

## CAPITOLUL II

### Caracteristica factorilor ecologici\*

#### 2.1. Mediul natural. Noțiuni de ecosferă și componentele ei

Noțiunea “mediu înconjurător” adesea este folosită simplu pentru a desemna condițiile fizico-chimice de existență a organismului.

Actualmente sunt formulate mai multe definiții ale noțiunii de mediu. De exemplu:

– *mediu* în sens larg este numit ansamblul forțelor fizice și biotice, care influențează o unitate vitală (sistem viu);

– *mediul* reprezintă tot ceea ce se găsește în afara unei ființe, care, venind în contact cu ea, exercită un anumit efect;

– *mediul* de pe poziții ecologice, prezintă corpuri și fenomene cu care organismul se află în relații directe și indirecte;

– *mediul* de viață prezintă totalitatea factorilor ecologici, condiții externe cu acțiune pozitivă sau negativă asupra existenței viețuitoarelor etc.

Astfel, mediul apare ca un sistem infinit, care cuprinde atât fenomene fizice obișnuite (cum ar fi vântul și ploaia), cât și forțe majore ale cosmosului (de exemplu, radiațiile cosmice). Orice organism viu locuiește într-o lume complexă și în permanentă schimbare, adaptându-se mereu la ea și orientându-și activitatea vitală în corespundere cu schimbările ce au loc.

Pe Terra, care prezintă cele mai mari ecosisteme, organismele vii au populat patru medii principale de viață, ce se deosebesc după specificul condițiilor:

I – mediul apos, în care a apărut și s-a răspândit viața;

II – mediul aerian, care permite de sine stător existența temporară a vieții;

---

\*La pregătirea acestui capitol am beneficiat de ajutorul colegului de breaslă, conferențiarului universitar Victor A. Băbălău, căruia îi mulțumesc pentru contribuție.

III – mediul terestru, care a fost cucerit de organismele vii, ce în continuare au creat și populat solul;

IV – mediul propriu al înseși organismelor vii.

Fiecare dintre mediile enumerate prezintă prin sine un ecosistem enorm.

În limitele planetei Terra, deosebim patru ecosisteme definite “sfere” fundamentale (fig. 5), devenite clasice:

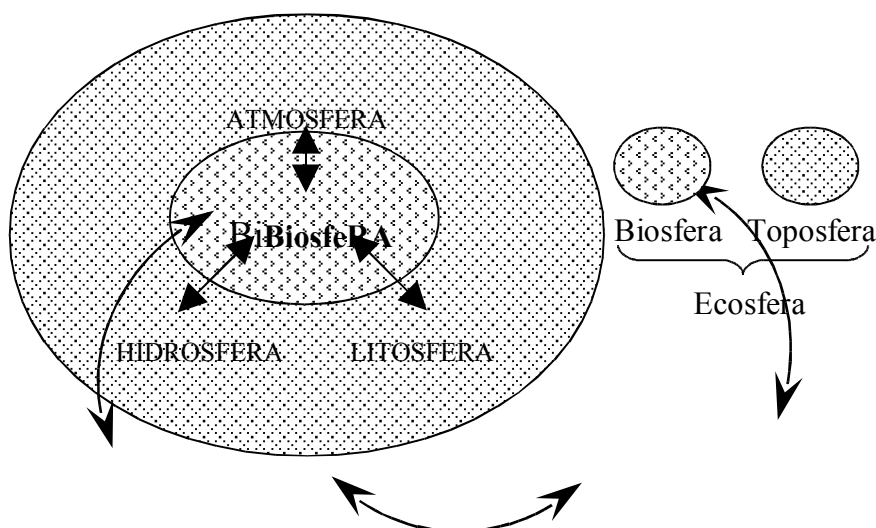
– *atmosfera* – mantia gazoasă;

– *hidrosfera* – învelișul acvatic;

– *litosfera* – scoarța terestră;

– *biosfera* – parte din învelișul Terrei, în care se manifestă viața.

Componentele ecosferei



**Fig. 5.** Componentele ecosferei.

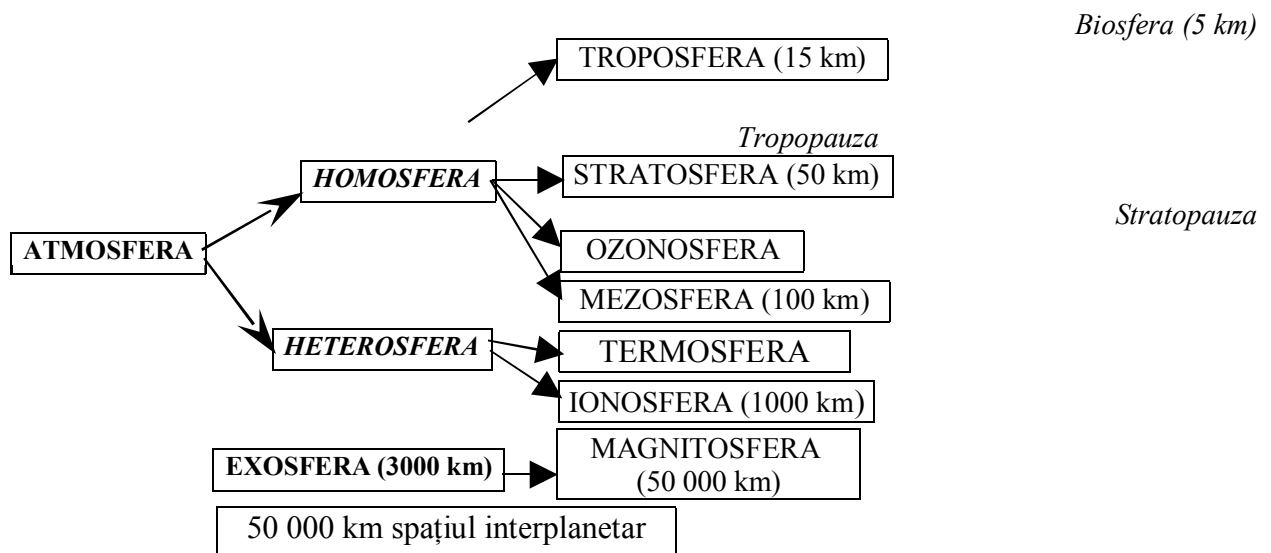
Prin observații și studii s-a constatat că aceste învelișuri („sfere”) nu sunt separate, ele inconteu se află în relații reciproce. În ultima vreme s-a reușit să se ajungă la o concepție unitară, în care ele-mentele componente sunt axate într-un singur ansamblu planetar.

Abordarea sistemică a învelișurilor planetare a condus la no-țiunea de ecosferă, a cărei structură, analizată în mod ecologic, cup-rinde un ansamblu abiotic și altul biotic.

**Toposfera** este componenta abiotică a ecosferei, alcătuită din învelișurile (sferele) clasice ale planetei – atmosfera, hidrosfera și litosfera (partea superficială a scoarței terestre), iar acestea sunt su-puse unor neîncetate interacțiuni, la care participă în mod activ și biosfera, cu toate elementele ei biotice.

### *Atmosfera*

Atmosfera este o pătură continuă gazoasă, care înconjoară globul pământesc. Structura ei este diferită la diverse niveluri deasupra suprafeței scoarței terestre. Hotarul inferior este suprafața terestră, limita superioară atinge înălțimea de 1300 km. Atmosfera are o structură stratificată pronunțată. Pentru atmosfera terestră sunt descrise trei straturi principale: troposfera, stratosfera, ionosfera. O variantă mai amplă de descriere a stratificării atmosferei este demonstrată în *fig. 6*, care include o subdivizare a straturilor principale.



**Fig. 6.** Stratificarea atmosferei.

Homosfera este situată între suprafața solului și înălțimea de cca. 100 km. Este caracterizată de proporția constantă între oxigen și azot, include următoarele pături: *biosfera* – pătura din imediata vecinătate a solului are o înălțime de cca 5 km, în care se află natura vie, această pătură este inclusă în *troposferă*. Înălțimea ei la diferite latitudini ale globului pământesc nu este uniformă: la latitudinile medii 10–12 km altitudine de asupra nivelului mării, la poli – 7–10 km, la ecuator 16–18 km. Troposfera este sub aspect chimic un sistem de azot și oxigen cu adaos redus de dioxid de carbon, care a deținut un rol important în evoluția geologică a biosferei.

Troposfera este străpunsă de curenții convectivi verticali ai aerului cu o componentă chimică relativ constantă și proprietăți fizice instabile – variații de temperatură, umiditate, presiune atmosferică etc. Soarele încălzește suprafața solului, de la care se încălzesc păturile inferioare ale aerului. Cu creșterea altitudinii, temperatura aerului scade în medie cu 0,65°C la fiecare 100 m. Această mărime poartă denumirea de gradient vertical de temperatură a atmosferei. În anumite condiții climaterice (umiditate mărită, acalmie), acest gradient se poate deregla, în cazul acesta aerul cald se reține la suprafața solului, curenții verticali convectivi de

aer slăbesc. În astfel de condiții, emisiile toxice se acumulează în stratul terestru, ce poate conduce la consecințe nefavorabile sub aspect ecologic.

*Tropopauza* – separă troposfera de stratosferă.

**Stratosfera** – are o grosime de cca 30 km. Caracteristică este condensarea scăzută a aerului, umiditatea nesemnificativă, lipsa aproape totală a norilor și pulberelor de origine terestră. Stratosfera are un regim deosebit de temperatură. La latitudinile medii, temperatura aerului atinge  $-55^{\circ}\text{C}$ , la ecuator  $-70-80^{\circ}\text{C}$ .

*Stratopauza* – se extinde până la altitudinea de cca 40 km. Se caracterizează prin creșterea concentrației de ozon.

**Ozonosfera** – se extinde până la altitudinea de cca. 50 km. Caracteristică este concentrația maximă de ozon, care foarte intensiv absoarbe razele ultraviolete. În consecință la aceasta, în ozonosferă temperatura maselor de aer crește și temperatura aerului atinge la ecuator  $+80^{\circ}\text{C}$ . Ozonosfera are o importanță fundamentală pentru existența vieții pe Terra, ea constituie membrana de protecție, care protejează Terra de radieră letală.

**Mezosfera** – atinge altitudinea de 100 km, este stratul superior al homosferei. Se caracterizează prin scăderea concentrației de ozon și scăderea temperaturii până la  $-60^{\circ}\text{C}$ .

*Mezopauza* – strat ce separă homosfera de heterosferă.

**Heterosfera** – cuprinde straturile termosfera și ionosfera la altitudinea între 100 și 1000 km. Este caracterizată de prezența gazelor ușoare: azotul, hidrogenul, heliul. În această zonă, temperatura crește concomitent cu altitudinea, atingând  $+500^{\circ}\text{C}$ .

**Ionosfera** – cuprinde spațiul între 100 și 1000 km altitudine. În acest strat, atomii azotului și oxigenului se află în stare disociată. Ca urmare a radiației ultraviolete, aerul este puternic ionizat.

**Exosfera** – stratul atmosferei amplasat mai sus de ionosferă și care se extinde până la 3000 km altitudine. Caracteristic este că densitatea ei aproape nu se deosebește de densitatea lipsită de aer a spațiului cosmic. În acest strat, forțele de atracție a Terrei nu sunt suficiente pentru a reține particulele materiale, care se diseminează în spațiul cosmic, părăsind planeta noastră.

**Magnitosfera** – stratul care se extinde de la 7000 până la 50000 km altitudine. Se caracterizează prin lipsă aproape totală a densității de aer. Acest strat cuprinde centurile de radiație.

După ultimele date, hotarul superior al atmosferei terestre co-respondă altitudinii de 50 000 km, după care se extinde spațiul inter-planetar.

### ***Hidrosfera***

Hidrosfera ocupă o suprafață de  $361,0 \times 10^6 \text{ km}^2$ , ce alcătuiește peste 70% din suprafața Terrei. În sens restrâns, hidrosfera cuprinde Oceanul Universal și apele interioare (continentale), iar în sens larg cuprinde și apele din aer, apele freactice, apele din profunzimea scoarței terestre, apa inclusă în minerale, ghețari continentali și banchize polare. Apa participă la alcătuirea tuturor învelișurilor planetei, inclusiv a biosferei. În atmosferă apa ajunge până la 10–15 km altitudine, iar în straturile subterane până la adâncimea de peste 50 km. Apa este întâlnită în natură sub toate formele fizice: lichidă, gazoasă (vapori), solidă (gheață).

Rezervele de apă ale hidrosferei sunt foarte mari, volumul lor total este calculat la 17,7 mlrd.  $\text{km}^3$ , din care apa legată – 16,3 mlrd./  $\text{km}^3$  (tab. 1).

*Tabelul 1*

**Caracteristicile cantitative ale hidrosferei**

Părțile hidrosferei	Volumul apei în mii/ $\text{km}^3$	% de la volumul total
Oceanul mondial	1 370 323	93,96
Apele subterane	60 000	4,12
Ghețarii	24 000	1,65
Lacurile	280	0,019
Umiditatea solului	85	0,006
Vaporii atmosferei	14	0,001

Apa râurilor	1,2	0,0001
<b>Total</b>	1 454 193	100

Din volumul total al hidrosferei, apele dulci constituie doar aproximativ 2,85% ( tab. 2).

Tabelul 2

### Caracteristicile cantitative ale apelor dulci ale hidrosferei

Părțile hidrosferei	Volumul apei dulci, km <sup>3</sup>	% de la această parte a hidrosferei	% de la volumul total de apă dulce
Ghețarii	24 000 000	100	85
Apele subterane	4 000 000	6,7	14
Lacurile, bazinele de acumulare	155 000	55	0,6
Apa solului	83 000	98	0,3
Vaporii atmosferei	14 000	100	0,05
Apa râurilor	1 200	100	0,004
<b>Total</b>	28 253 200	–	100

Se subliniază că din volumul total (2,85%) de apă dulce  $\approx 2,15\%$  se află sub formă de gheață și doar  $\approx 0,635\%$  alcătuiește apa râurilor, lacurilor și a straturilor subterane hidrice.

Toate apele libere ale hidrosferei sunt mobile (dinamice) și participă în circuitul apei. Între apa mărilor și oceanelor, râurilor și lacurilor, precum și apele subterane și vaporii de apă din atmosferă, există o strânsă legătură, apa trecând de la o stare la alta într-un circuit continuu. În timp, apele hidrosferei parcurg ciclul hidrologic, deplasându-se în urma evaporării, precipitațiilor și scurgerii dintr-o geosferă în alta. Apa are o semnificație enormă pentru apariția și menținerea vieții pe Terra, formarea climei planetei noastre etc.

Hidrosfera în sens larg este *mediul* hidrologic al vieții pe plan global. Mediul hidrologic îmbină mediul geofizic și cel geochimic. Diverse sectoare ale biosferei sunt reunite între ele prin circuitul hidrologic planetar.

### Litosfera

Prezintă faza stabilă de agregare a Terrei, pătura ei exterioară atingând o grosime de 2900 km în adâncime. Suprafața Terrei po-sedă o neuniformitate considerabilă după înălțimea reliefului. La nivelul geostrucurării generale, relieful scoarței terestre prezintă denivelări care, față de nivelul de referință convențional al ocea-nului planetar (cota marină), se înscriu între cota + 8848 m (vârful Everest – Munții Himalaya) și –11 034 m (depresiunea Marianelor – Oceanul Pacific).

Pătura superficială a Terrei, numită propriu-zis *litosfera* (dură), atinge 50 km în adâncime și este compusă în general din siliciu și aluminiu. Roca stâncoasă principală din componența acestei pături este granitul. Mai jos de litosfera propriu-zisă, la adâncimea de 50–80 km, este amplasată *astenosfera*, compusă din siliciu și mag-neziu. Roca stâncoasă principală, care alcătuiește această pătură, este bazaltul, care în condițiile temperaturilor și presiunilor, ce acționează la această adâncime, are capacități de rocă plastică, asemă-nătoare după consistență cu sticla vâscoasă. Asemenea structură a astenosferei creează posibilități pentru deplasări orizontale și verti-cale ale litosferei, fapt important pentru formarea suprafeței și hota-relor continentelor.

Partea inferioară – astenosfera (pătura de bazalt), ca și partea sa mijlocie (pătura de granit), s-a format evolutiv în mod independent de materia vie. Dar partea superficială a litosferei (pătura sedimen-tară) este strâns legată de materia vie în geneza și evoluția sa. Pătura sedimentară este subțire, atingând numai 2,2 km grosime. Partea superioară a litosferei reprezintă mediul geofizic planetar al vieții, iar ca depozit de atomi ai elementelor chimice reprezintă mediul geochimic al vieții.

### Biosfera

Biosfera formează zona, care acoperă suprafața litosferei și ocupă practic complet spațiul fazei mobile a hidrosferei, de asemenea, și pătura inferioară a atmosferei. Conform datelor V.I.

Vernadski (1863–1945), biosfera prezintă pătura (mantia) Terrei, care include atât zona extinderii substanței vii, cât și nemijlocit această substanță. După cum substanța vie este „funcția biosferei”, așa și biosfera este rezultatul dezvoltării substanței vii.

Substanța organică vie este considerată de V.I. Vernadski drept un purtător al energiei libere în biosferă.

Substanța organică este concentrată în litosferă (pătura sedi-mentară), în hidrosferă (mări, râuri, lacuri, Oceanul Planetar), de asemenea, și în troposferă (păturile terestre ale mantiei gazoase a globului pământesc – atmosfera).

Hotarul inferior al biosferei coboară la 2–3 km pe suprafața con-tinentală (a uscatului) și la 1–2 km mai jos de fundul oceanului, iar ca hotar superior servește așa-numitul ecran protector de ozon la altitudinea de 20–25 km, mai sus de care porțiunea ultravioletă a spectrului solar exclude existența vieții (fig. 6).

Biosfera poate fi divizată în două părți: *fitosfera și zoosfera*. Hotarele existenței fitosferei sunt limitate în mediul acvatic, iar spa-țiul zoosferei, în hotarele sale, include toată hidrosfera.

În sens strict biologic, biosfera cuprinde numai învelișul vita-lizat al Pământului, deci biosfera cuprinde totalitatea ecosistemelor de pe Terra. Dar în sens larg, geochimic, biosfera este un sistem pla-netar eterogen, care cuprinde întreaga lume vie și biotopurile sale. De subliniat că la biosferă se referă și societatea umană, împreună cu producția sa.

## 2.2. Factorii ecologici. Noțiuni și clasificări

În ecologie se folosește foarte mult termenul de factor de mediu, dar, îndeosebi, de factor ecologic – care este orice condiție de mediu capabilă să exercite influența directă sau indirectă asupra organis-melor vii. La rândul său, organismul reacționează la factorul eco-lo-gic prin reacții specifice de adaptare.

În mod tradițional, factorii ecologici, cu care este legat orice or-ganism, sunt clasificați în două categorii:

- factorii lumii moarte (abiotici);
- factorii lumii vii (biotici).

Clasificarea mai desfășurată a factorilor ecologici de mediu în două categorii (abiotici și biotici) este prezentată în *tab. 3*.

Tabelul 3

Clasificarea factorilor ecologici după I.N.Ponomariova (1975)

Abiotici	Biotici
<i>Climaterici</i> – lumina – temperatura – umiditatea – mișcarea aerului – presiunea	<i>Fitogeni</i> – organismele vegetale
<i>Edafogeni</i> – componenta mecanică – capacitatea hidrică – permeabilitatea pentru aer – densitatea	<i>Zoogeni</i> – animalele
<i>Orografici</i> – relieful – cota supramarină – expoziția pantei	<i>Microbiogeni</i> – virusuri – protozoarele – bacteriile – rickettsiile
<i>Chimici</i>	<i>Antropogeni</i>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– componența gazoasă a aerului</li> <li>– componența salină a apei</li> <li>– concentrația</li> <li>– aciditatea și componența soluțiilor de sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– activitatea omului</li> </ul>
--	--

O clasificare originală a factorilor ecologici este propusă de savantul rus A. S. Monciadski, conform căreia deosebim:

- Factori periodici primari (fenomene dependente de rotația Terrei):
  - schimbarea anotimpurilor anului;
  - schimbarea iluminatului pe parcursul zilei (24 h).
- Factori periodici secundari (consecințe ale factorilor periodici primari):
  - umiditatea;
  - temperatura;
  - depunerile atmosferice;
  - dinamica hranei vegetale;
  - conținutul gazelor dizolvate în apă.
- Factori aperiodici:
  - factori de sol;
  - fenomene de calamități;
  - adeseori xenobiotici în:
    - apă;
    - sol;
    - aerul atmosferic (legate de activitatea întreprinderilor industriale).

Autorul a pornit de la faptul că reacțiile de adaptare a organismelor la unii sau alții factori ecologici sunt determinate de gradul de regularitate a acțiunii lor, deci de periodicitatea lor. În clasificarea propusă în grupul factorilor aperiodici sunt incluse xenobioticele de proveniență antropogenă.

Influența factorilor ecologici exercitată asupra organismelor vii este diferită, ei pot acționa în calitate de:

- a) excitanți, provocând modificări adaptive ale funcțiilor biolo-gice și biochimice;
- b) limitatori, condiționând imposibilitatea existenței în condițiile date;
- c) modificatori, declanșând modificări anatomice și morfolo-gice ale organismelor;
- d) semnalizatori, atestând modificările altor factori ai mediului.

### **2.3. Caracteristica și acțiunea factorilor abiotici**

Factorii abiotici sunt proprietăți ale lumii moarte, care direct sau indirect influențează organismele vii. Ei includ factorii fizici și chimici de mediu. Dintre factorii fizici sunt foarte importanți cei clima-terici.

#### ***Factorii climaterici***

Factorii și fenomenele fizice, care au loc în atmosferă cu concursul celor cosmice, de asemenea, fenomenele, ce întruchipează rezultatul interacțiunii atmosferei și suprafeței Terrei (suprafața solului, apei și plantelor), prezintă factorii climaterici. Dintre ei numim radiația, temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică, curenții de aer, fenomenele electrice etc.

- *Radiația* este o proprietate universală a materiei. Prezintă unde electromagnetice cu diferită lungime, care se mișcă în spațiu cu viteza luminii. Radiația ajunge până la suprafața Terrei de la Soare și alte corpuri cerești și, de asemenea, pornește de la suprafața Terrei, apelor, organismelor și altor obiecte aflate pe ea. Sursă de radiație este orice corp, care are temperatura mai mare de zeroul absolut (–273°C).

*Radiația solară* are o importanță primordială pentru procesele fizice, chimice și biologice, care au loc pe suprafața Terrei. Ea este absolut necesară naturii vii, deoarece este sursa principală de energie din afară, căreia îi revine circa 99,9% din bilanțul de energie al Terrei.

Cea mai importantă pentru existența vieții pe Terra este partea de radiație, care se conține în porțiunea spectrului de radiație a Soarelui, folosită în procesul de fotosinteză. Alte sectoare ale spectrului pot fi folosite numai în calitate de surse de energie termică. Restul sectoarelor spectrului, îndeosebi cele cu conținut mare de energie, cum ar fi radiația ultravioletă, sunt valabile numai pentru genuri speciale de sinteză, de exemplu, a vitaminelor. De regulă, radiația purtătoare a cotelor mari de energie (ionizante și ultraviolete) poate fi caracterizată ca periculoasă pentru viață. Atât calitatea, cât și cantitatea radiației, manifestă o influență puternică asupra caracterului desfășurării proceselor biologice.

Porțiunile ultraviolete ale spectrului solar îi revine de la 1 până la 5%, cele vizibile – de la 16 până la 45% și cele infraroșii – de la 49 până la 85% din fluxul de radiație căzut pe Terra.

Dintre razele ultraviolete ating suprafața pământului numai cele cu lungimea de 290–380 nm, iar cele de undă scurtă, nocive pentru tot ce-i viu, practic se absorb complet la înălțimea de 20–25 km de către ecranul de ozon. Primele în doze mari sunt dăunătoare pentru organisme, iar în cantități mici sunt necesare multora dintre ele. În diapazonul 250–300 nm razele ultraviolete exercită o puternică acțiune bactericidă. La animale ele generează formarea din steroli a vitaminei antirahitice D; la lungimea de undă de 200–400 nm provoacă la om colorarea pielii în bronz, ce prezintă o reacție de protecție. Razele infraroșii cu o lungime de undă mai mare de 750 nm provoacă un efect termic.

Radiația vizibilă poartă circa 50% din energia solară. Regiunea radiației vizibile, percepută de ochiul omenesc, aproape că coincide cu RF-radiația fiziologică. Lumina solară influențează bioritmurile și constituie un puternic sincronizator, de asemenea, condiționează orientarea în spațiu.

Lumina vizibilă are o importanță ecologică enormă în procesul de fotosinteză, în rezultatul căruia plantele asimilează continuu din aerul atmosferic o cantitate mare de dioxid de carbon și elimină oxigen.

*Radiația ionizantă.* Concomitent cu radiația neionizantă a spectrului solar, suprafața Terrei este expusă iradierii ionizante, care prezintă radiație electromagnetică. Surse de radiații ionizante sunt substanțele radioactive din scoarța terestră, radiația pătrunsă din spațiul cosmic și cea de origine artificială apărută datorită utilizării în diverse moduri și scopuri a surselor artificiale de radiație. Acțiunea acestui factor ecologic asupra substanței vii este variată.

*Temperatura.* Energia de radiație în momentul absorbției de o oarecare substanță se transformă în energie termică. Condițiile de absorbție sunt determinate de transparența corpurilor în raport cu acest fel de radiație.

Mecanismul de transmitere a căldurii și proprietățile termice ale gazelor, lichidelor și corpurilor solide sunt diferite. În atmosferă, schimbul de căldură are loc pe căile de *radiație, convecție, evapo-rare și condensare a vaporilor de apă*. În hidrosferă transmiterea căldurii se efectuează pe calea *convecției prin intermediul scurgerilor, valurilor, conductivității și radiației*. În sol, transmiterea căldurii are loc numai pe contul *conductivității de căldură*. Aceste deosebiri conduc la faptul că variațiile anuale ale temperaturii cuprind troposfera în întregime, în apă ating adâncimea de sute de metri, iar în sol nu depășesc 10–20 m adâncime.

În linii mari temperatura ca factor fizic influențează valorile altor factori climaterici, cum sunt umiditatea, mișcarea aerului, provoacă apariția unor fenomene, cum sunt canicula, înghețul, furtunile etc., participă la formarea climei globului Pământesc, totodată influențează reacțiile fizico-chimice din toată lumea moartă.

Viața poate exista numai în acele condiții de temperatură, în care pot apărea și exista compuși organici sofisticăți. Diapazonul de temperaturi, în care poate exista viața, constituie aproximativ 420°C: de la –270°C până la +150°C, însă majoritatea organismelor suportă temperatura de la 0°C până la +80°C, dar își păstrează activitatea în limitele de la 0°C până la

+30°C. Însă un șir de organisme sunt adap-tate la o existență activă la temperatura ce depășește limitele indicate.

Speciile ce preferă frigul fac parte din grupul *criofilelor*. Organismele din acest grup își mențin activitatea la temperatura celulelor de - 8-10°C, reprezentanții ai acestui grup sunt diferite bacterii, fungi, mușchi, licheni, artropode etc., care viețuiesc la temperaturi joase: în tundre, pustii arctice, mări reci, locuri muntoase etc.

Speciile, optimul activității vitale a cărora se află în regiunea temperaturilor înalte, fac parte din grupul organismelor criofile și sunt specifice pentru multe microorganisme și animale.

O problemă ecologică importantă este și instabilitatea, variabilitatea temperaturilor mediului, ce înconjoară organismele. Sursele principale de energie termică, ce influențează starea de temperatură a organismelor, sunt:

- 1) mediul în care viețuiesc: temperatura solului, apei și aerului;
- 2) radiația solară (îndeosebi radiația infraroșie și radiația vizibilă);
- 3) resturile organice acumulate în cantități mari în mediu și supuse proceselor de fermentare bacteriană;
- 4) energia eliberată în procesul schimbului de substanțe a propriului organism, în principal la descompunerea compușilor organici (disimilarea).

Temperatura influențează procesele ecologice, de ea depind procesele chimice în natură, activitatea fermenților, care dirijează procesele biochimice etc.

Ea determină intensitatea fenomenelor ecologice.

*Umiditatea și cantitatea de precipitații* prezintă două valori ale unui factor unic. Cantitatea de precipitații depinde, în general, de căile și caracterul deplasărilor mari ale maselor de aer. Repartizarea precipitațiilor după anotimpurile anului este un factor limitant foarte important pentru organisme. Umiditatea este un parametru, care caracterizează conținutul vaporilor de apă în aer. Tipurile de umiditate sunt: absolută, maximă, relativă, deficitul de saturație, deficitul fiziologic de saturație și punctul de rouă. Din toate tipurile de umiditate, în practică, cel mai frecvent se operează cu noțiunea de umiditate absolută și relativă.

Umiditate absolută numim cantitatea vaporilor de apă în unitate de volum de aer. În legătură cu dependența cantității de vapori, reținuți de aer, de temperatură și presiune, este folosită noțiunea de umiditate relativă, care prezintă raportul vaporilor, ce se conțin în aer către vaporii de saturație la temperatura și presiunea dată. Deoarece în natură există un regim nictemeral de umiditate – mărirea în perioadă nocturnă și micșorarea în perioada diurnă, și variația ei pe verticală și orizontală, acest factor ecologic, concomitent cu lumina și temperatura, joacă un rol important în activitatea organismelor. Umiditatea modifică efectele temperaturii. Bazinele mari de apă cal-mează considerabil climatul uscatului.

Rezervele de apă de suprafață accesibile organismelor vii depind de cantitatea de precipitații în regiunea dată, însă aceste mărimi nu totdeauna coincid. Astfel, folosind sursele subterane, unde apa pătrunde din alte zone, animalele și plantele pot primi mai multă apă decât cea adusă de precipitații.

*Presiunea atmosferică.* Pătura de aer, care se află de asupra Pământului, exercită o presiune asupra suprafeței lui și organismelor vii, care îl populează. Pe măsura majorării înălțimii deasupra suprafeței Pământului, pătura de aer devine mai subțire, datorită cărui fapt masa lui și presiunea atmosferică se micșorează. Gradientul vertical al presiunii în mare măsură este asemănător cu modificările temperaturii aerului. Cele mai mari valori ale presiunii atmosferice există în localitățile cu depresiuni, amplasate mai jos de cota mării. În aceste locuri ea poate atinge valoarea de 800 mm col. Hg. La nivelul mării ea este de 760 mm col. Hg, la hotarul zăpezilor veșnice, în munți, presiunea scade până la 300 mm col. Hg.

De menționat că pentru mediul acvatic sunt caracteristice variații considerabil mai mari ale presiunii. Presiunea hidrostatică crește cu adâncimea la fiecare 10 m cu 1 atm. Dacă considerăm adâncimea medie a oceanului mondial egală cu 380 m, atunci presiunea hidrostatică la fundul oceanului constituie 38 atmosfere ce este de 38 ori mai mare decât presiunea atmosferică la nivelul mării.



În afară de forța de greutate, asupra fenomenelor legate de presiunea atmosferică, exercită influență și procesele de temperatură, care au loc în atmosferă. Aerul la încălzire se dilată, concomitent presiunea atmosferică se micșorează și apar zone cu presiunea atmosferică scăzută, în care este atras aerul din zonele cu presiune mai mare. Aceste mișcări ale maselor de aer creează fenomene, numite vânturi. În legătură cu deplasarea maselor de aer apar regiuni cu presiune joasă și înaltă, care permanent se modifică în timp și spațiu și se caracterizează prin regularitate ușoară.

Este stabilit că presiunea atmosferică exercită o influență considerabilă asupra funcțiilor vitale ale multor organisme animale, pe când influența ei asupra plantelor nu este stabilită complet.

Presiunea hidrostatică provoacă reacții foarte diferite la organismele acvatice.

Probleme fiziologice importante legate de presiunea hidrostatică apar în caz de scufundare la animalele terestre, caracteristice și pentru organismul omului. Creșterea presiunii influențează organismul, contribuind la mărirea presiunii parțiale a gazelor, dizolvate în sânge. La ieșirea din apă, presiunea asupra organismului din partea mediului înconjurător scade și, dacă aceasta are loc prea rapid, apare embolia gazoasă – eliberarea bulelor de aer în sânge (îndeosebi, este periculos azotul). Aceste bule de aer blochează vasele sangvine, ce provoacă decesul rapid.

Presiunea atmosferică scăzută contribuie la dezvoltarea la om a complexului de simptome, cunoscut sub denumirea de boală acinică. Boala acinică poate apărea în caz de urcuș rapid la înălțime, în rezultatul scăderii presiunii parțiale a oxigenului în aerul inspirat, fapt ce conduce la „foametea” (insuficiența) de oxigen a țesuturilor, cele mai sensibile fiind celulele creierului.

Persoanele care reacționează la variații nesemnificative ale presiunii atmosferice sunt numite meteosensibile și se observă îndeosebi la unele persoane, care suferă de boli psihice și cardiovasculare.

*Mișcarea aerului. Vântul.* Apare ca o consecință a diferenței de temperaturi pe diferite sectoare ale suprafeței Pământului. În practică, mișcarea aerului este analizată din două poziții: direcția și viteza de mișcare. Viteza de mișcare a aerului influențează, întâi de toate, procesele schimbului de căldură a organismului cu mediul înconjurător: la mărirea vitezei vântului se mărește cedarea de căldură prin convecție. În clima de pustiu și stepă, unde aerul este uscat și viteza vântului mare, se mărește cedarea de căldură pe contul evaporării.

Vântul joacă un rol important în viața plantelor. Transpirarea plantelor și pierderile de apă legate de ea sunt proporționale cu viteza vântului.

Curenții de aer, chiar și cu viteză mică, transmit informația mișcărilor, recepționată de animale.

O importanță ecologică deosebită are mișcarea aerului sub aspectul influenței asupra răspândirii emisiilor. Cu cât este mai mare viteza, cu atât mai departe sunt deplasate emisiile (indiferent de origine) de la locul de formare a lor, concomitent, contribuie la diluarea lor, fapt care micșorează concentrația.

*Fenomenele electrice din atmosferă.* Starea electrică a aerului atmosferic este caracterizată de: ionizarea aerului (conținutul de aeroioni), câmpul electric al atmosferei și Pământului, electricitatea de furtună, câmpul geomagnetic, nucleele de condensare și radioactivitatea naturală. Acești factori influențează lumea vie, inclusiv organismul uman într-un mod cunoscut încă insuficient și parțial. Unele din aceste fenomene se datorează unor mari energii, în acest caz, de exemplu, organismul uman suferă efecte brutale, cum ar fi în cazul trăsnetului și electrocutărilor. Alteori, însă, ele sunt de amplitudini mici și efectele sunt greu sesizabile sau numai ipotetice.

*Ionizarea aerului (aeroionii)* prezintă dezagregarea atomilor și moleculelor gazoase sub influența ionizatorilor. La ionizatori se referă următorii factori de mediu: iradierea radioactivă a solului, aerului, radiația ultravioletă și de lumină a Soarelui, radiația cosmică, dispersarea apei.

În urma ionizării, în aer se formează ioni cu sarcină pozitivă și negativă numiți aeroioni ușori. Aceștia din urmă pot atrage la sine particule de pulberi, microorganisme sau alte particule,

transformându-se în aeroioni grei sau supragrei. În atmosferă încontinuu are loc procesul de formare și distrugere a aeroionilor și, ca urmare, se stabilește un echilibru ionizant.

Se consideră, în general, că ionii ușori, negativi, au o influență favorabilă asupra organismului, în timp ce ionii grei, pozitivi, au o influență nefavorabilă.

*Câmpul electric al Terrei* prezintă câmpul format între atmosferă, care prezintă polul pozitiv și Pământ – polul negativ. Deoarece Pământul are sarcină negativă, ionii pozitivi se deplasează către suprafața Terrei, cei negativi se resping de la ea. Astfel, în atmosferă se formează curent electric direcționat pe verticală către Pământ. Intensitatea câmpului electric al atmosferei diferă de la un anotimp la altul și este influențată de precipitații atmosferice (ploi, zăpadă), umiditate, radioactivitate și îndeosebi, de furtuni.

Este cunoscută influența câmpului electric al atmosferei asupra schimbului mineral între sol și plante, asupra excitabilității și tranșmiterii influxului nervos, asupra unor fenomene umorale și a schimbului de membrană, a comportării unor organisme – plante, mamifere. Este stabilit că, grație câmpului electric, au loc reacțiile meteo-trope la schimbarea bruscă a timpului.

*Câmpul geomagnetic* prezintă o radiație electromagnetică, ce se răspândește sub formă de unde electromagnetice. Revoltele geomagnetice influențează bioritmurile și alte procese în organismul omului, conduc la majorarea numărului de boli clinice grave, de exemplu, la boala ischemică și ictus. Aflarea de lungă durată a omului sub influența câmpului geomagnetic natural de intensitate slabă (munca în construcții ecranate, cum ar fi în mine adânci, metropolitan, submarin etc.) influențează, de asemenea, negativ asupra organismului uman. O importanță deosebită pentru ecologia umană au toate tipurile de radiații și fenomene electrice artificiale, care provin de la un număr mare și extrem de variat de surse răspândite, utilizate practic în majoritatea sferelor economiei naționale și în habitatul uman.

*Vremea* reprezintă starea atmosferei, care se caracterizează prin totalitatea elementelor meteorologice la momentul dat sau pentru un interval determinat de timp într-o oarecare regiune; este o consecință a modificărilor permanente ale proceselor atmosferice. Vremea depinde de procesele fizice, ce au loc în atmosferă și este caracterizată de: cantitatea de radiații solare, temperatură, umiditate, direcție și viteză de mișcare a aerului, presiune atmosferică, ionizare a aerului, câmpul electric, vizibilitatea atmosferei, caracterul norilor și prezența precipitațiilor.

Modificările vremii sunt periodice și aperiodice. Ele sunt puternic influențate de deplasările maselor de aer (direcție, viteză), locul și zona de aflare a lor înainte de a se deplasa (continentală, marină și, respectiv, polară, tropicală, temperată) etc.

*Clima* prezintă regimul multianual al vremii format de factorii climaterici caracteristici unei regiuni determinate. Clima globului este determinată, în primul rând, de raporturile Pământului cu Soarele, de la care primește energia calorică și care determină oscilațiile de temperatură, precipitații etc. Clima este unul din factorii ecologici principali de mediu, care ne înconjoară și influențează fără excepție asupra tuturor organismelor vii.

Hotarele principale ale vieții în mediu sunt determinate de condițiile, create de atmosferă, litosferă și hidrosferă, și anume o importanță deosebită o au fenomenele din care se formează caracteristica climaterică a regiunii date.

Clasificarea climatului globului pământesc poate fi efectuată pe diferite criterii.

Una din primele clasificări (în 5 zone și 11 subzone) a fost propusă de savantul W. Köppen (1900). Drept bază pentru clasificare au fost luate valorile maxime și minime de temperatură ale celor mai calde și celor mai reci timpuri ale anului și repartizarea cantității precipitațiilor atmosferice pe parcursul anului.

Factorii climatici în diferite zone se manifestă, uneori, prin excese, cum sunt gerul, canicula, seceta, furtunile și uraganele, inundațiile, mareele etc. Condițiile climaterice, fiind componente geo-grafice foarte importante, influențează în mare măsură desfășurarea proceselor fiziologice în organismul omului.

Sub acest aspect, concomitent cu importanța climei, un rol deosebit se acordă și influenței microclimei. Prin această noțiune – *de microclimă* – de obicei, se notifică condițiile fizice în pătura de aer cu grosimea de 2 m, de la suprafața solului. Totalitatea de fenomene fizice, care au

loc în atmosferă la hotarul cu comunitățile vegetale, se notifică prin noțiunea de *fitoclimă*. Totalitatea fenomenelor fizice din hotarele unei localități formează criterii și valori specifice, care se notifică cu noțiunea de microclimă a urbei, localității.

În practica ecologiei umane referitor la climă și microclimă mai frecvent sunt utilizate următoarele noțiuni: climă a zonei – polară; subpolară; boreală; moderat rece; moderat caldă; subtropicală; tro-picală; subalpină, alpină, de șes și coline, marină, de stepă, de pustiu (deșert), microclimat (cald uscat, cald umed, rece uscat, rece umed, zona de confort (optimum) termic).

De condițiile climaterice și microclimaterice în zonele enu-merate va depinde, respectiv, caracterul solului, prezența surselor de apă, cantitatea de precipitații, flora și fauna, caracterul cultivării cul-turilor agricole, alimentația populației, îmbrăcămintea, locuința, ca-racterul și nivelul morbidității și alte probleme, care se referă nemij-locit și profund la starea de sănătate publică și definesc calitatea vieții individului și populației în ansamblu.

*Factorii edafogeni.* Proprietățile suprafeței pământului, ce exer-cită o acțiune ecologică asupra habitanților ei, sunt întrunite sub de-numirea de *factori edafici* ai mediului (de la grec. *edafos* – bază, sol).

Conform definiției fondatorului științei despre sol V.V. Doku-ciaev, „solul prezintă un corp istorico-natural de sine stătător deo-sebit, format în rezultatul activității și influenței globale a factorilor de geneză a solului: roca parentală, vârsta solului, relieful suprafeței terestre, clima, organisme animale și vegetale”.

La acești factori naturali de geneză a solului este necesar de adăugat încă unul, apărut în zorii existenței omenirii, influența că-ruia, cu secolele, tot mai mult se mărește – acțiunea omului (factorul antropotehnogen) asupra scoarței terestre, îndeosebi asupra păturii superioare.

Dintre factorii enumerați de geneză a solului – roca parentală – este constantă, deoarece tocmai ea servește ca materie supusă in-fluenței altor factori.

Al doilea factor – vârsta solului – acționează uniform, efica-ci-tatea lui poate fi stabilită doar pe o perioadă destul de îndelungată. Lentoarea decurgerii proceselor de geneză a solului determină gro-simea nesemnificativă a stratului de sol, care acoperă scoarța terestră în diferite regiuni ale globului pământesc – de la 40 până la 250 cm.

Relieful suprafeței solului se modifică, dacă în acest proces nu participă omul, de asemenea, foarte lent: ridicarea și coborârea so-lului, aluviunile și erodarea solului au loc timp de mii și sute de ani.

Clima, de asemenea, acționează foarte lent și eficacitatea ei se poate constata pe o durată de sute și mii de ani.

Organismelor animale și vegetale li se atribuie rolul esențial, care influențează considerabil accelerarea proceselor de geneză a solului. Bacteriile, mucegaiurile, actinomicetele, virusurile, plantele și animalele unicelulare, în final, unele macroorganisme, care popu-lează solul, sunt participanți activi ai proceselor globale de modi-ficare a suprafeței scoarței terestre, de geneză a solului. În urma activității vitale a biocenozei de sol, se distruge substanța organică a organismelor moarte, care au nimerit în sol. Descompunerea sub-stanței organice până la săruri minerale, apă, acid carbonic, geneza substanței organice a solului – humusul, evoluarea proceselor geo-chimice, care conduc la formarea cărbunelui, turbei etc. – toate aceste procese au loc în sol cu participarea activă a florei telurice. Însă componența biocenozei, care se formează în sol, și interrelațiile componentelor constituante ale lui se schimbă brusc în legătură cu modificările mediului înconjurător.

Solului îi aparține rolul principal în circuitul substanțelor în natură. În sol au loc incontinuu cele mai diverse și complicate procese de distrugere și sinteză a substanțelor organice și neorganice, reac-țiile fotochimice.

Factorul antropogen are o importanță enormă ecologică pentru geneza solului, care modifică condițiile hidrologice prin desecarea lui, prin micșorarea nivelului apelor freatice, majorarea scurgerilor de suprafață, implementarea sistemelor de irigare, reglarea curgerii râurilor prin construcții de baraje, bazine artificiale de apă, con-strucția instalațiilor și comunicațiilor subterane, aplicarea intensă a produselor de uz fitosanitar și fertilizanților, dezvoltarea industriilor, acumularea de deșeuri și reziduuri etc., ceea ce a contribuit la va-lorificarea de către om a

regiunilor noi ale suprafeței uscatului și în același timp la modificarea proprietăților fizice și compoziției chimice a solului.

Acesta este stratul cultural al solului, care constă din sol adus, strămutat pentru nivelarea reliefului, solul grădinilor publice, al parcurilor, grădinilor, livezilor intens fertilizate cu reziduuri organice, deșeuri de construcții etc.

Sub aspectul ecologiei umane, trebuie menționat faptul că solul, cu concursul factorilor săi edafogeni, prezintă una din căile principale de transmitere a unui șir de boli infecțioase și neinfecțioase, a helmintiazelor. Solul poate direct sau indirect acorda o acțiune toxică, alergică, cancerigenă, mutagenă și alte influențe asupra organismului omului. Carența sau excesul de microelemente în sol poate provoca boli endemice. De sol este strâns legată calitatea și cantitatea produselor de origine animală și vegetală, deci alimentarea omului. Solul influențează considerabil clima localității.

Pentru a efectua caracteristica ecologică sub aspect abiotic al solului, în ansamblu sau a unui teritoriu, zone, regiuni geografice în particular, se recurge la analiza factorilor edafici, care includ: componența mecanică, aerul teluric, umiditatea telurică (capacitatea hidrică), componența chimică.

*Componența mecanică a solului.* Sub aspect fizic, solul este format din particule solide de compoziție chimică diferită a rocii parentale, de formă și dimensiuni variabile, cunoscute sub denumirea de granule, care, de fapt, reprezintă particula cea mai mică, care rezistă la deformarea mecanică.

Însă în sol, în afară de particule minerale, se conține un număr mai mare sau mai mic de diferite substanțe minerale și organice. Particulele cu dimensiunea  $< 0,002$  nm alcătuiesc fracția coloidală, acestea întrețin o serie de procese, care vizează mai ales viața vegetală prin schimburile ionice pe care la favorizează și printr-o gamă întregă de procese legate de fertilizarea solului și a producției biologice. Spațiul între particulele solului sunt ocupate de aer și umiditate (apă).

De componența mecanică, dimensiunile particulelor și caracterul lor depind proprietățile fizice ale solului, care sunt: porozitatea, permeabilitatea pentru aer, permeabilitatea pentru apă, capilaritatea, higroscopicitatea, selectivitatea, temperatura.

*Aerul teluric* – aerul, care umple porii solului, se află în stare de schimb permanent cu aerul atmosferic. Componența chimică a aerului teluric diferă considerabil de cea a aerului atmosferic. În aerul teluric totdeauna se conține o cantitate sporită de dioxid de carbon, vapori de apă și mai mică de oxigen. Aerul teluric al zonelor polare poate conține amoniac, metan, hidrogen sulfurat și alte gaze formate în urma proceselor biochimice, care pot influența condițiile optime pentru viețuitoarele din ecosistemul respectiv.

*Apa telurică (umiditatea telurică)* este o condiție obligatorie de viață a florei și faunei telurice. Ea servește ca solvent universal pentru compușii minerali și organici și mijloc de transport al substanțelor chimice pentru plante. Umiditatea telurică influențează considerabil proprietățile termice ale solului. Din apele telurice se formează apele freatice, componența chimică și bacteriologică a cărora în mare măsură va fi determinată de componența și proprietățile solului.

*Factorii orografici.* Acești factori includ neregularitățile la suprafața Pământului și sunt caracterizați prin: relief, cota supramarină, cota submarină, expoziția pantei. Din punct de vedere geomorfologic, formele de relief ale Terrei sunt clasificate astfel:

- forme, care alcătuiesc geostuctura generală a planetei (continente, insule) și bazinele oceanelor;
- forme de origine morfostructurală, provenite din acțiunile unor factori interni și care apar pe fondul formelor precedente de relief;
- forme apărute ca urmare a acțiunii aerului, apei și viețuitoarelor (forme glaciale, marine, eoliene, criogene etc.);
- forme elementare de relief, care se detaliază pe structurile morfologice generale, ca, de exemplu: ravene, doline, grohotișuri etc.

Formele mai amănunțite de relief sunt: lanțurile muntoase, podișurile de înălțimi diferite și câmpiile brăzdate de văi.

Înălțimea și direcția lanțurilor muntoase influențează asupra con-dițiilor de circulație a atmosferei și includ în ele elemente noi sub formă de vânturi locale (vântul de munte), în măsură mai mică aceasta se referă la vânturile munților și văilor, care în mare măsură deter-mină specificul climei localităților (regiunilor) montane. Amplasarea și înălțimea munților influențează, de asemenea, asupra genezei pre-cipitațiilor atmosferice.

Relieful localității și caracterul terenului influențează specificul de deplasare a organismelor vii.

Astfel, răspândirea viețuitoarelor pe verticală atât pe uscat, cât și în oceane, este variabilă (tab. 4).

Tabelul 4

**Date extreme de răspândire a viețuitoarelor (după C. Budeanu și E. Călinescu)**

Altitudine/ adâncime (m)	Exemple
+7900	Altitudinea maximă la care s-au găsit păsări în m. Himalaia
+7000	<i>Stellaria decumbens</i> – planta de la cea mai mare altitudine, în Munții Himalaya
+6000	Altitudine maximă a insectelor (munții Himalaya) Exemplu: <i>Isotoma spinicauda</i>
+5800	Altitudinea maximă a iacului
+4600	Limita culturilor vegetale în munții Tibet
-7587	Adâncimea maximă la care s-a indentificat peștele <i>Carreproctus amblystomopsis</i>
-10630	Diverse organisme adaptate pentru viața la mari adâncimi

Factorii orografici, cu excepția cotei submarine, determină com-ponenta și intensitatea radiațiilor (îndeosebi solară). În localitățile amplasate la altitudine, radiația deplină este mai intensă decât în depresiuni. Libertatea reliefului localității și panta variabilă a supra-feței Terrei, în raport cu orientarea către părțile lumii, provoacă prezența unor mari deosebiri atât în ce privește intensitatea, cât și a timpului de acțiune a radiației solare directe. Aceasta conduce la deosebiri în dozele de radiație pe parcursul ciclului diurn. Astfel, în emisfera nordică expoziția nordică a pantelor, îndeosebi mai ab-rupte, pe parcursul zilei întregi recepționează un flux limitat de ra-diație solară, în asemenea locuri acționează în mod principal ra-diația difuză. Expoziția sudică a pantelor recepționează un flux mare de radiație directă nu numai în raport cu pantele cu expoziție nor-dică, dar și cu suprafețele orizontale, îndeosebi în orele amiezii.

Aceste particularități conduc la modificarea temperaturii scoarței terestre a acestor teritorii, care, în interacțiune cu restul factorilor fizici din atmosferă și cu cei edafogeni, influențează procesele fizice, chimice, biologice și biochimice din subsistemul pedofil, care, la rândul lor, se răsfrâng asupra răspândirii, varietății, intensității de creștere și altor procese ale organismelor vii și îndeosebi ale speciilor lumii vegetale.

Factorii orografici influențează condițiile meteorologice ale re-giunilor, localităților, zonelor geografice, deci pot favoriza dispersia sau acumularea substanțelor poluante. Astfel, văile sau depresiunile sunt defavorabile dispersiei, deoarece aerul rece, mai dens, se acu-mulează și determină apariția ceței; curenții de aer sunt aproape ab-senți și apare fenomenul de inversie termică.

**Factorii chimici**

Sub aspectul compoziției chimice a biosferei, se știe că baza vieții este carbonul organic, care pătrunde în întregime pătura sedi-mentară și constituie 47% din acest substrat geochimic al vieții. Ma-teria vie este alcătuită din combinații biochimice, care reflectă în mare măsură

combinațiile geochimice din biotop. În esență, organismele vii sunt sisteme de oxigen, sisteme bazate pe prezența și efectul fiziologic al oxigenului. Oxigenul este factorul decisiv pentru desfășurarea tuturor reacțiilor chimice din biosferă.

Materia vie nu conține nici un element chimic special, propriu numai organismelor, ci numai atomi ai elementelor chimice existente și în scoarța terestră.

După abundența sau valorile procentuale ale atomilor unui element chimic raportate la masa sistemului în materia vie, deosebim *macroelemente*, *microelemente* și *ultramicroelemente*. Macroelementele sunt în număr de 13, dintre care 4, anume oxigenul, carbonul, hidrogenul și azotul, sunt de importanță fundamentală în construirea organismelor vii, fiind numite de aceea și elemente *biogene* (gene-ratoare de viață). Ele constituie 98,8% din biomasa globală, restul de 1,2% fiind repartizate inegal pe aproape toate celelalte elemente din sistemul periodic Mendeleev, constituind microelementele și ultra-microelementele.

Mărimile valorilor procentuale ale atomilor unui element chimic, raportate la masa sistemului în materia vie, variază în funcție de situația ecologică concretă, reflectând, în anumită măsură, compoziția chimică a biotopului. Unul și același element chimic poate apărea în crusta terestră ca macroelement, iar în materia vie ca micro-element. Astfel, aluminiul este un macroelement în crusta terestră, dar în materia vie este un microelement.

Substanțele chimice prezintă importanță pentru viața omului prin două aspecte principale:

- preluarea directă și indirectă de substanțe chimice din mediu, în scopul nevoilor biologice;
- folosirea de substanțe chimice, pentru producerea altor categorii de bunuri: unelte, adăpost, îmbrăcăminte, energie, bunuri culturale etc.

Tocmai acest aspect de folosire, antropotehnogenă, reprezintă adesea un pericol de încărcare a mediului cu substanțe chimice în exces și cu substanțe străine inutile sau chiar nocive biologic pentru om, animale sau plante.

În procesele metabolismului, care au loc în organism, există o ierarhie în ordinea importanței substanțelor, organelor, proceselor etc., unele fiind necesare aproape în fiecare clipă (oxigenul), altele la intervale de ore, de zile etc. Există și unele substanțe, care pot fi suplinite temporar de altele, după cum există substanțe, care pătrund în organism fără să fie necesare, ele putând exercita un rol nociv de distrugere a vieții.

Lipsa unor substanțe, carența parțială, întârzierea aportului altora, precum și pătrunderea în organism a unor substanțe în exces și a unora inutile sau nocive, pot determina dezechilibre fiziologice, patologice și chiar vitale, care înseamnă distrugerea sistemului individual, boala, moartea.

#### *Compoziția gazoasă (chimică) a aerului*

Sub aspect chimic, aerul atmosferic este un amestec, relativ constant, de gaze format din azot – 78,08%, oxigen – 20,95%, argon – 0,93%, bioxid de carbon – 0,03% și gaze inerte (neon, heliu, radon, cripton, hidrogen, xenon și ozon).

În afară de acestea, în aerul atmosferic sunt prezente cantități nesemnificative de protoxid de azot, iod, metan și vapori de apă, căroră le revin aproximativ 0,01% după volum. Grație unei capacități înalte de difuzie a gazelor și amestecării permanente cu concursul factorilor climaterici, îndeosebi al curenților de convenție și vânt, compoziția gazoasă a aerului din vecinătatea pământului e deosebit de omogenă.

Alături de părțile componente constante, în aerul atmosferic de-pistăm unele amestecuri de origine naturală (pulberi, polen) și, de asemenea, diferite impurități gazoase, lichide și solide, care pătrund în urma activităților de producere a omului și care pot avea importanță ecologică esențială.

#### *Poluarea atmosferei*

Prezența omului pe Terra și activitățile lui fac ca în atmosferă să fie deversate mari cantități de substanțe poluante sub formă de gaze, lichide și particule solide, care pot să modifice, în cazul

când ele ajung la niveluri prea mari, condițiile de echilibru ecologic, cele normale de viață în sistemele ecologice, în general, și în cele antropizate, în special.

Pentru noțiunile de poluanți și poluare a atmosferei sunt aplicate definițiile acceptate de Organizația Mondială a Sănătății (OMS).

**Poluanții atmosferici** sunt considerați substanțele prezente în aer la valori, ce pot produce un efect măsurabil asupra omului sau mediului ambiant.

**Poluarea atmosferei** este prezența în aer a unor substanțe străine sau creșterea concentrațiilor normale, care, în funcție de natură, con-centrație și timp de acțiune, pot produce disconfort, alterarea sănă-tății și alterarea mediului. De regulă, poluarea atmosferei este pre-zența amestecurilor în aerul atmosferic, ce se formează nu în urma proceselor naturale spontane, ci în urma activității antropogene. Po-luarea atmosferei poate fi simplă, cauzată de un singur poluant – si-tuație depistată rar, sau poluare complexă, determinată de mai multe substanțe poluante, mult mai frecventă.

Sursele de poluare chimică a atmosferei sunt:

1. Sursele naturale:

- eroziunea solului de către curenții de aer;
- erupțiile vulcanice, numai în perioada de activitate a acestora;
- incendiile spontane ale pădurilor, care poluează atmosfera temporar;
- descompunerea naturală a substanțelor organice;

2. Sursele artificiale (antropogene):

- procesele de utilizare a combustibilului, care sunt principalele modalități de obținere a energiei termice, electrice sau mecanice;
- transporturile (terestre, maritime, aeriene);
- procesele industriale contribuie la poluarea atmosferei prin procesele de ardere a combustibililor și prin poluanții eliminați din procesul tehnologic.

Astfel, dacă la începutul sec. XX, în industrie se foloseau 19 elemente naturale, apoi actualmente sunt folosite peste 100 elemente. Multe din ele sunt de o toxicitate înaltă, manifestă o acțiune em-briotoxică, gonadotoxică și cancerigenă. Au apărut procese tehnolo-gice, care folosesc sinteza organică (improprie naturii), produsele cărora cu emisii pătrund în mediul ambiant. Acestea conduc la mo-dificarea calitativă și cantitativă a poluării aerului atmosferic. Pro-cesele industriale, în funcție de volumul emisiilor, se situează pe locul al treilea, dar ocupă primul loc din punct de vedere al diversității poluanților eliminați.

- reziduurile menajere, reziduurile complexelor animaliere, deșeurile de producere;
- aplicarea în agricultură a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților (cunoscute sub denumirea generală de pesticide).

Substanțele poluante de natură chimică sunt deosebit de variate și numeroase, încât nu există posibilitatea unei clasificări unice, care să cuprindă atât caracteristicile fizico-chimice, cât și modalitățile de acțiune asupra factorilor abiotici de mediu, materiei vii din ecosis-teme, în general, și organismului uman, în special.

Din punctul de vedere al modului de acțiune asupra organis-melor biologice, poluanții se clasifică în:

- *poluanți iritanți* – oxizi de sulf; oxizi de azot; substanțele oxi-dante; clorul și compușii lui; amoniacul; azotul; oxidanții fitochi-mici; particulele solide în suspensie (pulberile);
- *poluanți asfixianți* – monoxidul de carbon, hidrogenul sulfurat, diferite cianuri de sodiu și potasiu, nitriții etc.;
- *poluanții toxici* – se mai numesc “toxici sistemici”, datorită acțiunii lor la nivelul sistemelor și organelor, sunt larg răspândiți în mediul ambiant (sol, vegetație, apă, aer) în concentrații mici, pro-veniența lor fiind telurică sau industrială. Printre cei mai cunoscuți și cu importanță majoră în ecologia umană sunt: plumbul, cadmiul, mercurul, arsenul, fluorul și pesticidele;

– *poluanți cancerigeni* – hidrocarburile policiclice aromatice, nitrozominile și nitrozamidele, aminele aromatice, pesticidele organice, anestezicii volatili, substanțele anorganice, azbestul, tutunul;

– *poluanții fibrozanti* – dioxidul de siliciu, oxizii de fier, compușii de cobalt sau bariu, azbestul.

Poluarea aerului atmosferic cu poluanți chimici în ansamblul interrelațiilor reciproce, care au loc permanent între factorii abiotici ai ecosferei, poate contribui la apariția modificărilor nedorite asupra materiei vii din ecosisteme și a efectelor negative asupra fenomenelor din natură.

Gradul de poluare și procesele de autopurificare a atmosferei, concomitent cu alți factori, sunt condiționate de factorii fizici ai aerului, factorii geografici, vegetație, sistematizarea localităților etc.

Sub aspect ecologic, în ultimii ani se acordă atenție sporită încă unui gen de poluare abiotică a atmosferei, și anume poluării fizice, care se împarte în:

➤ tehnică – apare în urma creșterii temperaturii mediului în legătură cu evacuările industriale ale aerului cald al emisiilor de gaze și apă;

➤ fonică – „poluarea sonoră” – formată în urma majorării intensității și repetabilității zgomotului peste limitele naturale;

➤ electromagnetică – apărută în urma modificării proprietăților electromagnetice ale mediului (linii electrice de tensiune înaltă, radioul și televiziunea, funcționarea unor instalații industriale etc.), care poate conduce la anomalii locale și globale geofizice și la modificări în structurile biologice;

➤ radioactivă – legată de depășirea nivelului natural al conținutului de substanțe radioactive în mediul înconjurător.

Fiind prezentă pretutindeni, în mediul de muncă, în cel stradal și în interiorul locuinței, poluarea fizică poate manifesta o acțiune nefavorabilă asupra materiei vii din ecosistem, inclusiv asupra stării de sănătate a organismului uman.

### *Compoziția chimică a apei*

Apa este un element esențial al materiei vii, având un rol deosebit de important în desfășurarea tuturor proceselor vitale. Apa este unicul lichid natural, care se găsește pe suprafața Terrei în cantități enorme. Ea se află nu numai în hidrosferă, dar și în atmosferă și litosferă. Fiind parte componentă a materiei vii, în ecologie este acceptată noțiunea de *apă biologică* – aceasta este apa, care se conține în organismele vii ale animalelor și plantelor, în proporție de 80% din masa lor.

Importanța apei pentru organismele vii poate fi analizată sub trei aspecte:

a) ca parte componentă;

b) ca solvent;

c) ca transportator.

Apa prezintă *partea componentă principală a tuturor organismelor vii*. Astfel, protoplasma este o soluție apoasă, în care apa joacă rolul nu numai de solvent pentru un număr multiplu de compuși organici și anorganici, dar, întâi de toate, este un element principal al însăși protoplasmei.

O funcție principală a apei o îndeplinește ca *solvent*, în ea se dizolvă un număr enorm de compuși chimici. Diferite săruri minerale sunt asimilate de către plante și animale sub formă de soluții apoase.

*Transportarea* substanțelor în limitele organismelor vii se efectuează exclusiv prin intermediul soluțiilor apoase. Interiorul celulelor plantelor și animalelor, sistemul fasciculilor conductivi la plante, sistemul de circulație sanguină la animale și cavitățile corpului sunt umplute cu soluții apoase. Conținutul apei în celule joacă rolul principal pentru realizarea a unor astfel de procese, cum sunt fotosinteza și respirația. Procesele de creștere depind de pătrunderea apei, deoarece ea este concomitent și element constructiv. Cu concursul apei, materia vie primește din



toate mediile (litosferă, hidrosferă și atmosferă) toate elementele abiotice, care, fiind asimilate prin procesele de metabolism, participă la formarea compușilor organici și devin parte componentă a materiei vii. Deficitul apei imediat se reflectă asupra funcționării organismelor animale și vegetale, exercitând influență și asupra construcției lor. Deshidratarea conduce la consecințe ireversibile și poate provoca moartea organismelor.

După compoziția chimică, apele naturale se caracterizează prin:

- conținutul de substanțe în suspensie (particule de nisip, substanțe argiloase etc.), care determină transparența și turbiditatea lor;
- prezența substanțelor organice colorate (în principal, compușii huminici dizolvați), care determină colorația lor;
- prezența gustului și mirosului;
- prezența amestecurilor, care se oxidează ușor;
- alcalinitate;
- duritate;
- reziduu sec;
- conținutului general de săruri – concentrația sumară de săruri minerale dizolvate în apele naturale.

Apele naturale, care conțin până la 0,1% de substanțe dizolvate, se numesc ape dulci, de la 0,1 până la 2,5% – mineralizate (salinizate), de la 2,5 până la 5% – ape cu salinitate marină, peste 5% – saramură.

La numărul principalelor componente minerale dizolvate a apelor naturale aparțin ionii  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , și gazele  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{S}$ . În cantități mici se conțin ionii  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{BO}_2^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$  și gazele  $\text{CH}_4$ , Ar, He. Restul substanțelor se află în apă în cantități destul de mici.

Un rol important la formarea compoziției chimice a apei în ultimii ani se acordă influenței progresului tehnico-științific, prin care, concomitent cu activitatea omului în mediul acvatic direct sau indirect, pătrunde un număr enorm de substanțe și compuși, majoritatea lor fiind considerați poluanți. În măsură mai mică, se acordă atenție și poluării naturale.

Conform definiției acceptate de Organizația Mondială a Sănătății (OMS), poluarea apei este alterarea calităților fizice, chimice și biologice, produsă direct sau indirect de activitățile umane, în așa măsură încât apa nu mai poate fi utilizată în toate scopurile, sau numai în unele dintre ele, la care a servit în stare naturală. Poluarea apelor poate fi: *naturală* (modificările se produc fără intervenția omului) și *artificială* (modificările se datoresc activității umane). Poluarea artificială, la rândul său, poate fi cauzată de surse organizate și de surse neorganizate.

#### *Poluarea naturală*

Calitatea apelor poate fi modificată ca urmare a străbaterii unor straturi de sol cu elemente chimice (de exemplu, Ca, Mg, Mn, Fe, Na) și, de asemenea, cu concursul unor factori meteorologici: precipitații abundente, inundații, debite catastrofale, care spală mari suprafețe cu diverși poluanți, seisme puternice, în urma cărora pot apărea fisuri în scoarța terestră. Influența aparține și unor procese naturale chimice, fizice și biologice, la baza cărora stau reziduurile organice de origine vegetală și animală, care sunt descompuse prin acțiunea bacteriilor.

Importanța antropoecologică a impurificării naturale, produsă prin diferite modalități, nu are un caracter de durată, ea constituie o alterare pasageră a echilibrului biodinamic al diferitelor ecosisteme.

#### *Poluarea artificială*

Prezintă principala cauză a poluării apelor și se datorește activității domestice și industriale efectuate de om.

*Poluarea din surse organizate* are loc prin ape reziduale provenite din colectivități. Ele cuprind apele reziduale comunale, reziduurile din utilizarea apei în locuințe, instituții publice, unități comerciale etc.; apele reziduale industriale, provenite de la diferite întreprinderi industriale de pe teritoriul colectivităților; apele reziduale zootehnice, eliminate de unitățile de

creștere a animalelor. Sursele de poluare organizate sunt bine cunoscute, permanente și au avantajul de a putea fi sub supraveghere continuă, iar impactul antropologic asupra ecosistemelor poate fi evitat sau dirijat.

*Poluarea din surse neorganizate.* Aceste surse sunt de mai mică importanță, au un caracter temporar și difuz, adeseori accidental. Printre cele mai importante sunt:

- reziduurile solide depozitate pe malurile râurilor sau ale ba-zinelor acvatice;
- apele de irigații încărcate cu substanțe chimice și suspensii;
- diversele utilizări sezoniere ale apei: scaldat, pescuit, topitul plantelor textile;
- deversări de reziduuri solide (gunoaie, băligar etc);
- reziduuri petroliere, provenite din amplasarea unor sonde sau depozite de țiței în apropierea râurilor sau altor bazine acvatice.

Importanța ecologică a acestor surse de poluare, precum și a altora, este că ele pot produce diferite grade de poluare a apei bazinului natural receptor și pot provoca efecte nocive asupra ecosistemelor acvatice.

Practic orice substanță din apă, care exercită un efect nociv asupra materiei vii din ecosisteme, poate fi considerată toxică. Factorii de care depinde acțiunea toxică a poluanților chimici din apă sunt:

- concentrația substanței;
- solubilitatea substanței;
- stabilitatea substanței în apă;
- prezența concomitentă a mai multor substanțe toxice în apă;
- prezența aceluiași substanțe și în alt factor de mediu (aer, sol, alimente);
- receptivitatea organismului (factorii endogeni).

#### *Compoziția chimică a solului*

Din punct de vedere chimic solul conține totalitatea substanțelor chimice cunoscute, fiind cantitativ foarte variabile de la un sol la altul.

Solul este un mediu trifazal și include componente în stare so-lidă, lichidă și gazoasă. Peste 50% din componența minerală a so-lului revine dioxidului de siliciu ( $\text{SiO}_2$ ), de la 1 până la 25% – oxi-dului de aluminiu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), de la 1–10% – oxizilor de fier ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), de la 1–5% – oxizilor de magneziu, potasiu, fosfor, calciu ( $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ).

Solul încorporează în structura sa și substanțe organice în dife-rite grade de transformare. Resturile organice în sol se mineralizează concomitent cu formarea substanțelor mai simple (apa, dioxidul de carbon, amoniacul etc.) sau se transformă în compuși mai compli-cați – humusul, care este un complex organic propriu solului, ce îi asigură fertilitatea cu vaste influențe asupra dezvoltării ecosistemelor.

În sol au loc procesele de geneză, biogeneză, diferite reacții chimice de transformare a substanțelor, corelate cu activitatea vitală a bacteriilor. Unele bacterii participă numai în ciclul de transformare a unui element, de exemplu, a sulfului, altele în cicluri de transfor-mare a mai multor elemente, cum ar fi carbonul, azotul, fosforul, calciul.

Substanțele organice sunt produse de către plante la folosirea sărurilor minerale, energiei solare și a apei. Astfel, solul pierde acele elemente minerale, pe care plantele le consumă din el, care, la rândul lor, după descompunere, le restituie solului, prin procesele de tran-sformare de către microorganisme într-o formă biologic accesibilă.

Printre bacterii un rol important aparține celor nitrificatoare, în particular, nitrosamonas și nitrobacter. În mediul aerob primele oxi-dează o parte a amoniacului până la săruri ale acidului azotic, cele secundare până la săruri ale acidului azotos. În condiții anaerobe, procesul se inversează, are loc denitrificarea, prin urmare, restabi-lirea sărurilor acidului azotic până la azot.

Solul se află în interdependentă reciprocă cu atmosfera, hidro-sfera și biosfera. Ca urmare, cea mai mare parte a elementelor chi-mice trec din sol în aer, dar mai ales în apă și vegetație. Consecința acestui fenomen este încărcarea mai mare sau mai mică a apei și plantelor cu elemente chimice și, în primul rând, cu cele minerale.

Actualmente s-a constatat că compoziția chimică a solului este influențată considerabil de poluarea solului. Poluarea chimică a solului se datorește, de regulă, activităților umane, efectuate fără protecția acestui important factor ecologic de mediu. Ea se produce prin îndepărtarea și depozitarea neigienică a reziduurilor solide și lichide, a dejectelor animalelor și cadavrelor acestora, a deșeurilor industriale, prin utilizarea necorespunzătoare în agricultură a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților, prin utilizarea la irigații a apelor uzate poluate, depozitarea de substanțe radioactive, canceri-gene și toxice în mod necontrolat. Prin poluare pătrund în sol substanțe chimice, care pot perturba metabolismul normal al solului.

## 2.4. Factorii biotici

Factorii biotici sunt o parte componentă a biosferei și reprezintă materia vie, care este o formă specială de apariție a atomilor elementelor chimice pe planeta noastră, o formă specială de echilibru chimic.

Sub aspect cantitativ, materia vie constituie *biomasa*, estimată la  $2429,01 \times 10^9$  t global, ceea ce reprezintă numai 0,001% din masa scoarței terestre. Biomasa este alcătuită din masa vegetației sau fitomasă, și masa faunei sau *zoomasă*, care includ toate organismele vii de pe Terra.

Sub noțiunea de factori biotici înțelegem totalitatea influențelor activității vitale a unor organisme asupra altora.

Fiecare organism permanent simte asupra sa acțiunea directă sau indirectă a altor ființe, intră în relații cu reprezentanții ai speciei sale și ai altor specii: plante, animale, microorganisme, depinde de ele și el însuși exercită o acțiune asupra lor. Lumea organică, ce înconjoară orice ființă vie, reprezintă o parte componentă a mediului dintre ele. Între biocenoză și biotop, ca părți componente ale ecosistemului, există nenumărate interacțiuni, care formează o rețea complexă de legături reciproce între elementele biotice și abiotice.

În cadrul mulțimii legăturilor reciproce dintre elementele bio-cenotice și biotopice se pot detașa trei categorii distincte (Clements Shelford, 1939) și anume: acțiunile, reacțiunile și coacțiunile (fig. 7).

*Acțiunile* sunt generate de factorii abiotici ai mediului;

*Reacțiile* constituie răspunsurile corespunzătoare ale ființelor vii;

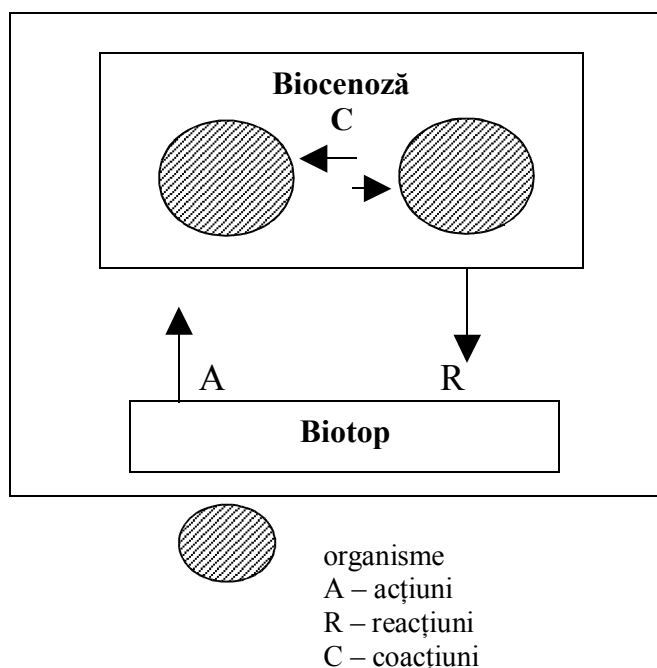
*Coacțiunile* cuprind toată gama de relații dintre organismele de aceeași specie sau de specii diferite.

Relațiile interspecifice, care au loc în ecosisteme ca formațiuni în spațiu și timp și care edifică și mențin biocenoza, se întemeiază pe legături biochimice. Peste tot în mediu sunt eliminați produși externi ai metabolismului ființelor vii, prin care mediul dobândește o anumită configurație biochimică. Substanțele biochimice, care acționează negativ sau pozitiv asupra altor organisme, sunt denumite substanțe *ectocrine* sau *alelochimicale* (gr. allelon = reciproc). Prin circulația și distribuția acestor substanțe se realizează în ecosistem o structură biochimică. Producerea alelochimicelor este rezultatul unui proces biochimic logic, ce se desfășoară în *ectocrine* sau *alelochimicale* (gr. allelon = reciproc). Prin circulația și distribuția acestor substanțe se realizează în ecosistem o structură biochimică. Producerea alelochimicelor este rezultatul unui proces biochimic logic, ce se desfășoară în toate organismele în cadrul ecosistemului. Peste tot, unde are loc creșterea plantelor, apar în ape și soluri combinații organice libere, ce provin din metabolismul vegetal și sunt active biologic și ecologic.

Cu fenomenele biochimice din cadrul ecosistemelor se ocupă alelopatia și ecologia biochimică. Acestea se referă la substanțele chimice, care mijlocesc interacțiunile între organisme și reglează o clasă vastă de interacțiuni ecologice, ca fiind componente ale sistemelor ecologice și ale proceselor, ce se desfășoară în biosferă. Alelopatia contribuie la unitatea și stabilitatea biocenozelor.

La nivel extra- și supraorganismic se desfășoară schimbul reciproc de substanțe produse de metabolismul organismelor, substanțe, ce acționează la distanță, formând un fel de metabolism al biochimicelor sau metabolism ecologic, denumit încă și dinamica chimică biogenă. Prin aceasta diferite substanțe sunt acumulate și transmise mai departe în acest circuit al

exometaboliților. Migrația metaboliților prin ecosistem poate fi considerată și un component al proceselor biogeochimice obișnuite.



**Fig. 7.** Categoriile legăturilor reciproce dintre elementele biocenotice și biotopice în ecosistem (după C. Budeanu, E. Călinescu).

Importanța ecologică a exometaboliților constă și în faptul că ei exercită acțiuni atât pozitive, cât și negative, atât în cadrul bioce-nozei unei specii, cât și asupra biocenozelor din diferite specii. Re-lațiile alelopatiche, atât în același biosistem, cât și în biosisteme di-ferite, pot fi: negative și pozitive de parteneriat etc. (fig. 7).

La alelochimicale aparțin diverse substanțe chimice, cum sunt: proteinele, uleiurile eterice, alealine, sterolii și numeroase altele. Clasificarea lor nu este efectuată după structura chimică, ci după organismul producător și funcția fiziologică. Funcțiile alelochimi-calelor cuprind șapte categorii: de apărare, de atac, de inhibare a concurenților, atractantă, de reglare intrapopulațională, de aprovi-zionare a speciei cu substanțe semifabricate (substanțe precursorare de fermenți și hormoni), de formare a unui mediu biochimic de viață.

În funcție de producători, alelochimicalele sunt:

- substanțe produse de bacterii (bacteriogene);
- substanțe produse de ciuperci (fungigene),
- substanțe produse de fitogene (fitogene);
- substanțe produse de animale (zoogene).

Dintre fenomenele ecobiochimice speciale de interacțiune a ecometaboliților în diferite ecosisteme și biocenozes sunt:

- în mediul acvatic – „înflorirea apei” și „marea roșie”. „Înflo-rirea apei” se formează ca urmare a creșterii numerice masive a fitoplactonului (algii verzi, algii albastre), însoțită de eliberarea de metaboliți în apă, care prezintă toxine cu acțiune nocivă, ce conduce la mortalitatea masivă a peștilor. „Marea roșie” apare atunci, când apar în masă în ape litorale dinoflagelatele cu pigment roșu, care elimină și numeroase toxine;

- solul funcționează ca acumulator și distribuitor de alelochi-micale, produse de microorganisme și de plante superioare. Micro-flora solului neutralizează numeroase coline, prin care fapt dimi-nuează nivelul alelopatic al solului. Taninii însă, eliminați de plan-tele superioare în sol, inactivează exoeximele microbiene, prin care se inhibă fenomenul de putrezire a semințelor în sol, fenomen ce conduce la reglarea numerică și păstrarea speciilor în ecosistem.

## Factorii fitogeni

Cuprind toate organismele vegetale, fitomasa. Orice comunitate vegetală influențează asupra totalității caracteristicilor abiotice ale mediului. Cu cât specificul condițiilor abiotice în limitele unui sector forestier diferă de condițiile similare în câmp sau de pe un sector de stepă, cu atât solul nud este o formație strict geochimică. Acoperirea solului cu pânză de vegetație transformă profund chimismul solului. Acest fenomen iese clar în evidență în zonele aride, unde o grupare de arbuști reprezintă o insulă de fertilitate, acolo adunându-se apă, sol cu structură granulară fină și substanțe minerale. Sub influența vegetației, în funcție de extinderea ei, se modifică parametrii microclimei, climei și pedoclimiei. Microclima dobândește o nouă componentă – fitoclima, care intervine în schimbul de căldură dintre covorul vegetal și stratul de aer adiacent al atmosferei.

Gradul de modificare a caracteristicilor abiotice de mediu și cele abiotice din biocenozele ecosistemelor fitogene depinde de mărimea populațiilor și de tipul speciilor de plante vegetale (arbori, arbuști, erbacee, fitoplacton) și relațiile interspecifice bazate pe legăturile biochimice. La comunitățile vegetale reglarea biochimică se întemeiază pe selecția plantelor, ce participă la edificarea biocenozelor prin exometaboliți, numiți coline. Fiecare specie vegetală este în același timp acceptor și donator de coline, având și un nivel specific de activitate și toleranță alelopativă, de care depinde și gradul de dominanță a speciei.

În ceea ce privește compatibilitatea și toleranța biochimică, se deosebesc trei grupe de plante:

- specii reciproc tolerante, deci compatibile în biocenoză (exemplu, stejarul și sorul sau carpenul);
- specii unilateral tolerate (exemplu, arinul și plopul, arinul are efect alelopativ pozitiv asupra plopului, dar acesta inhibă arinul);
- specii intolerante și incompatibile (exemplu, lărița și socul roșu).

În ecosistemele fitogene există relații biochimice și între plante și animale. Ambii parteneri se influențează reciproc prin exometaboliții lor. Se deosebesc patru tipuri de relații alelopativice: sistemul toxină-antitoxină; acțiunile hormonale fitogene asupra animalelor; stimularea biochimică a animalelor de către plante; otrăvirea plantelor prin alelochimicale de origine animală.

Relațiile multiple, ce au loc în biocenozele ecosistemelor fitogene, acordă sub aspect ecologic factorilor fitogeni importanță, care se manifestă prin următoarele:

- îmbogățesc solul cu substanțe minerale biogene;
- asigură geneza O<sub>2</sub>;
- formează cantitatea considerabilă de biomasă;
- formează și modifică pedoclima, fitoclima, microclima, clima;
- creează condiții suportabile pentru viața animalelor și micro-organismelor;
- contribuie la circuitul azotului, fosforului, potasiului și altor elemente minerale în natură;
- contribuie la circuitul apei în natură;
- prin biomasa formată, asigură în proporții mari cu hrană vegetală lumea animală;
- prin extindere servesc ca biotip pentru variate biocenozes de plante și multiple specii de animale;
- prezintă un factor adaptiv pentru plante și diverse specii din lumea animală;
- servesc ca masă ecologică (spațială și trofică) pentru plante și pentru animale;
- prin biotopul și biocenozele create contribuie la formarea ecosistemelor vegetale, animale, mixte;
- participă la menținerea echilibrului concentrației dioxidului de carbon în aerul atmosferic;
- participă la epurarea aerului atmosferic de unii poluanți naturali și de origine antropotehnică;

- sunt parte componentă a rețelei trofice dinamice din eco-sistem;
- exercită influență pozitivă psihologică și psiho-igienică asupra organismului omului;
- previn eroziunea solurilor continentale;
- contribuie la restabilirea surselor energetice ale plantei.

Exterminarea factorilor fitogeni, cu concursul unor fenomene naturale (incendii, cataclisme extraterestre), îndeosebi, cu cele influențate de activitatea omului (defrișări, despăduriri, pășunatul masiv, poluarea cu produse petroliere a oceanului planetar, aplicarea nerațională a produselor de uz fitosanitar și fertilizanților în agricultură, poluarea cu substanțe chimice a aerului, apei, solului etc.), de regulă, se manifestă prin consecințe numai negative asupra ecosistemelor fitogene și biocenozelor din ele.

### **Factorii zoogeni**

Principalele forme vitale de animale sunt foarte variate, în funcție de principiile ce stau la baza lor. Clasificările acestor forme evidențiază printre animale asemenea tipuri, cum sunt: formele terestre, sub-terane sau săpătoare, lemnoase, aeriene și acvatice. Evident, animalele, care se află în mediul de viață a omului, direct sau indirect influențează sănătatea și existența acestuia. Sub acest aspect, are însemnătate numărul de animale, felul lor de viață, gradul de apropiere de om și unele manifestări biologice importante pentru om.

De menționat că cele mai apropiate de populația umană sunt animalele domestice și păsările de curte, care servesc pentru hrană, activitățile agricole și producția îmbrăcăminte. Pe lângă om tind să-și găsească adăpost și alte specii de animale, cum sunt, de exemplu, rozătoarele. Date fiind relațiile ecologice intense dintre om și animale, se consideră posibile relațiile pozitive și negative. Relațiile pozitive constau în ajutorul reciproc dintre animale și om, în utilitatea existenței comune pentru asigurarea necesităților vitale. Dar există și consecințe negative ale acestor relații. În special, unele animale și păsări sunt purtătoare de bacterii și virusuri patogene, comune omului și lor. La pătrunderea în locuința a rozătoarelor, cât și la contactul cu animalele și păsările, la contactul cu mediul contaminat sau infectat de animale și păsări, omul se poate îmbolnăvi. Impactul negativ, provocat de animale și păsări, se reduce la apariția mai frecventă a unor asemenea maladii, ca salmonelozele, teniazele, bruceloză, rickettsiozele etc. Pe lângă acestea, animalele sau numai produsele lor pot condiționa apariția alergozelor prin pene, păr, praf, scame etc.

### **Factorii microbiogeni**

Deosebit de importante pentru viața omului sunt relațiile cu micro-organismele, viețuitoare ale mediului, compuse din bacterii, virusuri și fungii. Acestea participă la transformarea și menținerea dinamicii ciclurilor materiei în apă și sol, pot ajunge în țesuturile vii, condiționând nu doar parazitarea simplă, dar și îmbolnăvirea sau chiar moartea viețuitoarelor. Pentru o serie de microorganisme omul este gazdă și poate deveni obiectul atacului din partea unor specii patogene. De aceea cunoașterea interrelațiilor dintre microorganismele patogene și organismul uman a clarificat multe particularități de virulență, patogenitate, rezistență, imunitate și susceptibilitate a organismului uman la îmbolnăvire.

Dar, luând în considerare succesele antiinfecțioase, datorate medicamentelor și substanțelor dezinfectante, s-a obținut o eficacitate enormă, manifestată în reducerea considerabilă și chiar eradicarea unor maladii. De menționat însă că microorganismele continuă să prezinte pericol pentru ecosistemele umane privind îmbolnăvirea oamenilor.

### **Factorii antropogeni**

Promovarea sănătății, orientată doar la relația omului cu mediul, care se găsește aici ca într-un simplu “ambalaj”, doar la omul bolnav sau numai la cel sănătos nu este suficient de integrată. Prin urmare, lumea din afară devine “mediu” numai în măsura în care omul sau populația se folosește de ea, în funcție de nevoile sale la modul selectiv, activ.

Omul se situează pe alt plan de existență și dezvoltare a vieții față de alte vietăți (organisme), plan, care trebuie considerat ca exclusiv uman sau specific uman. Pe parcursul interrelațiilor socie-tății și naturii, omul se manifestă ca un creator, modificator al naturii, ca un măreț biruitor asupra naturii, fără să-și dea seama de consecințele posibile. Deci factorii antropogeni sunt determinați de activitatea omului, care contribuie la modificarea naturii, la poluarea mediului.

Astfel, ecologia umană se referă, de fapt, la ecosistemele antropizate, caracteristica specifică a cărora depinde de gradul de antropizare.

Ecosistemul antropizat diferă de cel natural prin consumul energetic mai sporit și prin utilizarea masivă nu numai a energiei solare, dar și a combustibililor fosili, prin nerespectarea ciclurilor biogeo-chimice naturale etc., ceea ce constituie un impact semnificativ asupra mediului înconjurător. Omul poate să transforme mediul natural al ecosistemului, încât să-l facă complet artificial. Astfel, el ajunge „dominator al naturii” și-și depozitează deșeurile oriunde găsește de cuviință. În rezultat, ecosistemele antropizate s-au deteriorat progresiv, ajungând la crizele sau chiar catastrofele ecologice. Unele din implicațiile omului în natură sunt: prelucrarea solului, consumul excesiv de plante și animale, extragerea zăcămintelor, introducerea în sol a pesticidelor și îngrășămintelor minerale și organice, utilizarea mașinilor și tehnologiilor automatizate, industrializarea intensivă, urbanizarea, cucerirea cosmosului.

Cele menționate permit a concluziona că una din caracteristicile principale ale evoluției relației om-natură este tendința continuă și ascendentă de transformare a mediului natural, prin artificializarea lui, fapt ce evident se răsfrânge asupra stării de sănătate a populației.