% pe timpul următoarelor valuri de căldură, raportat la zilele fără caniculă.

Stresul termic reprezintă o problemă frecventă întâlnită și în practica stomatologică, mai ales în timpul procedurilor care implică utilizarea instrumentelor rotative, precum frezele dentare sau piezotomele. În aceste situații, căldura generată poate duce la apariția

unui stres termic în pulpa dentară, ceea ce poate conduce la durere sau chiar la necesitatea tratamentului endodontic.

### *Exemplu*

Studiul publicat în *Journal of Dental Hygiene* a avut ca obiectiv evaluarea efectelor expunerii la căldură excesivă a performanței cognitive și a atenției în rândul personalului stomatologic. Pentru aceasta, au fost recrutați 29 de asistenți medicali stomatologi și igienisti dentari care au fost supuși unor teste cognitive înainte și după o perioadă de lucru de 4 ore într-un mediu cu temperatură ridicată. Participanții la studiu au fost supuși testelor cognitive și de atenție înainte și după ce au lucrat timp de o oră într-un mediu în care temperatura a fost ridicată artificial la 30°C. Rezultatele au arătat o scădere semnificativă a performanței cognitive și a atenției în rândul participanților, după expunerea la căldură excesivă.

Stresul termic poate duce la oboseală și deshidratare, care pot afecta negativ capacitatea de concentrare și performanța cognitivă. Acest lucru poate duce la erori în timpul activităților profesionale și la riscuri pentru pacienți.

Corpul uman este capabil să regleze temperatura internă prin intermediul sistemului de termoreglare, care implică transpirația, vasodilatația și vasoconstricția.

### **Radiațiile ultraviolete (RUV) în timpul caniculei**

Clasificarea radiațiilor ultraviolete în funcție de impactul asupra obiectelor biologice:

- caracter distructiv – încălzirea pielii și țesuturilor
- caracter fotochimic – influențează structura AND-ului.

Impactul radiațiilor ultraviolete poate fi:

- biogen (favorabil)

RUV din spectrul A contribuie la formarea vitaminei D, care și este cea mai importantă cale de asigurare a organismului cu vitamina D. spectrul B contribuie la formarea pigmentului melanina, spec-

trul C – crește rezistența celulelor iar în mediul ambiant servesc ca dezinfectant al aerului, spectrul D – amplifică tonusul muscular.

- abiogen (nefavorabil)

Impactul abiogen conduce la inhibarea proceselor de sinteză ADN, hipertrofia celulelor zonelor fasciculare și reticulare ale cortexului suprarenal, tulburări ale metabolismului vitaminelor, se intensifică oncogeneza.

RUV pot avea acțiune:

- cancerigena, manifestată prin arsuri, dermatită, ulcere,
- fototoxică, are loc deteriorarea pielii prin radiații vizibile,
- fotoalergică, care reprezintă capacitatea dobândită a pielii de a da răspuns la radiația vizibilă.

Radiațiile UV sunt o parte a spectrului solar care este cea mai activă în aspectul biologic. O sursă auxiliară de căldură este pielea și îmbrăcămintea unei persoane încălzite sub razele ultraviolete.



# Noțiuni de reducere a consecințelor și adaptarea la schimbările climatice din perspectiva sistemului de sănătate

---

**„Suntem prima generație care simte înțepătura schimbărilor climatice și suntem și ultima care poate schimba ceva în acest sens”**

*Jay Robert Inslee,*  
politician, avocat și economist american,  
al 23-lea guvernator al Washingtonului din 2013



### **Scopul predării:**

Informarea despre noțiunile generale de reducere a consecințelor evenimentelor meteorologice extreme și adaptare la schimbările climatice din perspectiva sistemului de sănătate.

### **Structura temei:**

- ✓ Acțiuni importante de adaptare a sănătății umane la schimbările climatice
- ✓ Reducerea riscului de bolile infecțioase în raport cu schimbările climatice
- ✓ Măsurile recomandate în caz de inundații și secetă
- ✓ Recomandări generale de comportament pe timp de caniculă
- ✓ Măsurile recomandate în caz de caniculă și valuri de ger



## **Acțiuni importante de adaptare a sănătății umane la schimbările climatice**

Intensificarea acțiunilor de supraveghere epidemiologică, orientare către teritorii specifice, ca urmare a extinderii preconizate a distribuției infecțiilor endemice și a apariției unor boli în zone noi. Acest lucru ar fi ghidat de informațiile provenite din scenariile climatice redimensionate pentru regiuni specifice și de implicațiile acestora în legătură cu ciclurile bolilor.

Dezvoltarea de sisteme de avertizare timpurie pentru epidemii, în special după evenimente hidrometeorologice extreme, cum ar fi furtunile și inundațiile. După aceste evenimente sunt raportate frecvent focare de infecții asociate cu apa, transmise prin apă și cauzate de țânțari.

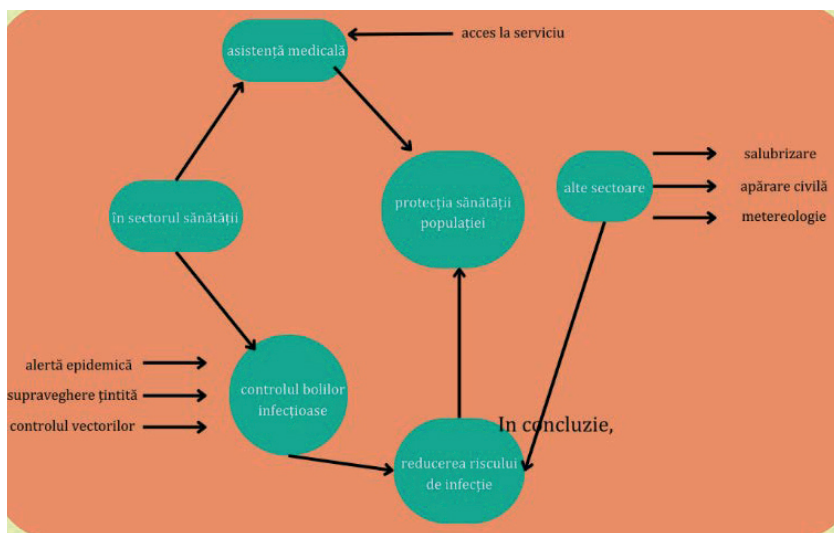
În domeniul sistemelor de sănătate, strategiile de facilitare a accesului la serviciile de asistență medicală ar contribui la depistarea și tratarea timpurie a infecțiilor și, prin urmare, a potențialelor focare. Acest lucru ar trebui să fie direcționat, de preferință, către populațiile și teritoriile cele mai vulnerabile.

<b>Funcțiile sistemului de sănătate</b>	<b>Măsurile necesare</b>
Bună-guvernare și politici în domeniul sănătății	<p>Stabilirea clară a rolurilor și delegarea sarcinilor între SPCSE (Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale), autoritățile din domeniul sănătății, SHS (Serviciul Hidrometeorologic de Stat), inclusiv pentru evaluarea și comunicarea riscurilor.</p> <p>Evaluarea și îmbunătățirea rezervelor de apă, săparea fântânilor arteziene în coordonare cu AGRM (Agenția pentru Geologie și Resurse Minerale), aprovizionarea durabilă cu apă potabilă sigură în zonele rurale;</p>

Resurse umane pentru sănătate	Instruirea specialiștilor de sănătate în domeniul gestionării situațiilor de urgență de sănătate publică (luând în considerație specificul de gen);
	Asigurarea unei conexiuni instituționale dintre SPCSE și sectorul sănătății, inclusiv o descriere clară a delegării competențelor din partea sectorului sănătății
	Crearea unui grup de lucru pentru evaluarea riscurilor de sănătate și comunicare
Sisteme informaționale	Fortificarea structurilor pentru supravegherea epidemiologică a bolilor infecțioase.
	Desemnarea unui specialist de sănătate publică responsabil de menținerea legăturii permanente cu serviciile meteorologice și geologice pentru notificare timpurie despre riscurile secetei.
	Asigurarea și dislocarea stocurilor pentru ajutoare umanitare în municipalitățile supuse riscurilor de inundații și alunecări de teren.
Produse și tehnologii esențiale	Asigurarea cu filtre ceramice pentru purificarea apei în condiții casnice
	Asigurarea lanțului de aprovizionare cu apă potabilă prin butelii de 19 litri sau containere cu volumul de 1m <sup>3</sup> .
Prestare de servicii	Asigurarea rezervelor de soluții pentru rehidratare și medicamente pentru maladiile gastro-intestinale în municipalitățile expuse riscurilor

Acțiunile de adaptare importante sunt, de asemenea, cele care se concentrează pe programe specifice de control al bolilor și al vectorilor, inclusiv pe supravegherea entomologică. Scopul acestor acțiuni ar fi reducerea riscului de infectare, prin reducerea populațiilor de agenți patogeni, vectori și rezervoare animale de infecție.

### Reducerea riscului de bolile infecțioase în raport cu schimbările climatice



### Recomandări generale de comportament pe timp de caniculă

- Se evită expunerea prelungită la soare între orele 12:00 și 17:00.
- Dacă este inevitabilă expunerea la soare în orele caniculare :
- capul trebuie acoperit (pălării de soare, umbrele);
- îmbrăcămintea trebuie să fie subțire, din stofă naturală, de culoare deschisă;

- ochii trebuie protejați cu ochelari de soare;
- este necesar de a avea cu sine o rezervă de apă;
- se va merge pe la umbră.
- Este necesar de a folosi o loțiune de corp pe bază de ulei de cocos și extract de morcov pentru a menține pielea hidratată, protejată de razele ultraviolete.
- Aparatele de aer condiționat se reglează astfel încât temperatura să fie cu 5°C mai mică decât temperatura aerului din exterior.
- Se evită activitățile în exterior, care necesită consum mare de energie.
- Persoanelor vârstnice, copiilor, persoanelor cu dizabilități trebuie de le oferit, în mod regulat lichide, chiar dacă nu le solicită.
- Spațiile locative trebuie bine aerisite și răcorite (prin deschiderea ferestrelor seara târziu, noaptea și dimineața devreme, pentru a provoca curenți de aer, pe perioada cât temperatura exterioară este inferioară celei din locuință).
- Este favorabilă condiționarea aerului în spațiile locative și ocupaționale. Dacă în locuință, la locul de muncă lipsesc aparatele cu aer condiționat, se poate petrece 2-3 ore zilnic în spații care beneficiază de aer condiționat (cinematografe, spații publice, magazine). Ventilatoarele nu dau rezultate dacă temperatura aerului depășește 32°C (nu vor preveni apariția bolilor provocate de caldura).
- Pe parcursul zilei sunt recomandate dușuri frecvente cu apă la temperatură moderată, fără a șterge corpul de apă.
- Se vor evita situațiile în care copiii și persoanele cu dizabilități sunt lăsați să aștepte timp îndelungat în interiorul autovehiculelor parcate la soare.
- Persoanele care suferă de anumite afecțiuni își vor conti-

nua tratamentul conform indicațiilor medicale. Este foarte util ca, în aceste perioade, persoanele cu afecțiuni cronice: cardiovasculare, hepatice, renale, pulmonare, de circulație, mentale sau cu hipertensiune să consulte medicul în vederea adaptării schemei terapeutice la condițiile existente.

Alimente sănătoase care trebuie neapărat să fie introduse în alimentație pentru a reduce temperatura corpului:

- o pepene verde (harbuz) și pepene galben (zemos) sunt fructe bogate în apă și foarte eficiente în reducerea căldurii corpului și menținerea organismului hidratat. În timpul verii, aceste produse nu trebuie să lipsească din rația alimentară;
- o castravetele este leguma de vară, foarte bogată în apă și eficientă în furnizarea unui efect de răcire a organismului. Un castravete consumat zilnic ajută la reducerea căldurii corpului în mod natural;
- o ridichea, în afara faptului că este bogată în apă, este o sursă bogată în vitamina C, este un bun antioxidant care poate reduce temperatura corpului. Ridichile au, de asemenea, proprietăți antiinflamatorii, care sunt destul de eficiente pentru combaterea stresului termic;
- o Consumul semințelor de susan (20-30 g/zi pe timp de caniculă) reprezintă una dintre principalele căi de atac pentru reducerea căldurii corpului, contribuind totodată la creșterea nivelului vitaminei D.
- o Un pumn de semințe de mac cu un pahar de apă înainte de a merge la culcare reglează și induce somnul, menținând temperatura corpului în limitele normale.
- o Lichidele reci, cum ar fi laptele sau sucul de lămâie, pot fi foarte eficiente în reducerea căldurii corpului. Un pahar de lapte rece cu o linguriță de miere este un deliciu și menține corpul în formă în zilele toride.

Pentru o viață sănătoasă este foarte important să se acopere cerințele organismului în toți aminoacizii esențiali, substanțe din care se formează toate proteinele din corpul uman.

În condițiile stresului psihologic și al celui termic, în condițiile meteorologice actuale, organismul omului suportă schimbări bruște ale temperaturilor intervenite de la o zi la alta (în 6 luni suportă diferențe de temperatură mai mari de 50°C, ceea ce înseamnă un stres enorm) și adoptarea unei diete pur vegetariene, care să aducă toți aminoacizii indispensabili în limite optime, este aproape imposibilă.

### Măsurile recomandate în caz de caniculă și valuri de ger

Funcțiile sistemului de sănătate	Măsurile necesare
Guvernare și politicile în domeniul sănătății	Campanie de conștientizare privind comportamentelor sănătoase în timpul caniculei (ziua și noaptea), stilul de viață, nutriție și abuzul de alcool în timpul valurilor de ger (având în vizor necesitățile specifice de gen).
Resursele umane pentru sistemul sănătății	Instruirea specialiștilor în domeniul sănătății cu privire la gestionarea cazurilor de urgență pe timp de caniculă (având în vizor necesitățile specifice de gen);
	Specialiștii în domeniul sănătății instruiți și desemnați în mod special pentru sensibilizarea populației și comunicarea riscurilor

Sisteme informaționale	<p>Consolidarea sistemului informațional în domeniul sănătății prin atribuirea unei entități bine-identificate a obligației de a analiza și raporta datele privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Morbiditatea și mortalitatea cauzate de bolile respiratorii, cu un accent special pe tuberculoză și grupurile de populație precum lucrătorii și vârstnicii (peste 65 de ani);</li> <li>- Mortalitatea infantilă la copiii de 1-5 ani, pe cauze;</li> <li>- Supravegherea epidemiologică a bolilor specifice, precum astmul;</li> <li>- Cauzele externe ale mortalității pe grupe de vârstă, cu un accent</li> </ul>
Produce și tehnologii de bază	<p>Secții de urgență pe deplin funcționale pentru bolile cardiovasculare în toate spitalele principale din orașe și sate</p> <p>Capacități de diagnostic și medicamente pentru a face față bolilor infecțioase precum boala Lyme, West Nile, febra Chikungunya.</p> <p>Creșterea accesibilității generale a serviciilor de sănătate în special pentru familiile dezavantajate pentru diagnosticarea și prevenirea timpurie.</p>
Prestarea serviciilor	Disponibilitatea și verificarea stocului de alimente, combustibil, sobe, păături etc. în zonele rurale pentru a face față valurilor de ger în localitățile îndepărtate și / sau dispersate.

Finanțarea	Creșterea accesibilității generale la servicii de sănătate, în principal pentru familiile defavorizate;
	Analiza eficienței sistemului de asigurări medicale/fondurilor în domeniul sănătății publice, de asemenea, având în vedere reducerea semnificativă a ponderii costurilor „direct din buzunar” pentru serviciile de sănătate.
Guvernare și politicile în domeniul sănătății	Campanie de conștientizare privind comportamentele sănătoase în caz de răspândire a bolilor infecțioase și, în principal, în caz de focare cauzate de răspândirea bruscă a paraziților și insectelor.
	Respectarea standardelor de calitate internaționale privind creșterea animalelor și a produselor agricole;
Resursele umane pentru sistemul sănătății	Instruirea specialiștilor în domeniul sănătății cu privire la noile amenințări potențiale viitoare;
	Specialiștii în domeniul sănătății instruiți și desemnați în mod special pentru sensibilizarea populației (având în vizor necesitățile specifice de gen) cu privire la răspândirea infecțiilor, practicile de igienă și comportamentul de siguranță în caz de focare cauzate de insecte.



Sisteme informaționale	Revizuirea/consolidarea agendei naționale privind cercetările privind răspândirea bolilor infecțioase și pericolul morbidității;
	Revizuirea/consolidarea agendei naționale cu privire la cercetările privind riscul polenului și al mușgaiului pentru sănătate;
	Revizuirea, identificarea și actualizarea riscurilor pentru a ajusta supravegherea epidemiologică în funcție de amenințările specifice / schimbătoare, după caz.

Scăderea impactului se bazează pe măsuri de reducere a amprentei de carbon, prin adoptarea unor practici sustenabile, precum reciclarea deșeurilor, utilizarea surselor de energie regenerabilă, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor și a echipamentelor utilizate.

La 30 august 2023 Guvernul Republicii Moldova a aprobat **Programul național de adaptare la schimbările climatice până în anul 2030** și **Planul de acțiuni pentru implementarea acestuia**.

Programul național de adaptare la schimbările climatice setează obiective orientate spre sporirea rezilienței climatice a șase sectoare esențiale:

- ✓ agricultura,
- ✓ sănătatea,
- ✓ transportul,
- ✓ energia,
- ✓ apa,
- ✓ forestier

→ În sectorul sănătate urmează a fi

- ajustate protocoalele clinice existente
- elaborate protocoale noi

pentru profilaxia și tratamentul bolilor cauzate sau acutizate de schimbările climatice.

și este însoțit de un plan de acțiuni pentru prevenirea și depășirea riscurilor și vulnerabilităților provocate de schimbările climatice.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Braithwaite I. Case Studies: UK medical school teaching on sustainability, climate & health. Sustainable healthcare education. Oxford. 2016
2. Croitoru C. Capitolul 2.3. Încălzirea globală și efectele ei asupra populației. În: Bahnarel I., Ostrofeț Gh., Ciobanu E., Tafuni O., Croitoru C., Tihon A., Serbulenco A., Cernelev O., Bivol N., Rusu R. Igiena generală. 2022
3. Croitoru C. Încălzirea globală și efectele asupra populației. În: Bahnarel I. Et al. Igiena generală. Chișinău: SC Garomont Studio, 2022, pp. 41-45.
4. Croitoru C., Albu A., Bahnarel I., Balica E. ș. a. Aspecte medicale ale schimbărilor climatice: realități și perspective. Chișinău: Tipografia „PRINT-CARO” 2023
5. Ostfeld et al. Climate change and infectious diseases in North America: The road ahead 2018
6. Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. EEA Report, no. 21. 2020
7. Patz et al. Climate change and infectious disease: new game, new rules 2014
8. Schär et al. Climate change and infectious diseases 2016

9. Training manual: Climate & health. Enabling students and young professionals to understand and act upon climate change using a health narrative. 2016. 73 p.
10. Training manual: Climate & health. Enabling students and young professionals to understand and act upon climate change using a health narrative. 2016
11. UNITAR. Resource Guide for advanced learning on Integrating climate change in education at primary and secondary level. 2013. 36 p.
12. Weaver et al. Global warming and the possible emergence of new arboviral diseases 2010
13. Xiaoxu et al. Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation 2016
14. Yovel, E and Santos, S.T. Incorporarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice în documentele strategice ale Republicii Moldova: Ghid simplificat pentru utilizatori. Proiectul: Suport pentru procesul național de planificare a adaptării Republicii Moldova la schimbările climatice. Oficiul „Schimbarea Climei”, Ministerul Mediului al Republicii Moldova. 2016
15. Окружающая среда, здоровье и изменение климата: опыт Европейского союза. Нижневартовск: Наука и практика, 2020
16. Comunicarea Națională Cinci a Republicii Moldova: Elaborată pentru a fi raportată către Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei. Coordonatori: Suzanne Lekoyiet, Raisa Leon; grupul de sinteză: Marius Țăranu, Mihai Tîrșu, Lilia Țăranu [et al.]. Agenția de Mediu a Republicii Moldova, Programul Națiunilor Unite pentru Mediu. 2023. 450 p.

17. Strategia sectorială de adaptare a Sistemului de sănătate la Schimbările climatice pentru anii 2018-2022.
18. Croitoru C, Overcenco A, Pantea V, Opopol N. Impactul temperaturilor ambientale extreme asupra sănătății. Print-Caro. Chișinău; 2015. 173 p.
19. Croitoru C., Ciobanu E., Overcenco A. L'influence des températures extrêmement élevées provoquées par le changement climatique sur la santé humaine. In: Communication, environnement et développement durable. Études de cas (Marinescu V., Rovența-Frumușani D.). Cluj-Napoca. 2020.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții din Republica Moldova

**Croitoru, Cătălina.**

Curs de lecții „Sănătatea și schimbările climatice” / Cătălina Croitoru ; Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova. – Chișinău : Print-Caro, 2024. – 124 p.

Editat cu sprijinul Agenției Universitare a Francofoniei. – Referințe bibliogr.: p. 121-123 (19 tit.)

[30] ex.

ISBN 978-9975-180-96-2.

613/614+551.583(075.8)

C 90

