

A GERINCES ÁLLATOK NÉHÁNY KÖZÖS ANATÓMIAI SAJÁTOSSÁGA

- testüket belső (porcos vagy csontos) váz merevíti, ennek központja a gerincoszlop
- a gerincoszlopot csigolyák alkotják
- a gerincoszlophoz harántcsikolt izmok tapadnak (mozgás)
- testük részei: fej, törzs, farok, végtagok (kivételek: fejgerinchúrosok, porcos és csontos halak)
- végtagjaik párosak (mellső – hátsó)
- másodlagos testüreg (belső szervek)
- kültakarójuk többrétegű laphámból és irhából áll
- emésztő szervrendszerük három szakaszos (elő-, közép- és utóbél)
- keringési rendszerük zárt, melynek központja a szív
- a szív lehet két-, három- vagy négyüregű
- testfolyadékuk a vér (hemoglobint tartalmaz)
- idegrendszerük központi és környéki részre tagolható
- a központi idegrendszer részei: koponyagy, gerincagy
- a környéki idegrendszer részei: agyidegek (12 pár), gerincvelői idegek
- hormonális szabályozásuk fejlett (belső elválasztású mirigyek)

GERINCSEK TÖRZSE - VERTEBRATA



ÁLLKAPOCS-NÉLKÜLIEK ALTÖRZSE –
AGNATHA
OSZTÁLY: INGOLÁK -
CEPHALASPIDOMORPHI



ÁLLKAPOCSOSOK ALTÖRZSE –
GNATHOSTOMATA
OSZTÁLY: SUGARASÚSZÓJÚ HALAK –
ACTINOPTERYGII



OSZTÁLY: KÉTÉLTŰEK -
AMPHIBIA

OSZTÁLY: HÜLLŐK -
REPTILIA

OSZTÁLY: MADARAK -
AVES

OSZTÁLY: EMLŐSÖK -
MAMMALIA

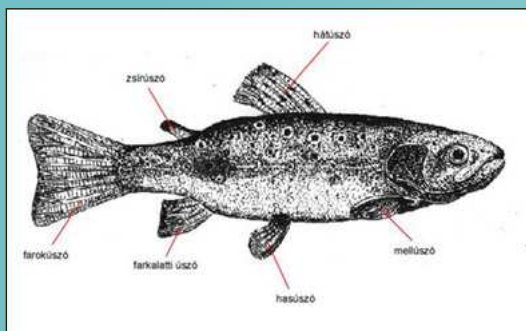
A HALAK KIALAKULÁSA

- a legegyszerűbb, állkapocs nélküli halszerű gerincesek (*Agnatha*) mintegy 500 millió éve alakultak ki
- a porcosvázúak két legismertebb csoportja - a cápák és a ráják - aránylag későn, mintegy 150 millió éve különült el egymástól
- a csontosvázúak differenciálódása ellenben már kb. 400 millió éve megkezdődött
- ennek eredményeként egyik ágon a tüdőshalak (*Dipneusti*), másikon a bojtosúszós halak (*Crossopterygii*), harmadikon pedig a napjainkban virágkorukat élő sugarasúszójú halak (*Actinopterygii*) fejlődtek ki

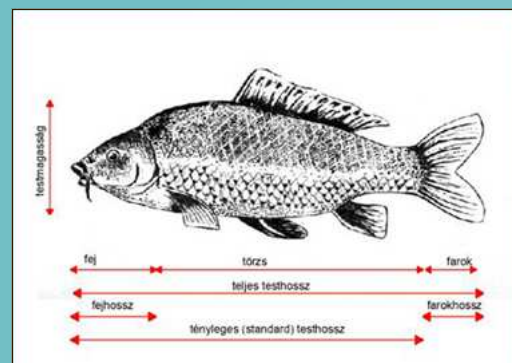
A SUGARASÚSZÓJÚ HALAK ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

- halaink tipikus testformája az oldalról többé-kevésbé összenyomott orsó alak
- a halakon három testtájat különböztetünk meg: a fejet, a törzset és a farkat
- a halak mozgásában elsősorban az úszók játszanak szerepet
- a halak kültakarója kétrétegű
- a legtöbb hal testét pikkelyek fedik
- a középső pikkelysor mentén egyenes vagy hullámos lefutású áramlásérző szerv, az oldalvonal (*linea lateralis*) húzódik végig

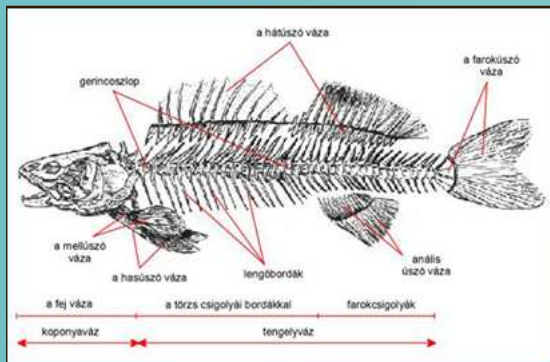
A HAL ÚSZÓI



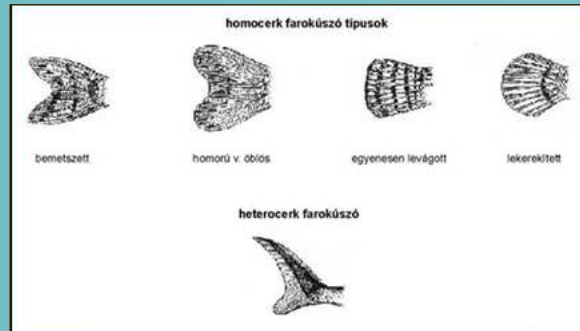
A HALAK TESTTÁJAI ÉS HOSSZMÉRETEI



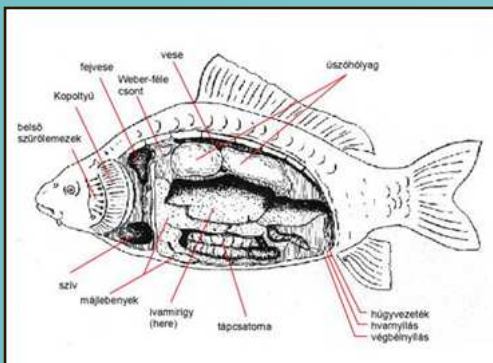
A HALAK CSONTVÁZRENDSZERE



FAROKÚSZÓ TÍPUSOK



A HAL (PONTY) BELSŐ SZERVEI



A HALAK GÁZCSERÉJÉNEK TÍPUSAI

- 1) gázcsere a kopolyún keresztül
- 2) bőrlégzés (alacsony oxigén-tartalmú vizekben) → akár a teljes gázcsere 20 %-a is lehet
- 3) „pipálás” → rövid ideig fennálló oxigénhiány esetén a szájüreg nyálkahártyája is képes felvenni a légköri oxigént
- 4) béllégzés → pl.: csikhalfélék, felúsznak a felszínre és a lenyelt levegőt végigpréselik a bélsatomájukon

+ labirintkopolyú

A HALAK SZAPORODÁSA



- a halak váltivarú állatok
- szaporodásukat ívásnak nevezzük
- az ívás történhet párosan vagy csoportosan
- az ikrák megtermékenyítése általában külső

A HAZAI TERMÉSZETES VIZEINKBEN ÉLŐ HALAK SZÁRMAZÁSI VISZONYAI

hazai fajok száma kb. 80

őshonos:

réti csík (*Misgurnus fossilis*)
dévérkeszeg (*Abramis brama*)

időszakos vándorló:

víza (*Huso huso*) - *anadrom*
angolna (*Anguilla anguilla*) - *katadrom*

természetes úton terjeszkedő:

tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*)

szándékosan betelepített:

törpeharcsa (*Ictalurus nebulosus*) 1902
naphal (*Lepomis gibbosus*) 1895
ezüstkárász (*Carassius auratus*) 1954
fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*) 1963
pettyes busa (*Aristichthys nobilis*) 1963
amúr (*Ctenopharyngodon idella*) 1963

behurcolt:

gyöngyös razbóra (*Pseudorasbora parva*)

TÖRZS: GERINCESEK - VERTEBRATA
 Altörzs: Állkapocs-nélküliek - Agnatha
 OSZTÁLY: Ingolák - Cephalaspidomorphi
 Rend: Ingola-alakúak - Petromyzontiformes
 Család: Ingolafélék (Petromyzontidae)

Tiszai ingola - *Eudontomyzon danfordi* FVI 250 000 Ft



20-25 cm. Többnyire hegyvidéki patakokban, folyókban (pisztrángszint) él

Altörzs: Állkapocsosak - Gnathostomata
 OSZTÁLY: Sугarasúszójú halak - Actinopterygii
 Rend: Tokalakúak - Acipenseriformes
 Család: Tokfélék - Acipenseridae

Hazánkban állandóan csak a kecsége (*Acipenser ruthenus*) fordul elő (halászható)

A nagyobb termetű tokfélék hazánkban alkalmilag kerülnek elő.
 viza (*Huso huso*) Védett 10 000 Ft





Rend: Angolnaalakúak (*Anguilliformes*)

- Kígyószerűen megnyúlt test
- Testüket igen apró pikkelyek fedik vagy csupa szok
- A mellúszók szabadok, a többi egészen összenőtt
- Ragadozó életmód

Család: Angolnafélék

Az európai angolna (*Anguilla anguilla*) katadrom életmódú faj.
 Szaporodás: a Sargasso-tengerben (300-400 méter mélyen).
 Európába a Golf-áramlattal sodródik.




Metamorfózis!
 Leptocephalus – üvegangolna – zöld angolna – bronzangolna – ezüstangolna.

Rend: Pontyalakúak (*Cypriniformes*)

- pikkelyeik cycloid típusúak
- úszóikat kemény (pl.: bognártüske) és lágy úszósugarak merevítik
- a hasúszók a mellúszók mögött, a hátúszók alatt találhatóak
- változatos életmód, nagyszámú faj

Család: Pontyfélék (*Cyprinidae*)

Az ötödik kopoltyúív garatcsonttá módosult. Ezen ülnek a garatfogak, amelyek száma, elhelyezkedése fajspecifikus

Család: Pontyfélék (*Cyprinidae*)



domolykó (*Leuciscus cephalus*)



sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*)



fenekjáró kűlő (*Gobio gobio*)



márna (*Barbus barbus*)



ponty (*Cyprinus carpio*)



ezüstkúrász (*Carassius auratus*)

Család: Csikfélék (*Cobitidae*)

- aljzatlakó, megnyúlt testű állatok
- kiegészítő légzésük a béllegzés
- vízfénékről táplálkoznak
- az ajkukon bajuszszálak nőnek

Hazánkban 4 fajuk él, védettek

- Réti csík (*Misgurnus fossilis*)



Foto: Balazs Zoltán

Rend: Harcsalakúak (*Siluriformes*)

- testük megnyúlt, csupasz, fejük lapos
- fejükön 3 pár bajuszszál található
- ragadozó életmód
- nagy testűek lehetnek (akár 100 kg. felett)

Család: Harcsafélék (*Siluridae*)Ieső harcsa (*Silurus glanis*)

hazánk legnagyobb termetű faja

**Család: Törpeharcsafélék (*Ictaluridae*)**

- négy pár bajuszszáluk van
- mell- és hátúszójuk felmereszthető tuskéje kiváló védekező képlet
- jellemző a zsírúszó megléte
- hazánkban két betelepített faj él, ezek a törpeharcsa és a fekete törpeharcsa (*Ictalurus spp.*)

**Rend: Lazacalakúak (*Salmoniformes*)**

- mintegy 320 faj tartozik ebbe a rendbe
- cycloid pikkelyek
- zsírúszó
- lágy úszósugarak
- egyes fajokra jellemző az anadrom ívási vándorlás

Család: Csukafélék (*Esocidae*)

- csőrszerűen megnyúlt fej
- ragadozó életmód
- akár 1 m-esre is megnőhet a csuka (*Esox lucius*)

**Család: Lazacfélek (*Salmonidae*)**

Észak-Amerika és Eurázsia hűvösebb vagy hideg vizeiben őshonosak

- leginkább édesvizek
- a hátúszójuk mögött zsírúszót találunk
- anadrom életmód

sebes pisztráng
(*Salmo trutta fario*)szivárványos pisztráng
(*Oncorhynchus mykiss*)**Rend: Tőkehalalakúak (*Gadiformes*)**Család: Tőkehalfélek (*Gadidae*)

- a hasúszójuk egészen torokállású
- az északi félteke hideg tengereiben honosak
- egyetlen édesvízi képviselőjük hazánkban is él, ez a faj a menyhal (*Lota lota*)

**Rend: Sügéralakúak (*Perciformes*)**

több mint 7700 faj tartozik a rendbe, melyek közös jellemzője a kemény úszósugarak megléte, és az, hogy testüket leginkább ctenoid pikkelyek fedik főleg tengeriek, de számos édesvízben élő faj is van közöttük

Család: Naphalfélék (*Centrarchidae*)

édesvízi ragadozó halak

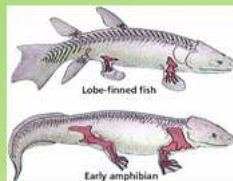
naphal (*Lepomis gibbosus*),

amely akvárium díszhalaként került Európába

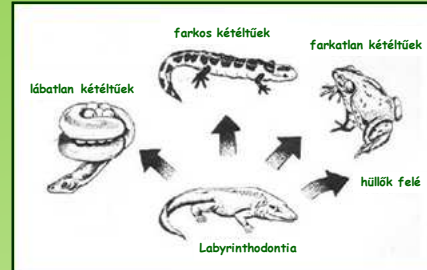
Család: Sügérfélek (*Centrarchidae*)hátúszójuk osztott
testük megnyúlt
fésűs pikkelyeik vannakfogassülő (*Stizostedion lucioperca*)

KÉTÉLTŰEK OSZTÁLYA (AMPHIBIA)

- a kétéltűek változó testhőmérsékletű, valódi végtagokkal rendelkező gerincesek
- szaporodásuk vízhez kötött
- farkos és farkatlan (és lábatlan) fajok
- kialakulásuk a földtörténeti őidő devon időszakához köthető
- a halak és a kétéltűek közötti egyik közös ős a bojtosúszójú hal (*Lathimeria chalumnae*)



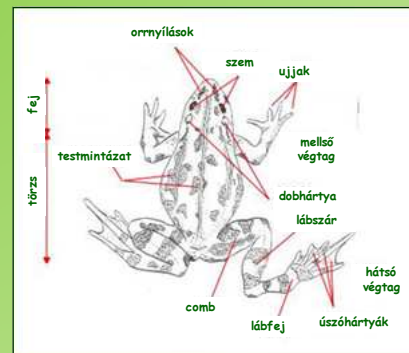
- a kétéltűeknek három alosztálya alakult ki
- a ma is élő farkos (*Cauda*) és farkatlan (*Anura*) kétéltűek a középidőtől (júra időszak) ismertek
- az Ázsiában honos lábatlan kétéltűek (*Apoda*) a harmadidőszakban alakultak ki



A KÉTÉLTŰEK AZ ELSŐ, SZÁRAZFÖLDÖN MEGJELENT GERINCESEK

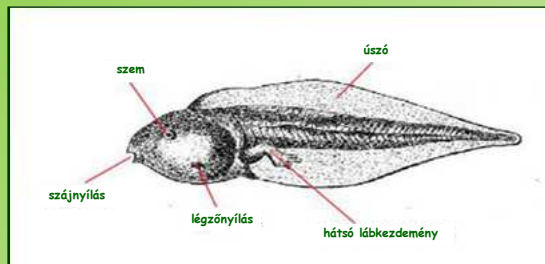
- a légköri levegő hasznosítása – **tüdő** kialakulása
- a nedves, párás környezetben kiégésztő légzés – **bőrlégzés**
- a szárazföldi mozgás eredményezte a valódi **ötujjú végtag** és az ezekhez kapcsolódó **függesztővegek** kialakulását
- a vízközeli életmód miatt a kültakaró nem szarusodik el
- megjelenik a kommunikáció új formája a hangadás
- a ragadozó életmód révén tökéletesedik a látás és a hallás

A KÉTÉLTŰEK TESTRÉSZEI



egy farkatlan kétéltű (valódi béka) testrészei

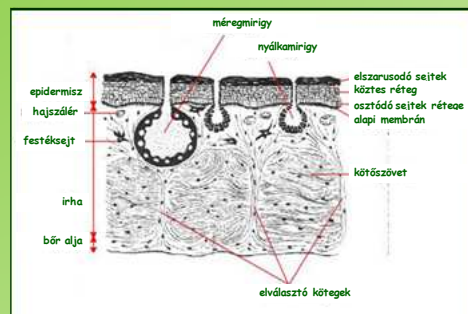
A KÉTÉLTŰEK TESTRÉSZEI



a farkatlan kétéltűek (lelibéka) lárvájának testrészei

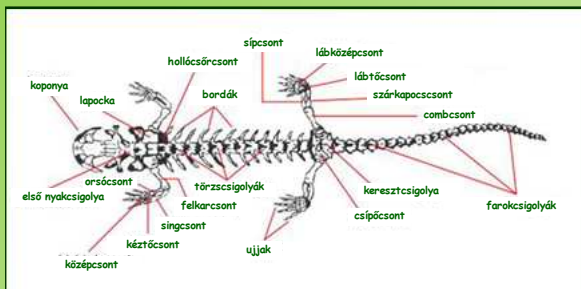
A KÉTÉLTŰEK KÜLTAKARÓJA

a kétéltűek kültakarója vékony, gyengén elszarusodott, több rétegű



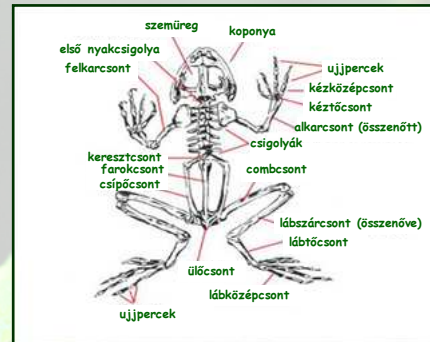
a kétéltűek bőrének szerkezete

A KÉTÉLTŰEK VÁZRENDSZERE



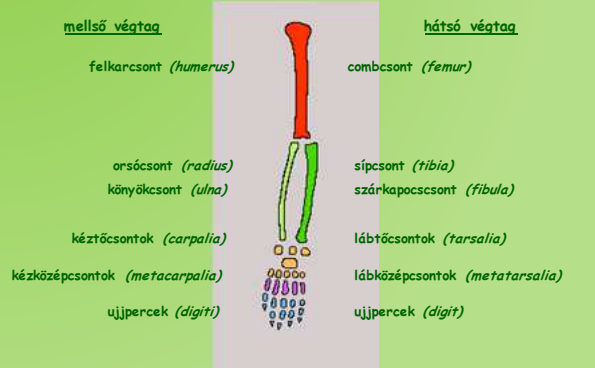
a farkos kétéltűek vázrendszere

A KÉTÉLTŰEK VÁZRENDSZERE

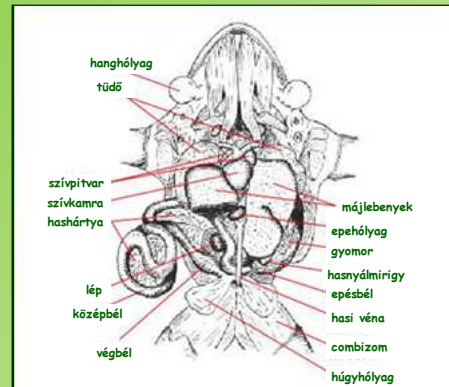


a farkatlan kétéltűek vázrendszere

A KÉTÉLTŰEK VÉGTAJAI (szárazföldi gerincesek végtagjai)



A KÉTÉLTŰEK BELSŐ ANATÓMIÁJA (RANA SP.)



A KÉTÉLTŰEK SZAPORODÁSA

- A kétéltűek váltivarú állatok
- A farkos kétéltűek (szalamandrák, gőték) belső, a farkatlan (békák) kétéltűek külső megtermékenyítésűek
- Pete – lárvá – kifejllett állat (metamorfózis)
- A békapetétek fajra jellemzőek (pl.: barna ásóbéka, varangyfajok: petezsinór, zöldlevelibéka: petecsomó)



gyepi béka



barna ásóbéka

A KÉTÉLTŰEK SZAPORODÁSA

- a szaporodást a párvalasztás előzi meg
- a hímeken kialakul az átölelési reflex (amplexus)
- a nőtényi átkarolása történhet a mellső vagy a hátsó végtagnál



barna varangy



barna ásóbéka

A KÉTÉLTŰEK VÉDELME




- A kétéltűeket számos hatás veszélyezteti
- Környezeti okok (élőhely szennyezés, savasodás, UV sugárzás, globális felmelegedés, szárazabb klíma)
- A szaporodó helyek eltűnése, idő előtti kiszáradása
- Természetes ellenségek számának gyarapodása
- Tudatlanság, rosszindulat, babonák
- Fizikai akadályok – vonalas létesítmények – vándorlási veszteségek!

HAZÁNKBAN VALAMENNYI KÉTÉLTŰ VÉDETT!!!

A KÉTÉLTŰEK RENDSZERTANA

Osztály: Kétéltűek (*Amphibia*)
 Rend: Farkos kétéltűek (*Caudata*)
 Család: Szalamandra-félék

foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*)



pettyes götte (*Triturus vulgaris*)



Rend: Békák
 Család: Korongnyelvűbéka-félék

vöröshasú unka (*Bombina orientalis*)



sárgahasú unka (*Bombina variegata*)



Család: Ásóbéka-félék

barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*)



Család: Varangyfélék

barna varangy (*Bufo bufo*)



Család: Levelibéka-félék

zöld levelibéka (*Hyla arborea*)



Család: Valódibéka-félék
 „szakállas” vagy barna békák

mocsári béka (*Rana arvalis*)



erdei béka (*Rana dalmatina*)



gyepi béka (*Rana temporaria*)




Család: Valódibéka-félék
„zöld” békák

kecskebéka (*Rana esculenta*)
tavi béka (*Rana ridibunda*)
kis tavibéka (*Rana lessonae*)






A HÜLLŐK KIALAKULÁSA

- A hüllők története egészen a felső karbon korig vezethető vissza.
- Az őshüllők voltak a szárazföld első igazi elfoglalói, mert szaporodásuk megváltozott, függetlenné vált a víztől.
- A bőr elszarusodása ugyancsak fontos lépés volt.
- A hüllők virágkora a mezozoikum jura időszaka volt, ekkor az egyedszámon és fajszámon kívül az állatok testmérete is nagy volt.
- Az őshüllők földtörténeti szemmel nézve szinte egy csapásra kihaltak mintegy 65 millió évvel ezelőtt, valószínűleg a természetes környezet változása, esetleg éghajlati vagy kozmikus katasztrófa következtében.




A HÜLLŐK ANATÓMIÁJA - A ma élő hazai hüllők főbb csoportjai

1. teknősök 
2. gyíkok 
3. kígyók 

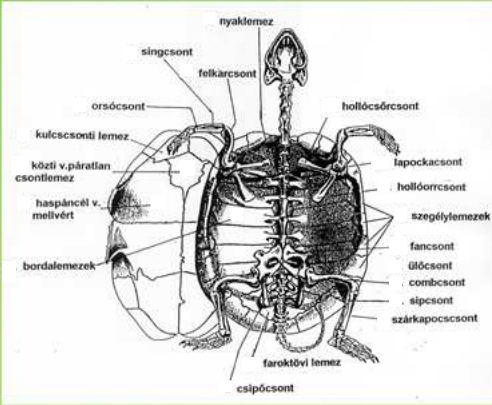
A HÜLLŐK KÜLTAKARÓJA

A hüllők kültakarójának felépítése:



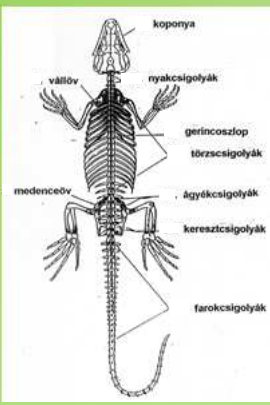
- régi szaruréteg kemény rétege
- régi szaruréteg puha rétege
- képződő új szaruréteg
- osztódó hámszövetek
- xantofóra sejt
- melanofóra sejt
- vérér
- irharéteg lazarostos állománya
- irharéteg tömött-rostos állománya
- bőraltti kötőszövet
- harántcsíkváz izomszövet

A TEKNŐSŐK CSONTVÁZA



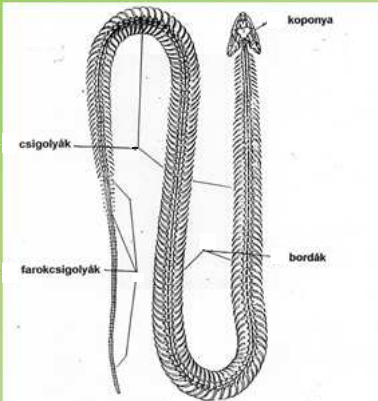
nyaklemez
singcsont
fokárcsont
orsócsont
kulcscsonti lemez
közti v. páratlan csontlemez
haspáncél v. mellvért
bordalemezek
nyaklemez
hollocsőr-csont
lapockacsont
hollocsőr-csont
szegélylemezek
fancsont
ülőcsont
combsont
slipsont
szárkapocsont
farktővi lemez
csipőcsont

A GYÍKOK CSONTVÁZA



koponya
vállöv
nyakcsigolyák
gerincoszlop
törzscsigolyák
ágyékcsigolyák
keresztcsigolyák
farokcsigolyák
medencecsov

A KÍGYÓK CSONTVÁZA



MÉREGFOGAS KÍGYÓK

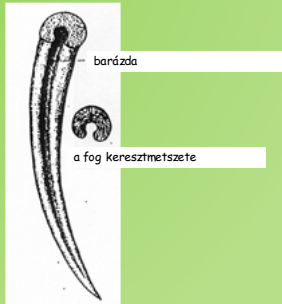
A Földön kb. 2700 kígyófaj él. Ezek közül kb. 400 faj rendelkezik méregfogakkal és méreganyaggal, ami az emberre is veszélyes.

Méregfog típusok

1. CSÖVES méregfogúak
pl. viperák és csörgőkígyók



2. Előlméregfogú (BARÁZDÁS) méregfogú sikkók
pl. tengerikígyó-félék, mérgessikkó-félék



3. Hátlméregfogú sikkók
pl. gyíkaskígyók

4. Símfogú vagy méregfog nélküli kígyók
pl. hazai sikkófajok



KÍGYÓMÉRGEK

A kígyómérgek enzimekből, más fehérjékből, nyálkaanyagokból, zsírokból, sókból és kb. 50-80 % vízből álló keverékek.

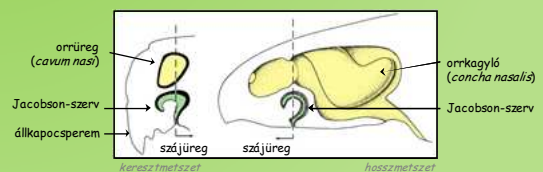
Hatásmechanizmusuk szerint:

1. Érendszeri mérgek
2. Idegrendszeri mérgek

Az egyes kígyómérgek többnyire a két típus keverékét alkotják.

Jacobson-szerv

- hüllőkben a legfejlettebb
- a kiöltötött nyelv által a szájüregbe jutott illatanyagok érzékelésében játszik szerepet



A HÜLLŐK KERINGÉSE

A gerincesek vérkeringésének fejlődése

sötét, pontozott: oxigéndús (artériás) vér
fehér: CO₂-tartalmú (véns vér)

A HÜLLŐK SZAPORODÁSA

- Általában tojással történik.
- Ivadékgondozás nem jellemző. A tojásokban a Nap melege indítja el az embrionális fejlődést.

- Néhány gyík- vagy kígyófajra az eleve születés jellemző. pl. eleve születő gyík, rézsi kíló, viperák

TÖRZS: GERINCESEK (VERTEBRATA)
OSZTÁLY: HÜLLŐK (REPTILIA)
Rend: Teknősök - *Chelonia*
Család: Mocsári teknős-félék - *Emydidae*
Mocsári teknős - *Emys orbicularis* (védett, 50.000 Ft)

Rend: Pikkelyes hüllők - *Squamata*
Alrend: Lábatlanyíkok alakúak - *Anguimorpha*
Család: Lábatlanyíkok-félék - *Anguidae*

Lábatlan gyík - *Anguis fragilis* (védett, 10.000 Ft)

Család: Nyakörvesgyíkok-félék - *Lacertidae*

Fürge gyík - *Lacerta agilis* (védett, 10.000 Ft)

alrend: Kígyók - *Serpentes*
A SIKLÓK ÉS VIPERÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

	SIKLÓK	VIPERÁK
fejtájék	<ul style="list-style-type: none"> a pupilla kerek méregfog nincs a fejtetőn 9 pajzs van 	<ul style="list-style-type: none"> a pupilla függőlegesen hasított csőves méregfoguk van a fejtetőn 5 pajzs van
test	<ul style="list-style-type: none"> testük erőteljes is lehet (1 m-nél is hosszabb) a fark fokozatosan keskenyedik el hátukon zegzugos mintázat nem jellemző 	<ul style="list-style-type: none"> testük zömök (az 1 m-t nem haladja meg) a fark hirtelen keskenyedik el hátukon zegzugos mintázat jellemző
szaporodás	általában tojásrakók	eleve születők

Alrend: Kígyók - *Serpentes*

Család: Siklófélék - *Colubridae*

Vízisikló - *Natrix natrix* (védett, 10.000 Ft)



Család: Viperafélék - *Viperidae*

Keresztes vipera - *Vipera berus* (védett, 50.000 Ft)



Rákosi vipera - *Vipera ursini rakosiensis*

(fokozottan védett, 1.000.000 Ft)



A HÜLLŐKET VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK

- Néhány faj élőhelyspecialista (pl. rákosi vipera)
- Gyűjtés (terrarisztika)
- Faunahamisítás - megunt hobbiállatok elengedése (pl.: vörösfülű ékszerteknős)
- Élőhely beszűkülés
- Tudatlanság, rosszindulat

Minden hazai faj védett

