



UNIVERSITATEA ECOLOGICĂ DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE ECOLOGIE ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI



Program de studii universitare de licență: Ecologie și Protecția Mediului

Forma de învățământ: învățământ cu frecvență redusă (IFR)

Suport de curs pentru disciplina:

TAXONOMIE ANIMALĂ

Titular de disciplină:

Șef de lucrări univ. dr. Finica-Mariana Ivanov

București
2021

CUPRINS

Introducere	5
a. Date privind titularul de disciplină	5
b. Date despre disciplină.....	5
c. Obiectivele disciplinei	5
d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului.....	6
e. Resurse și mijloace de lucru	6
f. Structura cursului	6
g. Durata medie de studiu individual	7
h. Evaluarea	8
Capitolul 1. INTRODUCERE.....	9
1.1. Introducere	9
1.2. Conținut	9
1.3. Rezumat	12
1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	13
1.5. Bibliografie recomandată	14
Capitolul 2. SISTEMATICĂ. TAXONOMIE	15
2.1. Introducere	15
2.2. Conținut	15
2.3. Rezumat	21
2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	22
2.5. Bibliografie recomandată	23
Capitolul 3. IMPORTANȚA TAXONOMIEI. LOCUL TAXONOMIEI ÎN CADRUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE	24
3.1. Introducere	24
3.2. Conținut	24
3.3. Rezumat	30
3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	31
3.5. Bibliografie recomandată	32
Capitolul 4. IERARHIA TAXONOMICĂ.....	33
4.1. Introducere	33
4.2. Conținut	33
4.3. Rezumat	38
4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	39

4.5. Bibliografie recomandată	40
Capitolul 5. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (1)	41
5.1. Introducere	41
5.2. Conținut	41
5.3. Rezumat	46
5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	47
5.5. Bibliografie recomandată	48
Capitolul 6. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (2)	49
6.1. Introducere	49
6.2. Conținut	49
6.3. Rezumat	53
6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	54
6.5. Bibliografie recomandată	55
Capitolul 7. NOMENCLATURA TAXONOMICĂ	56
7.1. Introducere	56
7.2. Conținut	56
7.3. Rezumat	62
7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	63
7.5. Bibliografie recomandată	64
Capitolul 8. SISTEME DE CLASIFICARE A ORGANISMELOR	65
8.1. Introducere	65
8.2. Conținut	65
8.3. Rezumat	70
8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	71
8.5. Bibliografie recomandată	72
Capitolul 9. CĂILE DE DETERMINARE	73
9.1. Introducere	73
9.2. Conținut	73
9.3. Rezumat	84
9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	85
9.5. Bibliografie recomandată	86
Capitolul 10. CARACTERELE TAXONOMICE ȘI ANALIZA LOR	87
10.1. Introducere	87
10.2. Conținut	87
10.3. Rezumat	91

10.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	91
10.5. Bibliografie recomandată	92
Capitolul 11. CARACTERE MORFOLOGICE, BIOCHIMICE ȘI GENETICE.....	93
11.1. Introducere	93
11.2. Conținut	93
11.3. Rezumat	98
11.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	99
11.5. Bibliografie recomandată	100
Capitolul 12. CARACTERE BIOLOGICE, ECOLOGICE, FIZIOLOGICE, ETOLOGICE ȘI GEOGRAFICE	101
12.1. Introducere	101
12.2. Conținut	101
12.3. Rezumat	108
12.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	108
12.5. Bibliografie recomandată	109
Capitolul 13. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (1).....	110
13.1. Introducere	110
13.2. Conținut	110
13.3. Rezumat	115
13.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	116
13.5. Bibliografie recomandată	117
Capitolul 14. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (2).....	118
14.1. Introducere	118
14.2. Conținut	118
14.3. Rezumat	122
14.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	123
14.5. Bibliografie recomandată	124
Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor	125
Bibliografie curs	129

Introducere

Cursul este destinat, în principal, studenților Facultății de Ecologie și Protecția Mediului din cadrul Universității Ecologice din București – învățământ cu frecvență redusă (IFR), dar poate constitui un util material de studiu și pentru studenții la învățământ cu frecvență (IF).

a. Date privind titularul de disciplină

Nume și prenume:	IVANOV FINICA-MARIANA
E-mail:	finica.ivanov@ueb.education

b. Date despre disciplină

Anul de studiu:	Anul II
Semestrul:	3

c. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general al disciplinei	Însușirea practicilor de lucru cu informația de sistematică și comunicarea acesteia.
Obiectivele specifice	• Dezvoltarea capacității de a utiliza în contextul protecției mediului termeni și noțiuni specifice taxonomiei. • Cunoașterea ierarhiei taxonomice și a grupurilor taxonomice – cheie pentru interpretările ecologice. • Înțelegerea și deprinderea utilizării căilor și mijloacelor de identificare a organismelor vegetale și animale până la categoria de specie, atât pe teren cât și în laborator. • Însușirea principiilor taxonomiei și deprinderea utilizării cheilor de determinare. • Dezvoltarea capacității de a construi chei de determinare simple pe baza similarității fenomenilor.

d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului

Competențe profesionale	• Deținerea și utilizarea terminologiei specifice domeniului taxonomiei. • Capacitatea de a identifica specii și taxoni supraspecifici în natură, inclusiv prin recunoașterea rapidă a urmelor specifice de activitate, sau după materialul din laborator. • Capacitatea de a lucra cu chei de determinare din diferite lucrări destinate determinărilor și de a face determinări ad-hoc. • Deținerea cunoștințelor legate de ierarhia taxonomică și grupurile taxonomice, cunoștințe cheie pentru interpretările ecologice.
Competențe transversale	• Capacitatea de a aprecia valoarea informațională a compoziției specifice dintr-un ecosistem și a grupurilor taxonomice cheie și de a aplica cunoștințele astfel dobândite în cercetări și interpretări ecologice și în managementul conservării naturii.

e. Resurse și mijloace de lucru

Pentru o pregătire temeinică, vă sugerăm să efectuați toate testele de evaluare, astfel încât rezultatul pregătirii dumneavoastră să fie cât mai obiectiv. De asemenea, vă sugerăm să vă alcătuiți propriile dumneavoastră planuri și scheme, acestea ajutându-vă la o mai bună sistematizare a cunoștințelor dobândite.

Fiecare curs debutează cu prezentarea obiectivelor pe care trebuie să le atingeți – din punctul de vedere al nivelului de cunoștințe – prin studierea temei respective. Vă recomandăm să le citiți cu atenție și apoi, la sfârșitul cursului, să le revedeți pentru a verifica dacă le-ați atins în întregime.

Testele de evaluare prezente la sfârșitul fiecărui curs vă vor ajuta să verificați modalitatea specifică de învățare și să vă îmbunătățiți cunoștințele. Timpul recomandat rezolvării testelor este de 30 de minute. Rezolvați testele numai după studierea în întregime a unui curs și nu vă uitați la răspunsuri decât după rezolvarea testului și numai dacă nu reușiți să găsiți răspunsul prin recitirea cursului.

La fiecare curs există indicată o bibliografie selectivă pe care vă sfătuim să o parcurgeți.

f. Structura cursului

Cursul de **Taxonomie** este alcătuit din 14 capitole (fiecare capitol fiind aferent unei **unități de învățare**):

Capitolul 1. INTRODUCERE

Capitolul 2. SISTEMATICĂ. TAXONOMIE

Capitolul 3. IMPORTANȚA TAXONOMIEI. LOCUL TAXONOMIEI ÎN CADRUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

Capitolul 4. IERARHIA TAXONOMICĂ

Capitolul 5. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (1)

Capitolul 6. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (2)

Capitolul 7. NOMENCLATURA TAXONOMICĂ

Capitolul 8. SISTEME DE CLASIFICARE A ORGANISMELOR

Capitolul 9. CĂILE DE DETERMINARE

Capitolul 10. CARACTERELE TAXONOMICE ȘI ANALIZA LOR

Capitolul 11. CARACTERE MORFOLOGICE, BIOCHIMICE ȘI GENETICE

Capitolul 12. CARACTERE BIOLOGICE, ECOLOGICE, FIZIOLOGICE, ETOLOGICE ȘI GEOGRAFICE

Capitolul 13. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (1)

Capitolul 14. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (2)

La sfârșitul fiecărui capitol beneficiați de modele de teste de autoevaluare care vă vor ajuta să stabiliți singuri ritmul de învățare și necesitățile proprii de repetare a unor teme. La sfârșitul suportului de curs sunt prezentate răspunsurile corecte la testele de autoevaluare a cunoștințelor.

Cursul de **Taxonomie** poate fi studiat atât în întregime, potrivit ordinii prestabilite a capitolelor, dar se poate și fragmenta în funcție de interesul propriu mai accentuat pentru anumite teme. Însă, în vederea susținerii examenului este obligatorie parcurgerea tuturor celor 14 capitole și efectuarea testelor prezentate.

g. Durata medie de studiu individual

Durata medie de învățare estimăm a fi de aproximativ 28 de ore, iar pentru examen ar fi necesar un studiu de o săptămână.

Studierea fiecărui capitol necesită un efort estimat la 2 ore, astfel încât să se fixeze temeinic cunoștințele specifice acestui domeniu.

h. Evaluarea

Înainte de examen este indicat să parcurgeți din nou toată materia, cu atenție, durata estimată pentru această activitate fiind de aproximativ o săptămână.

Forma de evaluare (E-examen, C-colocviu/test final, LP-lucrări de control)		E
Stabilirea notei finale (procentaje)	- evaluarea finală – examen scris	60%
	- activități aplicative /laborator/lucrări practice/proiect etc.	-
	- teste pe parcursul semestrului: verificări pe parcursul semestrului, colocviu de laborator	40%
	- teme de control	-

Capitolul 1. INTRODUCERE



1.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate scopul și obiectivele disciplinei Taxonomie, definiția taxonomiei, diversitatea organismelor și necesitatea clasificării lor.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea scopului și obiectivele disciplinei Taxonomie;
- Însușirea definiției taxonomiei;
- Înțelegerea necesității clasificării organismelor;
- Asimilarea noțiunilor: diversitate biologică, diversitate genetică, diversitate a speciilor, diversitate a ecosistemelor, diversitate antropică sau etno-culturală.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



1.2. Conținut

1.2.1. Scopul cursului

Scopul cursului de Taxonomie este însușirea practicilor de lucru cu informația de sistematică și comunicarea acesteia, iar scopul lucrărilor practice de taxonomie este înțelegerea și deprinderea utilizării căilor și mijloacelor de identificare a organismelor vegetale și animale până la categoria de specie, atât pe teren cât și în laborator.

Obiectivele disciplinei sunt:

- dezvoltarea capacității de a utiliza în contextul protecției mediului termeni și noțiuni specifice taxonomiei;

- cunoașterea ierarhiei taxonomice și a grupurilor taxonomice – cheie pentru interpretările ecologice;
- înțelegerea și deprinderea utilizării căilor și mijloacelor de identificare a organismelor vegetale și animale până la categoria de specie, atât pe teren cât și în laborator;
- însușirea principiilor taxonomiei și deprinderea utilizării cheilor de determinare;
- dezvoltarea capacității de a construi chei de determinare simple pe baza similarității fenomenilor.

1.2.2. Ce este taxonomia?

Taxonomia este partea sistematicii (o ramură a biologiei) care se ocupă cu regulile numirii, clasificării și ordonării viețuitoarelor într-un sistem organizat de stocare a informației despre acestea și cu regăsirea speciilor de microorganisme, plante și animale în acest sistem (Manoleli, 2006).

1.2.3. Diversitatea organismelor și necesitatea clasificării lor

Numărul speciilor descrise este foarte mare, depășește un milion și jumătate, dar se estimează că numărul speciilor de organisme care trăiesc pe Terra este mult mai mare, de 3 până la 10 milioane. În fiecare an sunt descrise mii de specii noi.

Aspectul cel mai izbitor al lumii vii este marea sa diversitate, care este conferită de:

- ✓ diversitatea indivizilor în cadrul populațiilor cu reproducere sexuată;
- ✓ diversitatea populațiilor din aceeași specie;
- ✓ diversitatea speciilor;
- ✓ diversitatea grupelor de organisme (taxonilor superiori speciei).

Diversitatea biologică este un concept care include toate speciile de plante, animale și microorganisme, precum și ecosistemele și procesele ecologice în care sunt implicate acestea (McNelly et al. 1990).

Conform Convenției privind Diversitatea Biologică (1992) *diversitatea biologică* sau *biodiversitatea* reprezintă: „variabilitatea între organismele vii din toate sursele, incluzând printre altele ecosistemele terestre, marine și alte ecosisteme acvatice și complexe de ecosisteme din care acestea fac parte; include diversitatea în interiorul speciilor, între specii și diversitatea ecosistemelor”.

Biodiversitatea reprezintă “întreaga variabilitate a organismelor vii și a habitatelor în care trăiesc acestea” (Cogălniceanu 1999).

Se recunosc patru niveluri ale biodiversității:

- *diversitatea genetică* – se referă la variabilitatea intraspecifică;
- *diversitatea speciilor* – se referă la varietatea speciilor la nivel local, regional și global; este deseori confundată cu biodiversitatea;
- *diversitatea ecosistemelor* – se referă la varietatea tipurilor de ecosisteme; include și o componentă nevie – biotopul;
- *diversitatea antropică* sau *etno-culturală* – se referă la diversitatea etnică, lingvistică și culturală a comunităților umane.

Cum să ne descurcăm cu asemenea diversitate de ființe? Răspunsul are trei componente:

1. Descrierea speciilor;
2. Atribuirea de nume fiecărei specii descrise;
3. Clasificarea și ordonarea speciilor.

La mijlocul secolului XVIII, un suedez, Carolus Linnaeus, a realizat un pas extrem de important:

- a stabilit un sistem logic de atribuire de nume organismelor vii (speciilor);
- a realizat ordonarea descrierilor științifice ale organismelor cunoscute.

Să ne reamintim

Taxonomia este o ramură a biologiei care se ocupă cu regulile numirii, clasificării și ordonării organismelor vii (microorganisme, plante, animale) într-un sistem organizat de stocare a informației despre acestea. Necesitatea clasificării

organismelor vii este determinată de numărul mare de specii descrise, de numărul foarte mare de specii existente pe planeta noastră și de diversitatea mare a lumii vii, la toate nivelurile ei de organizare. Diversitatea biologică sau biodiversitatea reprezintă întreaga variabilitate a organismelor vii și a habitatelor în care acestea trăiesc. Se recunosc patru niveluri ale biodiversității: diversitatea genetică, diversitatea speciilor, diversitatea ecosistemelor și diversitatea antropică sau etno-culturală. Pentru a putea opera cu diversitatea de organisme de pe Terra, sunt necesare: descrierea speciilor, atribuirea de nume fiecărei specii descrise și clasificarea și ordonarea speciilor. Primul care a abordat științific rezolvarea acestei probleme a fost omul de știință suedez Carolus Linnaeus, care a stabilit un sistem logic de atribuire de nume speciilor și a realizat ordonarea descrierilor științifice ale organismelor cunoscute până la momentul respectiv.



1.3. Rezumat

Scopul cursului de Taxonomie este însușirea practicilor de lucru cu informația de sistematică și comunicarea acesteia, iar scopul lucrărilor practice de taxonomie este înțelegerea și deprinderea utilizării căilor și mijloacelor de identificare a organismelor vegetale și animale până la categoria de specie, atât pe teren cât și în laborator.

Taxonomia este o ramură a biologiei care se ocupă cu regulile numirii, clasificării și ordonării organismelor vii (microorganisme, plante, animale) într-un sistem organizat de stocare a informației despre acestea. Necesitatea clasificării organismelor vii este determinată de numărul mare de specii descrise, de numărul foarte mare de specii existente pe planeta noastră și de diversitatea mare a lumii vii, la toate nivelurile ei de organizare. Diversitatea biologică sau biodiversitatea reprezintă întreaga variabilitate a organismelor vii și a habitatelor în care acestea trăiesc. Se recunosc patru niveluri ale biodiversității: diversitatea genetică, diversitatea speciilor, diversitatea ecosistemelor și diversitatea antropică sau etno-culturală. Pentru a putea opera cu diversitatea de organisme de pe Terra, sunt necesare: descrierea speciilor, atribuirea de nume fiecărei specii descrise și

clasificarea și ordonarea speciilor. Primul care a abordat științific rezolvarea acestei probleme a fost omul de știință suedez Carolus Linnaeus, care a stabilit un sistem logic de atribuire de nume speciilor și a realizat ordonarea descrierilor științifice ale organismelor cunoscute până la momentul respectiv.



1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Disciplina care se ocupă cu regulile numirii, clasificării și ordonării organismelor vii se numește:**
 - a. sistematică
 - b. taxonomie
 - c. entomologie
- 2) Taxonomia nu este:**
 - a. o ramură a biologiei
 - b. o parte a sistematicii
 - c. o parte a ecologiei
- 3) Diversitatea mare a lumii vii nu este dată de:**
 - a. diversitatea populațiilor din aceeași specie
 - b. diversitatea speciilor
 - c. diversitatea indivizilor din populațiile cu reproducere asexuată
- 4) Variabilitatea organismelor vii și a habitatelor în care trăiesc nu reprezintă:**
 - a. biodiversitatea
 - b. ecodiversitatea
 - c. diversitatea biologică
- 5) Varietatea speciilor la nivel local, regional și global reprezintă:**
 - a. diversitatea ecosistemelor
 - b. diversitatea speciilor
 - c. diversitate genetică
- 6) Variabilitatea intraspecifică reprezintă:**
 - a. diversitatea antropică
 - b. diversitatea speciilor
 - c. diversitate genetică
- 7) La mijlocul secolului XVIII, Carolus Linnaeus:**

- a. a stabilit un sistem logic de atribuire de nume organismelor vii
- b. a realizat ordonarea neștiințifică a organismelor cunoscute
- c. a stabilit un sistem logic de descriere a organismelor vii

8) Clasificarea și ordonarea speciilor sunt necesare:

- a. pentru descrierea organismelor vii
- b. pentru a putea opera cu diversitatea organismelor vii
- c. atribuirea de nume organismelor vii

9) Numărul de specii descrise este:

- a. 1,5 milioane
- b. între 3 și 10 milioane
- c. peste 1,5 milioane

10) Enumerați cele patru niveluri ale biodiversității



1.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 2. SISTEMATICĂ. TAXONOMIE



2.1. Introducere

În cadrul acestui capitol, studenților le sunt prezentate istoria taxonomiei, relația sistematică-taxonomie-clasificare, scopul și sarcinile taxonomiei.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea principalilor naturaliști și a contribuțiile lor la istoria taxonomiei;
- Asimilarea noțiunilor de taxonomie, sistematică, clasificare, nomenclatură;
- Cunoașterea relației dintre taxonomie, sistematică și clasificare;
- Cunoașterea scopului principal și sarcinilor taxonomiei.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



2.2. Conținut

2.2.1. Istoria taxonomiei

❖ Filosoful grec **Aristotel** (384 – 322 î.Ch.):

➤ a subliniat că animalele pot fi clasificate în funcție unele criterii:

- ❖ modul lor de viață;
- ❖ activități;
- ❖ comportament;
- ❖ părțile corpului;

➤ taxonomia aristoteliană s-a bazat pe subdiviziuni logice: perechi de grupe de organisme stabilite pe baza prezenței sau absenței unor caracteristici alese; exemple:

- ❖ insecte aripate și nearipate;
- ❖ animale vertebrate și nevertebrate;

- ❖ animale care nasc pui vii și care depun ouă;
- a creat ordinele de insecte *Coleoptera* (gândaci), *Diptera* (muște și țânțari) și *Psychae* (astăzi Lepidoptera - fluturi).
- ❖ Naturalistul englez **John Ray** (1627 – 1705):
 - urmând logica lui Aristotel a împărțit animalele în animale cu sânge și animale aparent fără sânge, iar apoi în animale cu branhii și animale cu plămâni;
 - a folosit și alte caracteristici pentru caracterizarea grupelor de animale:
 - ❖ numărul incisivilor;
 - ❖ prezența ghearelor sau cârligelor;
 - a mers mai departe și a clasificat plantele după similaritățile și diferențele observate la acestea;
 - a realizat prima lucrare importantă privind plantele – *Historia plantarum*;
 - a dat prima definiție biologică termenului de “specie” – “unitate reproductivă”.
- ❖ Naturalistul suedez **Carl Linnaeus** sau **Carolus von Linne** (1707–1778) – cele mai importante contribuții:
 - utilizarea unui sistem științific pentru denumirea tuturor speciilor de plante și animale (*nomenclatura binomială* sau *binară*) – în cea de-a 10-a ediție a lucrării *Systema Naturae* (1758): 4.400 specii de animale și 7.700 specii de plante;
 - introducerea pentru prima dată a sistemului ierarhic în clasificarea animalelor și plantelor;
 - a fost numit “părintele taxonomiei” pentru contribuția sa:
 - ❖ un sistem de clasificare bazat pe caractere pentru aranjarea speciilor în colecții;
 - ❖ sistemul binomial de nomenclatură pentru stocarea și accesarea informației din multitudinea de date biologice.
- ❖ Naturalistul francez **Michel Adanson** (1727-1806):

- considera că nu este posibilă clasificarea bazată pe unul sau câteva caractere;
- considera că cele mai credibile metode trebuie să includă observarea și compararea a cât mai multe caractere posibile;
- ideile sale au fost preluate în prezent de *taxonomia numerică* sau *fenetică* (clasifică organismele pe baza analizei multivariate statistice a asemănărilor morfologice și fiziologice dintre specii, fără a lua în considerare relațiile lor evolutive).

❖ Naturalistul francez **Jean-Baptiste Lamarck** (1744-1829):

- a elaborat prima ipoteză despre teoria evoluționistă;
- luând în considerare regulile evoluției, a aranjat animalele de la simple la complexe, arătând că cele complexe au evoluat din cele simple;
- a împărțit animalele în 4 tipuri majore:
 - vertebrate;
 - moluște;
 - artropode;
 - radiate;
- cea mai importantă contribuție a sa - acuratețea în diagnoza (caracterizarea generală) anumitor grupe de organisme;
- a aranjat grupele de animale sub formă de ramuri de arbori, ceea ce a însemnat începutul utilizării filogeniei în sistematică.

❖ Naturalistul francez **George Cuvier** (1769-1832):

- fondatorul anatomiei comparate, componentă importantă a sistematicii; anatomia comparată studiază comparativ alcătuirea acelorași elemente la diferite specii, căutând să integreze diferențele și similitudinile în cadrul proceselor de evoluție, adaptare, speciație;
- a împărțit animalele în 4 secțiuni:
 - vertebrate;
 - moluște;
 - articulate (viermi inelați și artropode);

- radiate;
- cea mai importantă contribuție a sa - a insistat în introducerea formelor fosile în clasificare.
- ❖ **Următoarele decade** – apariția a 3 mari idei care au dus la progrese importante în taxonomie:
 - „*Legea lui Baer*”, conform căreia „cu cât un embrion este mai tânăr cu atât acesta seamănă cu alți embrioni aflați în același stadiu”;
 - „*Teoria recapitulării*”, prin care **Ernst Haeckel** explică legea lui Baer: în timpul dezvoltării sale un animal recapitulează stadiile evoluției sale ancestrale, sau mai pe scurt, „ontogenia repetă filogenia”;
 - *Teoria evoluției prin selecție naturală* a lui **Darwin** și **Wallace** (1859), care a susținut ideile lui Lamarck și Cuvier și a furnizat cel mai mare sprijin sistematicii zoologice.
- ❖ Cea mai spectaculoasă dezvoltare a taxonomiei moderne a început în jurul anului 1930.
- ❖ **În anii 1930-1940** taxonomiștii au realizat următoarele:
 - sistemul linear bazat pe câteva specimene din colecții nu este la fel de bun ca cel bazat pe studiul populațiilor;
 - organismele sunt clasificate corespunzător dacă sunt tratate ca probe din populațiile naturale;
 - în clasificare sunt importante și alte caractere decât cele morfologice, luate în considerare până atunci. Au început să iasă în teren pentru a suplimenta caracterele morfologice cu alte caracteristici ale animalelor vii: caractere comportamentale, ecologice, genetice, zoogeografice, fiziologice, biochimice
- ❖ Lucrările taxonomice actuale încearcă să cuprindă toate diferențele și similaritățile disponibile și nu doar divergențele abia reflectate de morfologie.

Părintele taxonomiei este considerat Carl Linnaeus, deoarece a elaborat un sistem de clasificare bazat pe caractere pentru aranjarea speciilor în colecții și un sistem binomial de nomenclatură pentru stocarea și accesarea informației biologice. Naturaliștii cu contribuții importante la dezvoltarea taxonomiei ca știință au fost Aristotel, Ray, înainte de Linnaeus, și Adanson, Lamarck, Cuvier, Haeckel, Darwin și Wallace, după Linnaeus. După 1930, au început să fie considerate importante în scopul clasificării organismelor și alte caractere decât cele morfologice, luate exclusiv în considerare până atunci. Lucrările taxonomice actuale încearcă să cuprindă toate similaritățile și deosebirile disponibile dintre organismele clasificate.

2.2.2. Sistematică, taxonomie, clasificare

- ❖ Cuvântul **taxonomie** provine din două cuvinte grecești: *taxis* (= aranjare) și *nomos* (= lege, regulă).
- ❖ Termenul de **sistematică**, a cărui origine este cuvântul grecesc latinizat „*systema*” (= sistem), se aplică sistemului de clasificare dezvoltat de Linnaeus în cea de-a 4 ediție a cărții sale *Systema Naturae* din 1735. Uneori acest termen este incorect utilizat în locul celui de taxonomie.
- ❖ **Taxonomia** este studiul principiilor și practicilor de clasificare și, ca urmare, **este doar o parte a sistematicii**.
- ❖ Taxonomia include clasificarea și nomenclatura, dar se sprijină puternic pe sistematică pentru conceptele sale. **Nomenclatura** reprezintă alocarea de nume grupelor de organisme.
- ❖ **Sistematica** include și taxonomia și evoluția.
- ❖ După Simpson (1961):
 - **sistematica** include *clasificația*, care este „*aranjarea plantelor și a animalelor în grupe pe baza relațiilor și a asemănărilor dintre ele*”;
 - **taxonomia** reprezintă studiul teoretic al clasificării, incluzând bazele, principiile, procedurile și regulile acesteia.
- ❖ După Mayr (1969):

- **sistematica** reprezintă „studiul științific al felurilor și diversității organismelor și al tuturor relațiilor dintre ele”;
 - **taxonomia** este „studiul teoretic al clasificăției incluzând bazele, principiile procedurile și regulile sale”.
- ❖ Reluând părerile lui Mayr, Bănărescu (1973) arată că:
- “**taxonomia** este *știința principiilor clasificăției*”;
 - “**sistematica** este *clasificația științifică a animalelor pe baza principiilor enunțate de taxonomie*”.
- ❖ După prof. Dan Manoleli (1999):
- “**sistematica** se ocupă cu organizarea cunoștințelor biologice”;
 - “**taxonomia** se ocupă cu construirea cadrului pentru organizare”;
 - “**clasificarea** este o ierarhie a numelor taxonilor reprezentând componente ale unui grup de animale, cu caractere suficiente pentru a realiza o diagnoză și o diferențiere între taxoni; sau este doar o listă cu nume de taxoni, care are menirea să indice nivelurile categoriale”.

Să ne reamintim

Taxonomia este o parte a sistematicii și reprezintă studiul principiilor și practicilor de clasificare. Sistematica include taxonomia și evoluția. Taxonomia include clasificarea și nomenclatura (alocarea de nume grupelor de organisme), dar se bazează pe sistematică pentru conceptele sale.

2.2.3. Scopul și sarcinile taxonomiei

Scopul principal al taxonomiei este construirea de clase de similaritate pentru organismele vii, care să permită generalizări inductive utile.

Scopurile și sarcinile taxonomiei:

- Să ***catalogheze*** diversitatea vieții pe pământ și să păstreze eșantioane din organismele existente și din cele extinse, în diverse tipuri de colecții;
- Să ***diferențieze*** diversele tipuri de organisme și să evidențieze caracteristicile acestora (calitative și cantitative) prin descrieri, chei de determinare, ilustrații etc.;

- Să **numească** fiecare tip de organism, astfel încât toți cei interesați să știe la ce se referă, iar informația să fie înregistrată, stocată și accesată atunci când este nevoie;
- Să **dezvolte** seturi de principii privind alegerea și importanța relativă a caracterelor cu scopul final de a aranja speciile în categorii superioare;
- Să **estimeze** relațiile genetice și filogenetice dintre organisme;
- Să **contribuie** la înțelegerea proceselor evoluției;
- Să **integreze** datele din toate domeniile biologiei, precum etologia, genetica, fiziologia etc., să observe și să extragă modelele posibile cele mai semnificative cu ajutorul computerului;
- Să **documenteze** și să **conserve** exemplarele în scopul păstrării unui rezervor util de date;
- Să **ajute** la clarificarea locului sistematicii și taxonomiei în biologia generală prin revizuirea scopurilor lor și a priorităților, restructurând, pe baze realiste, eforturile taxonomiei aplicate și reafirmând încrederea în taxonomie.

Să ne reamintim

Scopul principal al taxonomiei este să construiască clase de similaritate pentru organismele vii. Printre sarcinile taxonomiei se numără catalogarea diversității vieții, diferențierea tipurilor de organisme și evidențierea caracteristicilor lor, numirea fiecărui tip de organism, dezvoltarea de principii pentru alegerea și stabilirea importanței caracterelor utilizate în clasificare, estimarea relațiilor genetice și filogenetice dintre organisme.



2.3. Rezumat

Părintele taxonomiei este considerat Carl Linnaeus, deoarece a elaborat un sistem de clasificare bazat pe caractere pentru aranjarea speciilor în colecții și un sistem binomial de nomenclatură pentru stocarea și accesarea informației biologice. Naturaliștii cu contribuții importante la dezvoltarea taxonomiei ca știință au fost Aristotel, Ray, înainte de Linnaeus, și Adanson, Lamarck, Cuvier, Haeckel, Darwin și

Wallace, după Linnaeus. După 1930, au început să fie considerate importante în scopul clasificării organismelor și alte caractere decât cele morfologice, luate exclusiv în considerare până atunci. Lucrările taxonomice actuale încearcă să cuprindă toate similaritățile și deosebirile disponibile dintre organismele clasificate.

Taxonomia este o parte a sistematicii și reprezintă studiul principiilor și practicilor de clasificare. Sistematica include taxonomia și evoluția. Taxonomia include clasificarea și nomenclatura (alocarea de nume grupelor de organisme), dar se bazează pe sistematică pentru conceptele sale.

Scopul principal al taxonomiei este să construiască clase de similaritate pentru organismele vii. Printre sarcinile taxonomiei se numără catalogarea diversității vieții, diferențierea tipurilor de organisme și evidențierea caracteristicilor lor, numirea fiecărui tip de organism, dezvoltarea de principii pentru alegerea și stabilirea importanței caracterelor utilizate în clasificare, estimarea relațiilor genetice și filogenetice dintre organisme.



2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Este considerat "părintele taxonomiei":

- a. Carl Linnaeus
- b. Ernst Haeckel
- c. George Cuvier

2) Teoria conform căreia "ontogenia repetă filogenia" se numește:

- a. teoria evoluției prin selecție naturală
- b. teoria recapitulării
- c. teoria lui Baer

3) Enumerați trei tipuri de caractere importante în clasificarea organismelor.

4) Luarea în considerare a tuturor diferențelor și similarităților disponibile în clasificarea organismelor este o caracteristică a:

- a. taxonomiei lineene
- b. taxonomiei anilor 1930-1940
- c. taxonomiei actuale

- 5) Elaborarea sistemului binomial de nomenclatură este o contribuție a naturalistului:**
- a. John Ray
 - b. Carl Linnaeus
 - c. Jean-Baptiste Lamarck
- 6) Taxonomia nu include:**
- a. sistematica
 - b. nomenclatura
 - c. clasificarea
- 7) Știința care se ocupă cu studiul principiilor și practicilor de clasificare se numește:**
- a. nomenclatură
 - b. sistematică
 - c. taxonomie
- 8) Reprezintă scopul principal al taxonomiei:**
- a. catalogarea diversității vieții
 - b. construirea de clase de similaritate pentru organismele vii
 - c. numirea fiecărui tip de organism
- 9) Diferențierea diferitelor tipuri de organisme și evidențierea caracteristicilor lor reprezintă:**
- a. o sarcină a taxonomiei
 - b. un scop principal al taxonomiei
 - c. o sarcină a sistematicii
- 10) Care dintre afirmațiile următoare este adevărată:**
- a. taxonomia se ocupă cu organizarea cunoștințelor biologice
 - b. sistematica se ocupă cu construirea cadrului pentru organizarea cunoștințelor biologice
 - c. taxonomia se ocupă cu construirea cadrului pentru organizarea cunoștințelor biologice



2.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.**

Capitolul 3. IMPORTANȚA TAXONOMIEI. LOCUL TAXONOMIEI ÎN CADRUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE



3.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate contribuțiile taxonomiei în domeniile biologiei teoretice și aplicate.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea contribuțiilor taxonomiei în ecologie;
- Cunoașterea contribuțiilor taxonomiei în agricultură și silvicultură, controlul integrat al dăunătorilor, studiul și conservarea biodiversității, prospecțiuni miniere, protecția mediului, fertilitatea solului, comerțul, industria farmaceutică, cercetarea medicală și sănătatea publică.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



3.2. Conținut

3.2.1. Contribuțiile taxonomiei în domeniile biologie teoretice

Există o diversitate în interiorul speciilor: fiecare specie apare în natură sub diferite forme, cum sunt sexele, larvele, pupele, formele sezoniere, morfele etc. Există un număr foarte mare de specii: peste 1,5 milioane de specii descrise și 3-10 milioane de specii care așteaptă să fie descoperite.

De aceea, este necesară aranjarea unui cât mai mare număr de specii în grupuri definite, astfel încât proprietățile lor să fie cunoscute, inclusiv cele care se referă la utilitatea sau la pericolozitatea acestora în raport cu activitățile economice sau cu sănătatea umană.

Atribuirea unui nume pentru un organism oferă „descuietarea” spre toate informațiile disponibile despre acea specie și rudele ei. De aceea, determinările atente și corecte și clasificarea sunt de o importanță crucială.

Taxonomia a avut un rol deosebit în fundamentarea unor domenii importante ale biologiei, precum ecologia populațiilor, știința comportamentului (etologia), mimetismul și alte arii ale evoluției.

În studiile de *ecologie* este imposibil să se facă aprecieri corecte ale stării ecosistemelor sau să se prognozeze tendințe fără identificarea cel puțin a speciilor cheie, definatorii ca importanță ecologică pentru ecosistem.

3.2.2. Contribuțiile biologiei în domeniile biologiei aplicate

Domeniile biologiei aplicate în care este esențial să se identifice speciile și să se folosească informația taxonomică sunt: agricultură și silvicultură, controlul integrat al dăunătorilor, studiul și conservarea biodiversității, prospecțiuni miniere, protecția mediului, fertilitatea solului, comerțul, industria farmaceutică, cercetarea medicală și sănătatea publică.

Agricultura și silvicultura

În aceste domenii este esențială identificarea speciilor de organisme dăunătoare culturilor agricole și pădurilor pentru utilizarea cu succes a metodelor controlului dăunătorilor.

Este foarte important să se cunoască numele corect al dăunătorului/dăunătorilor înainte de a începe un program de control al acestuia/acestora, deoarece fiecare specie are anumite caracteristici biologice și ecologice: sezon specific de reproducere, preferință pentru un anumit tip de hrană, toleranța la diferiți stimuli, rezistența la prădători, competitori, agenți patogeni etc. Aceste informații sunt esențiale pentru cel care va lua măsurile de control și pe care trebuie să le cunoască înainte de a aplica planul de management. Informațiile sunt ușor de obținut dacă identitatea dăunătorului este bine cunoscută.

Pentru controlul dăunătorilor este necesar să se identifice și celelalte specii din ecosistem, deoarece succesul aplicării unor metode de control depinde și de celelalte componente vii ale ecosistemului.

De asemenea, este importantă identificarea unor dăunători potențiali în scopul prognozării atacului lor, precum și identificarea vectorilor (căpușe, ploșnițe etc.) unor agenți patogeni (virusuri, bacterii, ciuperci) care produc îmbolnăviri la plante.

Controlul integrat al dăunătorilor

Definiție, componente

- Presupune integrarea (armonizarea într-un tot) unui ansamblu de metode adecvate pentru controlul populațiilor dăunătorilor.
- Componente: controlul chimic, controlul biologic, carantina, utilizarea metodelor agrofitehnice, mecanice și fizice de control.

Contribuția taxonomiei

- Identificarea dușmanilor naturali ai dăunătorilor folosiți în controlul biologic:
 - ❖ fitofagi în cazul plantelor dăunătoare;
 - ❖ prădători, paraziți, patogeni în cazul animalelor dăunătoare.
- Identificarea dăunătorilor periculoși care pot pătrunde pe teritoriul țării sau a unor dăunători existenți care se pot răspândi în interiorul țării.

Studiul și conservarea biodiversității

Taxonomia contribuie la studiul biodiversității prin:

- ✓ identificarea și inventarierea speciilor;
- ✓ estimarea și evaluarea diversității speciilor;
- ✓ elaborarea florei și faunei;
- ✓ elaborarea ghidurilor practice pentru determinarea speciilor de organisme.

Inventarierea reprezintă procesul de culegere de date din teren despre distribuția, numărul și/ sau compoziția speciilor.

Informația taxonomică este esențială pentru foarte multe probleme critice de conservare, mai ales în context transfrontalier. Exemple:

- ✓ deteriorarea biodiversității prin introducerea *speciilor străine invazive*;
- ✓ conservarea păsărilor migratoare;
- ✓ impactul generat de *comerțul cu animale*;
- ✓ probleme legate de *conceptul de specie – conceptul biologic al speciei*; de exemplu, legislația privind speciile periclitate ia în considerație doar speciile ca unități importante reale de conservare, iar hibridii sunt considerați ca fiind neimportanți în perspectiva conservării, deși populațiile lor sunt rare.

Prospecțiuni minerale

Analiza rocilor și evenimentelor geologice dintr-o zonă stau la baza oricărei prospecțiuni pentru combustibili fosili și depozitele minerale. Unele roci pot fi datate cu carbon radioactiv, dar rocile sedimentare nu pot fi datate decât pe baza faunei și florei cuprinse în acestea. Paleontologii au un rol major în identificarea fosilelor din rocile sedimentare. Astfel de investigații au fost de mare valoare pentru industria petrolieră din toată lumea.

Să ne reamintim

Taxonomia are un rol important în studiile de ecologie, deoarece pentru a realiza aprecieri corecte ale stării ecosistemelor sau pentru prognozarea tendințelor acestora este absolut necesar să se identifice cel puțin speciile cheie de organisme. În agricultură și silvicultură, taxonomia permite identificarea speciilor dăunătoare, a speciilor potențial dăunătoare, a speciilor vectoare pentru agenți patogeni care produc îmbolnăviri la plante, precum și a altor specii din ecosistem de care depinde aplicarea cu succes a metodelor de combatere. În controlul integrat al dăunătorilor, taxonomia realizează identificarea dușmanilor naturali ai dăunătorilor folosiți în controlul biologic și identificarea dăunătorilor periculoși care pot pătrunde pe teritoriul țării sau își pot extinde arealul în interiorul țării. Taxonomia contribuie la studiul biodiversității prin identificarea și inventarierea speciilor, estimarea și evaluarea

diversității speciilor, elaborarea florei și faunei, elaborarea ghidurilor practice pentru determinarea speciilor, iar la conservarea biodiversității prin identificarea speciilor străine invazive, a speciilor migratoare, a speciilor de animale comercializate care generează impact asupra mediului etc. În cadrul prospecțiunilor pentru combustibili fosili și depozite minerale, pentru datarea rocilor sedimentare se apelează la identificarea de către taxonomiști a florei și faunei fosile cuprinsă în acestea.

Protecția mediului

Identificarea efectelor poluanților

- Poluanții pot persista în mediu sau se pot concentra în anumite plante și animale. Urmărirea mobilității poluanților în scopul determinării efectelor lor necesită identificarea speciilor din cadrul unor lanțuri trofice.

Controlul dăunătorilor

- Abordarea biologică în controlul dăunătorilor necesită o bună înțelegere a relațiilor taxonomice dintre speciile de dăunători și celelalte specii ale ecosistemului.
- Utilizarea substanțelor chimice necesită cunoașterea efectelor lor asupra organismelor non-țintă.

Utilizarea indicatorilor biologici în detectarea poluării apelor

- Cum fiecare specie are cerințele ei ecologice, anumite specii de alge, insecte acvatice, viermi paraziți ai peștilor devin buni ***indicatori*** ai gradului și naturii poluării apelor. Identificarea speciilor prezente într-o anumită locație asigură un sistem de monitoring rapid și ieftin pentru detectarea poluării.

Fertilitatea solului

- Multe animale au un rol important în creșterea fertilității solului. Prin prezența și activitatea lor, aerarea solului se face mai ușor, iar secrețiile și cadavrele lor contribuie la o încărcare organică a solului și, implicit, la creșterea fertilității.
- Este necesar să cunoaștem aceste specii animale, biologia și reactivitatea lor la impact pentru un management cât mai adecvat în agricultură.

Comerțul

- Taxonomiștii pot avea un rol important în identificarea corectă a speciilor cu valoare economică (care pot fi consumate direct ca hrană sau pot furniza produse comercializabile utile), care sunt introduse dintr-o zonă în alta.
- De exemplu, albinda producătoare de miere din Italia, *Apis mellifera* și crapul european, *Cyprinus carpio* au fost introduse cu succes în India ca urmare a unei identificări corecte a speciilor respective.

Industria farmaceutică, cercetarea medicală și sănătatea publică

Taxonomiștii au rol important în identificarea corectă:

- ✓ a animalelor folosite în experimentele de laborator (broaște, iepuri, șoareci, cobai, câini, cai, maimuțe) pentru dobândirea de cunoștințe teoretice, seruri, vaccinuri, pentru teste farmacologice etc.;
- ✓ a speciilor parazite la om (de ex., protozoare) și a gazdelor lor intermediare (țânțari, muște, păduchi, pureci, gândaci de bucătărie);
- ✓ a speciilor care produc alergii (albine, viespi, furnici, păianjeni, țânțari, tăuni etc.) sau dermatoze (de ex., unele specii de gândaci cu hemolimfă toxică);
- ✓ a speciilor utilizate ca surse pentru substanțele medicamentoase.

De exemplu, anumite specii de țânțari din genul *Anopheles* sunt răspunzătoare de transmiterea malariei, iar altele nu. Țânțarul *A. maculipennis*, presupus vector al malariei, a fost găsit peste tot în Europa. S-au cheltuit mulți bani pentru controlul acestui țânțar, deși malaria nu s-a răspândit așa cum ar fi trebuit să se întâmple, dată fiind frecvența țânțarului. Mai târziu, s-a descoperit că, de fapt, *A. maculipennis* este un complex de specii gemene din care doar una era responsabilă de transmiterea malariei. De atunci, măsurile de control au fost aplicate numai pentru speciile respective, iar malaria a fost controlată. În acest fel, s-au economisit mulți bani și forță umană. Așadar, o identificare corectă asigură un efect maxim al controlului cu costuri minime.

În domeniul protecției mediului, identificarea speciilor și folosirea informației taxonomice sunt necesare pentru identificarea efectelor poluanților, controlul biologic al dăunătorilor, utilizarea indicatorilor biologici în detectarea poluării apelor. Pentru realizarea unui management cât mai adecvat în agricultură, este necesar să se cunoască, prin intermediul taxonomiei, fauna solului, care are un rol important în creșterea fertilității solului. Taxonomia poate avea rol important în identificarea corectă a speciilor cu valoare economică ce sunt comercializate. Are, de asemenea, un rol important în identificarea speciilor folosite în cercetarea medicală și ca surse pentru substanțele medicamentoase, precum și a speciilor care afectează sănătatea omului.



3.3. Rezumat

Taxonomia are un rol important în studiile de ecologie, deoarece pentru a realiza aprecieri corecte ale stării ecosistemelor sau pentru prognozarea tendințelor acestora este absolut necesar să se identifice cel puțin speciile cheie de organisme. În agricultură și silvicultură, taxonomia permite identificarea speciilor dăunătoare, a speciilor potențial dăunătoare, a speciilor vectoare pentru agenți patogeni care produc îmbolnăviri la plante, precum și a altor specii din ecosistem de care depinde aplicarea cu succes a metodelor de combatere. În controlul integrat al dăunătorilor, taxonomia realizează identificarea dușmanilor naturali ai dăunătorilor folosiți în controlul biologic și identificarea dăunătorilor periculoși care pot pătrunde pe teritoriul țării sau își pot extinde arealul în interiorul țării. Taxonomia contribuie la studiul biodiversității prin identificarea și inventarierea speciilor, estimarea și evaluarea diversității speciilor, elaborarea florei și faunei, elaborarea ghidurilor practice pentru determinarea speciilor, iar la conservarea biodiversității prin identificarea speciilor străine invazive, a speciilor migratoare, a speciilor de animale comercializate care generează impact asupra mediului etc. În cadrul prospecțiunilor pentru combustibili fosili și depozite minerale, pentru datarea rocilor sedimentare se apelează la identificarea de către taxonomiști a florei și faunei fosile cuprinsă în acestea.

În domeniul protecției mediului, identificarea speciilor și folosirea informației taxonomice sunt necesare pentru identificarea efectelor poluanților, controlul biologic al dăunătorilor, utilizarea indicatorilor biologici în detectarea poluării apelor. Pentru realizarea unui management cât mai adecvat în agricultură, este necesar să se cunoască, prin intermediul taxonomiei, fauna solului, care are un rol important în creșterea fertilității solului. Taxonomia poate avea rol important în identificarea corectă a speciilor cu valoare economică ce sunt comercializate. Are, de asemenea, un rol important în identificarea speciilor folosite în cercetarea medicală și ca surse pentru substanțele medicamentoase, precum și a speciilor care afectează sănătatea omului.



3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Identificarea speciilor dăunătoare pădurilor prezintă importanță în următorul domeniu:**
 - a. agricultură
 - b. silvicultură
 - c. protecția mediului
- 2) Elaborarea ghidurilor practice pentru determinarea speciilor de organisme prezintă importanță în următorul domeniu:**
 - a. protecția mediului
 - b. prospecțiuni minerale
 - c. studiul și conservarea biodiversității
- 3) Identificarea dușmanilor naturali ai dăunătorilor prezintă importanță în următorul domeniu:**
 - a. agricultură
 - b. controlul integrat al dăunătorilor
 - c. silvicultură
- 4) Identificarea speciilor străine invazive prezintă importanță în următorul domeniu:**
 - a. conservarea biodiversității
 - b. controlul integrat al dăunătorilor
 - c. comerț
- 5) Inventarierea speciilor și elaborarea florei și faunei prezintă importanță în următorul domeniu:**

- a. studiul biodiversității
 - b. prospecțiuni minerale
 - c. conservarea biodiversității
- 6) Identificarea florei și faunei fosile din rocile sedimentare prezintă importanță în următorul domeniu:**
- a. studiul biodiversității
 - b. prospecțiuni minerale
 - c. fertilitatea solului
- 7) Înțelegerea relațiilor taxonomice dintre speciile de dăunători și celelalte specii ale ecosistemului prezintă importanță în următorul domeniu:**
- a. protecția mediului
 - b. studiul și conservarea biodiversității
 - c. fertilitatea solului
- 8) Identificarea speciilor acvatice indicatoare ale gradului și naturii poluării apei prezintă importanță în următorul domeniu:**
- a. protecția mediului
 - b. conservarea biodiversității
 - c. studiul biodiversității
- 9) Identificarea corectă a speciilor cu valoare economică ce sunt introduse dintr-o zonă în alta prezintă importanță în următorul domeniu:**
- a. protecția mediului
 - b. comerț
 - c. conservarea biodiversității
- 10) Identificarea speciilor parazite la om și a gazdelor lor intermediare prezintă importanță în următorul domeniu:**
- a. industria farmaceutică
 - b. cercetarea medicală și sănătatea publică
 - c. conservarea biodiversității



3.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.**

Capitolul 4. IERARHIA TAXONOMICĂ



4.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate sistemul linean de clasificare, taxonomia modernă și relația dintre acestea, ierarhia (ordinea) taxonomică, relațiile ierarhice în lumea vie și interacțiunea dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea caracteristicilor sistemului linean de clasificare, taxonomiei moderne și a relației dintre acestea;
- Asimilarea noțiunilor de taxon, categorie taxonomică, nivel ierarhic;
- Însușirea categoriilor taxonomice principale și intermediare;
- Cunoașterea relațiilor ierarhice în lumea vie și a interacțiunii dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică (a nivelurilor de organizare a materiei vii).

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



4.2. Conținut

4.2.1. Sistemul linean de clasificare. Taxonomia modernă

Numărul foarte mare de specii cunoscute a impus de timpuriu aranjarea lor într-o anumită ordine, după anumite criterii.

Toate popoarele au denumiri, atât pentru specii de plante și animale, cât și pentru grupe de specii asemănătoare (în termeni științifici pentru taxoni supraspecifici).

Limbajul curent cunoaște pentru organisme vii două categorii:

- *specia* - de exemplu, crapul, plătica, rădașca;

- *genul* - în sens larg cuprinzând un număr oarecare de specii asemănătoare – de exemplu, fluturi, pești, șerpi.

Taxonomia a mers mai departe. Diversele specii au diferite grade de asemănare între ele. În clasificarea științifică gradăției în asemănare îi corespunde o ierarhie de categorii supraspecifice, subordonate unele altora.

Carl von Linné a stabilit un *sistem pentru clasificarea organismelor* și a propus un sistem științific pentru denumirea speciilor – *nomenclatura binomială*.

Sistemul linean de clasificare este un *sistem ierarhic*, alcătuit din grupe de organisme cu caractere comune, numite *taxoni*.

Fiecare taxon aparține unei *categorii*, iar categoriile sunt organizate pe *nivele ierarhice*, de la cele mai generale și mai cuprinzătoare (regnul) la cele mai specifice și mai restrânse (specia).

Linné folosea în sistemul său de clasificare 5 categorii taxonomice: *regn*, *clasă*, *ordin*, *gen*, *specie*. Pentru gruparea organismelor în taxoni, Linné folosea caracterelor morfologice ale acestora.

Taxonomia modernă se bazează pe ierarhia categoriilor elaborată de Linne, dar utilizează mai multe categorii taxonomice principale - *regn*, *filum*, *clasă*, *ordin*, *familie*, *gen*, *specie* și ia în considerare, în scopul clasificării, filogenia sau istoria evolutivă a organismelor.

Să ne reamintim

Sistemul linean de clasificare este alcătuit din taxoni (grupe de organisme cu caractere comune), ce aparțin fiecare unei categorii (*regn*, *clasă*, *ordin*, *gen*, *specie*), organizate pe nivele ierarhice. De exemplu, taxonul Amphibia face parte din categoria *clasă*, care este un nivel ierarhic situat între *filum* și *ordin*. În cadrul acestui sistem, gruparea organismelor în taxoni se realiza pe baza caracterelor morfologice. Comparativ cu sistemul linean de clasificare, taxonomia modernă utilizează mai multe categorii taxonomice principale (*domeniu*, *regn*, *filum*, *clasă*, *ordin*, *familie*, *gen*, *specie*), iar pentru gruparea organismelor în taxoni ia în considerare istoria evolutivă a organismelor, care evidențiază relațiile de înrudire dintre acestea.

4.2.2. Ierarhia (ordinea) taxonomică. Taxon, categorie taxonomică

Ierarhia (ordinea) taxonomică este ierarhia (ordinea) categoriilor taxonomice de ranguri diferite (*regn, filum, clasă, ordin, familie, gen, specie*) și se bazează pe relațiile de înrudire dintre acestea.

Ierarhia taxonomică operează cu două noțiuni esențiale: *taxon* și *categorie*.

Taxonul este un grup de organisme care formează o unitate taxonomică și căruia i se atribuie un nume și un rang taxonomic; este o unitate taxonomică anumită, concretă, de un rang oarecare.

De exemplu, *Amphibia* este un taxon de rangul clasei, *Rana* este un taxon de rangul genului, iar *Rana dalmatina* este un taxon de rangul speciei.

Categoria taxonomică este o noțiune abstractă ce cuprinde toți taxonii de un anumit rang; fiecare nivel al ierarhiei taxonomice reprezintă o categorie.

De exemplu, *specia* este categoria care cuprinde toate speciile, este specia în general, la fel cum noțiunea de *scaun* cuprinde toate felurile de scaune.

Categorii taxonomice intermediare

În funcție de numărul speciilor și de gradele de înrudire dintre acestea, se admit o serie de categorii taxonomice suplimentare, intermediare între cele principale sau fundamentale.

Numele categoriilor taxonomice intermediare încep, în general, cu sufixele *supra* sau *sub*, după cum sunt mai mari sau mai mici decât categoria la care se raportează. Exemple: suprafamilie, subbfilum.

Sufixul *infra* se folosește numai pentru categoriile mai mici decât subclasa și subordinul: *infraclasa* și *infraordinul*.

Alte categorii taxonomice intermediare sunt:

- *cohorta*, între subclasă și supraordin;
- *tribul*, între subfamilie și gen;
- *secția*, între subgen și specie – în domeniul botanicii.

Ierarhia taxonomică completă constă în următoarele categorii:

Domeniu
Regn

Subregn
Filum
 Subfilum
 Supraclasă
Clasă
 Subclasă
 Infracasă
Cohortă
 Supraordin
Ordin
 Subordin
 Infraordin
 Suprafamilie
Familie
 Subfamilie
Trib
 Subtrib
Gen
 Subgen
Specie

Să ne reamintim

Ierarhia (ordinea) taxonomică, care reprezintă ierarhia categoriilor taxonomice de ranguri diferite, stabilită pe baza relațiilor de înrudire, operează cu noțiunile de taxon și categorie. Taxonul este un grup de organisme cu nume și rang taxonomic (de ex., Amphibia, care are rangul de "clasă"), iar categoria taxonomică reprezintă un nivel al ierarhiei taxonomice ce cuprinde toți taxonii de un anumit rang (de ex., categoria taxonomică *clasă* cuprinde toți taxonii de rang "clasă"). Pe lângă categoriile taxonomice principale (*domeniu, regn, filum, clasă, ordin, familie, gen, specie*), în unele situații se folosesc și categorii taxonomice intermediare, precum *suprafamilie, subfilum, infracasă, intraordin, cohortă, trib, secție*.

4.2.5. Relațiile ierarhice în lumea vie. Interacțiunea dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică

Ecologia este o știință sistemică, ceea ce înseamnă că are ca bază conceptuală *teoria sistemică*, conform căreia întreaga natură este reprezentată prin sisteme ierarhizate.

Sistemul este un ansamblu de elemente, identice sau diferite, unite prin conexiuni într-un întreg; se comportă ca un întreg față de mediul înconjurător ca urmare a faptului că legăturile și interacțiunile dintre elementele sale componente sunt mai puternice și mai durabile decât cele cu sistemele înconjurătoare.

În principiu, un sistem dat este alcătuit din subsisteme și la rândul său este un subsistem al unui sistem mai vast. Se formează, astfel, sisteme de niveluri diferite, care împreună constituie o structură ierarhizată.

De exemplu, un organism cuprinde o vastă ierarhie de subsisteme, începând de la atomi, molecule simple, macromolecule, celule, țesuturi, organe, sisteme de organe. La rândul său, organismul este un subsistem al sistemului populației, care este un subsistem al sistemului biocenotic, iar acesta este un subsistem al biosferei.

Categoriile de ierarhii din lumea vie sunt: *ierarhia somatică*, *ierarhia taxonomică* și *ierarhia sistemică*.

Organismele integrează subsisteme între care există relații ierarhice și care formează *ierarhia somatică* sau *ierarhia nivelurilor de integrare a materiei vii* (figura 4.1).

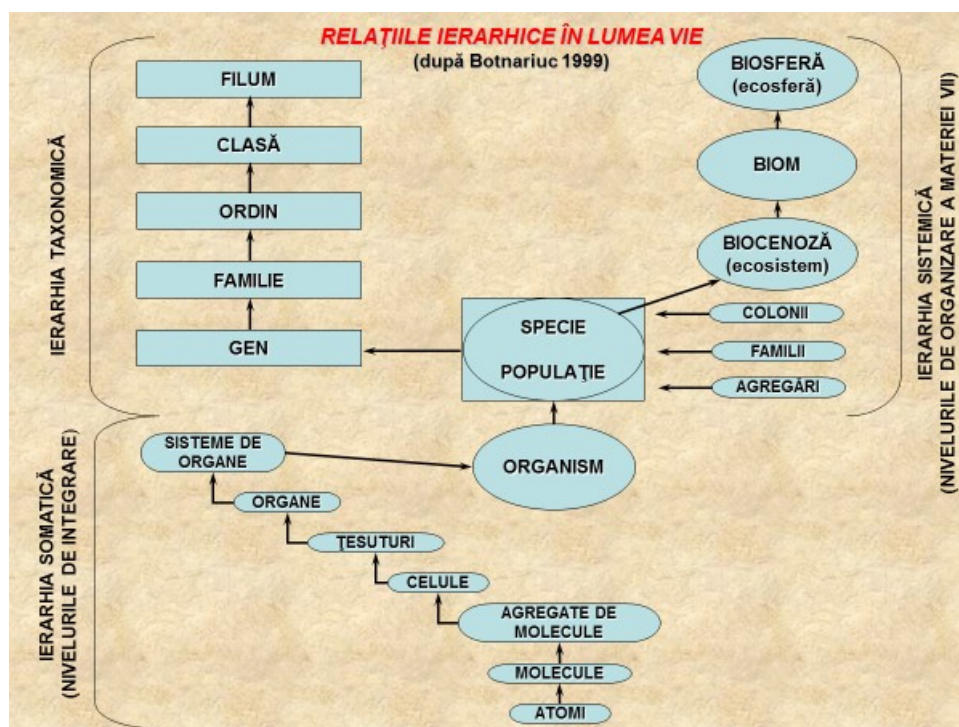


Figura 4.1. Relația dintre ierarhia somatică, ierarhia sistemică și ierarhia taxonomică (modificată după Botnariuc 1999).

Organismele individuale sunt integrate în sisteme biologice supraindividuale (populații, biocenoze, biom, biosferă) organizate ierarhic, care formează *ierarhia sistemică* sau *ierarhia nivelurilor de organizare a materiei vii* (figura 4.1).

Interacțiunea dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică

Numai specia (populația) este componentă comună celor două ierarhii, deoarece numai aceasta este concomitent taxon și sistem. Ca atare, specia (populația) este cea care face legătura între cele două ierarhii.

Să ne reamintim

Natura este formată din sisteme ierarhizate. Organismele sunt alcătuite din subsisteme care formează ierarhia somatică. În vederea clasificării, organismele înrudite sunt grupate în taxoni care sunt organizați pe nivele ierarhice și formează ierarhia taxonomică. În natură, organismele sunt integrate în sisteme biologice supraindividuale, care formează ierarhia sistemică. Punctul de legătură dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică este specia/populația, care este în același timp sistem și taxon.



4.3. Rezumat

Sistemul linear de clasificare este alcătuit din taxoni (grupe de organisme cu caractere comune), ce aparțin fiecare unei categorii (*regn, clasă, ordin, gen, specie*), organizate pe nivele ierarhice. De exemplu, taxonul Amphibia face parte din categoria *clasă*, care este un nivel ierarhic situat între filum și ordin. În cadrul acestui sistem, gruparea organismelor în taxoni se realizează pe baza caracterelor morfologice. Comparativ cu sistemul linear de clasificare, taxonomia modernă utilizează mai multe categorii taxonomice principale (*domeniu, regn, filum, clasă, ordin, familie, gen, specie*), iar pentru gruparea organismelor în taxoni ia în considerare istoria evolutivă a organismelor, care evidențiază relațiile de înrudire dintre acestea.

Ierarhia (ordinea) taxonomică, care reprezintă ierarhia categoriilor taxonomice de ranguri diferite, stabilită pe baza relațiilor de înrudire, operează cu noțiunile de taxon și categorie. Taxonul este un grup de organisme cu nume și rang taxonomic (de

ex., Amphibia, care are rangul de ”clasă”), iar categoria taxonomică reprezintă un nivel al ierarhiei taxonomice ce cuprinde toți taxonii de un anumit rang (de ex., categoria taxonomică *clasă* cuprinde toți taxonii de rang ”clasă”). Pe lângă categoriile taxonomice principale (*domeniu, regn, filum, clasă, ordin, familie, gen, specie*), în unele situații se folosesc și categorii taxonomice intermediare, precum *suprafamilie, subfilum, infraclasses, intraordin, cohortă, trib, secție*.

Natura este formată din sisteme ierarhizate. Organismele sunt alcătuite din subsisteme care formează ierarhia somatică. În vederea clasificării, organismele înrudite sunt grupate în taxoni care sunt organizați pe nivele ierarhice și formează ierarhia taxonomică. În natură, organismele sunt integrate în sisteme biologice supraindividuale, care formează ierarhia sistemică. Punctul de legătură dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică este specia/populația, care este în același timp sistem și taxon.



4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) În cadrul sistemului linean de clasificare, gruparea organismelor în taxoni se realizează pe baza:
 - a. relațiilor de înrudire
 - b. caracterelor morfologice
 - c. caracterelor fiziologice
- 2) Taxonul nu este:
 - a. un grup de organisme diferite
 - b. un grup de organisme înrudite
 - c. un grup de organisme cu caractere comune
- 3) Categoria taxonomică nu este:
 - a. un ansamblu de taxoni de un anumit rang
 - b. un nivel al ierarhiei taxonomice
 - c. un grup de organisme înrudite
- 4) Specia *Hyla arborea* este:
 - a. un taxon
 - b. un nivel ierarhic

- c. o categorie taxonomică
- 5) Enumerați cele 7 categorii taxonomice principale folosite de taxonomia modernă, de la cea cu rangul taxonomic cel mai mic, la cea cu rangul cel mai mare
- 6) Enumerați trei categorii taxonomice intermediare, dintre care una cu sufixul supra și una cu sufixul infra.
- 7) Ierarhia categoriilor taxonomice de ranguri diferite reprezintă:
 - a. ierarhia taxonomică
 - b. ierarhia sistemică
 - c. ierarhia somatică
- 8) Ierarhia sistemelor biologice supraindividuale reprezintă:
 - a. ierarhia taxonomică
 - b. ierarhia sistemică
 - c. ierarhia somatică
- 9) Categoria care face legătura între ierarhia taxonomică și ierarhia sistemică este:
 - a. specia
 - b. genul
 - c. familia
- 10) Cohorta nu reprezintă o categorie taxonomică:
 - a. principală
 - b. intermediară
 - c. suplimentară



4.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.
- b. Botnariuc N., 1999. *Evoluția sistemelor biologice supraindividuale*. Editura Universității din București.

Capitolul 5. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (1)



5.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate conceptul de specie, categoria de specie, taxoni de nivelul speciei și specia ca unitate de bază a ecologiei.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea principalelor concepții privind specia și însușirea concepției biologice asupra speciei;
- Asimilarea noțiunilor de specie, specii gemene, unitate reproductivă, unitate ecologică, unitate genetică;
- Cunoașterea avantajelor și limitelor conceptului biologic de specie;
- Cunoașterea modului în care este utilizată specia în științele taxonomice;
- Cunoașterea argumentelor care stau la baza identificării speciei ca unitate de bază a ecologiei.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



5.2. Conținut

5.2.1. Conceptul de specie

Noțiunea de *specie* își are originea în taxonomie, unde specia reprezintă rangul de bază al clasificării.

Cea mai importantă sarcină a taxonomiștilor este de a cunoaște diferitele “tipuri” de organisme din natură. Aceste “tipuri” sunt de fapt *specii*, iar existența lor a fost recunoscută încă de la începuturile civilizației: toate popoarele au denumiri

distinctive cel puțin pentru acele specii de plante și animale care le oferă hrană sau de care sunt nevoite să se ferească.

Definirea speciei a fost una dintre principalele probleme ale taxonomiștilor. Principalul scop al definirii speciilor este acela de a pune la dispoziție o *entitate* de studiu și interpretare *istorică, temporală și spațială*, bine conturată.

Până în prezent au fost propuse zeci de definiții ale speciei și cu toate aceste incertitudinea persistă.

Cuvântul „*specie*” este folosit în trei sensuri diferite:

- ca un *concept*,
- ca o *categorie*,
- ca un *taxon*.

Conceptul de specie

Carl von Linné a evidențiat că speciile sunt constante (în sensul că trăsăturile specifice se moștenesc neschimbate) și bine delimitate în natură (deci sunt obiective).

Noțiunea lineană a speciei include deci două trăsături fundamentale ale speciei:

- descendența indivizilor aceleiași specii unii din alții (*constanța speciilor*);
- asemănarea morfologică a indivizilor aceleiași specii, corelată cu deosebirile morfologice față de alte specii (*obiectivitatea sau delimitarea precisă a speciilor*).

Deoarece descendența indivizilor nu poate fi decât rareori constatată în natură, criteriul asemănării morfologice a fost pentru început aproape singurul folosit în practica sistematicienilor.

Unul din conceptele inițiale de specie este *conceptul morfologic* după care indivizii aceleiași specii trebuie să prezinte un anumit grad de asemănare morfologică.

Criteriul pur morfologic nu permite delimitarea speciilor într-o manieră sigură. În această concepție, *speciile gemene*, care sunt izolate reproductiv, nu sunt recunoscute ca specii distincte.

Speciile gemene sunt populații naturale, izolate reproductiv (care nu se încrucișează datorită unor bariere fiziologice sau comportamentale), dar care nu pot fi

distinse una de alta în plan morfologic. S-au găsit specii gemene în aproape toate filumurile de animale, dar și la plante.

La baza stabilirii concepției moderne a speciei a contribuit studiul *variabilității intraspecifice a caracterelor*, care s-a realizat cu ajutorul geneticii și statisticii.

Studiul statistic al fiecărui caracter a arătat că marea majoritate a indivizilor unei populații au valori foarte apropiate de valoarea medie și cu cât valoarea este mai depărtată de valoarea medie, se întâlnește la un număr mai mic de indivizi. În majoritatea cazurilor se obține *curba în formă de clopot a lui Gauss* (figura 5.1), care se caracterizează prin *limite de variabilitate și o valoare medie*.

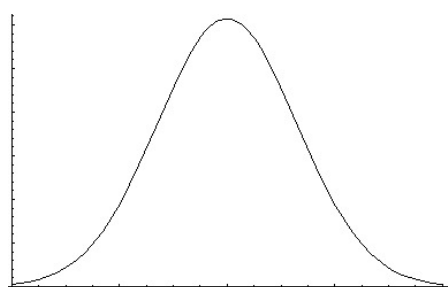


Figura 5.1. Curba lui Gauss.

S-a constatat că limitele de variabilitate pot fi diferite în fiecare localitate din arealul de răspândire a speciei. Acest fenomen, numit *variație geografică a speciei*, se corelează cu faptul că indivizii unei specii se încrucișează liber cu orice individ de sex opus aparținând aceleiași specii, dar în mod obișnuit indivizii care se încrucișează trăiesc în aceeași localitate.

Studiul variației geografice a speciei a evidențiat că *specia* este o *unitate reproductivă*.

Concepția modernă a speciei este *concepția biologică*, care privește specia ca un ansamblu de populații în cadrul căruia indivizii se încrucișează liber, atât în cadrul populației, cât și între populațiile vecine.

Concepția biologică a speciei se bazează, deci, pe izolarea reproductivă față de alte specii și pe posibilitatea încrucișării în cadrul speciei, combinată cu schimbul de indivizi și de gene între populațiile conspecifice.

Conceptul biologic de specie a fost introdus de Mayr (1940). Conform definiției lui Mayr (1940, 1942, 1960) specia este “*un ansamblu de populații naturale*

între care încrucișarea are loc în mod real sau potențial și care sunt izolate reproductiv de alte asemenea ansambluri de populații”.

Populațiile care alcătuiesc o specie au trei funcții separate:

- formează o *comunitate reproductivă*, adică, indivizii unei specii animale se recunosc unul pe celălalt ca potențiali parteneri și se caută unul pe celălalt în scopul reproducerii;
- formează o *unitate ecologică* indiferent de indivizii care o compun, adică interacționează ca o unitate cu alte organisme cu care împarte mediul;
- constituie o *unitate genetică*, constând într-un bazin de gene cu largă intercomunicare, în care un individ este doar un vas temporar conținând o mică porțiune a conținutului de gene pentru o perioadă scurtă. Indivizii unei populații posedă mecanisme de izolare_citologică, genetică sau ecologică, care mențin fondul genetic al speciei.

Analiza critică a conceptului biologic de specie

- Este singurul criteriu obiectiv și științific.
- Specia, definită biologic ca o comunitate reproductivă, este o realitate obiectivă, putând fi delimitată în natură.
- Se aplică numai la speciile cu reproducere încrucișată (biparentale), care sunt în marea majoritate unisexuate (câteva sunt hermafrodite, dar cu reproducere obligatoriu încrucișată).
- Nu poate fi aplicat la speciile hermafrodite cu înmulțire prin autofecundație, la cele partenogenetice sau asexuate.
- Este greu de aplicat la speciile fosile.

Să ne reamintim

Cuvântul ”specie” este folosit în trei sensuri diferite: ca un concept, ca o categorie și ca un taxon. Carl von Linné a evidențiat două trăsături fundamentale ale speciei: constanța speciilor și delimitarea precisă a speciilor în natură (obiectivitatea speciilor). Un concept inițial este conceptul morfologic al speciei, conform căruia indivizii aceleiași specii trebuie să prezinte un anumit grad de asemănare

morfologică. Concepția modernă a speciei este concepția biologică, conform căreia specia este un ansamblu de populații naturale în cadrul căruia indivizii se încrucișează liber, atât în interiorul fiecărei populații, cât și între populațiile vecine. Populațiile din structura unei specii formează în același timp o unitate reproductivă, ecologică și genetică. Conceptul biologic al speciei nu poate fi aplicat la speciile hermafrodite cu autofecundație, la speciile partenogenetice sau asexuate și este greu de aplicat la speciile fosile.

5.2.2. Categoria de specie. Taxoni de nivelul speciei

Interpretată ca o *categorie*, specia corespunde unui anumit rang în ierarhia taxonomică.

Pentru a determina dacă o populație poate fi atribuită categoriei de specie, se pune întrebarea dacă ea răspunde uneia din definițiile speciei (de regulă, definiției biologice a speciei).

Taxonii de nivelul speciei sunt populații aparte sau grupuri de populații care satisfac conceptul de specie. Sunt „*obiecte*” concrete individualizabile.

Principala utilizare a speciei în științele taxonomice și în cele înrudite este aceea de a ordona și distribui informația prin intermediul exemplarelor individuale aflate în colecții sau bănci de date.

5.2.3. Specia – unitate de bază a ecologiei

Specia este unitatea de bază a ecologiei.

- În ecologie, este imposibil să înțelegi un ecosistem fără a-l diseca în componentele sale elementare, printre care și speciile.
- Fiecare dintre specii, independent de indivizii din care se compune, interacționează ca unitate cu populațiile altor specii cu care împarte același mediu.
- Dacă taxonomiștii grupează speciile în genuri, familii, ordine, clase etc., ecologii le grupează în structuri mai complexe precum comunitățile și ecosistemele.

- Specia reprezintă un nivel important în ierarhia sistemelor biologice (ierarhia nivelurilor de organizare a materiei vii).
- Speciile sunt foarte importante ca unități în studiile de biodiversitate și conservare a biodiversității, ca și în legislația de mediu.

Să ne reamintim

Interpretată ca o categorie, specia reprezintă un rang în ierarhia taxonomică. Taxonii de nivelul speciei sunt populații sau grupuri de populații care verifică conceptul de specie. Specia este unitatea de bază în ecologie.



5.3. Rezumat

Cuvântul ”specie” este folosit în trei sensuri diferite: ca un concept, ca o categorie și ca un taxon. Carl von Linné a evidențiat două trăsături fundamentale ale speciei: constanța speciilor și delimitarea precisă a speciilor în natură (obiectivitatea speciilor). Un concept inițial este conceptul morfologic al speciei, conform căruia indivizii aceleiași specii trebuie să prezinte un anumit grad de asemănare morfologică. Concepția modernă a speciei este concepția biologică, conform căreia specia este un ansamblu de populații naturale în cadrul căruia indivizii se încrucișează liber, atât în interiorul fiecărei populații, cât și între populațiile vecine. Populațiile din structura unei specii formează în același timp o unitate reproductivă, ecologică și genetică. Conceptul biologic al speciei nu poate fi aplicat la speciile hermafrodite cu autofecundație, la speciile partenogenetice sau asexuate și este greu de aplicat la speciile fosile.

Interpretată ca o categorie, specia reprezintă un rang în ierarhia taxonomică. Taxonii de nivelul speciei sunt populații sau grupuri de populații care verifică conceptul de specie. Specia este unitatea de bază în ecologie.



5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Obiectivitatea sau delimitarea precisă a speciei reprezintă o trăsătură fundamentală a speciei evidențiată de:**
 - a. Mayr
 - b. Aristotel
 - c. Carl von Linné
- 2) Conceptul de specie nu include:**
 - a. conceptul morfologic
 - b. conceptul fiziologic
 - c. conceptul biologic
- 3) Speciile gemene nu sunt:**
 - a. specii izolate reproductiv
 - b. specii neizolate reproductiv
 - c. identice din punct de vedere morfologic
- 4) Conceptul conform căruia speciile trebuie să prezinte un anumit grad de asemănare morfologică este:**
 - a. conceptul reproductiv al speciei
 - b. conceptul biologic al speciei
 - c. conceptul morfologic al speciei
- 5) Variația geografică a speciei presupune:**
 - a. limitele variabilității intraspecifice a caracterelor pot fi diferite în fiecare localitate din arealul de răspândire a speciei
 - b. limitele variabilității intraspecifice a caracterelor nu pot fi diferite în fiecare localitate din arealul de răspândire a speciei
 - c. limitele variabilității intraspecifice a caracterelor sunt asemănătoare în arealul de răspândire a speciei
- 6) Conceptul conform căruia speciile sunt unități reproductive este:**
 - a. conceptul reproductiv al speciei
 - b. conceptul biologic al speciei
 - c. conceptul morfologic al speciei
- 7) Enumerați cele trei funcții ale populațiilor unei specii.**
- 8) Conceptul biologic al speciei:**

- a. e ușor de aplicat la speciile fosile
- b. nu poate fi aplicat la speciile cu reproducere încrucișată
- c. nu poate fi aplicat la speciile asexuate

9) Categoria de specie:

- a. corespunde unui rang din ierarhia taxonomică
- b. este un taxon de nivelul speciei
- c. este reprezentată de populații aparte care satisfac conceptul de specie

10) Specia este o unitate de bază în ecologie, deoarece:

- a. speciile reprezintă componente elementare ale ecosferei
- b. reprezintă un sistem important în ierarhia somatică
- c. este importantă ca unitate în studiile de biodiversitate și conservare a biodiversității



5.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 6. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (2)



6.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate categoriile inferioare (subspecia) și superioare speciei (taxoni supraspecifici), precum și concluziile în ceea ce privește ierarhia taxonomică.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea și însușirea caracteristicilor subspeciei, o categorie taxonomică inferioară speciei;
- Asimilarea noțiunilor: subspecie sau rasă geografică, intergrade, zone de intergradare, specii vicariante sau alopatrice, specii simpatrice;
- Cunoașterea și însușirea caracteristicilor categoriilor taxonomice superioare speciei (gen, familie, ordin, clasă etc.);
- Cunoașterea și însușirea caracteristicilor ierarhiei taxonomice care decurg din caracteristicile categoriilor de rang diferit.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



6.2. Conținut

6.2.1. Categoriile inferioare speciei - Subspecia

Variația geografică este un caracter al speciei și se manifestă prin aceea că indivizii dintr-o localitate sau regiune limitată sunt mai asemănători, morfologic (fenotipic) și genetic, între ei decât cu indivizii din alte localități.

De foarte multe ori, în cuprinsul arealului unei specii se pot distinge câteva zone în care specia se prezintă destul de unitar în privința caracterelor morfologice,

ecologice, fiziologice și genetice, însă în fiecare dintre aceste zone ea se prezintă diferit. În asemenea cazuri se consideră că specia cuprinde mai multe *rase geografice* sau *subspecii*.

Adeseori arealele subspeciilor sunt total izolate:

- fie există o barieră geografică (de ex. un lanț muntos);
- fie arealul general al speciei este discontinuu (de exemplu, capra neagră are câte o subspecie în Pirinei, Alpi și Carpați).

Atunci când arealurile subspeciilor sunt în contact și nu există o barieră, la limita dintre ele există o zonă în care trăiesc populații intermediare între cele două subspecii vecine.

Populațiile intermediare se numesc *intergrade*. Zonele în care trăiesc populații intermediare se numesc *zone de intrergradare*.

Subspecia este cea mai mică categorie taxonomică ce poate fi numită. Subspecia este, ca și specia, o unitate reproductivă.

Subspeciile sau rasele geografice au fiecare alt areal în cadrul arealului general al speciei.

Speciile ale căror areale nu se suprapun, deci care nu conviețuiesc în același teritoriu, se numesc *specii vicariante* sau *alopatrice*. Specii ale căror areale se suprapun, deci care conviețuiesc în același teritoriu, se numesc *specii simpatrice*.

Subspeciile sunt deci *vicariante* sau *alopatrice*: ele nu pot coexista; când ajung în contact are loc o hibridizare în masă și se formează o *zonă de intergradare* în care trăiesc populații intermediare.

Subspecia este o unitate delimitată pe baze statistice. Unele subspecii sunt bine diferențiate, altele mai puțin. Delimitarea subspeciilor este subiectivă spre deosebire de cea a speciilor.

Subspeciile diferă nu numai prin caractere morfologice, ci și prin caractere fiziologice, ecologice și etologice (comportamentale).

Subspeciile sunt “*grupuri de populații interfertile, care manifestă diferențe morfologice evidente și au trăsături geografice, ecologice, edafice sau fiziologice*”

suficient de diferite ca să ofere unor astfel de grupuri trăsături distincte ca pentru o specie” (Grant, 1960).

Să ne reamintim

Rasele geografice sau subspeciile sunt consecința variației geografice a speciilor. Arealele subspeciilor pot fi total izolate sau pot ajunge în contact, situație în care are loc o hibridizare în masă, cu formarea unor populații intermediare, numite intergrade, și a unor zone de intergradare. Subspecia este o unitate reproductivă, delimitată pe baze statistice. Subspeciile sunt vicariante sau alopatrice (nu pot coexista) și se deosebesc atât prin caractere morfologice, cât și prin caractere fiziologice, ecologice și comportamentale (etologice).

6.2.2. Categoriile superioare speciei – Taxoni supraspecifici

Principiul de alcătuire al ierarhiei taxonomice este gradul de înrudire dintre taxoni, care este apreciat pe baza criteriului similarității (fenotipice și genetice). De exemplu, speciile unui gen sunt mai asemănătoare (mai îndeaproape înrudite între ele) decât cu speciile altor genuri.

Taxonii superiori speciei, numiți taxoni supraspecifici (gen, familie etc.), sunt entități aditive, adică însumează speciile din care sunt alcătuite.

Realitatea obiectivă a taxonilor supraspecifici constă în realitatea gradului de înrudire a entităților ce îi compun. Gradul de înrudire constă în mod concret în cantitatea de gene comune a entităților respective sau „distanța genetică”.

Dacă se compară, pe bază de similaritate fenotipică sau pe baza cunoașterii structurii genetice, distanțele genetice dintre taxonii de același rang (de exemplu, genurile unei familii) se constată că acestea nu sunt egale.

Concluzia este că taxonii supraspecifici din diferite linii filetice (evolutive) nu sunt echivalenți între ei.

Dacă se compară “distanța genetică” dintre taxonii de același rang (de exemplu, dintre genuri) stabilită pe baza caracterelor fenotipice cu cea stabilită pe baza structurii genetice se constată că nici aceste distanțe nu sunt echivalente. Exemple:

- între genul *Homo* (omul) și genul *Pan* (cimpanzeul) distanța genetică este foarte mică (doar 2% din numărul genelor), în timp ce distanța fenotipică este foarte mare;
- la *speciile gemene*, distanța fenotipică este foarte mică, practic nu se deosebesc fenotipic, iar cea genetică este semnificativă.

Concluzia este că gradul de înrudire și deci existența unui anumit rang este o realitate obiectivă, dar aprecierea lui de către cercetători este în bună măsură subiectivă din lipsa unor criterii obiective și din cunoașterea insuficientă a realității.

6.2.2. Ierarhia taxonomică - concluzii

- Ierarhia taxonomică nu este o ierarhie a sistemelor, pentru că taxonii superiori speciei (de la gen până la domeniu) nu sunt sisteme organizate. *Sistemul* este un ansamblu de elemente legate între ele prin conexiuni într-un întreg; se comportă ca un întreg față de mediul înconjurător ca urmare a faptului că legăturile și interacțiunile dintre elementele sale componente sunt mai puternice și mai durabile decât cele cu sistemele înconjurătoare.
- Ierarhia taxonomică este ierarhia categoriilor taxonomice, a gradelor de înrudire ("distanțelor genetice") dintre ranguri.
- Distanța genetică dintre categoriile superioare speciei nefiind echivalentă, acestor categorii (gen, familie, ordin etc.) nu li se poate da o definiție proprie, specifică.
- Singura categorie echivalentă la toate grupele de organisme este specia, deoarece, în întreaga ierarhie taxonomică, specia (populația) este singura entitate care este concomitent taxon și sistem.

Să ne reamintim

Taxonii supraspecifici însumează speciile din care sunt alcătuite. Între entitățile care compun taxonii supraspecifici (specii, genuri, familii etc.) există grade de înrudire. Gradul de înrudire constă în cantitatea de gene comune ("distanța genetică") și se stabilește pe bază de similaritate fenotipică sau pe baza cunoașterii structurii

genetice. Distanțele genetice dintre taxonii de același rang nu sunt egale, ceea ce înseamnă că taxonii supraspecifici din linii evolutive diferite nu sunt echivalenți între ei. "Distanța genetică" dintre taxonii de același rang stabilită pe baza caracterelor fenotipice este diferită de cea stabilită pe baza structurii genetice, ceea ce înseamnă că aprecierea gradului de înrudire realizată de cercetători în scopul clasificării este într-o bună măsură subiectivă. În concluzie, ierarhia taxonomică este o ierarhie a gradelor de înrudire dintre ranguri și singura categorie echivalentă la toate grupele de organisme este specia.



6.3. Rezumat

Rasele geografice sau subspeciile sunt consecința variației geografice a speciilor. Arealele subspeciilor pot fi total izolate sau pot ajunge în contact, situație în care are loc o hibridizare în masă, cu formarea unor populații intermediare, numite intergrade, și a unor zone de intergradare. Subspecia este o unitate reproductivă, delimitată pe baze statistice. Subspeciile sunt vicariante sau alopatrice (nu pot coexista) și se deosebesc atât prin caractere morfologice, cât și prin caractere fiziologice, ecologice și comportamentale (etologice).

Taxonii supraspecifici însumează speciile din care sunt alcătuite. Între entitățile care compun taxonii supraspecifici (specii, genuri, familii etc.) există grade de înrudire. Gradul de înrudire constă în cantitatea de gene comune ("distanța genetică") și se stabilește pe bază de similaritate fenotipică sau pe baza cunoașterii structurii genetice. Distanțele genetice dintre taxonii de același rang nu sunt egale, ceea ce înseamnă că taxonii supraspecifici din linii evolutive diferite nu sunt echivalenți între ei. "Distanța genetică" dintre taxonii de același rang stabilită pe baza caracterelor fenotipice este diferită de cea stabilită pe baza structurii genetice, ceea ce înseamnă că aprecierea gradului de înrudire realizată de cercetători în scopul clasificării este într-o bună măsură subiectivă. În concluzie, ierarhia taxonomică este o ierarhie a gradelor de înrudire dintre ranguri și singura categorie echivalentă la toate grupele de organisme este specia.



6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Variația geografică:

- a. este o caracteristică a speciei
- b. este o caracteristică a subspeciei
- c. este o caracteristică a populației

2) Subspeciile se mai numesc:

- a. intergrade
- b. rase geografice
- c. specii alopatrice

3) Speciile ale căror areale se suprapun se numesc:

- a. specii alopatrice
- b. specii vicariante
- c. specii simpatrice

4) Zonele în care arealele subspeciilor se suprapun se numesc:

- a. zone vicariante
- b. zone de intergradare
- c. intergrade

5) Gradul de înrudire dintre taxoni nu este apreciat pe baza:

- a. similarității fenotipice
- b. similarității genetice
- c. similarității filogenetice

6) Afirmația falsă despre taxonii supraspecifici este următoarea:

- a. taxonii supraspecifici sunt entități aditive (însurează speciile din care sunt alcătuite)
- b. taxonii supraspecifici sunt unități reproductive
- c. realitatea obiectivă a taxonilor supraspecifici este gradul de înrudire al entităților ce îi compun

7) "Distanțele genetice" dintre taxonii de același rang nu sunt egale, ceea ce înseamnă că:

- a. taxonii supraspecifici din linii evolutive diferite nu sunt echivalenți între ei
- b. taxonii supraspecifici din linii evolutive diferite sunt echivalenți între ei
- c. taxonii supraspecifici din linii evolutive diferite sunt înrudiți

8) La speciile gemene:

- a. distanța genetică este foarte mică

- b. distanța fenotipică este foarte mică
- c. distanța fenotipică este semnificativă

9) Ierarhia taxonomică nu este:

- a. ierarhia categoriilor taxonomice
- b. ierarhia gradelor de înrudire dintre ranguri
- c. ierarhia unor sisteme organizate

10) Singura categorie taxonomică echivalentă la toate organismele este:

- a. subspecia
- b. specia
- c. genul



6.5. Bibliografie recomandată

- a. **Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.**

Capitolul 7. NOMENCLATURA TAXONOMICĂ



7.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate: o introducere în nomenclatura taxonomică, nomenclatura binomială (binară), codurile de nomenclatură taxonomică și regulile legate de stabilirea numelor taxonilor supragenerici.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea scopului nomenclaturii și a modului în care a luat naștere nomenclatura biologică științifică;
- Cunoașterea și însușirea regulilor care stau la baza nomenclaturii binomiale (binare);
- Cunoașterea codurilor de nomenclatură taxonomică și a scopului regulilor de nomenclatură;
- Cunoașterea regulilor legate de atribuire de nume taxonilor superiori genului (supragenerici).

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



7.2. Conținut

7.2.1. Introducere în nomenclatura taxonomică

Nomenclatura reprezintă alocarea de nume grupelor de organisme.

Numărul extrem de mare de specii și de taxoni superiori a impus stabilirea unei nomenclaturi precise, aceeași pentru toți biologii, indiferent de naționalitatea și limba lor.

Bazele alocării de nume științifice taxonilor s-au pus în sec. al XVIII-lea, când latina era limba uzuală de comunicare între oamenii de știință. De aceea, numele științifice ale taxonilor sunt în latină sau cel puțin sunt latinizate ca formă.

Nomenclatura biologică științifică este considerată că a început cu a 10-a ediție din *Systema Naturae* a lui C. Linnaeus (Linné) din 1758, dar majoritatea denumirilor de genuri și de taxoni superiori utilizați de Linné erau deja intrate în uzul zoologilor.

7.2.2. Nomenclatura binomială

Conform *nomenclaturii binomiale* fiecărei specii i se atribuie un nume compus din două părți: un *nume specific*, care reprezintă pe scurt descrierea speciei și un *nume generic*, care specifică grupul căruia îi aparține specia.

Numele științific al speciei - *binomen*, este o sintagmă binomială, constituită din două părți:

- termenul de *gen*, care este substantivul sintagmei; identifică *tipul* general de plantă sau animal;
- termenul de *specie*, care este calificativul. Dacă genul este tipul, specia înseamnă "*ce fel de tip*" (de exemplu, tipul alungit, tipul cenușiu, tipul balcanic etc.).

Numele de gen este primul și se scrie cu majusculă, urmează apoi *denumirea de specie* care se scrie cu literă mică. Exemple:

- *Felis catus* - pisica domestică;
- *Passer domesticus* – vrabia de casă;
- *Lumbricus terrestris* - râma.

Tehnic vorbind, există și o a treia parte a numelui unei specii dar, în practică, ea nu se folosește decât în cazurile în care trebuie să se facă distincția între subspeciile sau rasele geografice ale aceleiași specii. Exemple:

- *Vipera ammodytes ammodytes* – vipera cu corn;
- *Vipera ammodytes montandoni* – vipera cu corn dobrogeană;
- *Vipera ursinii renardi* – vipera de stepă dobrogeană;
- *Vipera ursinii rákosiensis* – vipera de stepă clujană.

Introducerea termenului de “*subspecie*” în nomenclatura zoologică, a dat naștere la *nomenclatura trinominală*.

Numele științifice se scriu cu italice pentru a scoate în evidență termenii științifici în cadrul general al textului.

Orice ființă vie aparține unui gen, iar acel gen poartă un nume unic în regnul său. În cadrul fiecărui gen, fiecare specie are propriul nume. Acest nume însă nu este unic între genuri. De exemplu, există numeroase genuri cu membrii numiți *pacifica* sau *transylvanica*, din cauză că multe specii noi au fost descoperite în Oceanul Pacific sau în Transilvania.

O specie este specificată de combinația numelor generic și specific și, pe baza acestei cerințe, sistemului i se spune *binominal*.

Orice gen sau specie are și un autor – cel care i-a dat numele. Numele autorului și anul sunt menționate, în unele publicații, după numele genului sau speciei.

Dacă numele de gen nu este același cu cel utilizat inițial de autor, atunci numele autorului se scrie între paranteze. Exemple:

- *Atacus astacus* (Linnaeus 1758) – numele de gen – *Astacus* – nu este același cu cel utilizat de Linnaeus;
- *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823 - numele de gen – *Astacus* – este același cu cel utilizat de Eschscholtz.

O *specie* este o populație sau un ansamblu de populații de organisme cărora li se pot identifica și descrie caracteristici comune și care, se pot reproduce între ele. O specie sau mai multe specii înrudite sunt grupate într-un *gen*. Unele genuri cuprind specii numeroase și diverse, altele extrem de puține.

Probleme ridicate de nomenclatura binomială:

- pentru majoritatea oamenilor denumirile științifice nu înseamnă nimic.
- multe dintre numele științifice au ca rădăcină cuvinte din limba latină, greacă sau alte limbi străine și se declină după regulile limbii latine.
- de foarte multe ori, aceste nume se atribuie în onoarea celui care le-a descris inițial, și nu speciei însăși.

De aceea, de multe ori, cercetătorii folosesc în lucrările pe care le publică, și *numele comune* sau *vernaculare*.

Inițial, numele comune erau date de oamenii obișnuiți plantelor și animalelor. Un timp, numele comune au circulat în paralel cu cele științifice, iar acum, sunt recunoscute formal ca reprezentând *numele comune ale speciilor*.

Cândva vorbeam doar de *ciocănitoare*, acum există *ciocănitoare pestriță mare*, *ciocănitoare pestriță mică*, *ciocănitoare neagră*, *ciocănitoare de munte*, *ciocănitoare de stejar*, *ciocănitoare de grădini* etc.

Probleme ridicate de utilizarea numelor comune sau vernaculare:

- nu toate grupele de organisme au nume comune ușor de recunoscut;
- folosirea numelor comune poate aduce experimentatorul în fața a două specii diferite, dacă nu chiar a două genuri diferite.

Să ne reamintim

Nomenclatura reprezintă alocarea de nume diferitelor grupe de organisme. Se consideră că nomenclatura biologică științifică a început în 1758, odată apariția celei de-a 10-a ediții din *Systema Naturae* a lui C. Linnaeus. Nomenclatura binomială (binară) atribuie fiecărei specii un nume format din două părți (binomen): numele de gen (generic), care este primul și se scrie cu majusculă și numele de specie (specific), care se scrie cu literă mică. La speciile care prezintă subspecii (rase geografice), există și a treia parte a numelui, care reprezintă numele subspeciei. Numele științifice se scriu cu italice. Numele de gen sunt unice în regnul din care fac parte, dar numele de specii nu sunt unice între genuri, ceea ce înseamnă că pot exista mai multe genuri cu același nume de specie. În lucrări se utilizează împreună cu numele științific și numele comun sau vernacular al speciei. În unele publicații, după numele genului sau speciei se precizează numele autorului (cel care i-a dat numele) și anul.

7.2.3. Codurile de nomenclatură taxonomică

Pentru fiecare grup principal de organisme, o comisie este responsabilă de regulile și procedurile care trebuie să fie utilizate pentru aplicarea numelor științifice într-un grup, ca și de diferitele recomandări pentru o bună practică.

Pentru animale, inclusiv pentru Protistele de origine animală (*Protozoa*), publicația relevantă este **Codul Internațional de Nomenclatură Zoologică (CINZ)**, girat de Comisia Internațională de Nomenclatură Zoologică, constituită în 1985.

Pentru alge, plante și fungi (inclusiv pentru fosilele lor, dar excluzând variantele cultivate), regulile sunt stabilite de **Codul Internațional de Nomenclatură Botanică (CINB)** - Congresul Internațional de Botanică, 1983 și Comisia Internațională de Taxonomie a Fungilor (CITF).

Pentru plantele cultivate regulile sunt furnizate de **Codul Internațional de Nomenclatură pentru Plantele Cultivate (CINPC)**, 1980.

Pentru bacterii există **Codul Internațional de Nomenclatură pentru Bacterii – CINBA**.

Clasificarea virusurilor și nomenclatura lor este acoperită de **Regulile Comitetului Internațional pentru Taxonomia Virusurilor**.

Regulile nomenclaturii taxonomice sunt stabilite în publicații - **Codurile**, care rezultă în urma congreselor periodice ale organismelor respective.

Scopul regulilor de nomenclatură este de a asigura numelor științifice:

- ❖ *unicitatea și universalitatea* - o specie sau un alt taxon trebuie să aibă un singur nume, care să fie folosit de toți specialiștii din lume, iar două specii diferite nu pot să aibă aceeași denumire;
- ❖ *stabilitatea* - un nume zoologic odată precizat nu trebuie schimbat.

7.2.4. Numele taxonilor supragenetici

În toate codurile, cu excepția Codului Internațional de Nomenclatură a Virusurilor, există câteva prevederi pentru a specifica cum ar trebui să se formeze numele taxonilor superiori genului.

În mod particular, numele taxonilor de anumite niveluri ar trebui să se termine cu sufixe care să sugereze cititorului cu ce fel de categorie ierarhică are de-a face.

În tabelul 7.1. sunt prezentate sufixele standard pentru numele grupurilor de diverse niveluri taxonomice de la filum până la gen la animale, plante, fungi, bacterii și virusuri.

Tabelul 7.1. Sufixe standard pentru numele grupurilor de diverse niveluri taxonomice de la filum până la gen la animale, plante, fungi, bacterii și virusuri (după Manoleli 2006).

Nivelul taxonomic	Sufixe						
	Animale	Plante superioare	Algae	Fungi	Procariote	Bacterii	Virusuri
Divizie/ Filum	-	-phyta	-phyta	-mycota	-	-	-
Subdivizie	-	-phytina	-phytina	-mycotina	-	-	-
Clasă	-	-opsida	-phyceae	-mycetes	-	-ia	-
Subclasă	-	-idae	- phycidae	- mycetidae	-	-idae	-
Superordin		-inae	-inae	-inae	-	-	-
Ordin	-	-ales	-ales	-ales	-ales	-ales	-
Subordin	-	-ineae	-ineae	-ineae	-ineae	-ineae	-
Infraordin	-	-aria	-aria	-aria	-	-	-
Superfam.	- oidea	-acea	-acea	-acea	-	-	-
Familie	- idae	-aceae	-aceae	-aceae	- aceae	-aceae	-
Subfam.	- inae	-oidae	-oideae	-oideae	-oideae	-oideae	-
Trib	-ini	-eae	-eae	-eae	-eae	-eae	-
Subtrib	-ina	-inae	-inae	-inae	-inae	-inae	-
Gen	-	-	-	-	-	-	-virus

Să ne reamintim

Pentru fiecare grup principal de organisme există o publicație, elaborată de o comisie științifică, care stabilește regulile și procedurile ce trebuie să fie utilizate pentru aplicarea numelor științifice într-un grup (regulile nomenclurii taxonomice). Acestea reprezintă codurile de nomenclatură taxonomică. De exemplu, pentru animale și protozoare există Codul Internațional de Nomenclatură Zoologică (CINZ). Scopul regulilor de nomenclatură este de a asigura unicitatea, universalitatea și stabilitatea numelor științifice. În toate codurile, cu excepția celui pentru virusuri, există prevederi pentru modul de formare a numelui taxonilor supragenerici. Acestea

stabilesc că taxonii de anumite niveluri ar trebui să se termine cu sufixe care să sugereze cititorului rangul taxonomic al acestora. De exemplu, taxonii animalii cu rangul taxonomic de familie ar trebui să se termine cu sufixul – *idae*, cum este familia *Carabidae*.



7.3. Rezumat

Nomenclatura reprezintă alocarea de nume diferitelor grupe de organisme. Se consideră că nomenclatura biologică științifică a început în 1758, odată apariția celei de-a 10-a ediții din *Systema Naturae* a lui C. Linnaeus. Nomenclatura binomială (binară) atribuie fiecărei specii un nume format din două părți (binomen): numele de gen (generic), care este primul și se scrie cu majusculă și numele de specie (specific), care se scrie cu literă mică. La speciile care prezintă subspecii (rase geografice), există și a treia parte a numelui, care reprezintă numele subspeciei. Numele științifice se scriu cu italice. Numele de gen sunt unice în regnul din care fac parte, dar numele de specii nu sunt unice între genuri, ceea ce înseamnă că pot exista mai multe genuri cu același nume de specie. În lucrări se utilizează împreună cu numele științific și numele comun sau vernacular al speciei. În unele publicații, după numele genului sau speciei se precizează numele autorului (cel care i-a dat numele) și anul.

Pentru fiecare grup principal de organisme există o publicație, elaborată de o comisie științifică, care stabilește regulile și procedurile ce trebuie să fie utilizate pentru aplicarea numelor științifice într-un grup (regulile nomenclurii taxonomice). Acestea reprezintă codurile de nomenclatură taxonomică. De exemplu, pentru animale și protozoare există Codul Internațional de Nomenclatură Zoologică (CINZ). Scopul regulilor de nomenclatură este de a asigura unicitatea, universalitatea și stabilitatea numelor științifice. În toate codurile, cu excepția celui pentru virusuri, există prevederi pentru modul de formare a numelui taxonilor supragenerici. Acestea stabilesc că taxonii de anumite niveluri ar trebui să se termine cu sufixe care să sugereze cititorului rangul taxonomic al acestora. De exemplu, taxonii animalii cu rangul taxonomic de familie ar trebui să se termine cu sufixul – *idae*, cum este familia *Carabidae*.



7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Termenul de "gen" din sintagma binomială:

- a. identifică tipul general de plantă sau animal
- b. este calificativul sintagmei
- c. înseamnă "ce fel de tip"

2) Numele de specie:

- a. este primul
- b. se scrie cu majusculă
- c. se scrie cu literă mică

3) A treia parte a numelui unei specii, atunci când există, nu reprezintă:

- a. numele speciei
- b. numele subspeciei
- c. numele rasei geografice

4) Fiecare specie are propriul nume în cadrul:

- a. unui regn
- b. unui gen
- c. unei regiuni geografice

5) Fiecare gen are propriul nume în:

- a. domeniul său
- b. lumea vie
- c. regnul său

6) După numele științific al speciei se mai poate menționa:

- a. numele autorului și anul
- b. numele vernacular
- c. numele subspeciei

7) Codurile de nomenclatură taxonomică stabilesc:

- a. regulile ierarhiei taxonomice
- b. regulile nomenclaturii taxonomice
- c. regulile ierarhiei sistemice

8) Codurile de nomenclatură taxonomică nu stabilesc:

- a. modul de organizare a ierarhiei categoriilor taxonomice de ranguri diferit
- b. modul de formare a numelui taxonilor superiori genului

- c. modul de formare a numelui genului și speciei

9) Unul din scopurile regulilor de nomenclatură este:

- a. universalitatea codurilor de nomenclatură taxonomică
- b. instabilitatea numelor științifice
- c. unicitatea numelor științifice

10) Este un nume vernacular următorul:

- a. *Eryx jaculus*
- b. boa de nisip
- c. *Canis aureus*



7.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 8.

SISTEME DE CLASIFICARE A ORGANISMELOR



8.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate sistemele actuale de clasificare a organismelor și caracterizarea domeniilor Archaea și Eubacteria și a regnurilor Protista, Fungi, Plantae și Animalia.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea și însușirea sistemelor actuale de clasificare a organismelor;
- Cunoașterea și însușirea caracteristicilor organismelor din domeniile Archaea și Eubacteria;
- Cunoașterea și însușirea caracteristicilor organismelor din regnurile Protista, Fungi, Plantae și Animalia.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



8.2. Conținut

8.2.1. Sisteme actuale de clasificare

De-a lungul dezvoltării științei, sistemele de clasificare a organismelor au suferit o evoluție conform stadiului cunoașterii și ideilor filozofice.

- ❖ Aristotel grupa organisme în plante, în animale.
- ❖ Linné recunoștea numai două regnuri:
 - Regnul *Plantae* - plante și fungi;
 - Regnul *Animalia* - animale.

- ❖ Taxonomiștii moderni recunosc multe organisme care nu pot fi clasificate conform sistemului linear în două regnuri, de aceea sistemul a fost completat în timp prin adăugarea de noi regnuri.

Sisteme de clasificare a organismelor folosite în prezent

Sistemul de clasificare în 5 regnuri (Whittaker, 1969):

- Regnul *Monera* – bacterii;
- Regnul *Protista* – protozoare și alte organisme eucariote unicelulare;
- Regnul *Fungi* – ciuperci sau fungi;
- Regnul *Plantae* – plante;
- Regnul *Animalia* - animale.

Informațiile furnizate de genetica moleculară au condus la elaborarea *sistemului de clasificare în domenii*, bazat pe compararea secvențelor de ARN ribozomal la diferite organisme, în scopul determinării originii lor comune.

Alternative moderne ale clasificării în domenii:

- ❖ Sistemul în 2 domenii:

- Domeniul *Prokariota (Monera)*;
- Domeniul *Eukaryota*.

- ❖ Sistemul în 6 regnuri:

- Regnul *Eubacteria*,
- Regnul *Archaeobacteria*,
- Regnul *Protista*,
- Regnul *Fungi*,
- Regnul *Plantae*,
- Regnul *Animalia*.

- ❖ Sistemul în 3 domenii (Woese 1990) - cel mai recent:

- Domeniul *Bacteria* sau *Eubacteria*;
- Domeniul *Archaea*;
- Domeniul *Eukaryota*, cu regnurile:
 - *Protista*,

- *Fungi*,
- *Plantae*,
- *Animalia*.

Să ne reamintim

Sistemele actuale de clasificare a organismelor sunt: sistemul în 5 regnuri (*Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*), sistemul în 2 domenii (*Prokariota* și *Eukaryota*), sistemul în 6 regnuri (*Eubacteria*, *Archaeobacteria*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*) și sistemul în 3 domenii (*Bacteria* sau *Eubacteria*, *Archaea* și *Eukaryota* – cu regnurile *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*).

8.2.2. Caracterizarea domeniilor Archaea și Eubacteria și a regnurilor Protista, Fungi, Plantae și Animalia

Regnul *Monera* (bacterii) - în prezent divizat în două domenii: *Archaea* și *Eubacteria*

- ✓ Cuprinde arhebacterii (*Archaea*), bacterii și cianobacterii sau alge albastre verzi (*Eubacteria*).
- ✓ Sunt procariote, unicelulare.
- ✓ Sunt cele mai mici organisme vii: au diametrul cuprins între 0,125-0,250 μm și 10-20 μm, chiar 500 μm.
- ✓ Celulele bacteriene au perete celular și ribozomi.
- ✓ Unele consumă compuși organici (heterotrofe), iar altele sunt fotosintetizante sau chemosintetizante (autotrofe).
- ✓ Citoplasma celulelor bacteriene este lipsită de membrane interne și de organite delimitate de membrane (nucleul, mitocondrii, cloroplaste); excepție fac cianobacteriile care au structuri membranoase implicate în fotosinteză, numite *tilacoizi*.
- ✓ Arhebacteriile prezintă asemănări metabolice, atât cu eubacteriile, cât și cu eucariotele.
- ✓ Unele arhebacterii trăiesc în medii extreme și foarte variate.

- ✓ Înmulțirea se realizează prin diviziune simplă. Apare și o formă primitivă a procesului sexual, numită *parasexualitate* sau *protosexualitate* (transfer de material genetic).
- ✓ Strategia de supraviețuire a acestor organisme:
 - dimensiuni mici și, deci, suprafață mare (raportată la volum) de contact cu mediul;
 - metabolism rapid, foarte mobil și bine reglat;
 - multiplicare rapidă, cu formare de populații cu efective foarte mari.

Regnul *Protista* - în prezent multe filumuri au fost ridicate la rang de regn

- ✓ Cuprinde eucariote unicelulare, precum protozoarele.
- ✓ Se hrănesc heterotrof, autotrof, fiind fotosintetizante sau mixotrof (autotrof la lumină și heterotrof la întuneric).
- ✓ Se reproduc asexuat, prin diviziune și sexuat, cu formare de gameți.
- ✓ Prezintă o mare diversitate a organizării celulare, a modelelor diviziunii celulare, a ciclurilor de viață.
- ✓ Multe specii trăiesc în asociație (simbioză) cu specii de plante, animale sau fungi.

Regnul *Fungi*

- Produc *spori*, care prin germinare formează *hife*.
- Masa de hife alcătuiește *miceliul*, care reprezintă forma vegetativă a majorității fungilor.
- Din hife iau naștere structurile reproductive – *ciupercile propriu-zise*.
- Sunt eucariote pluricelulare, cu perete celular alcătuit din chitină și cu nuclei haploizi în hife.
- Nutriția este heterotrofă, cu digestie externă: excretă enzime ce degradează hrana în afara organismului și apoi absorb substanțele prin membrana celulară.
- Multe specii sunt patogene, mai ales pentru plante, dar multe formează cu plantele asociații mutualiste importante, precum *micorizele* (simbioză între

ciuperci, care absorb mai bine mineralele din sol și rădăcinile plantelor superioare).

Regnul Plantae

- ✓ Sunt eucariote pluricelulare, cu reproducere sexuată.
- ✓ Celulele au perete celular alcătuit din *celuloză*.
- ✓ Celulele au plastide – *cloroplaste*, ce conțin pigmenți, cum sunt *clorofilele a și b*, *xantofilele*, *carotenoizii*, capabili de a utiliza energia solară pentru sinteza substanțelor organice.
- ✓ Se dezvoltă din embrioni cu celule diploide.
- ✓ Ciclul lor de viață constă din alternanță de generații:
 - *sporofitul* diploid - produce spori haploizi;
 - *gametofitul* haploid - produce gameți haploizi.

Regnul Animalia

- ✓ Sunt eucariote pluricelulare, diploide, heterotrofe, care se dezvoltă dintr-un zigot provenit din doi gameți haploizi diferiți.
- ✓ În cursul dezvoltării embrionare parcurg stadiile de *blastulă* și *gastrulă*; stadiile ulterioare diferă în funcție de filum.
- ✓ Modul dominant de nutriție este ingerarea hranei.
- ✓ Formele și dimensiunile animalelor depășesc prin diversitatea lor toate celelalte regnuri.
- ✓ Reprezentanții majorității filurilor sunt animale acvatice sau de medii umede.
- ✓ Adevărate forme terestre sunt numai în 2 filumuri: *Arthropoda* și *Chordata*.
- ✓ Numai animalele au populat și atmosfera, deoarece numai la acestea s-a dezvoltat capacitatea de zbor.

Să ne reamintim

Domeniul *Archaea* cuprinde arhebacteriile, domeniul *Eubacteria* cuprinde bacteriile și cianobacteriile (alge albastre verzi), iar în sistemul în 5 regnuri sunt

incluse împreună în regnul *Monera* și sunt cunoscute sub numele de bacterii. Acestea sunt organisme procariote, unicelulare, microscopice. Din punct de vedere trofic, bacteriile sunt fotosintetizante, chemosintetizante sau se hrănesc cu substanțe organice (heterotrofe). Bacteriile se înmulțesc rapid, prin diviziune simplă și au metabolism accelerat. Regnul *Protista* cuprinde organisme eucariote unicelulare, care sunt foarte diverse în ceea ce privește organizarea celulei, modelul diviziunii și al ciclului de viață. Un exemplu de protiste sunt protozoarele. Regnul *Fungi* cuprinde organisme eucariote pluricelulare cu corpul alcătuit din hife, care formează corpul vegetativ (miceliul), pe care se dezvoltă structurile reproductive (ciupercile propriu-zise). Fungii se hrănesc heterotrof, hrana fiind digerată la exteriorul corpului și apoi absorbită prin membrana celulară. Regnul *Plantae* cuprinde organisme eucariote pluricelulare, cu perete celular format din celuloză și organite celulare numite plastide, ce au rol în fotosinteză. Plantele se dezvoltă din embrioni și prezintă în ciclul de viață o alternanță între generații diploide (sporofit) și generații haploide (gametofit). Regnul *Animalia* cuprinde organisme eucariote pluricelulare cu nutriție heterotrofă, care se dezvoltă dintr-un zigot diploid, format în urma unirii a doi gameți haploizi. Animalele sunt cele mai diverse organisme și reprezintă singurul grup care a populat atmosfera, ca urmare a dezvoltării capacității de zbor.



8.3. Rezumat

Sistemele actuale de clasificare a organismelor sunt: sistemul în 5 regnuri (*Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*), sistemul în 2 domenii (*Prokariota* și *Eukaryota*), sistemul în 6 regnuri (*Eubacteria*, *Archaeobacteria*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*) și sistemul în 3 domenii (*Bacteria* sau *Eubacteria*, *Archaea* și *Eukaryota* – cu regnurile *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*).

Domeniul *Archaea* cuprinde arhebacteriile, domeniul *Eubacteria* cuprinde bacteriile și cianobacteriile (alge albastre verzi), iar în sistemul în 5 regnuri sunt incluse împreună în regnul *Monera* și sunt cunoscute sub numele de bacterii. Acestea sunt organisme procariote, unicelulare, microscopice. Din punct de vedere trofic, bacteriile sunt fotosintetizante, chemosintetizante sau se hrănesc cu substanțe

organice (heterotrofe). Bacteriile se înmulțesc rapid, prin diviziune simplă și au metabolism accelerat. Regnul *Protista* cuprinde organisme eucariote unicelulare, care sunt foarte diverse în ceea ce privește organizarea celulei, modelul diviziunii și al ciclului de viață. Un exemplu de protiste sunt protozoarele. Regnul *Fungi* cuprinde organisme eucariote pluricelulare cu corpul alcătuit din hife, care formează corpul vegetativ (miceliul), pe care se dezvoltă structurile reproductive (ciupercile propriu-zise). Fungii se hrănesc heterotrof, hrana fiind digerată la exteriorul corpului și apoi absorbită prin membrana celulară. Regnul *Plantae* cuprinde organisme eucariote pluricelulare, cu perete celular format din celuloză și organite celulare numite plastide, ce au rol în fotosinteză. Plantele se dezvoltă din embrioni și prezintă în ciclul de viață o alternanță între generații diploide (sporofit) și generații haploide (gametofit). Regnul *Animalia* cuprinde organisme eucariote pluricelulare cu nutriție heterotrofă, care se dezvoltă dintr-un zigot diploid, format în urma unirii a doi gameți haploizi. Animalele sunt cele mai diverse organisme și reprezintă singurul grup care a populat atmosfera, ca urmare a dezvoltării capacității de zbor.



8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Enumerați domeniile recunoscute de clasificarea în 3 domenii.**
- 2) Eubacteria este un regn din:**
 - a. Sistemul în 5 regnuri
 - b. Sistemul în 6 regnuri
 - c. Sistemul în 3 domenii
- 3) Enumerați regnurile domeniului Eukaryota.**
- 4) Enumerați grupele cunoscute de procariote și precizați domeniile în care sunt incluse.**
- 5) Nu reprezintă parte din strategia bacteriilor:**
 - a. dimensiuni mici și, deci, suprafață mică de contact cu mediul
 - b. metabolism rapid, foarte mobil și bine reglat
 - c. multiplicare rapidă, cu formare de populații cu efective foarte mari
- 6) Protozoarele sunt incluse în regnul:**
 - a. Procariota
 - b. Protista

c. Plantae

7) Nutriția fungilor este:

- a. heterotrofă la întuneric și autotrofă la lumină
- b. heterotrofă, cu digestie intracelulară
- c. heterotrofă, cu digestie extracelulară

8) Organismele care se dezvoltă din embrioni cu celule diploide fac parte din regnul:

- a. Plantae
- b. Animalia
- c. Fungi

9) Organismele care în cursul dezvoltării embrionare parcurg stadiile de blastulă și gastrulă fac parte din regnul:

- a. Plantae
- b. Animalia
- c. Fungi

10) Sunt eucariote unicelulare organismele din regnul:

- a. Monera
- b. Eubacteria
- c. Protista



8.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.
- b. Botnariuc N., 1999. *Evoluția sistemelor biologice supraindividuale*. Editura Universității din București.

Capitolul 9. CĂILE DE DETERMINARE



9.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate: determinarea sau identificarea organismelor, scopul determinării, metodele folosite pentru identificarea taxonilor, determinarea taxonilor din chei de determinare, tipurile de chei dichotomice și problemele întâlnite în identificare.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea definiției și scopului determinării/identificării;
- Cunoașterea metodelor folosite pentru identificarea taxonilor;
- Însușirea modului în care se realizează determinarea taxonilor cu ajutorul cheilor dichotomice;
- Cunoașterea tipurilor de chei dichotomice și a caracteristicilor acestora;
- Cunoașterea problemelor întâlnite în identificare.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



9.2. Conținut

9.2.1. Determinarea sau identificarea organismelor. Scopul determinării

Taxonomia furnizează denumiri și clasificări pentru organisme, dar oferă și mijloacele pentru *determinarea/ identificarea organismelor*.

Determinarea organismelor necesită un anumit nivel de instruire profesională și un anumit nivel de infrastructură.

Scopul determinării este stabilirea/ recunoașterea identității unui taxon, a unui exemplar de organism, printr-un proces logic de reducere a incertitudinii, pornind de la trăsături generale de caracter și ajungând la trăsături mai specifice de caracter.

Aceasta justifică sintagma “cheie de identificare”. Un termen oarecum sinonim cu *determinarea* este *identificarea*: *a determina* = a stabili, a deduce pe baza anumitor date; *a identifica* = a constata identitatea, a recunoaște.

Deoarece, identificarea unei specii este urmată de amplasarea acesteia într-o schemă de clasificare, în practica taxonomică nu mai apare o distincție clară între identificare și clasificare. Clasificarea implică întotdeauna identificarea, iar identificarea poate conduce la extinderea și îmbunătățirea clasificării.

Pentru o identificare dusă până la capăt este necesar să se cunoască:

- *metodele taxonomice* în general;
- *caracterele taxonomice* și *terminologia* curentă;
- *tehnicile de studiu* uzuale;
- *literatura* pertinentă;
- *istoria naturală* și *zoologia comparată* a grupului.

După colectarea animalelor, acestea sunt mai întâi sortate (triate) și, cel puțin în mare, identificate până la nivel de ordin, familie sau, dacă este posibil, până la nivel de gen.

Există câteva mijloace diferite utilizate pentru a identifica un organism. Toate metodele folosite pentru identificare se bazează pe comparație.

Să ne reamintim

Taxonomia oferă și mijloace pentru determinarea/identificarea organismelor, care are ca scop stabilirea/recunoașterea identității unui exemplar de organism cu ajutorul unui proces logic care pornește de la trăsături generale de caracter și ajunge la trăsături mai specifice de caracter. Identificarea/determinarea animalelor urmează proceselor de colectare și sortare a acestora. Toate metodele folosite pentru identificare se bazează pe comparație.

9.2.2. Metode folosite pentru identificare

Determinarea din literatură: compararea exemplarelor de identificat cu descrierile speciilor din lucrările anterioare, preferabil cu descrierea originală.

- Această operațiune este înlesnită dacă sunt disponibile chei pentru grupul taxonomic din care face parte exemplarul de identificat.
- Este nevoie să se parcurgă un număr mare de descrieri ale speciilor, în măsura în care acestea sunt disponibile, care nu sunt prea asemănătoare cu exemplarul care trebuie identificat.
- Identificarea pe această cale este dificilă, consumatoare de timp și costisitoare.

Determinarea din chei de determinare este cea mai utilizată metodă și este descrisă în capitolul următor.

Determinarea din imagini sau desene

- se folosesc planșe color, fotografii alb-negru sau color;
- alternative – chei pictoriale în format de imagini cu sau fără alternative verbale însoțitoare;
- imaginile pot reprezenta organisme întregi sau părți ale acestora;
- este utilă în special pentru grupele de organisme care au modele evidente sau culori caracteristice (mamifere, păsări, fluturi).

Desenele/ imaginile pot fi greu de distins, greu de citit dacă nu sunt clare și cu grijă executate. Poate conduce la o identificare greșită dacă, din întâmplare, specia care urmează a fi identificată seamănă cu una din imagini care nu aduc cu realitatea.

Determinarea prin comparație directă cu exemplare care au fost deja identificate, preferabil cu *exemplarele tip* (exemplare pe baza cărora se atribuie numele speciilor).

- Este unul dintre cele mai bune mijloace pentru a identifica exemplarele.
- Această abordare este folositoare pentru a identifica exemplarele la orice nivel.
- Metoda implică o sarcină tehnic pretențioasă și reclamă un bagaj de cunoștințe considerabil și pregătire în grupul respectiv.
- Deoarece exemplarele tip sunt de mare valoare, folosirea lor pentru identificarea de rutină este evitată.

Determinarea din descrierile originale ale speciei, care sunt registrele permanente ale atributelor speciei respective.

- Descrierile exemplarelor tip se găsesc adesea în reviste vechi sau obscure care nu mai sunt accesibile sau sunt într-o limbă străină fără circulație internațională.

Determinarea din descrierile verbale ale speciei - trebuie să se cunoască caracterele taxonomice și terminologia științifică a grupului studiat.

Determinarea prin consultarea experților pentru identificare este cea mai bună și mai sigură cale de identificare.

Determinarea prin combinarea diferitelor metode este o metodă eficientă de identificare.

Să ne reamintim

Cele mai bune metode folosite pentru identificare sunt: determinarea din chei de determinare, determinarea din imagini sau desene, determinarea prin comparație directă cu exemplare care au fost deja identificate, determinarea prin consultarea experților pentru identificare.

9.2.3. Determinarea din chei de determinare. Tipuri de chei dichotomice

O *cheie* este un sistem fundamental de concentrare a informației tipărite în care se pune informația privitoare la exemplarul de examinat și de la care se obține o identificare a exemplarului până la un nivel la care cheia este proiectată să ajungă. Există chei de determinare pentru specii, genuri, familii, ordine etc.

Scopul principal al unei chei de determinare este să înlesnească identificarea.

Pentru cele mai multe grupuri de organisme mijloacele de identificare cele mai mult căutate și cele mai agreate au fost cele de utilizare a *cheilor de determinare dichotomice*.

Chei de determinare dichotomice

- O bună cheie este strict *dihotomică* și nu are mai mult decât o *alternativă* – un *cuplet de variante* (o variantă căreia i se contrapune, ca alternativă, o altă

variantă) la orice *nod*. Altfel spus, *cheia dihotomică* constă dintr-o serie de divizări alternative sau dihotomii, din care fiecare prezintă două variante și un set de trăsături de caracter opuse (care se exclud reciproc), care disting un grup de taxoni sau un taxon de altul. Lucrând astfel, cheia limitează numărul de identificări posibile până când, la sfârșit, rămâne un singur taxon.

- Alternativa cuprinsă de fiecare dihotomie din cheie poartă denumirea de *cuplet*. Într-un cuplet, fiecare din cele două seturi de caractere opuse poartă denumirea de *ram* sau de *picior*.
- Se mai utilizează termenii de *teză* pentru primul ram din dihotomie, care include una sau mai multe stări (trăsături) ale unor caractere și *antiteză* pentru ramul alternativ, cu trăsăturile de caracter opuse primelor.
- Limbajul cheii este telegrafic.
- Uneori sunt menționate caractere suplimentare, care completează cupletul și fac identificarea mult mai ușoară.
- Există chei diferite pentru scopuri diferite. De exemplu, chei pentru adulți, chei pentru juvenili, chei pentru masculi, chei pentru femele.
- În majoritatea monografiilor (de ex. în *Fauna României*) și a determinatoarelor, cheile se dau în ordinea ierarhică a taxonilor de la cei de rang superior la cei de rang inferior.
- Există și determinatoare care dau direct cheia speciilor în cadrul unor taxoni mari, cum ar fi clasa sau ordinul.

Tipuri de chei dichotomice

- În decursul anilor, câteva sisteme de numerotare și alte convenții stilistice au fost folosite pentru a dirija utilizatorul cheii de la o *întrebare* (de la un *ram*) la alta (la altul). În practică se folosesc în mod obișnuit numai două aranjamente:
 - cheia paralelă (cu etichete între paranteze),
 - cheia indentată (furcată).

Tipuri de chei dichotomice (după Manoleli 2006):

- *cheie paralelă* (cu etichete între paranteze) sau *cheie simplă cu paranteze*;

- *cheie indentată* (furcată) la marginea din stânga a paginii; poate fi *simplă*, cu sau fără paranteze;
- *cheie tabulară* (înscrisă într-un tabel);
- *cheie grupată* – similară cu cheia paralelă, dar cu cupletele grupate astfel încât să evidențieze caracterele de diagnoză;
- *cheie combinată* – combină elemente din cheia indentată cu cele ale altor chei fără paranteze;
- *cheie pictorială* – permite identificarea speciilor cu ajutorul caracterelor împreună cu figurile lor într-o manieră comparativă;
- *cheie arborescentă*;
- *cheie tip casetă*.

În continuare sunt prezentate exemple (după manoleli 2006) pentru fiecare din tipurile de chei dichotomice menționate anterior, împreună cu câteva caracteristici ale acestora.

Cheie paralelă sau cheie simplă cu paranteze

1(0)Picioare anterioare nemodificate pentru săpat, asemănătoare cu picioarele mijlocii.....	2
Picioare anterioare puternic modificate pentru săpat.....	Gryllotalpidae
2(1)Antene mai scurte decât corpul, mai degrabă groase.....	3
Antene mai lungi decât corpul, subțiri.....	4
3(2)Pronot în formă de șa, neprelungindu-se pe abdomen.....	Acrididae
Pronot prelungit mult în partea posterioară pe abdomen.....	Tetrigidae
4(2)Tarse cu 4 articole.....	Tettigoniidae
Tarse cu 3 articole.....	Gryllidae

- 0 dintre paranteze semnifică inițierea cheii.
- Cifrele din paranteze indică cupletul căruia îi corespund.
- Cheia se poate parcurge ușor și repede, atât înainte, cât și înapoi.

Cheie indentată simplă cu paranteze

1(2)Picioare anterioare puternic modificate pentru săpat.....	Gryllotalpidae
2(1)Picioare anterioare nemodificate pentru săpat, similare cu cele mijlocii	3
3(6)Antene mai scurte decât corpul, mai degrabă groase	4
4(5)Pronot în formă de șa, neprelungidu-se pe abdomen.....	Acrididae
5(4)Pronot prelungit mult posterior pe abdomen.....	Tetrigidae
6(3)Antene mai lungi decât corpul, mai subțiri.....	7
7(8)Tarse cu 4 articole.....	Tettigoniidae
8(7)Tarse cu 3 articole.....	Gryllidae

- Cifrele din paranteze indică celălalt ram al cupletului.

Cheie indentată simplă fără paranteze

1. aripile cel mai adesea hialine.....	2
aripi cel mai adesea opace.....	5
2. banda costală dilatată apical.....	3
banda costală nedilatată apical.....	4
3. o pereche de peri scutelari.....	<i>B. cucurbitae</i>
două perechi de peri scutelari.....	<i>B. tau</i>
4. torace cu o dungă galbenă mediană.....	<i>B. diversa</i>
torace fără dungă mediană.....	<i>B. dorsalis</i>
5. aripi cu dungi.....	6
aripi reticulate.....	7
6. scutelum cu cinci puncte negre.....	<i>C. vesuviana</i>
scutelum cu patru puncte negre.....	<i>C. zizyphae</i>
7. marginea posterioară a aripilor cu trei puncte hialine.....	<i>T. xantotriha</i>
marginea posterioară a aripilor cu cinci puncte hialine.....	<i>S. acroleuca</i>

- Alternativele cupletelor nu sunt numerotate pentru o comparare mai ușoară.
- Cupletele pot fi compuse din alternative numerotate pentru o comparare mai ușoară.
- Dezavantaj - se parcurge mai greu de jos în sus.

Cheie indentată simplă cu indentare la stânga

- A. aripi de regulă hialine
 - B. banda costală dilatată apical
 - C. o pereche de peri scutolari.....*Bactrocera curcubitae*
 - CC. două perechi de peri scutolari.....*B. tau*
 - BB. banda costală nu se dilatează apical
 - C. toracele cu o dungă galbenă mediană.....*B. diversa*
 - CC. torace fără bandă mediană.....*B. dorsalis*
- AA. aripi de cele mai multe ori opace
 - B. aripi cu dungi
 - C. Scutelum cu 5 puncte negre.....*Carpomya vesuviana*
 - CC. Scutelum cu patru puncte negre*C. zizyphae*
 - BB. aripi reticulate
 - C. marginile posterioare ale aripilor cu trei puncte hialine....*Tephrocera psanthotricha*
 - CC. marginea posterioară a aripilor cu cinci puncte hialine.....*Spathulina acroleuca*

- Litera singulară (de ex. A) reprezintă teza, iar litera dublată (de ex. AA) reprezintă antiteza.
- Se pretează pentru cheile scurte: cheile adresate taxonilor de rang înalt, cheile comparative.

Cheie tabulară

ACRIDIDAE	3A	1A	2A
TETRIGIDAE	3A	1A	2B
TETTIGONIIDAE	3A	1B	4A
GRYLLIDAE	3A	1B	4B
GRYLLotalpidae	3B		

Caractere luate în considerație:

- 1A Antene mai scurte decât corpul, mai degrabă groase
- 1B Antene mai lungi decât corpul, mai subțiri
- 2A Pronotum în formă de șa, neextins pe abdomen
- 2B Pronotum prelungit posterior, prelungit mult pe abdomen
- 3A Picioare anterioare nemodificate pentru săpat, similar cu picioarele mijlocii
- 3B Picioare anterioare puternic modificate pentru săpat

4A Tarse cu 4 segmente

4B Tarse cu 3 segmente

- În unele cazuri permite identificarea unor exemplare incomplete.

Cheie grupată

- 1.(8) aripi cel mai adesea hialine
- 2.(4,5) banda costală dilatată apical
- 3.(6,7) banda costală nedilatată apical
- 4. o pereche de peri scutelari.....*B. cucurbitae*
- 5. două pereche de peri scutelari.....*B. tau*
- 6. torace cu dungă galbenă mediană.....*B. diversa*
- 7. torace fără dungă mediană.....*B. dorsalis*
- 8.(9) aripi cel mai adesea opace
- 9.(11,12) aripi cu dungi
- 10.(13,14) aripi reticulate
- 11. scutelum cu cinci pete negre.....*C. vesuviana*
- 12. scutelum cu patru pete negre.....*C. zizyphae*
- 13. marginea posterioară a aripilor cu trei pete hialine*T. psanthotricha*
- 14. marginea posterioară a aripilor cu cinci pete hialine*S. acroleuca*

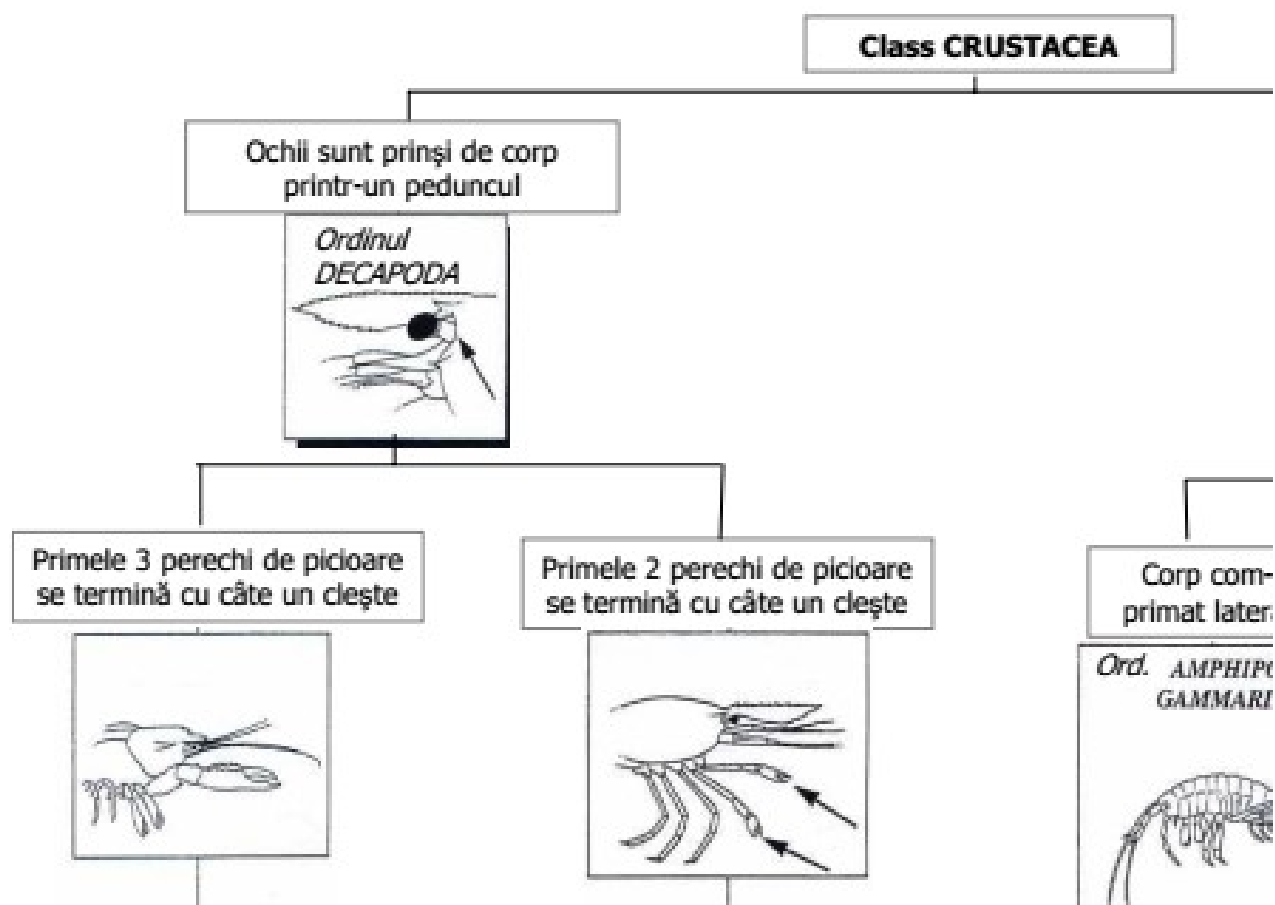
- Este ușor de folosit în sens invers.

Cheie combinată

- A. aripi cel mai adesea hialine
- B. banda costală dilatată apical
- 1.o pereche de peri scutelari.....*B. cucurbitae*
- 1'.două perechi de peri scutelari.....*B. tau*
- BB. banda costală nu e dilatată apical
- 1.torace cu o dungă mediană galbenă.....*B. diversa*
- 1'.torace fără dungă mediană.....*B. dorsalis*
- AA. aripi cel mai adesea opace
- B. aripi cu dungi
- 1.scutelum cu cinci pete negre.....*C. vesuviana*
- 1'.scutelum cu patru pete negre.....*C. zizyphae*
- BB. aripi reticulate
- 1.marginea posterioară a aripilor cu trei pete hialine....*T. psanthotricha*
- 1'marginea posterioară a aripilor cu cinci pete hialine.....*S. acroleuca*

- pune în evidență grupurile primare, secundare și terțiare

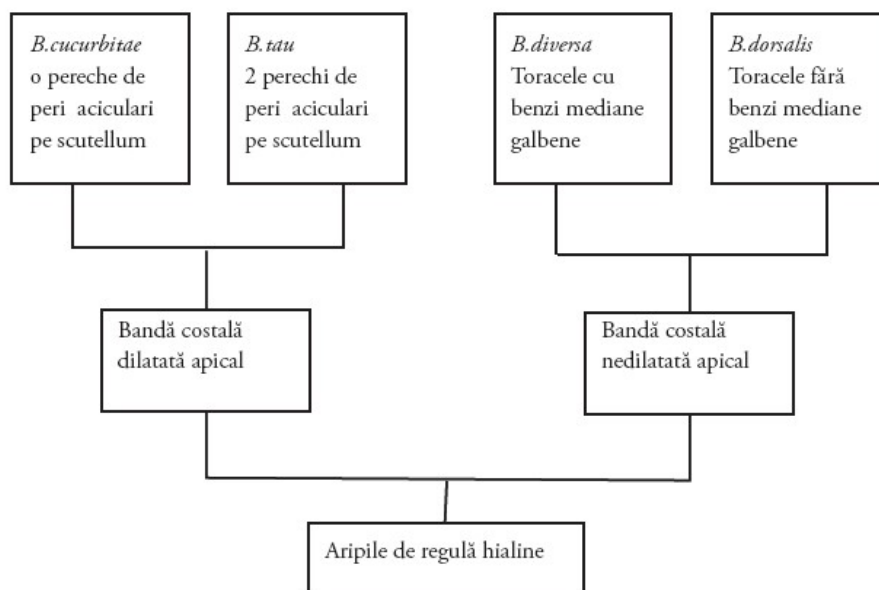
Cheie pictorială



- Folosește mai mult pentru cei care studiază în teren și pentru netaxonomiști

Cheie de tip arborescent

Fig. 1. Tip de cheie arborescentă



- Folositoare în teren pentru grupurile mici.

Cheie de tip casetă

<i>B. cucurbitae</i>	<i>B. tau</i>	<i>B. diversus</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>C. vesuviana</i>	<i>C. ziziphae</i>	<i>T. xanthotricha</i>	<i>S. acroleuca</i>
Cheți aciculari 1 pereche	Cheți aciculari 2 perechi	Torace cu bandă mediană	Torace fără bandă mediană	Scutellum cu 5 pete negre	Scutellum cu 4 pete negre	Marginea posterioară a aripii cu 3 pete hialine	Marginea posterioară a aripii cu 5 pete hialine
Banda costală dilatată		Banda costală îngustă		Aripi cu dungi		Aripi reticulate	
Aripi de regulă hialine				Aripi de regulă opace			

- Folositoare în teren pentru identificarea rapidă a speciilor comune.

Să ne reamintim

O cheie de determinare reprezintă informația tipărită necesară identificării unui exemplar de organism până la un anumit nivel (specie, gen, familie etc.). O cheie dichotomică constă într-o serie de divizări alternative, având la fiecare nod două variante și un set de trăsături de caracter opuse (rami), care permit distingerea unui taxon (grup de taxoni) de altul. În funcție de modul în care utilizatorul este dirijat de la un ram la altul, există mai multe tipuri de chei dichotomice: cheie paralelă (cu etichete între paranteze), cheie indentată (furcată), cheie tabulară (într-un tabel), cheie grupată, cheie combinată, cheie pictorială (cu figuri), cheie arborescentă, cheie tip casetă.

9.2.4. Probleme întâlnite în identificare

De multe ori se construiesc chei diferite, pentru scopuri diferite. O cheie construită pentru adulți nu este funcțională și pentru juvenili, iar între adulți ceea ce este valabil pentru masculi nu este valabil și pentru femele. Aceste aspecte ridică o serie de probleme dacă se identifică doar exemplarele masculine sau femele în absența cheilor adresabile fiecăreia dintre cele două sexe.

Cele mai multe chei se bazează pe caractere comune și este foarte dificil, în unele cazuri, ca o cheie să fie parcursă chiar și până la nivel de familie, ca să nu mai spunem de identificarea până la cea mai de jos categorie, nivelul de specie.

Problema cu cheile dihotomice devine și mai serioasă, dacă utilizatorul se trezește cu opțiuni greșite chiar la începutul cheii. Acest lucru poate conduce la frustrarea unui utilizator neexperimentat, pe măsură ce parcurge cupletele, care par să nu se mai apropie deloc, cu adevărat, de exemplarul avut la îndemână. Uneori, se pot obține rezultate incorecte ale determinării, dacă utilizatorul ajunge să creadă că a identificat exemplarul ca aparținând uneia din speciile incluse în cheie, acesta fiind de fapt o cu totul altă specie. Utilizatorii de chei pot ajunge la un cuplet terminal, la capătul unei chei foarte lungi, ca să constate că nu este aplicabilă nici o opțiune.

Să ne reamintim

Cheile pot fi construite pentru scopuri diferite: identificarea adulților, nu și a juvenililor, identificarea adulților fără a ține seama de diferențele dintre masculi și femele. Unele chei pot avea opțiuni greșite la începutul cheii, care pot conduce utilizatorul la identificarea greșită a exemplarelor sau la incapacitatea identificării a acestora în urma parcurgerii întregii chei.



9.3. Rezumat

Taxonomia oferă și mijloace pentru determinarea/identificarea organismelor, care are ca scop stabilirea/recunoașterea identității unui exemplar de organism cu ajutorul unui proces logic care pornește de la trăsături generale de caracter și ajunge la trăsături mai specifice de caracter. Identificarea/determinarea animalelor urmează proceselor de colectare și sortare a acestora. Toate metodele folosite pentru identificare se bazează pe comparație. Cele mai bune metode folosite pentru identificare sunt: determinarea din chei de determinare, determinarea din imagini sau desene, determinarea prin comparație directă cu exemplare care au fost deja identificate, determinarea prin consultarea experților pentru identificare.

O cheie de determinare reprezintă informația tipărită necesară identificării unui exemplar de organism până la un anumit nivel (specie, gen, familie etc.). O cheie dichotomică constă într-o serie de divizări alternative, având la fiecare nod două variante și un set de trăsături de caracter opuse (rami), care permit distingerea unui taxon (grup de taxoni) de altul. În funcție de modul în care utilizatorul este dirijat de la un ram la altul, există mai multe tipuri de chei dichotomice: cheie paralelă (cu etichete între paranteze), cheie indentată (furcată), cheie tabulară (într-un tabel), cheie grupată, cheie combinată, cheie pictorială (cu figuri), cheie arborescentă, cheie tip casetă.

Cheile pot fi construite pentru scopuri diferite: identificarea adulților, nu și a juvenililor, identificarea adulților fără a ține seama de diferențele dintre masculi și femele. Unele chei pot avea opțiuni greșite la începutul cheii, care pot conduce utilizatorul la identificarea greșită a exemplarelor sau la incapacitatea identificării a acestora în urma parcurgerii întregii chei.



9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Toate metodele folosite pentru identificare:

- a. sunt dichotomice
- b. se bazează pe comparație
- c. sunt pictoriale

2) Cea mai utilizată metodă de determinare este:

- a. Determinarea din chei de determinare
- b. Determinarea prin consultarea experților pentru identificare
- c. Determinarea prin combinarea diferitelor metode

3) Alternativa cuprinsă de fiecare dichotomie din cheia dichotomică poartă denumirea de:

- a. ram
- b. cuplet
- c. antiteză

4) Fiecare dintre cele două seturi de caractere dintr-un cuplet al cheii dichotomice poartă denumirea de:

- a. ram

- b. cuplet
 - c. teză
- 5) Cheia de determinare care folosește mai mult celor care studiază în teren și netaxonomiștilor este:**
- a. Cheia grupată
 - b. Cheia indentată
 - c. Cheia pictorială
- 6) Cheile de determinare pentru adulți nu permit și identificarea:**
- a. juvenililor
 - b. femelelor
 - c. masculilor
- 7) Cheia de tip arborescent:**
- a. este folositoare în teren pentru speciile comune
 - b. este folositoare în teren pentru grupuri mici
 - c. este folositoare pentru netaxonomiști
- 8) Cheia dichotomică:**
- a. nu are caractere suplimentare
 - b. nu are un limbaj telegrafic
 - c. constă într-o serie de divizări alternative
- 9) Determinarea din imagini sau desene:**
- a. este utilă pentru organisme cu culori și modele caracteristice
 - b. este unul din cele mai bune mijloace de identificare
 - c. reclamă un bagaj de cunoștințe considerabil
- 10) Cele mai utilizate chei de determinare sunt:**
- a. cheile cu trei variante la fiecare nod
 - b. cheile cu patru variante la fiecare nod
 - c. cheile de determinare dichotomice



9.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 10. CARACTERELE TAXONOMICE ȘI ANALIZA LOR



10.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate caracterele taxonomice și tipurile acestora, precum și analiza caracterelor.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea și înțelegerea diferenței dintre caracterele taxonomice și caracterele de diagnoză;
- Cunoașterea și înțelegerea diferenței dintre caracter și trăsătură de caracter;
- Însușirea tipurilor de caractere taxonomice;
- Asimilarea noțiunilor de homologie, homoplazie, convergență, paralelism, reversie, analogie.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



10.2. Conținut

10.2.1. Ce sunt caracterele taxonomice? Caracter-trăsătură de caracter

Orice exercițiu taxonomic începe cu o selecție a caracterelor, a stărilor sau a formelor acestora care vor fi folosite pentru descrierea taxonilor.

Un caracter poate fi definit astfel:

- orice proprietate variabilă între taxoni; valorile posibile se numesc stări ale acelui caracter;
- orice combinație de calități sau trăsături care distinge un individ sau un grup de indivizi de un alt individ sau grup de indivizi;
- orice trăsătură bine definită, anatomică, comportamentală sau genetică, a unui organism.

Caractere taxonomice sunt acele caractere care permit să se spună că un taxon **A** diferă de un taxon **B**. Sunt acele caractere care indică faptul că doi taxoni concordă între ei, dar sunt diferiți de un al treilea.

Caracterul taxonomic este o proprietate care se găsește la toate speciile unui taxon superior și la care el îmbracă variante diferite, manifestându-se ca **trăsături de caracter**. În tabelul următor sunt câteva exemple de caractere și trăsături de caracter.

Caracter	Trăsături de caracter
Culoarea ochilor	Culoare brună, albastră sau verde
Linia laterală la pești	Numărul diferit de solzi ai liniei laterale la diferite specii de pești
Pigmentația corpului	Pigmentație neagră, galbenă, portocalie sau roșie
Capacitatea de a cânta la paseriforme (păsările)	Cântecul (succesiunea notelor)
Forma aripii la fluturi	Variantele de formă ale aripii
Forma antenelor la insecte	Variantele de formă ale antenelor

Caracterele care variază în cadrul unei populații, inclusiv cele prin care masculii diferă de femele sau prin care adulții diferă de larve, nu sunt caractere taxonomice. Exemplu:

- coarnele ramificate caduce nu reprezintă un caracter taxonomic al speciei cerb, deoarece se întâlnesc numai la mascul, dar prezența, la masculi, de coarne ramificate caduce reprezintă un caracter diagnostic al speciei cerb și altor specii de cervide, deoarece prin acest caracter se deosebesc atât de alte rumegătoare lipsite total de acest tip de coarne, cât și de ren, la care ambele sexe poartă coarne ramificate caduce.

Caracterele diagnostice sau **de diagnoză** sunt caractere comune membrilor unui taxon, prin care aceștia se deosebesc de membrii altor taxoni.

10.2.2. Tipuri de caractere taxonomice

1. *Caractere morfologice*:

- caractere de morfologie externă - de exemplu, forma și numărul solzilor la pești, numărul solzilor, scuturilor și plăcilor cornoase la reptile;
- caractere ale unor structuri speciale - de exemplu, structuri genitale;
- caractere anatomice (de morfologie internă) - de exemplu, scheletul la vertebrate;
- caractere embriologice - de exemplu, forma și structura oului, a embrionilor;

2. *Biochimice* - de exemplu, deosebiri serologice;

3. *Fiziologice* - de exemplu, tipul respirației;

4. *Genetice* - de exemplu, cariotipul (ansamblul cromozomilor);

5. *Biologice* - de exemplu, ciclul de viață, tipul de reproducere;

6. *Geografice* - de exemplu, modelul de distribuție biogeografică, coexistența geografică, izolația geografică totală;

7. *Ecologice* - de exemplu, habitatul sau gazda, în cazul paraziților;

8. *Etologice* (de comportament) - de exemplu, modul de a construi cuibul, cântecul.

Să ne reamintim

Caracterele taxonomice sunt caracterele care permit deosebirea a doi taxoni. Caracterele de diagnoză sunt caracterele comune membrilor unui taxon, prin care aceștia se deosebesc de membrii altor taxoni. În cadrul unui taxon supraspecific, un caracter taxonomic este o proprietate care se găsește la toate speciile componente și poate îmbrăca variante diferite, manifestându-se ca trăsături de caracter. De exemplu, culoarea ochilor mamiferelor este un caracter, iar culoarea brună, albastră sau verde sunt trăsături de caracter. Caracterele taxonomice pot fi: morfologice, biochimice, fiziologice, genetice, biologice, geografice, ecologice, etologice.

10.2.3. Analiza caracterelor

Homologia reprezintă corespondența la două sau mai multe specii a unui organ sau a unei părți dintr-un organ, dacă se poate presupune că această corespondență provine din moștenirea unui caracter comun. Reprezintă similaritatea rezultată din descendența comună.

Un caracter împărtășit de două specii este homolog dacă există deja la specia ancestrală comună celor două specii. Exemplu: humerusul câinelui și liliacului, moștenit de la specia ancestrală a tetrapodelor, este considerat ca homolog.

Două caractere sunt homologe dacă reprezintă stadii diferite ale unei aceeași serii de transformare. Pentru astfel de serii se folosește termenul de *morfoclină*. Exemplu: balansierele dipterelor sunt omologe cu aripile posterioare ale altor insecte.

Homoplazia reprezintă simplul fapt că două caractere similare nu sunt homologe de la un taxon la altul. Reprezintă similaritatea care nu este rezultatul unei descendențe comune.

Un caracter întâlnit la două specii este homoplazic dacă strămoșul comun al acestor specii nu posedă caracterul respectiv.

Există mai multe forme de homoplazie:

- **Convergența** – când caractere similare apar independent în mai multe linii evolutive neavând un strămoș comun apropiat. Exemplu: adaptări la medii particulare, homocromia etc.
- **Paralelism** - când același caracter a apărut independent în două sau mai multe linii evolutive având un strămoș comun apropiat. Exemplu: structura dentară a rinocerilor și cailor.
- **Reversia** - când, într-o serie de transformări, o stare transformată de caracter revine în mod secundar la o stare morfologică asemănătoare cu cea a stării inițiale. Exemplu: pierderea aripilor la numeroase insecte care aparțin la ordine de regulă aripate; pierderea membrelor la șopârlele apode și șerpi.
- **Analogia** - când caractere asemănătoare au evoluat independent, dar îndeplinesc aceleași funcții. Exemplu: aripile insectelor, păsărilor și liliecilor sunt analoge ca adaptări la zbor.

Să ne reamintim

Similaritatea unor caractere care este rezultatul unei descendențe comune poartă numele de homologie, iar similaritatea unor caractere care nu este rezultatul unei descendențe comune poartă numele de homoplazie. În funcție de modul de apariție, există mai multe forme de homoplazie: convergență, paralelism, reversie, analogie.



10.3. Rezumat

Caracterele taxonomice sunt caracterele care permit deosebirea a doi taxoni. Caracterele de diagnoză sunt caracterele comune membrilor unui taxon, prin care aceștia se deosebesc de membrii altor taxoni. În cadrul unui taxon supraspecific, un caracter taxonomic este o proprietate care se găsește la toate speciile componente și poate îmbrăca variante diferite, manifestându-se ca trăsături de caracter. De exemplu, culoarea ochilor mamiferelor este un caracter, iar culoarea brună, albastră sau verde sunt trăsături de caracter. Caracterele taxonomice pot fi: morfologice, biochimice, fiziologice, genetice, biologice, geografice, ecologice, etologice.

Similaritatea unor caractere care este rezultatul unei descendențe comune poartă numele de homologie, iar similaritatea unor caractere care nu este rezultatul unei descendențe comune poartă numele de homoplazie. În funcție de modul de apariție, există mai multe forme de homoplazie: convergență, paralelism, reversie, analogie.



10.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Definiți caracterele taxonomice.
- 2) Dați un exemplu de caracter și trăsături de caracter ale acestuia.
- 3) Enumerați 3 tipuri de caractere morfologice.
- 4) Tipul de reproducere reprezintă un caracter:
 - a. fiziologic
 - b. biologic

c. etologic

5) Coarnele ramificate de la cerb reprezintă:

- a. un caracter taxonomic
- b. o trăsătură de caracter
- c. un caracter de diagnoză

6) Similaritatea rezultată din descendența comună poartă numele de:

- a. homoplazie
- b. homologie
- c. analogie

7) Un caracter întâlnit la două specii, dar care nu este prezent la strămoșul lor comun, se numește:

- a. homoplazic
- b. homolog
- c. diagnostic

8) Două caractere care reprezintă stadii diferite ale aceleiași serii de transformare sunt:

- a. homologe
- b. homoplazice
- c. analoge

9) Când caractere similare apar independent în mai multe linii evolutive neavând un strămoș comun apropiat, vorbim de homoplazie prin:

- a. analogie
- b. paralelism
- c. convergentă

10) Când caractere asemănătoare au evoluat independent, dar îndeplinesc aceleași funcții, vorbim de homoplazie prin:

- a. paralelism
- b. analogie
- c. reversie



10.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.**

Capitolul 11. CARACTERE MORFOLOGICE, BIOCHIMICE ȘI GENETICE



11.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate caracterele morfologice continue și discrete, caracterele biochimice furnizate de biologia moleculară și caracterele genetice sau genomice.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea diferenței dintre caracterele morfologice continue și caracterele morfologice discrete;
- Însușirea caracterelor morfologice utilizate în identificarea grupelor și speciilor de pești, amfibieni și reptile din fauna României;
- Cunoașterea caracterelor taxonomice biochimice furnizate de biologia moleculară;
- Cunoașterea caracterelor taxonomice genetice, care reprezintă caracteristici ale genomului eucariotelor.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



11.2. Conținut

11.2.1. Caractere morfologice

Caracterele morfologice au importanță deosebită, deoarece:

- ✓ au fost mult timp singurele utilizate pentru delimitarea taxonilor;
- ✓ sunt cel mai ușor de recunoscut,
- ✓ sunt singurele ce pot fi observate la exemplarele conservate și la fosile.

Caracterele morfologice pot fi împărțite în două categorii:

❖ **caractere morfologice continue** - exemple:

- *înălțimea*, de la înalt la scund;
- *pigmentația*, de la foarte închisă la foarte deschisă;
- *lungimea*, de la lungă la scurtă;
- *numărul de solzi*, de la mulți la puțini.

❖ **caractere morfologice discrete** – exemple:

- o pereche de antene față de nici o antenă;
- 4 perechi de ochi față de 2 perechi de ochi;
- o pereche de aripi față de două perechi de aripi.

Caractere de morfologie externă utilizate în identificarea grupelor și speciilor de pești din fauna României:

- Forma corpului – de exemplu, corp fusiform, serpentiform, comprimat lateral, în formă de balon;
- Forma și poziția gurii – de exemplu, gură terminală, superioară sau inferioară (ventrală);
- Numărul și aspectul dinților – de exemplu, dinți asemănători, dinți diferențiați;
- Aspectul operculelor – de exemplu, operculi netezi, operculi cu țepi;
- Poziția ochilor – de exemplu, ochi laterali, ochi deplasați pe frunte, ochi pe o singură latură a corpului;
- Forma liniei laterale și numărul solzilor liniei laterale - de exemplu, linie laterală dreaptă, linie laterală curbată dorsal;
- Forma, poziția și numărul înotătoarelor – de exemplu, înotătoare dorsală formată din doi lobi, înotătoare ventrală cu poziție abdominală, înotătoare codală asimetrică;
- Numărul, forma și consistența radiilor externe ale înotătoarelor – de exemplu, radii moi și ramificate către vârf, radii tari și ascuțite, formate dintr-o singură piesă;

- Unele dimensiuni (caractere biometrice): lungimea totală, lungimea capului, trunchiului, înotătoarelor etc.;
- Structura exoscheletului – tipurile de solzi, alte formațiuni osoase – de exemplu, solzi placoizi, solzi cicloizi, solzi ctenoizi, solzi hipertrofiați și transformați în țepi, plăci osoase.

Caractere de morfologie externă utilizate în identificarea grupelor și speciilor de amfibieni din fauna României

La adulți de urodele (salamandra și tritonii):

- ❖ prezența sau absența glandelor parotoide, situate înapoia ochilor – de exemplu, prezența glandelor parotoide la salamandră;
- ❖ forma cozii și lungimea ei în raport cu lungimea corpului – de exemplu, coadă turtită lateral la tritoni, coadă cilindrică la salamandră;
- ❖ coloritul dorsal și ventral – de exemplu, coloritul dorsal reprezentat de pete mari galbene pe fond negru la salamandră;
- ❖ aspectul tegumentului – de exemplu, tegument neted, tegument rugos.

La adulți de anure (broaște):

- ❖ forma corpului – de exemplu, corp oval;
- ❖ forma pupilei – de exemplu, pupilă orizontală la broaștele râioase, pupilă cu aspect de fantă longitudinală la speciile de broaște de pământ;
- ❖ poziția și forma dinților vomerieni (de pe plafonul cavității bucale);
- ❖ dimensiunile și coloritul membranei timpanice – de exemplu, timpan de culoare brună la broaștele roșii;
- ❖ gradul de dezvoltare al membranei interdigitale – de exemplu, membrană interdigitală care ajunge până la vârful degetelor la specii predominant acvatice;
- ❖ forma degetelor – de exemplu, degete terminate cu discuri adezive la brotăcel;

- ❖ prezența și forma unor tuberculi metatarsali și subarticulari – de exemplu, tubercul metatarsal intern foarte mare și comprimat la broaștele de pământ;
- ❖ gradul de dezvoltare al cutelor glandulare dorso-laterale – de exemplu, cute dorso-laterale bine dezvoltate și relativ apropiate la broasca roșie de munte;
- ❖ prezența sau absența glandelor parotoide - de exemplu, prezența glandelor parotoide la broaștele râioase;
- ❖ aspectul și coloritul tegumentului – de exemplu, tegument neted, rugos sau verucos;
- ❖ numărul și poziția sacilor vocali la mascul – de exemplu, un sac subgular la brotăcel, doi saci la comisurile gurii la broasca mare de lac.

Caractere de morfologie externă utilizate în identificarea grupelor și speciilor de reptile din fauna României:

- Diferite dimensiuni (caractere biometrice):
 - ❖ lungimea corpului (cap + trunchi);
 - ❖ lungimea cozii;
 - ❖ lungimea totală (corp + coadă);
 - ❖ înălțimea (la țestoase) etc.
- Caractere de folidoză (folidoza reprezintă învelișul solzos, alcătuit din solzi, scuturi, plăci, granule), specifice capului, trunchiului, cozii, după dispoziție, mărime, număr, culoare:
 - ❖ solzii capului (*pileul*);
 - ❖ solzii trunchiului (*squame*);
 - ❖ solzii abdominali (*gastrostege*);
 - ❖ solzii subcodali (*urostege*);
 - ❖ porii femurali (la șopâle);
 - ❖ porii anali;
 - ❖ plăcile carapacei și plastronului (la țestoase).

Să ne reamintim

Caracterele morfologice cu valoare taxonomică pot fi caractere continue, ca de exemplu numărul de solzi, sau caractere discrete, precum prezența unei perechi de antene comparativ cu absența antenelor. Pentru identificarea grupelor și speciilor de pești din fauna țării se folosesc o serie de caractere de morfologie externă, precum forma corpului, forma și poziția gurii, forma, poziția și numărul înotătoarelor, forma și numărul solzilor liniei laterale, structura exoscheletului. Pentru identificarea grupelor și speciilor de amfibieni din fauna României se folosesc o serie de caractere de morfologie externă, printre care prezența sau absența glandelor paratoide, forma cozii, coloritul și aspectul tegumentului, la urodele, forma pupilei, prezența sau absența glandelor parotoide, aspectul și coloritul tegumentului, prezența și forma unor tuberculi metatarsali și subarticulari, numărul și poziția sacilor vocali la mascul, la anure. Pentru identificarea grupelor și speciilor de reptile din fauna țării se folosesc, de asemenea, o serie de caractere de morfologie externă, precum dispoziția, mărimea, numărul și culoarea solzilor de pe cap, trunchi, abdomen, coadă, carapacea și plastronul țestoaselor (caractere de folidoză).

11.2.2. Caractere biochimice

Caracterele biochimice furnizate de biologia moleculară sunt reprezentate prin:

- ***Markeri moleculari*** (proteine, ADN etc.) ce pot fi utilizați drept caractere de diferențiere între organisme.
- ***Secvențele de aminoacizi ale proteinelor*** – sunt codate de secvențele de nucleotide ale ADN-ului celular. Variația în structura proteică între organisme oferă informații despre genomul celulei.
- ***Secvențele de baze ale acizilor nucleici celulari***: ADN-ul nuclear și ADN-ul mitocondrial.

11.2.3. Caractere genetice sau genomice

La eucariote, genomul nuclear este organizat în cromozomi. Caracterele taxonomice genetice sunt reprezentate de:

- *caractere ale cromozomilor*;
- *informația cariotipică* furnizată de *cariotip*, care reprezintă ansamblul cromozomilor.

Să ne reamintim

Caracterele biochimice folosite în scop taxonomic pot fi markeri moleculari (proteine, ADN), secvențe de aminoacizi ale proteinelor, secvențe de baze azotate ale ADN-ului nuclear și mitocondrial. Caracterele genetice cu valoare taxonomică pot fi reprezentate de caractere ale cromozomilor sau de informația furnizată de ansamblul cromozomilor (cariotip).



11.3. Rezumat

Caracterele morfologice cu valoare taxonomică pot fi caractere continue, ca de exemplu numărul de solzi, sau caractere discrete, precum prezența unei perechi de antene comparativ cu absența antenelor. Pentru identificarea grupelor și speciilor de pești din fauna țării se folosesc o serie de caractere de morfologie externă, precum forma corpului, forma și poziția gurii, forma, poziția și numărul înotătoarelor, forma și numărul solzilor liniei laterale, structura exoscheletului. Pentru identificarea grupelor și speciilor de amfibieni din fauna României se folosesc o serie de caractere de morfologie externă, printre care prezența sau absența glandelor paratoide, forma cozii, coloritul și aspectul tegumentului, la urodele, forma pupilei, prezența sau absența glandelor paratoide, aspectul și coloritul tegumentului, prezența și forma unor tuberculi metatarsali și subarticulari, numărul și poziția sacilor vocali la mascul, la anure. Pentru identificarea grupelor și speciilor de reptile din fauna țării se folosesc, de asemenea, o serie de caractere de morfologie externă, precum dispoziția, mărimea, numărul și culoarea solzilor de pe cap, trunchi, abdomen, coadă, carapacea și plastronul țestoaselor (caractere de folidoză).

Caracterele biochimice folosite în scop taxonomic pot fi markeri moleculari (proteine, ADN), secvențe de aminoacizi ale proteinelor, secvențe de baze azotate ale ADN-ului nuclear și mitocondrial. Caracterele genetice cu valoare taxonomică pot fi

reprezentate de caractere ale cromozomilor sau de informația furnizată de ansamblul cromozomilor (cariotip).



11.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Dați două exemple de caractere morfologice continue.**
- 2) Dați două exemple de caractere morfologice discontinue.**
- 3) Forma și numărul solzilor liniei laterale reprezintă un caracter taxonomic al:**
 - a. reptilelor
 - b. peștilor
 - c. amfibienilor
- 4) Secvențele de baze azotate ale acizilor nucleici reprezintă un caracter taxonomic:**
 - a. morfologic
 - b. genetic
 - c. biochimic
- 5) Aspectul și coloritul tegumentului nu reprezintă un caracter taxonomic al:**
 - a. tritonilor
 - b. amfibienilor
 - c. peștilor
- 6) Variația în structura proteică între organisme oferă informații despre:**
 - a. genomul organismelor
 - b. metabolismul organismelor
 - c. fiziologia organismelor
- 7) Reprezintă caracter genomic:**
 - a. markerii moleculari
 - b. caracterele cromozomilor
 - c. secvențele de aminoacizi ale proteinelor
- 8) Particularitățile exoscheletului nu reprezintă caractere taxonomice la:**
 - a. amfibieni
 - b. pești
 - c. reptile
- 9) Caracterele de folidoză reprezintă un caracter taxonomic al:**
 - a. peștilor
 - b. reptilelor

- c. amfibienilor

10) Informația cariotipică nu reprezintă un caracter taxonomic:

- a. biochimic
- b. genetic
- c. genomic



11.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 12. CARACTERE BIOLOGICE, ECOLOGICE, FIZIOLOGICE, ETOLOGICE ȘI GEOGRAFICE



12.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate exemple de caractere biologice, ecologice și eco-fiziologice din hidrobiologie, exemple de caractere etologice (comportamentale), precum regiunile biogeografice ale Terrei, Europei și României.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea unor caractere biologice, ecologice, eco-fiziologice și etologice cu valoare taxonomică;
- Cunoașterea regiunilor biogeografice ale planetei;
- Însușirea încadrării biogeografice a țării noastre și a regiunilor biogeografice ale României.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



12.2. Conținut

12.2.1. Exemple de caractere biologice din hidrobiologie

- ***Dimensiunea maximă*** – în ultimul stadiu de dezvoltare acvatic
- ***Durata ciclului de viață*** - pentru nevertebrate:
 - sub un 1 an,
 - mai mult de 1 an.
- ***Numărul de generații pe an.***
- ***Stadiul acvatic:***
 - *holobiotice* - își petrec tot ciclul vital în mediul acvatic;
 - *amfibiotice* - sunt prezente în mediul acvatic numai în anumite stadii.

➤ **Reproducerea:**

- tipul de reproducere: asexuată sau sexuată;
- modalitatea de depunere a ouălor: izolat sau grupate;
- locul dezvoltării ouălor - de exemplu, în țesuturile plantelor.

➤ **Dispersia** (răspândirea), care poate fi:

- activă,
- pasivă.

➤ **Forme de rezistență**, care pot fi:

- ouă,
- *gemule* la spongieri,
- ouă sau adulți sub un cocon protector la insecte.

➤ **Hrănirea:**

- tipul de hrană ingerat,
- modul de hrănire (modalitatea de ingerare).

De exemplu, un filtrator se poate hrăni cu resturi organice nediferențiate, alge microscopice și/ micro- sau macronevertebrate

➤ **Tipul de hrană:**

- elemente organice (majoritatea vegetale), elemente minerale și microorganisme sau organisme vii;
- organisme vegetale sau organisme animale;
- microfite (de exemplu, diatomeele) sau macrofite (de exemplu, algele);
- micronevertebrate (de exemplu, protozoare, copepode) sau macronevertebrate;
- ectoparaziți pe vertebrate.

➤ **Modalitatea de hrănire:**

- *absorbanți* – absorb macromolecule prin tegument; de exemplu, larvele de diptere;
- *consumatori de sedimente fine* – unele oligochete;
- *mestecători*: ierbivori sau detritivori - unele insecte trichoptere;

- *racitori* sau *răzuitori ai substratului* – de exemplu, gasteropode, insecte efemeroptere, trichoptere;
- *filtratori* – de exemplu, spongieri, bivalve, anumite artropode;
- *înțepători* - sug hrana lichidă de origine vegetală sau animală; de exemplu, unele diptere;
- *prădători* – de exemplu, larvele de libelule;
- *paraziți* – de exemplu, lipitorile.

Să ne reamintim

Caractere biologice cu valoare taxonomică pot fi: dimensiunea maximă, durata ciclului de viață, numărul de generații pe an, stadiul acvatic, tipul de reproducere, modalitatea de depunere a ouălor și locul dezvoltării ouălor, modul de dispersie, tipurile de forme de rezistență, tipul de hrană și modalitatea de hrănire.

12.2.2. Exemple de caractere ecologice din hidrobiologie

- ***Distribuția regională*** în diferite regiuni biogeografice.
- ***Distribuția în funcție de altitudine***; de exemplu, la insectele trichoptere distribuția este influențată de altitudine.
- ***Distribuția longitudinală***, în lungul continuumului fluvial; de exemplu, la pești.
- ***Distribuția transversală*** - raportată la șenal.
- ***Caracterul microhabitate*** (preferendum) – determinat de modalitatea de locomoție și legătura cu substratul:
 - ✓ *organisme libere*: care zboară, înotătoare la suprafața apei, înotătoare în masa apei, târătoare, săpătoare (*epibentice*), interstițiale (*endobentonice*);
 - ✓ *organisme fixate* temporar sau permanent.
- ***Relația cu viteza curentului*** (preferendum) – organismele pot avea preferințe diferite față de viteza curentului apei.

Să ne reamintim

Caractere ecologice cu valoare taxonomică pot fi: distribuția regională, în funcție de altitudine, distribuția longitudinală, distribuția transversală, relația cu microhabitatele (caracterul microhabitate) și cu viteza curentului.

12.2.3. Exemple de caractere eco-fiziologice din hidrobiologie

- ***Respirația***: prin tegument, branhii “sanguine”, branhii traheene, trahei deschise la exterior prin stigme, plastron respirator (expansiuni ale cuticulei); stigmele pot comunica cu o cameră subelitală unde se acumulează aerul.
- ***Relația cu temperatura apei***: *euriterme* (suportă variații largi ale temperaturii apei); *stenoterme* (suportă variații înguste ale temperaturii apei) – *psihrofile* (temperatura apei nu depășește 15°C) și *termofile* (reclamă temperaturi superioare celei de 15°C).
- ***Relația cu pH-ul apei***: *eurioice* (suportă variații largi ale pH-ului) și *stenoice* (suportă variații înguste ale pH-ului).
- ***Relația cu nivelul de trofie al apei*** - în funcție de chimia apei, și mai ales de conținutul de azot și fosfor, există ape *eutrofe*, *oligotrofe* și *mezotrofe*.
- ***Rezistența la poluarea organică*** sau *valoarea saprobică*: specii *xenosaprobe* (deloc rezistente), *oligosaprobe* (slab rezistente), *Beta-mesosaprobe* (relativ rezistente), *Alfa-mesosaprobe* (rezistente), *polisaprobe* (foarte rezistente).
- ***Relația cu salinitatea apei***: *eurihaline* (suportă variații largi ale salinității), *stenohaline* (suportă variații înguste ale salinității).

Să ne reamintim

Caractere eco-fiziologice cu valoare taxonomică pot fi: tipul de respirație, relația cu temperatura, pH-ul, salinitatea și nivelul de trofie al apei, rezistența la poluarea organică.

12.2.4. Exemple de caractere etologice (comportamentale)

- Urme ale activității biologice a animalelor:
 - ✓ urme de pași lăsate pe pământ, zăpadă, nisip, nămol;
 - ✓ cuiburi;
 - ✓ galerii;
 - ✓ pânze de păianjen;
 - ✓ urme de hrănire și resturi de digestie;
 - ✓ forma și textura unor mușuroaie;
 - ✓ construcțiile larvelor unor insecte acvatice etc.;
- Siluete în zbor sau pe apă ale păsărilor;
- “Orăcăitul” specific al broaștelor;
- Cântecul păsărilor.

Să ne reamintim

Caractere etologice cu valoare taxonomică pot fi: urmele activității biologice a animalelor, siluetele unor animale, sunetele sau cântecul unor animale.

12.2.5. Regiunile biogeografice

Regiunile biogeografice ale Terrei

Totalitatea faunei și florei globului poate fi subîmpărțită într-o serie de *regiuni biogeografice*, caracterizate prin existența unor elemente floristice și faunistice fundamentale comune, rezultat al unor condiții biotice și abiotice specifice și al existenței unor bariere greu de trecut.

Pe glob se disting 8 mari regiuni biogeografice terestre (fig. 12.1):

- **holarctică: palearctică** - Europa, nordul Africii, zona nordică și centrală a Asiei și **nearctică** - America de Nord;
- **neotropicală** - America de Sud și insulele Antile;
- **etiopiană** – Africa, la sud de Sahara și sudul peninsulei Arabice;
- **malgașă** - insula Madagascar;
- **orientală sau indo-malaieză** - partea tropicală a Asiei;

- **australiană** - Australia și Noua Guinee;
- **neozeelandeză** - Noua Zeelandă;
- **polineziană** - arhipelagurile Polineziei.

Unii autori mai admit o regiune continentală – **regiunea circumantarctică**.

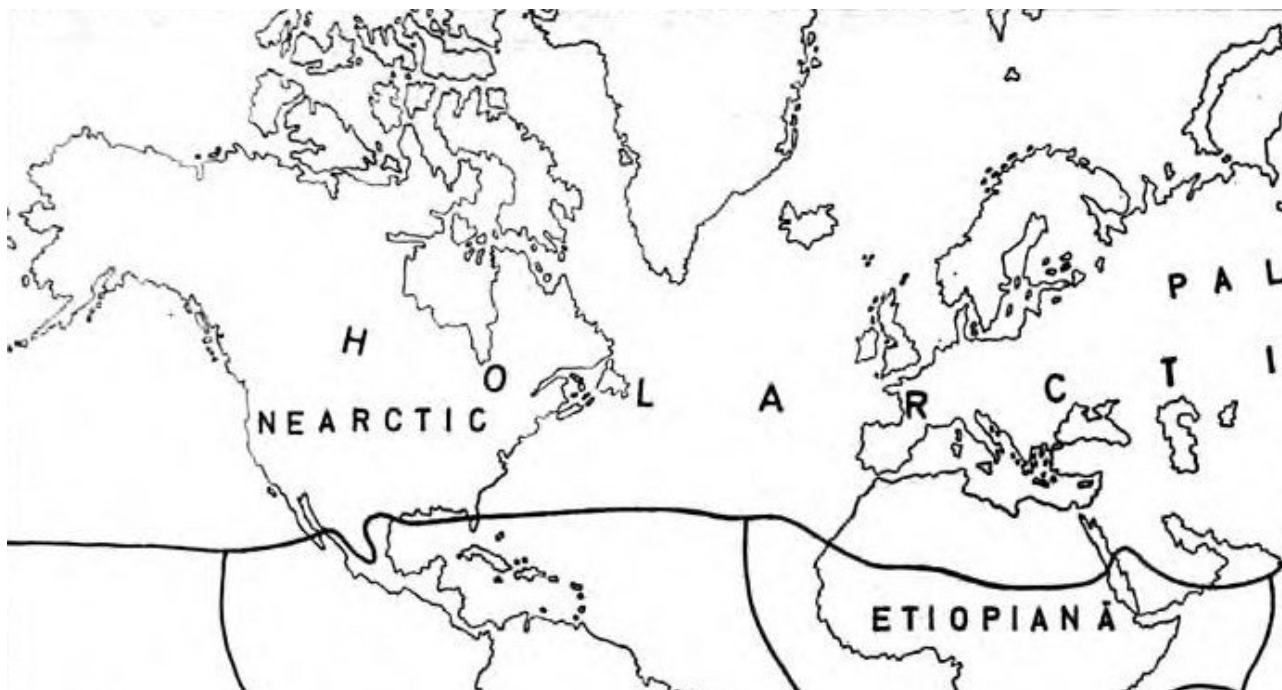


Figura 12.1. Regiunile biogeografice ale planetei (după Drugescu 1994)

Regiunile biogeografice ale României

Țara noastră face parte din regiunea holarctică, subregiunea palearctică.

România include 5 regiuni biogeografice (fig. 12.2.), din cele 11 regiuni biogeografice recunoscute oficial de Uniunea Europeană (fig. 12.3.), și anume:

- *alpină* – Munții Carpați (etajul alpin, subalpin și al pădurilor de conifere);
- *continentală* – cea mai mare parte a României;
- *panonică* – Câmpia Panonică;
- *pontică (euxinică)* – țărmul Mării Negre;
- *stepică* – Câmpia Română, SE-ul Moldovei și Dobrogea.

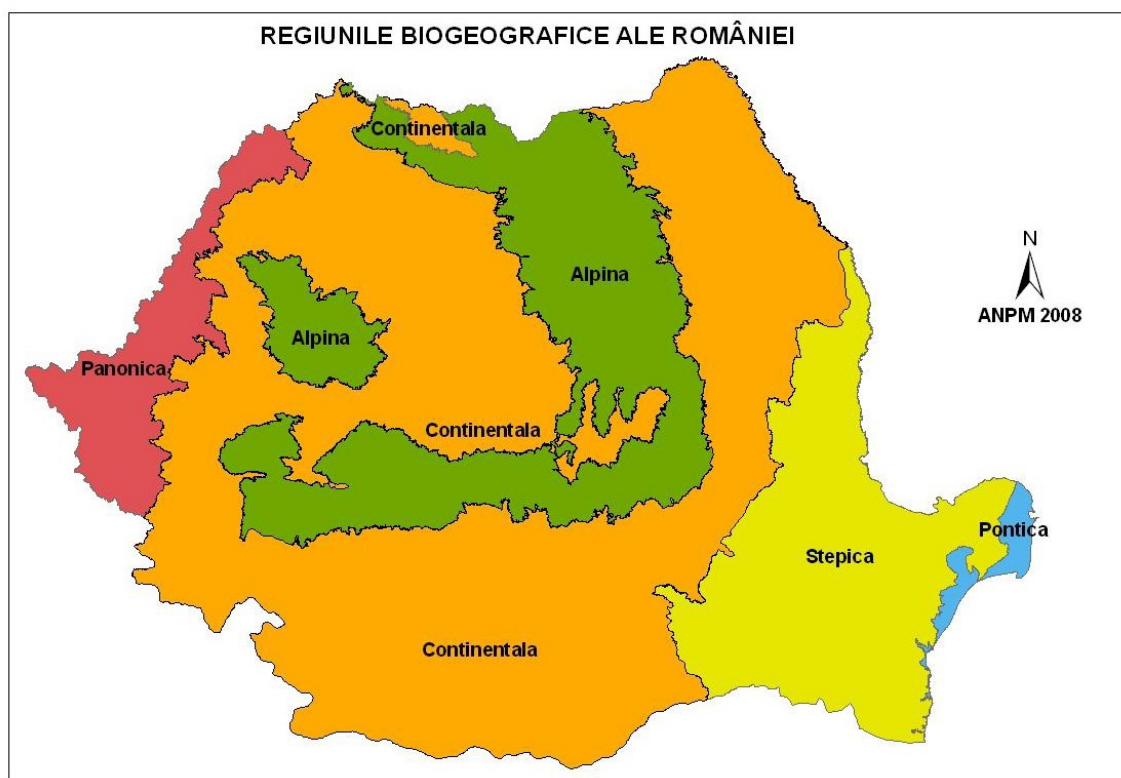


Figura 12.2. Regiunile biogeografice ale României (ANPM 2008).



Figura 12.3. Regiunile biogeografice ale Europei (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-in-europe-1>).

Să ne reamintim

România face parte din regiunea biogeografică holarctică, subregiunea palearctică și are pe teritoriul său 5 din cele 11 regiuni biogeografice recunoscute de UE: alpină, continentală, panonică, pontică și stepică.



12.3. Rezumat

Caractere biologice cu valoare taxonomică pot fi: dimensiunea maximă, durata ciclului de viață, numărul de generații pe an, stadiul acvatic, tipul de reproducere, modalitatea de depunere a ouălor și locul dezvoltării ouălor, modul de dispersie, tipurile de forme de rezistență, tipul de hrană și modalitatea de hrănire. Caractere ecologice cu valoare taxonomică pot fi: distribuția regională, în funcție de altitudine, distribuția longitudinală, distribuția transversală, relația cu microhabitatele (caracterul microhabitate) și cu viteza curentului. Caractere eco-fiziologice cu valoare taxonomică pot fi: tipul de respirație, relația cu temperatura, pH-ul, salinitatea și nivelul de trofie al apei, rezistența la poluarea organică. Caractere etologice cu valoare taxonomică pot fi: urmele activității biologice a animalelor, siluetele unor animale, sunetele sau cântecul unor animale.

România face parte din regiunea biogeografică holarctică, subregiunea palearctică și are pe teritoriul său 5 din cele 11 regiuni biogeografice recunoscute de UE: alpină, continentală, panonică, pontică și stepică.



12.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Stadiul în care organismele sunt prezente în mediul acvatic reprezintă un caracter:

- a. ecologic
- b. biologic
- c. eco-fiziologic

2) Tipul de hrană ingerat și modalitatea de ingerare reprezintă un caracter:

- a. biologic
- b. ecologic

c. etologic

3) Caracterul microhabitate reprezintă un caracter:

- a. biologic
- b. eco-fiziologic
- c. ecologic

4) România face parte din:

- a. regiunea holarctică, subregiunea paleartică
- b. regiunea holarctică, subregiunea nearctică
- c. regiunea holarctică, subregiunea etiopiană

5) Enumerați cele 5 regiuni biogeografice ale României.

6) Siluetele în zbor sau pe apă ale păsărilor sunt caractere:

- a. biologice
- b. morfologice
- c. etologice

7) Relația cu viteza curentului apei este un caracter:

- a. ecologic
- b. eco-fiziologic
- c. biologic

8) Rezistența la poluarea organică reprezintă un caracter:

- a. biologic
- b. ecologic
- c. eco-fiziologic

9) Tipul de respirație reprezintă un caracter:

- a. biologic
- b. eco-fiziologic
- c. morfologic

10) Urmele de hrănire și de digestie reprezintă caractere:

- a. etologice
- b. ecologice
- c. biologice



12.5. Bibliografie recomandată

- a. Manoleli, D. G., 2006. *Taxonomie animală*. Editura Ars Docendi, București.

Capitolul 13. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (1)



13.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate scopul sistematicii, caracterele taxonomice și rolul lor în reconstituirea filogeniei, modalitățile de abordare în sistematică (taxonomie) și sistematica (taxonomia) evolutivă, care este una din metodele de lucru în taxonomie.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea scopului sistematicii și a rolului caracterelor taxonomice în reconstituirea filogeniei;
- Asimilarea noțiunilor: taxon natural, taxon artificial, grup monofiletic sau cladă, grup parafiletic, grup polifiletic;
- Cunoașterea sistematicii (taxonomiei) evolutive, una din modalitățile de asamblare a ipotezelor evolutive.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



13.2. Conținut

13.2.1. Introducere

Taxonomia se ocupă cu identificarea și clasificarea speciilor.

Sistematica se ocupă cu studiul diversității biologice din perspectivă evolutivă.

Scopul sistematicii este reconstituirea istoriei evolutive (filogeniei) a unei specii sau unui grup înrudit de specii.

În mod tradițional, relațiile de înrudire sunt reprezentate grafic sub formă de *arbori filogenetici*, care urmăresc relațiile evolutive prezumtive.

Caracterele taxonomice și reconstituirea filogeniei

Filogenia organismelor se stabilește pe baza studiului caracteristicilor organismului, care variază la specii diferite. Dacă două organisme posedă caractere asemănătoare, este posibil ca acestea să fi fost moștenite de la un strămoș comun.

Asemănarea organismelor, ca urmare a unei descendențe comune, poartă numele de ***homologie***. Cu toate acestea, este important de reținut că nu toate asemănările dintre organisme sunt rezultatul existenței unui strămoș comun.

Existența unor caracteristici asemănătoare la specii aparținând unor linii evolutive diferite, ca urmare a îndeplinirii unor roluri ecologice asemănătoare (de exemplu, asemănarea dintre aripile insectelor și păsărilor), poartă numele de ***evoluție convergentă***. Asemănarea datorată evoluției convergente poartă numele de ***homoplazie***.

Un indiciu important pentru a identifica homologia și a o deosebi de homoplazie: cu cât structurile asemănătoare sunt mai complexe, cu atât este mai mică posibilitatea ca acestea să fi evoluat în mod independent.

Abordări în sistematică (modalități de asamblare a ipotezelor evolutive)

Sistematicienii folosesc mai multe metode pentru a desluși relațiile evolutive. Acestea se deosebesc prin metodele de investigație și prin utilitatea datelor în descrierea relațiilor evolutive la distanță.

Toți arborii filogenetici au două caracteristici structurale importante (fig. 13.1):

- *poziționarea punctelor de ramificare de-a lungul arborelui*, care reprezintă localizarea în timp a momentului apariției diferiților taxoni;
- *divergența dintre ramuri*, care evidențiază cât de diferiți au devenit doi taxoni de când s-au desprins din strămoșul comun.

Dacă clasificarea se bazează pe istoria evolutivă, care dintre proprietățile arborilor filogenetici este mai importantă atunci când se grupează speciile în taxoni?

Această întrebare a condus la gruparea sistematicienilor în trei școli diferite: ***sistematica (taxonomia) evolutivă, fenetica*** sau ***taxonomia numerică și sistematica filogenetică sau cladistica***.

Să ne reamintim

Sistematica se ocupă cu reconstituirea istoriei evolutive (filogeniei) a unei specii sau unui grup înrudit de specii. În acest scop, folosește caracterele asemănătoare moștenite de la un strămoș comun, iar acest tip de asemănare se numește homologie. Nu toate caracterele prin care se aseamănă două specii sunt rezultatul existenței unui strămoș comun. Pot exista caracteristici asemănătoare la specii care aparțin unor linii evolutive diferite ca urmare a adaptării la îndeplinirea aceluiași roluri ecologice. În acest caz, vorbim de o evoluție convergentă, iar acest tip de asemănare se numește homoplazie.

Reprezentarea grafică a relațiilor de înrudire (filogenetice) dintre speciile unui grup se realizează sub forma unor arbori filogenetici, care au puncte de ramificare și un anumit grad de divergență între ramuri. Deoarece când se grupează speciile în taxoni contează atât poziționarea punctelor de ramificație, care evidențiază localizarea în timp a apariției taxonilor, cât și gradul de divergență dintre ramurile, care evidențiază cât diferiți au ajuns taxonii desprinși din același punct, există mai multe abordări în sistematică (modalități de asamblare a ipotezelor evolutive): sistematica (taxonomia) evolutivă, fenetica sau taxonomia numerică și sistematica filogenetică sau cladistica.

13.2.2. Sistematica (taxonomia) evolutivă

Sistematica evolutivă este cel mai vechi mod de abordare și este uneori denumită "abordarea tradițională", deși s-a modificat de la începuturile sistematicii.

Sistematica evolutivă recunoaște și clasifică taxonii pe baza:

- descendenței comune, care se stabilește în funcție de gradul de asemănare și deosebire dintre organisme;
- dimensiunii modificărilor adaptative determinate de evoluție.

O presupunere/ ipoteză fundamentală a sistematicii evolutive este aceea că organismele îndeaproape înrudite cu un strămoș vor fi mai asemănătoare cu acesta decât cu organismele cu care se înrudesc mai de departe.

Sistematica evolutivă încearcă să folosească ambele caracteristici ale arborilor filogenetici în urmărire istoriei vieții:

- gradul de divergență,
- secvența ramificațiilor.

În cazul în care această abordare conduce la o contradicție, taxonomiștii stabilesc care informație ar trebui să fie prioritară.

Reprezentarea grafică stabilită de sistematica evolutivă poartă numele de **arbore filogenetic** (fig. 13.1). În cadrul arborilor filogenetici, organismele sunt grupate în acord cu relațiile lor evolutive. Aceste diagrame reflectă raționamentul făcut în legătură cu rata evoluției și cu importanța relativă a anumitor caractere cheie (de exemplu, penele păsărilor).

Arborele filogenetic din figura 13.1. prezintă relațiile evolutive ale vertebratelor, scala timpului geologic și abundența relativă a grupelor de animale.

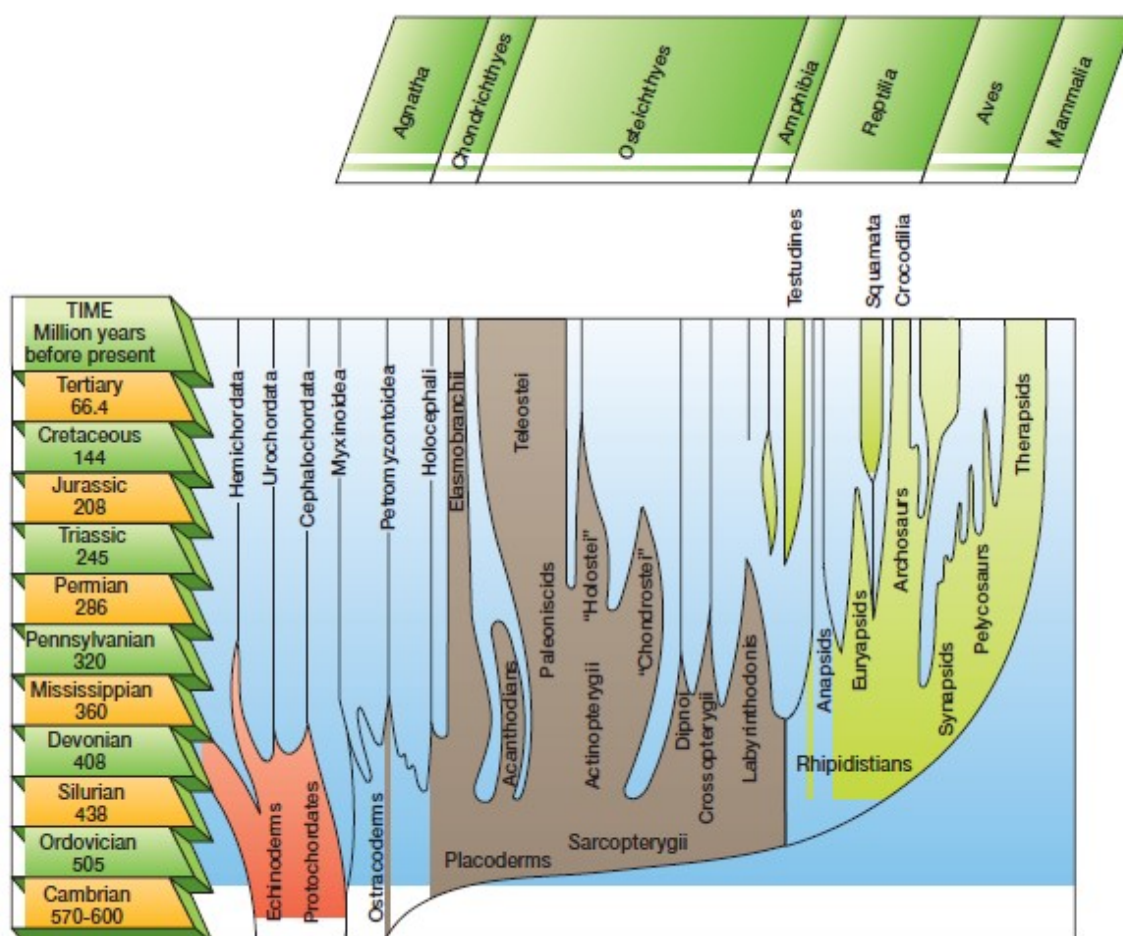


Figura 13.1 Exemplu de arbore filogenetic (după Miller & Harley 2001).

Terminologie în sistematica filogenetică

Scopul sistematicii filogenetice este de a aranja organismele în grupe care reflectă relațiile evolutive dintre acestea. În mod ideal, aceste grupe ar trebui să includă o singură specie ancestrală (strămoș) și toți descendenții acesteia.

Grupe de organisme în sistematica filogenetică:

- Un **taxon** este un grup de organisme căruia i se atribuie un nume.
- Un **taxon natural** este un grup de organisme care există ca rezultat al unui proces evolutiv:
 - **specie**: un grup de organisme cu o istorie evolutivă comună; în cadrul speciei indivizii sunt interfecunzi;
 - **grup monofiletic** sau **cladă**: un grup de taxoni ce include un strămoș comun și toți descendenții acestuia.
- Un **taxon artificial** este o unitate evolutivă incompletă sau invalidă:
 - **grup parafiletic**: un taxon care include un strămoș și numai o parte din descendenții acestuia; rezultă în urma cunoașterii insuficiente a grupului respectiv;
 - **grup polifiletic**: un taxon care include descendenți ce au strămoși diferiți; reflectă, de asemenea, o cunoaștere insuficientă a grupului respectiv.

Să ne reamintim

Sistematica sau taxonomia evolutivă folosește pentru recunoașterea și clasificarea taxonilor gradul de asemănare și deosebire dintre organisme și mărimea modificărilor adaptative determinate de evoluție. Reprezentarea grafică stabilită de sistematica evolutivă se numește arbore filogenetic. În sistematica filogenetică, un taxon natural este un grup de organisme care există ca rezultat al unui proces evolutiv, precum specia sau grupul monofiletic (clada), iar un taxon artificial este o unitate evolutivă incompletă sau invalidă, precum grupul parafiletic sau polifiletic. Grupul monofiletic include un strămoș și toți descendenții acestuia, grupul parafiletic

include un strămoș și numai o parte din descendenții acestuia, iar grupul polifiletic include descendenți ce au strămoși diferiți.



13.3. Rezumat

Sistematica se ocupă cu reconstituirea istoriei evolutive (filogeniei) a unei specii sau unui grup înrudit de specii. În acest scop, folosește caracterele asemănătoare moștenite de la un strămoș comun, iar acest tip de asemănare se numește homologie. Nu toate caracterele prin care se aseamănă două specii sunt rezultatul existenței unui strămoș comun. Pot exista caracteristici asemănătoare la specii care aparțin unor linii evolutive diferite ca urmare a adaptării la îndeplinirea aceluiași roluri ecologice. În acest caz, vorbim de o evoluție convergentă, iar acest tip de asemănare se numește homoplazie.

Reprezentarea grafică a relațiilor de înrudire (filogenetice) dintre speciile unui grup se realizează sub forma unor arbori filogenetici, care au puncte de ramificare și un anumit grad de divergență între ramuri. Deoarece când se grupează speciile în taxoni contează atât poziționarea punctelor de ramificație, care evidențiază localizarea în timp a apariției taxonilor, cât și gradul de divergență dintre ramurile, care evidențiază cât diferiți au ajuns taxonii desprinși din același punct, există mai multe abordări în sistematică (modalități de asamblare a ipotezelor evolutive): sistematica (taxonomia) evolutivă, fenetica sau taxonomia numerică și sistematica filogenetică sau cladistica.

Sistematica sau taxonomia evolutivă folosește pentru recunoașterea și clasificarea taxonilor gradul de asemănare și deosebire dintre organisme și mărimea modificărilor adaptative determinate de evoluție. Reprezentarea grafică stabilită de sistematica evolutivă se numește arbore filogenetic. În sistematica filogenetică, un taxon natural este un grup de organisme care există ca rezultat al unui proces evolutiv, precum specia sau grupul monofiletic (clada), iar un taxon artificial este o unitate evolutivă incompletă sau invalidă, precum grupul parafiletic sau polifiletic. Grupul monofiletic include un strămoș și toți descendenții acestuia, grupul parafiletic

include un strămoș și numai o parte din descendenții acestuia, iar grupul polifiletic include descendenți ce au strămoși diferiți.



13.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) **Un grup de organisme cu o istorie evolutivă comună și interfecunde reprezintă:**
 - a. un grup monofiletic
 - b. o specie
 - c. o cladă
- 2) **Asemănarea organismelor ca urmare a unei descendențe comune se numește:**
 - a. homoplazie
 - b. evoluție convergentă
 - c. homologie
- 3) **Sistematica se ocupă cu:**
 - a. identificarea speciilor
 - b. studiul diversității biologice din perspectivă evolutivă
 - c. clasificarea speciilor
- 4) **Un grup ce include un strămoș și toți descendenții acestuia reprezintă:**
 - a. un grup monofiletic
 - b. un grup artificial
 - c. un grup parafiletic
- 5) **Reprezentarea grafică stabilită de sistematica evolutivă se numește:**
 - a. cladă
 - b. cladistică
 - c. arbore filogenetic
- 6) **Asemănarea datorată evoluției convergente se numește:**
 - a. homoplazie
 - b. homologie
 - c. cladistică
- 7) **Un grup care include un strămoș și numai o parte din descendenții acestuia reprezintă:**
 - a. un grup natural
 - b. un grup parafiletic
 - c. un grup monofiletic
- 8) **Nu este caracteristică a arborilor filogenetici:**

- a. divergența dintre ramuri
- b. poziționarea punctelor de ramificare
- c. lungimea ramurilor

9) Existența unor caracteristici asemănătoare la specii din linii evolutive diferite poartă numele de:

- a. evoluție convergentă
- b. homologie
- c. homoplazie

10) Un grup care include descendenți ce au strămoși diferiți reprezintă:

- a. un grup parafiletic
- b. un grup artificial
- c. un grup monofiletic



13.5. Bibliografie recomandată

- a. Ashlock, P. D., 1979. *An Evolutionary Systematist's View of Classification*, Systematic Zoology 28 (4): 441-450
- b. Bănărescu, P., 1973. *Principiile și metodele zoologiei sistematice*, Editura Academiei R.S.R., București.

Capitolul 14. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (2)



14.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate fenetica sau sistematica numerică și sistematica filogenetică sau cladistă, care sunt două metode de studiu în taxonomie.

Obiectivele cursului/capitolului sunt:

- Cunoașterea feneticii sau sistematicii numerice;
- Cunoașterea sistematicii filogenetice sau cladiste;
- Asimilarea noțiunilor: caractere plesiomorfe, caractere simplesiomorfe, caractere apomorfe, caractere sinapomorfe.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



14.2. Conținut

Să ne reamintim

Sistematica se ocupă cu reconstituirea istoriei evolutive (filogeniei) a unei specii sau unui grup înrudit de specii.

Reprezentarea grafică a relațiilor de înrudire (filogenetice) dintre speciile unui grup se realizează sub forma unor arbori filogenetici, care au puncte de ramificare și un anumit grad de divergență între ramuri.

În sistematică există mai multe abordări sau modalități de asamblare a ipotezelor evolutive: sistematica (taxonomia) evolutivă, fenetica sau taxonomia numerică și sistematica filogenetică sau cladistica.

Sistematica sau taxonomia evolutivă recunoaște și clasifică taxonii pe baza gradului de asemănare și deosebire dintre organisme și pe baza dimensiunii modificărilor adaptative determinate de evoluție.

14.2.1. Fenetica sau taxonomia numerică

Taxonomia numerică a apărut în anii 1950-1960 și se află la polul opus al spectrului în raport cu sistematica evolutivă. Fondatorii taxonomiei numerice au încercat să facă taxonomia mult mai obiectivă.

Fenetica reprezintă o abordare cantitativă a sistematicii: modele matematice și tehnici computerizate sunt utilizate pentru gruparea organismelor pe baza similarității lor generale.

Taxonomia numerică utilizează o metodă care determină și înregistrează similaritatea pe baza unui număr mare de caractere. Rezultatul este o caracteristică cantitativă combinată – *mărimea distanței*. Speciile sunt apoi grupate și comparate pe baza acestei caracteristici.

Utilizând mărimea distanței se construiește o *fenogramă* (diagramă ramificată) a speciilor (fig. 13.2).



Figura 13.2. Exemplu de fenogramă.

Taxonomia numerică nu caută să facă distincția între similaritățile homologe și cele analoge. Totuși, taxonomiștii numerici admit că există analogii, dar deosebirea acestora de homologii este adesea imposibilă, iar numeroase homologii utilizate în analiza datelor maschează analogiile.

A doua mare diferență dintre sistematica evolutivă și taxonomia numerică este aceea că taxonomiștii numerici limitează discutarea relațiilor evolutive la taxonii îndeaproape înrudiți.

Taxonomia numerică este cea mai puțin populară dintre cele trei abordări din sistematică; cu toate acestea, toți taxonomiștii utilizează programele computerizate dezvoltate de taxonomiștii numerici.

Fenetica sau taxonomia numerică folosește un număr mare de caractere (homologe și analoge) pentru a determina similaritatea dintre organisme. Rezultatul este o caracteristică cantitativă combinată, numită mărimea distanței, pe care o folosește pentru compararea și gruparea speciilor. Reprezentarea grafică stabilită de taxonomia numerică se numește fenogramă.

14.2.2. Sistematica filogenetică sau cladistă

Cladistica este o ipoteză filogenetică care încearcă să reconstituie cursul evoluției prin gruparea organismelor înrudite, ca rezultat al existenței unui strămoș comun.

Scopul cladisticii este similar cu cel al sistematicii evolutive – generarea de ipoteze ale relațiilor genealogice (de înrudire) dintre grupurile monofiletice de organisme. Cu toate acestea, cladiștii susțin că metodele lor sunt mult mai deschise la analiză și testare și, astfel, sunt mult mai științifice decât cele ale sistematicii evolutive.

Presupunerile acestei modalități de asamblare a ipotezelor evolutive sunt următoarele:

- există o singură filogenie a vieții ca rezultat al descendenței evolutive;
- caracteristicile sunt transmise de la o generație la alta.

Cladistica construiește diagrame ramificate, numite *cladograme* (fig. 13.3), care reprezintă ipoteze în legătură cu relațiile dintre taxoni și care se bazează pe anumite caracteristici pe care aceștia le au în comun.

Fiecare punct de ramificație al cladogramei este definit de caractere homologe unice speciilor care se desprind din punctul respectiv. De exemplu, peștii cartilaginoși și toate vertebratele cu endoschelet osos (pești osoși, amfibieni, reptile, păsări, mamifere) au schelet axial format din vertebre (fig. 13.3).

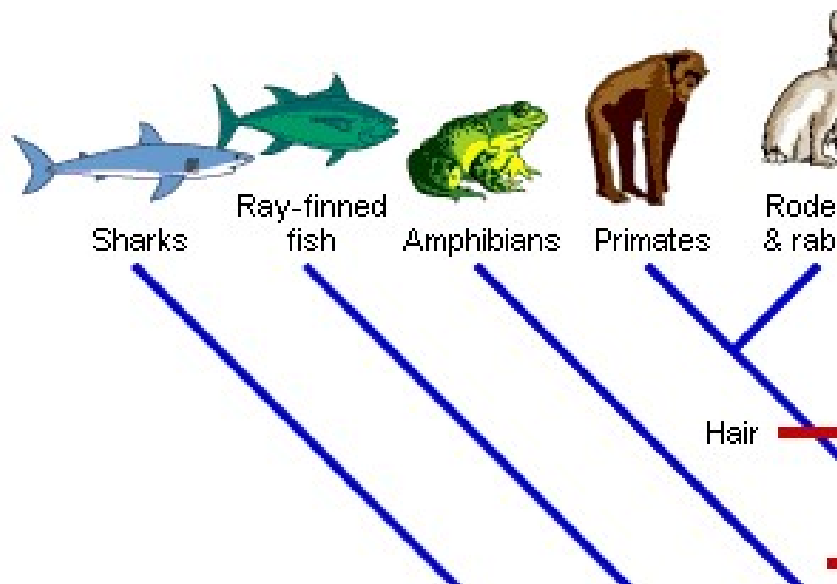


Figura 13.3. Exemplu de cladogramă
(<https://schoolworkhelper.net/evolution-synapomorphies-cladogram/>).

Cladiștii diferențiază homologiile de analogii, la fel ca sistematicienii evoluționiști. Totuși, ei cred că homologiile apărute mai recent sunt mult mai utile în studiile filogenetice.

În alcătuirea unei cladograme este important să se facă distincție între:

- caracterele homologe care există la strămoșul comun și care se numesc *caractere primitive* sau *caractere plesiomorfe*;
- caracterele comune tuturor membrilor grupului, inclusiv strămoșului comun și care se numesc *caractere simplesiomorfe*.

Caracterele homologe care au evoluat mai recent și care sunt prezente din acest motiv numai la anumite specii reprezentate în cladogramă se numesc *caractere derivate* sau *caractere apomorfe*. *Caracterele sinapomorfe* sunt caractere care au apărut în cadrul grupului după desprinderea din strămoșul comun. Organismele sau speciile care au în comun stări/ forme ale caracterelor derivate (sinapomorfe) alcătuiesc un subset numit *cladă* (plural *clade*). De exemplu, penele reprezintă un caracter utilizat pentru definirea cladei păsărilor; acesta reprezintă un caracter comun pentru grupul păsărilor și nu sunt prezente la crocodilienii, cu care au un strămoș comun.

Un caracter sinapomorf la un anumit nivel taxonomic poate să reprezinte un caracter simplesiomorf la un nivel taxonomic diferit. De exemplu, prezența anexelor

embrionare (corion, amnios și alantoidă) reprezintă un caracter sinapomorf în cadrul grupului vertebratelor, care distinge clada reptile-păsări-mamifere de restul vertebratelor, și nu poate fi utilizat pentru a face distincție între membrii acestui grup.

Să ne reamintim

Sistematica filogenetică sau cladistica încearcă să reconstituie cursul evoluției, pornind de la presupunerea că există o singură filogenie a vieții ca rezultat al descendenței evolutive, iar caracteristicile sunt transmise de la o generație la alta. Diagramele construite de cladistică se numesc cladograme și ele reprezintă relațiile ipotetice dintre taxoni pe baza caracteristicilor pe care aceștia le au în comun. Speciile care se desprind din orice punct al diagramei au în comun caractere homologe unice. Caractere importante în alcătuirea unei cladograme sunt: caracterele plesiomorfe sau primitive – caractere homologe prezente la strămoșul comun; caracterele simplesiomorfe – caractere comune tuturor membrilor grupului, inclusiv la strămoșul comun; caractere apomorfe sau derivate – caractere homologe prezente numai la anumite specii deoarece au evoluat mai recent; caractere sinapomorfe – caractere care au apărut în grup după desprinderea din strămoșul comun.



14.3. Rezumat

Fenetica sau taxonomia numerică folosește un număr mare de caractere (homologe și analoge) pentru a determina similaritatea dintre organisme. Rezultatul este o caracteristică cantitativă combinată, numită mărimea distanței, pe care o folosește pentru compararea și gruparea speciilor. Reprezentarea grafică stabilită de taxonomia numerică se numește fenogramă.

Sistematica filogenetică sau cladistica încearcă să reconstituie cursul evoluției, pornind de la presupunerea că există o singură filogenie a vieții ca rezultat al descendenței evolutive, iar caracteristicile sunt transmise de la o generație la alta. Diagramele construite de cladistică se numesc cladograme și ele reprezintă relațiile ipotetice dintre taxoni pe baza caracteristicilor pe care aceștia le au în comun. Speciile care se desprind din orice punct al diagramei au în comun caractere

homologe unice. Caractere importante în alcătuirea unei cladograme sunt: caracterele plesiomorfe sau primitive – caractere homologe prezente la strămoșul comun; caracterele simplesiomorfe – caractere comune tuturor membrilor grupului, inclusiv la strămoșul comun; caractere apomorfe sau derivate – caractere homologe prezente numai la anumite specii deoarece au evoluat mai recent; caractere sinapomorfe – caractere care au apărut în grup după desprinderea din strămoșul comun.



14.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Metoda de lucru care determină și înregistrează similaritatea pe baza unui număr mare de caractere se numește:**
 - a. Sistematică (taxonomie) evolutivă
 - b. Taxonomie numerică
 - c. Sistematică filogenetică
- 2) Metoda de lucru care recunoaște și clasifică taxonii pe baza gradului de asemănare și deosebire dintre organisme și pe baza dimensiunii modificărilor adaptative determinate de evoluție se numește:**
 - a. Sistematică (taxonomie) evolutivă
 - b. Taxonomie numerică
 - c. Sistematică filogenetică
- 3) Metoda de lucru care nu caută să facă distincția dintre similaritățile homologe și cele analoge este:**
 - a. Cladistica
 - b. Sistematica evolutivă
 - c. Fenetica
- 4) Cladograma este reprezentarea grafică a:**
 - a. Sistemicii numerice
 - b. Sistemicii filogenetice
 - c. Sistemicii evolutive
- 5) Ipoteza filogenetică care încearcă să reconstituie cursul evoluției pe baza grupării organismelor înrudite ca rezultat al existenței unui strămoș comun este:**
 - a. Cladistica
 - b. Sistematica evolutivă

- c. Fenetica
- 6) **Diagrama în cadrul căreia fiecare punct al ramificației este definit de caractere homologe unice se numește:**
- a. arbore filogenetic
 - b. fenogramă
 - c. cladogramă
- 7) **Caracterele sinapomorfe sunt caractere care:**
- a. au apărut în cadrul grupului după desprinderea de strămoșul comun
 - b. sunt comune tuturor membrilor grupului, inclusiv strămoșului comun
 - c. sunt caractere homologe care există la strămoșul comun
- 8) **Speciile care au în comun caractere sinapomorfe formează:**
- a. un grup parafiletic
 - b. o cladă
 - c. un grup polifiletic
- 9) **Caracteristica cantitativă combinată numită mărimea distanței este utilizată la construirea unei diagrame numite:**
- a. cladogramă
 - b. fenogramă
 - c. arbore filogenetic
- 10) **Caracterele care au evoluat mai recent în cadrul unui grup se numesc:**
- a. caractere plesiomorfe
 - b. caractere simplesiomorfe
 - c. caractere derivate



14.5. Bibliografie recomandată

- a. Christoffersen, M. L., 1995. *Cladistic Taxonomy, Phylogenetic Systematics, and Evolutionary Ranking*, Systematic Biology 44 (3): 440-454.
- b. De Queiroz, K., Gauthier, J., 1992. *Phylogenetic Taxonomy*, Annu. Rev. Ecol. Syst. 23: 449-480.
- c. Sokal, R. R., 1966. *Numerical Taxonomy*, Scientific American 215 (6): 106-116.
- d. Sokal, R. R., 1986. *Phenetic Taxonomy: Theory and Methods*, Annu. Rev. Ecol. Syst. 17: 423-442.

Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor

Capitolul 1. INTRODUCERE

- 1) b
- 2) c
- 3) c
- 4) b
- 5) b
- 6) c
- 7) a
- 8) b
- 9) c
- 10) diversitatea genetică, diversitatea speciilor, diversitatea ecosistemelor, diversitatea antropică sau etno-culturală

Capitolul 2. SISTEMATICĂ. TAXONOMIE

- 1) a
- 2) b
- 3) caractere morfologice, comportamentale, ecologice
- 4) c
- 5) b
- 6) a
- 7) c
- 8) b
- 9) a
- 10) c

Capitolul 3. IMPORTANȚA TAXONOMIEI. LOCUL TAXONOMIEI ÎN CADRUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

- 1) b
- 2) c
- 3) b
- 4) a
- 5) a
- 6) b
- 7) a
- 8) a
- 9) b
- 10) b

Capitolul 4. IERARHIA TAXONOMICĂ

- 1) b
- 2) a
- 3) c
- 4) a
- 5) *specie, gen, familie, ordin, clasă, filum, regn, domeniu*
- 6) *suprafamilie, infraclasă, cohortă*
- 7) a
- 8) b

- 9) a
- 10) a

Capitolul 5. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (1)

- 1) c
- 2) b
- 3) b
- 4) c
- 5) a
- 6) b
- 7) comunitate reproductivă, unitate ecologică, unitate genetică
- 8) c
- 9) a
- 10) c

Capitolul 6. NIVELURI ȘI RANGURI ÎN IERARHIA TAXONOMICĂ (2)

- 1) a
- 2) b
- 3) c
- 4) b
- 5) c
- 6) b
- 7) a
- 8) b
- 9) c
- 10) b

Capitolul 7. NOMENCLATURA TAXONOMICĂ

- 1) a
- 2) c
- 3) a
- 4) b
- 5) c
- 6) a
- 7) b
- 8) a
- 9) c
- 10) b

Capitolul 8. SISTEME DE CLASIFICARE A ORGANISMELOR

- 1) Bacteria sau Eubacteria, Archaea și Eukaryota
- 2) b
- 3) Protista, Fungi, Plantae și Animalia
- 4) arhebacterii – domeniul Archaea, bacterii și cianobacterii – domeniul Eubacteria
- 5) a
- 6) b
- 7) c
- 8) a
- 9) b
- 10) c

Capitolul 9. CĂILE DE DETERMINARE

- 1) b
- 2) a
- 3) b
- 4) a
- 5) c
- 6) a
- 7) b
- 8) c
- 9) a
- 10) c

Capitolul 10. CARACTERELE TAXONOMICE ȘI ANALIZA LOR

- 1) Caracterele taxonomice sunt acele caractere care permit să se spună că un taxon A diferă de un taxon B.
- 2) Caracter: pigmentația corpului – trăsături de caracter: pigmentație neagră, galbenă, portocalie sau roșie
- 3) caractere de morfologie externă, caractere anatomice, caractere embriologice
- 4) b
- 5) c
- 6) b
- 7) a
- 8) a
- 9) c
- 10) b

Capitolul 11. CARACTERE MORFOLOGICE, BIOCHIMICE ȘI GENETICE

- 1) lungimea – de la lungă la scurtă, numărul de solzi – de la mulți la puțini
- 2) 4 perechi de ochi față de 2 perechi de ochi, o pereche de aripi față de două perechi de aripi
- 3) b
- 4) c
- 5) c
- 6) a
- 7) b
- 8) a
- 9) b
- 10) a

Capitolul 12. CARACTERE BIOLOGICE, ECOLOGICE, FIZIOLOGICE, ETOLOGICE ȘI GEOGRAFICE

- 1) b
- 2) a
- 3) c
- 4) a
- 5) alpină, continentală, panonică, pontică și stepică
- 6) c
- 7) a
- 8) c
- 9) b
- 10) a

Capitolul 13. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (1)

- 1) b

- 2) c
- 3) b
- 4) a
- 5) c
- 6) a
- 7) b
- 8) c
- 9) a
- 10) b

Capitolul 14. METODE DE LUCRU ÎN TAXONOMIE (2)

- 1) b
- 2) a
- 3) c
- 4) b
- 5) a
- 6) c
- 7) a
- 8) b
- 9) b
- 10) c

Bibliografie curs

- Ashlock, P. D. (1979): *An Evolutionary Systematist's View of Classification*. Systematic Zoology 28 (4): 441-450.
- Bănărescu, P. (1964): *Fauna Republicii Populare Române, Pisces - Osteichthyes, Vol. III*. Editura Academiei R.P.R., București.
- Bănărescu, P. (1969): *Fauna Republicii Socialiste România, Cyclostomata și Chondrichthyes (Ciclostomi și Selacieni), Vol. XII, Fascicula 1*. Editura Academiei R.S.R., București.
- Bănărescu, P. (1973): *Principiile și metodele zoologiei sistematice*. Editura Academiei R.S.R., București.
- Botnariuc, N. (1999): *Evoluția sistemelor biologice supraindividuale*. Editura Universității din București.
- Cogălniceanu, D., Aioanei, F., Bogdan, M. (2000): *Amfibienii din România. Determinator*. Editura Ars Docendi, București.
- Christoffersen, M. L. (1995): *Cladistic Taxonomy, Phylogenetic Systematics, and Evolutionary Ranking*. Systematic Biology 44 (3): 440-454.
- De Queiroz, K., Gauthier, J. (1992): *Phylogenetic Taxonomy*. Annu. Rev. Ecol. Syst. 23: 449-480.
- Drugescu, C. (1994): *Zoogeografia României*. Editura All, București.
- Fuhn, I. (1960): *Fauna Republicii Populare Române, Amphibia, Volumul XIV, Fascicula 1*. Editura Academiei R.P.R., București.
- Fuhn, I., Vancea, St. (1961): *Fauna Republicii Populare Române, Reptilia (țestoase, șopârle, șerpi), Vol. XIV, Fascicula 2*. Editura Academiei R.P.R., București.
- Ionescu, V. (1968): *Vertebratele din România*. Editura Academiei, București.
- Ivanov, F., Scăunașu, D. (2007): *Biologia nevertebratelor*. Editura Printech, București.
- Manoleli, D. G. (2006): *Taxonomie Animală*. Editura Ars Docendi, București.

- Meşter, L., Tesio, C., Staicu, C., Crăciun, N. (1999): *Zoologia vertebratelor. Lucrări practice – Partea I*. Editura Universităţii din Bucureşti.
- Miller, S.A, Harley, J.P. (2001): *Zoology 5th Edition*. Mc Graw-Hill Companies.
- Sokal, R. R. (1966): *Numerical Taxonomy*. Scientific American 215 (6): 106-116.
- Sokal, R. R. (1986): *Phenetic Taxonomy: Theory and Methods*. Annu. Rev. Ecol. Syst. 217: 423-442.
- Winston, J. E. (1999): *Describing species: practical taxonomic procedure for biologists*. Columbia University Press, New York.