

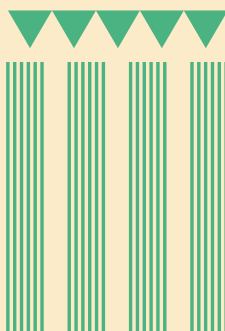


GASZTROPÉDIA



AZ ÁLLATI EMÉSZTÉS
KÉPES ENCIKLOPÉDIÁJA

Írta: Víctor Sabaté
Illusztrálta: Aina Bestard



TARTALOM

I.

Mi az emésztőrendszer?	3
------------------------	---

II.

Az emésztőrendszerek típusai	4
GERINCTELENEK	5
HIÁNYOS EMÉSZTŐRENDSZER (egynyílású bélcsatorna)	6
TELJES EMÉSZTŐRENDSZER (kétnyílású bélcsatorna)	7
GERINCESEK	9
MONOGASZTRIKUSOK emésztőrendszere	10
MADARAK emésztőrendszere	11
KÉRŐDZŐK ÉS ÁLKÉRŐDZŐK emésztőrendszere	12

III.

Táplálkozásmódok	14
RAGADOZÓK	15
NÖVÉNYEVŐK	16
MINDENEVŐK	16
A TÁPLÁLKOZÁS EGYÉB FORMÁI	17

IV.

Hetven állat emésztőrendszere	18
-------------------------------	----

Fogalomtár	170
------------	-----

I.

Mi az emésztőrendszer?

A sas fenséges repülése, a szúnyog röpködése egy nyári éjszakán, a rákok tánca, amellyel párjukat igyekeznek meghódítani, a gazdája simogatásáért kuncsorgó macska nyávogása, az antilopot üldöző nőstény oroszlán vad száguldása, sőt az is, ami most a te agyadban történik, miközben ezeket a sorokat olvasod... Minden állati és emberi tevékenység, még a legegyszerűbbek és az életben maradáshoz legszükségesebbek is, mint a légzés vagy a szívverés, energiát igényelnek.

Az állatok, ahogy az ember is, az energiát az elfogyasztott táplálékból nyerik. Van azonban egy probléma: néhány kivételes esetet leszámítva a test sejtjei nem képesek közvetlenül az elfogyasztott táplálékból beszerezni azt, amire szükségük van. Valahogy le kell bontani a táplálékban található tápanyagokat (fehérjéket, zsírokat, szénhidrátokat, ásványi anyagokat, vizet, vitaminokat), majd olyan pici részecskékké kell átalakítani azokat, hogy a sejtek számára elérhetővé váljanak. Ennek az élet fenntartásához nélkülözhetetlen feladatnak a szuperhőse az emésztőrendszer.

Az emésztési folyamat általában minden állat esetében azonos szakaszokból áll: a lenyelésből (azaz a táplálék beviteléből a szervezetbe), az emésztésből (ennek során a táplálék kisebb részecskékké alakul át), a felszívódásból (ekkor kerülnek be a lebontott tápanyagok a sejtekbe) és a székletürítésből (a fel nem szívódott anyagok, a salakanyagok távozásából).

Az állatvilág azonban hihetetlenül változatos, és az emésztőrendszerek különféle fajtái nagyon különböző módon látják el ezeket a feladatokat. Ráadásul a folyamat szakaszai az egyes állatok számára a faj sajátos igényeitől függően válnak többé vagy kevésbé fontossá: bizonyos fajok számára az a kihívás, hogy bejuttassák a táplálékot az emésztőrendszerükbe, míg másoknak az, hogy lebontsák és beépítsék a különösen nehezen emészthető táplálék tápanyagait. Néha a székletürítés is kihívást jelenthet, amit olykor igen fantáziadús módon oldanak meg... Kezdődjék hát az utazásunk, amelynek során megismerhetjük az állatvilág legcsodálatosabb emésztőrendszereit!

GERINCTELENEK



Az állatvilág képviselőit általában két főbb csoportra osztják: gerincesekre és gerinctelenekre. Az előbbiek porcos vagy csontos belső vázzal rendelkeznek, amelynek tengelyét a csigolyák sorozatából álló gerincoszlop alkotja. A gerinctelenek nem rendelkeznek ilyen szerkezettel, és ők teszik ki a Földet benépesítő fajok túlnyomó többségét, jóval több mint 90%-át.

Az a tény azonban, hogy nincs ilyen jellegű belső vázuk, szinte az egyetlen közös vonása a gerincteleneknek, amelyeket rendkívüli sokszínűség és változatosság jellemz mind anatómiai, mind rendszertani értelemben. Például, bár általában kicsik, sőt néha mikroszkopikus méretűek (mint sok fonálféreg), vannak hatalmasak is: az óriáskalmárok hossza a 10 métert is meghaladhatja. Mivel nincs porcos vagy csontos belső vázuk, sokuk puha (gondoljunk ismét a férgekre). Némelyikük testének puha részét héj védi, ilyen a legtöbb puhatestű, vagy külső váz (exoskeleton) borítja, ilyenek a rovarok, a pókok és a rákok. Léteznek olyan gerinctelenek is, amelyeknek van belső vázuk, csak az nem porcos vagy csontos, hanem más anyagokból áll, mint a tengericsillagok esetében.

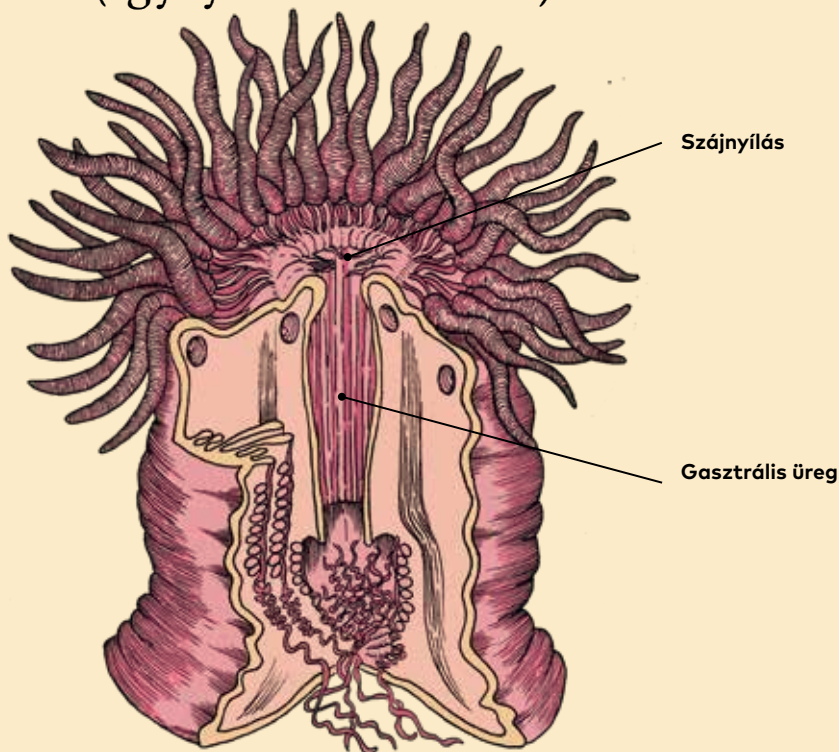
Láthatjuk tehát, hogy jelentős különbségek vannak közöttük, mégis kijelenthető, hogy az állatvilágban a gerinctelenek a legegyszerűbb létformák. A legprimitívebb gerincteleneknek nincsenek szerveik, sőt olyan teljes létfenntartó rendszerük sincs, amelynek meglétét magától értetődőnek tekinthetnénk, ha állatokra gondolunk – például a szivacsoknak nincs agyuk vagy keringési rendszerük. Ezért nem meglepő az sem, hogy a gerincteleneknek az emésztőrendszere is többnyire sokkal egyszerűbb, mint a gerinceseké. De lássuk csak, milyen fajtái vannak!

II.

Az emésztőrendszerek típusai

GERINCTELENEK

HIÁNYOS EMÉSZTŐRENDSZER (egynyílású bélcsatorna)



LÓAKTÍNIA
Actinia equina

A gerinctelenek között akadnak olyanok, amelyek nem rendelkeznek a jellegzetesnek tekintett emésztőrendszer bizonyos részeivel. Emiatt olyan módszereket fejlesztettek ki, amelyekkel a folyamat egyes szakaszaiban (lenyelés, emésztés, felszívódás és salakanyag-ürítés) közreműködő szervek nélkül is képesek hozzájutni a szükséges tápanyagokhoz.

A legszélsőségesebb esetekben, például a szivacsoknál, az emésztés intracelluláris, azaz a testüket alkotó sejteken belül zajlik. Felejtsük el a táplálék megszerzését, feldolgozását és a tápanyagok sejtekbe kerülés előtti lebontását! Ezeknél az állatoknál a táplálékul szolgáló anyagokat tartalmazó részecskéket, miután bejutottak a szervezetbe, a sejtek közvetlenül veszik fel és emésztik meg. Ennél egyszerűbb már nem is lehetne!

Vannak olyan gerinctelen állatok is, amelyek élősködők, és a szivacsokhoz hasonlóan nem rendelkeznek emésztőrendszerrel, mert a tápanyagokat közvetlenül attól a gazdaszervezettől veszik fel, amelyben élnek, és amely elvégzi helyettük a „piszkos munkát”.

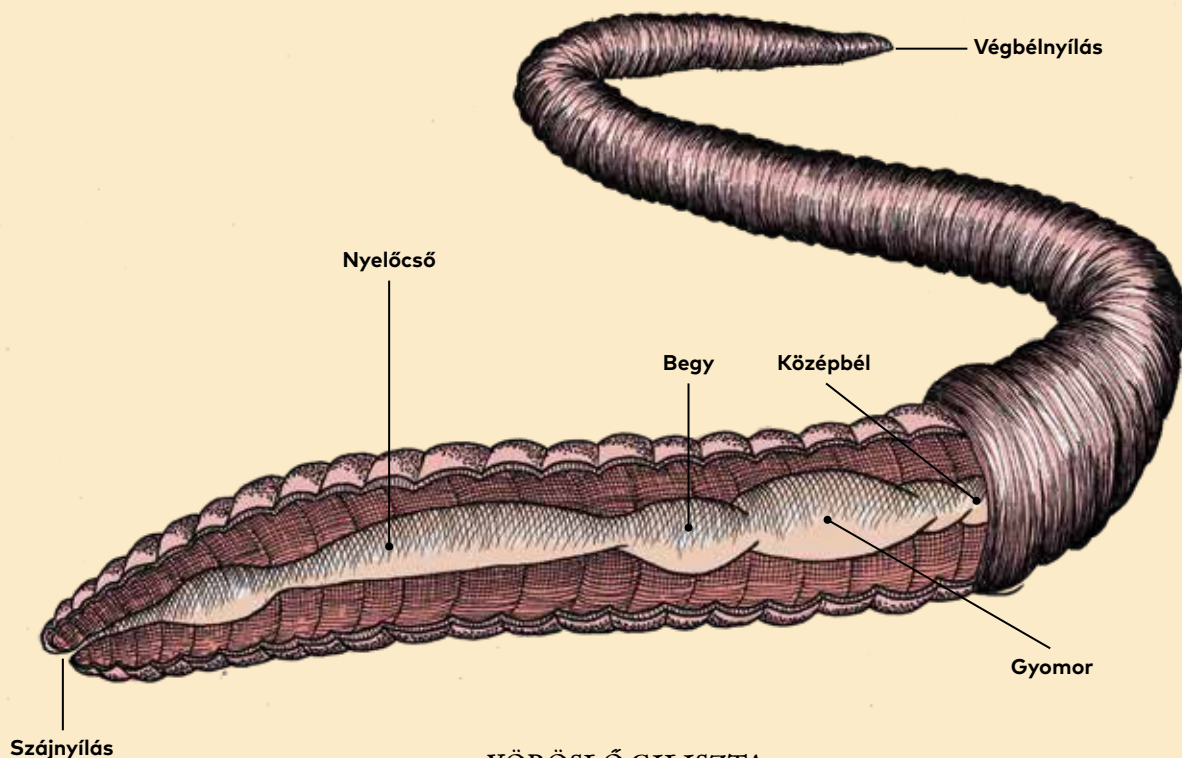
A legtöbb hiányos emésztőrendszerű (egynyílású bélcsatornájú) gerinctelen faj azonban leegyszerűsíti ugyan a folyamatot, de nem túlzottan. A csalánozóknak (virágállatoknak, medúzáknak, hidraállatoknak) és a laposférgeknek gasztrovaszkuláris rendszerük (béledényrendszerük) van: itt történik a táplálék megemésztése és felszívódása. Jellegzetessége, hogy egyetlen nyílással rendelkeznek: ide kerül be a táplálék, és innen ürül ki a salakanyag is. Más szóval, egyszerre funkcionál szájként és végbélnyílásként. Kicsit sokkoló, de náluk működik!

II.

Az emésztőrendszerek típusai

GERINCTELENEK

TELJES EMÉSZTŐRENDSZER (kétnyílású bélcsatorna)



VÖRÖSLŐ GILISZTA
Lumbricus rubellus

A legtöbb gerinctelennek viszont teljes, vagyis kétnyílású bélcsatornájú emésztőrendszere van, amely nem is különbözik annyira az emberétől és más gerincesekétől, mint azt talán elsőre gondolnánk. Ez alapvetően egy hosszabb-rövidebb csőből áll, amelyet táp- vagy bélcsatornának nevezünk, és van egy bemeneti (szájnyílás) és egy kimeneti nyílása (végbélnyílás).

Ennek a rendszernek számos előnye van, mivel lehetővé teszi, hogy a bélcsatorna különböző feladatokat ellátó szakaszokra tagolódjon. Az egyik rész (a begy) például a táplálék tárolását végzi, egy másik (a gyomor) a táplálék megőrlését, a harmadik (a középbél) a táplálék tápanyagokra bontásáért és felszívódásáért felel, a negyedik pedig a salakanyagot tárolja, amíg ki nem ürülnek a szervezetből a végbélnyíláson keresztül.

Ezt a fő tápcsatornát ezenfelül mirigyek is kiegészítik (például nyálmirigyek és a középbéli mirigy, amely az emberi hasnyálmirigy és máj kettőseinek felel meg). Ezek a táplálék megemésztését elősegítő anyagok kiválasztását végzik.

Ez a feladatmegosztás a teljes emésztőrendszereket nagyon hatékonyvá teszi. Ennek köszönhető, hogy az olyan gerinctelenek esetében, mint az ízeltlábúak (rovarok, pókok, rákok), a gyűrűsférgék és a puhatestűek (kagylók, lábasfejűek, csigák), a törzsfajlás során számos olyan faj jött létre, amelyek sokkal változatosabb környezethez és táplálkozásmódhoz képesek alkalmazkodni, mint a hiányos emésztőrendszerrel rendelkező, vagyis egynyílású bélcsatornájú társaik.



GERINCESEK



A gerincesek csoportjába tartozó állatok porcos vagy csontos belső vázzal rendelkeznek, amelynek tengelyét a csigolyák sorozatából álló gerincoszlop alkotja. Közéjük tartozunk mi, emberek is, valamint a többi emlős, madár, hal, hüllő és kételtű. A gerincesek szervezete fejlettebb, összetettebb, mint a gerincteleneké, ami az emésztőrendszerükben is megmutatkozik.

A gerincesek emésztőrendszere elő-, közép- és utóbélre tagolódik. Az előbelet a szájüreg, a garat, a nyelőcső és a gyomor alkotja. A fogak a szájüreg jellegzetes képződményei, és itt található a szájfenék izmos szerve, a nyelv is. A szájüreg elsődleges feladata a táplálék befogadása. Sok gerinces állat a rágás révén fel is aprítja, és a nyálmirigyei által termelt nyállal elkeveri a táplálékot. A táplálék ezután a garaton és a nyelőcsőön keresztül a gyomorba kerül.

A gyomor egy izmos falú, rugalmas szerv, amely alaposan összekeveri a táplálékot. Különleges mirigyei hozzák létre a gyomornedvet. Itt kezdődik meg a fehérjék emésztése.

A gyomorból a középbélbe kerül a táplálék, ahol folytatódik az emésztés. Itt zajlik a tápanyagok felszívása. A középbél kezdeti szakaszához kapcsolódnak a nagy emésztőmirigyek: a hasnyálmirigy és a máj. A bélcsatorna következő szakasza az utóbél, ahol a víz és az ásványi anyagok visszaszívása történik, s ezzel párhuzamosan kialakul a széklet, amely végül a kloákán vagy a végbélnyíláson keresztül ürül ki az állat szervezetéből. Az utóbélben hasznos mikroorganizmusok sokasága él.

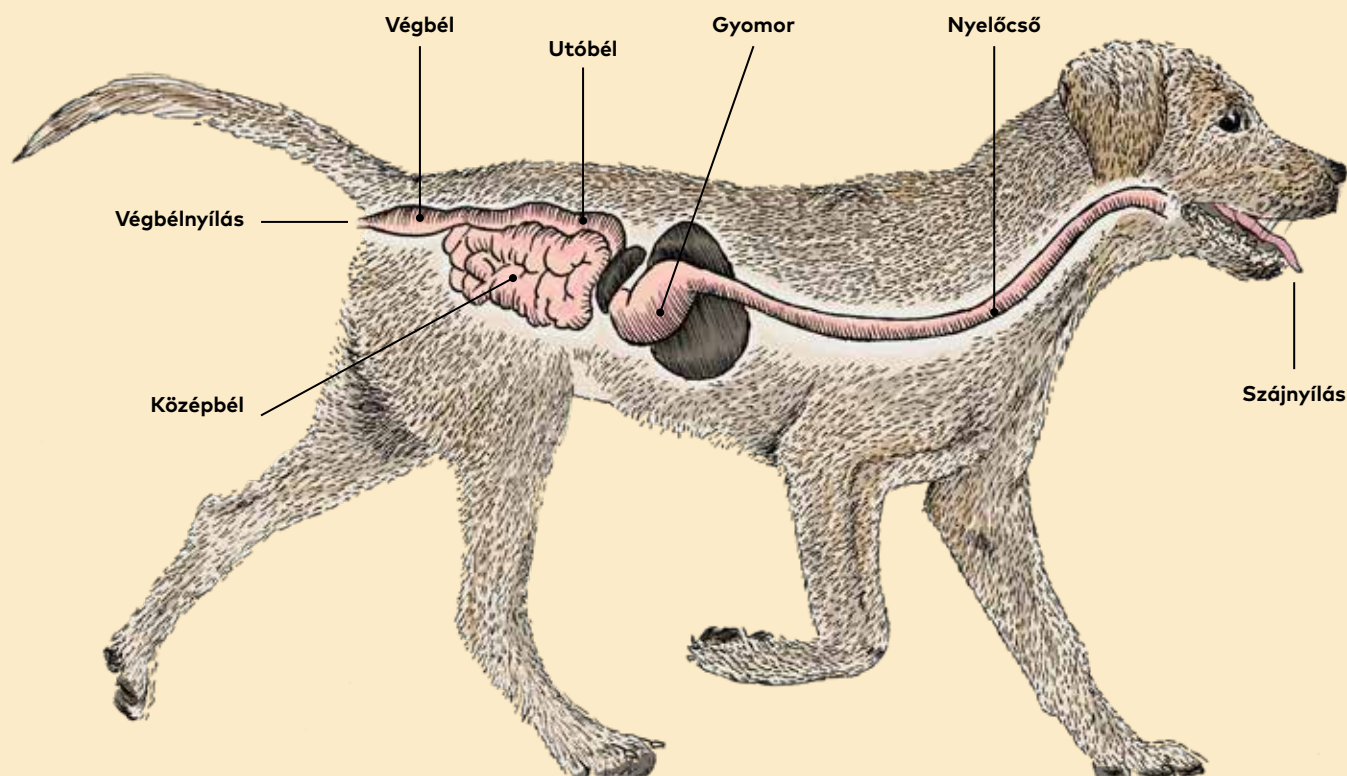
Ezen az általánosnak tekinthető rendszeren belül azonban a különböző fajok igényeinek és étrendjének megfelelően jelentős eltéréseket figyelhetünk meg. A gerinceseket emésztőrendszerük jellege alapján négy főbb csoportba sorolhatjuk. Nézzük meg ezeket részletesen!

II.

Az emésztőrendszerek típusai

GERINCESEK

MONOGASZTRIKUSOK



KUTYA
Canis lupus familiaris

A monogasztrikus szó jelentése „egygyomrú”, az ilyen állatok ennek megfelelően egyetlen gyomorral rendelkeznek. Az embernek, valamint számos más emlősnek (többek között a kutyáknak, macskáknak, nyulaknak, sertéseknek) ilyen az emésztőrendszere. A halaknak, a hüllőknek és a kételtűeknek szintén egyetlen gyomruk van, felépítése, alakja és mérete ugyanakkor igen eltérő a különböző rendszertani csoportokban.

A monogasztrikus emésztőrendszerek az energiában gazdag és viszonylag könnyen emészthető táplálékot (húst, gyümölcsöket, tápanyagokban gazdag növényi részeket) fogyasztó állatok számára megfelelőek.

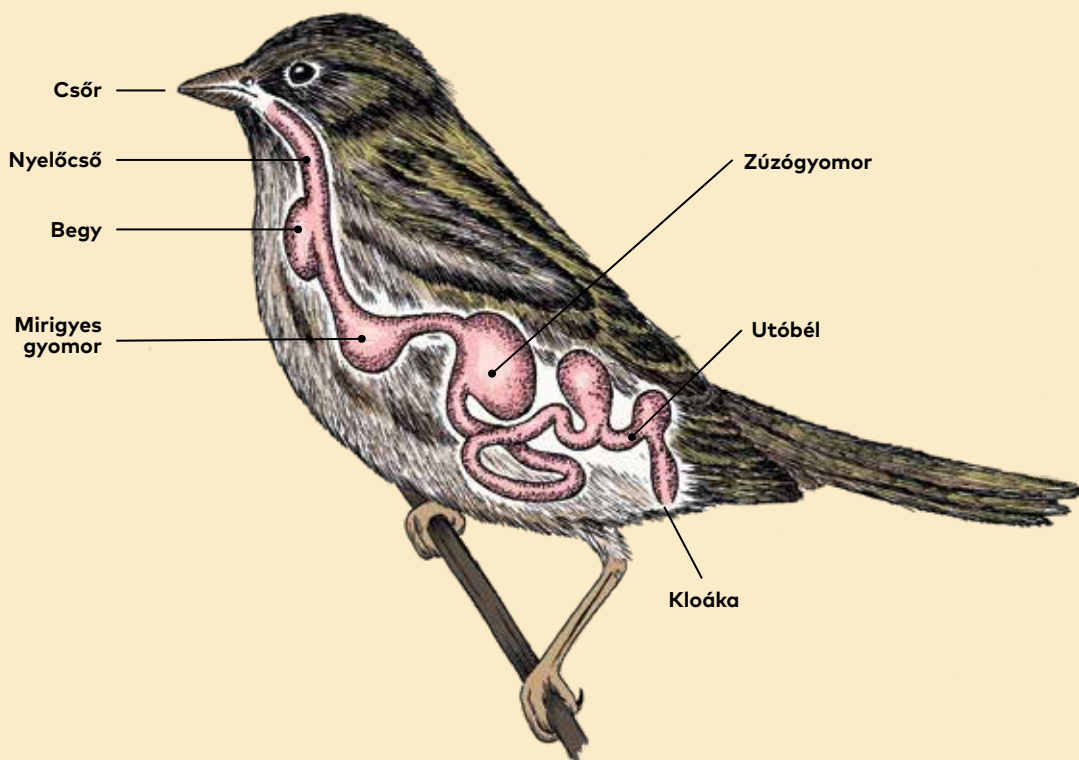
A tápanyagok kinyerése a magas rosttartalmú élelemből azonban ezzel a fajta emésztőrendszerrel kicsit bonyolultabb, bár néhány állatnak, például a nyulaknak ez is sikerül!

II.

Az emésztőrendszerek típusai

GERINCESEK

MADARAK



KANÁRI
Serinus canaria

A madarak az egyetlen olyan állatcsoport, amelynek tollazata van. A tollak a repülés nélkülözhetetlen „kellékei”. Ez a képességük tette lehetővé számukra, hogy új élőhelyeket hódítsanak meg, illetve sokféle táplálékforrást találjanak. Ez ugyanakkor megnövekedett energiaigénnyel társul, vagyis a madaraknak gyakran kell táplálkozniuk, és gyorsan kell emészteniük.

A csőr a madarak talán legjellegzetesebb bélyege. Fogak híján nem képesek megrágni, és legfeljebb a csőrükkel tudják felaprítani a táplálékot, így többnyire egészben nyelik le az élelmet. Az emésztőrendszerük ehhez remekül alkalmazkodott.

Annak érdekében, hogy mindig legyen energiatartalékuk, számos madár rendelkezik egy begynek nevezett

szervvel. Ez többek között az ízeltlábúakban is megtalálható, és egyfajta éléskamraként funkcionál, itt tárolják a később megemésztendő táplálékot. Gyomruk két részre tagolódik: mirigyes gyomorra (proventriculus) és zúzógyomorra (ventriculus). Az előbbi a gyomornedvet választja ki, míg az utóbbi a táplálékot aprítja, gyakran az állat által lenyelt homok vagy apró kavicsok segítségével. Így pótolják a madarak a fogak hiányát: a gyomrukban lévő kövecskékkel „rágnak”!

Az elfogyasztott táplálék áthalad a közép- és az utóbélben, a salakanyag pedig a kloákán keresztül távozik. A kloáka a mi végbélnyílásunknak felel meg: a különbség annyi, hogy az ürüléken kívül a vizelet is ezen a nyíláson át távozik. Előfordult már, hogy rád kakilt egy galamb? Most már tudod, miért volt olyan folyékony!

Ez az imádni való állat csak Közép-Kína bizonyos hegyvidéki területén él vadon.

47.

Az óriáspanda lett az állatfajok megóvásáért, egyben a természet védelméért folytatott globális küzdelem nemzetközi szimbóluma.

ÓRIÁSPANDA

Ailuropoda melanoleuca



Csoport

GERINCESEK

Emésztőrendszer

MONOGASZTRIKUS

Táplálkozásmód

NÖVÉNYEVŐ

Egy vegetáriánus a ragadozók emésztőrendszerével

A hús szinte minden medveféle táplálkozásában meghatározó szerepű. Az óriáspanda azonban kivételt képez, mert ő növényevő. Az emésztőrendszere viszont nem alkalmazkodott igazán a vegetáriánus étrendhez, ezért csak nehezen tudja hasznosítani a cellulózt. Mindennek tetejébe kedvenc növénye, a bambusz, tápanyagban szegény. Mi hát a megoldás? Az, hogy egyfolytában eszik! Hogy a szükségleteit kielégítse, napi 10–14 órát tölt a rengeteg (12–38 kg) bambusz elfogyasztásával.



Bambusz



Termések



Kis testű emlősök

KEDVENC
CSEMEGÉI



Halak



Rovarok

A pandák étrendjének 99%-át a bambusz teszi ki. Csak nagyon ritkán fogyasztanak más táplálékot.

Oké, a bambusz nem túl tápláló, de könnyen beszerezhető, ráadásul egész évben nő. A pandák nem szeretik túlkomplikálni az életüket.

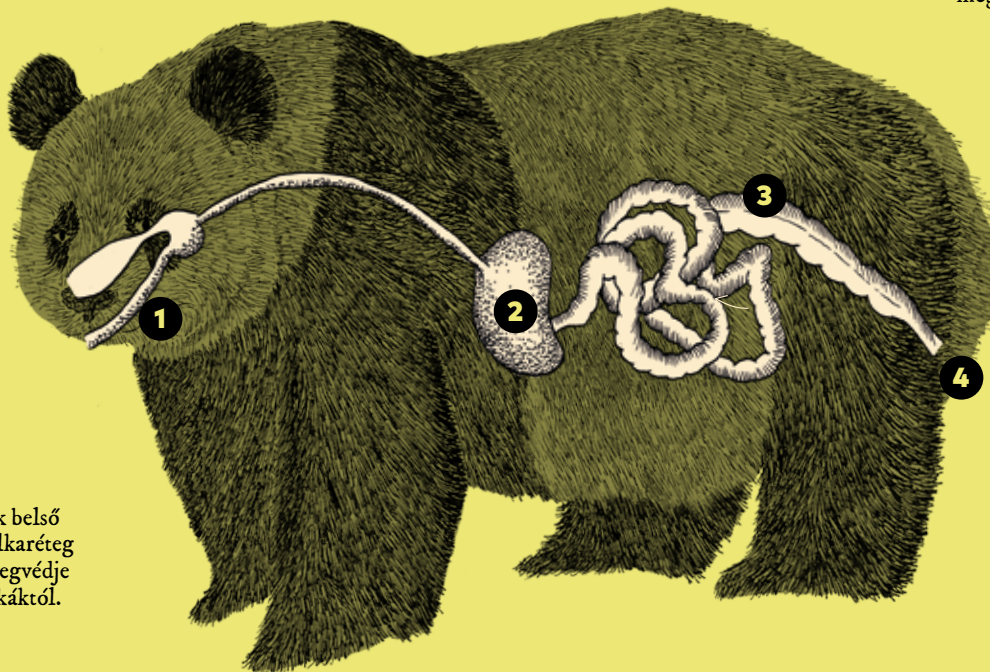
MIKOR TÁPLÁLKOZNAK?

Gyakorlatilag az egész napot, amíg világos van, evéssel töltik. Éjszaka a bambuszerdőkben alszanak, és valószínűleg arról álmodnak, hogy még több bambuszt esznek.

ŐKET KI
ESZI MEG?

Jelenleg nincsenek természetes ragadozók. Az egyetlen lehetséges fenyegetést az ember jelenti rájuk nézve, bár védett állatok.

- 1 Nyelőcső
- 2 Gyomor
- 3 Bélcsonna
- 4 Végbélnyílás



Bélcsonnájuk belső falát vastag nyálkareteg borítja, hogy megvédje a bambuszsálkától.

Adj egy hatost!

BAMBUSZRÁGÓ FOGAK

A pandák fogazata jobban alkalmazkodott kedvenc táplálékukhoz, mint a gyomruk. Nagyórlóik és kisórlóik szélesebbek és laposabbak, mint más medveféléké. Ezekkel képesek összezúzni a bambuszt, hogy kinyerjék belőle a növény legízletesebb részét.

A „HATODIK UJJ”

Van egy másik anatómiai jellegzetesség is, mégpedig a mancsain, amely jól mutatja, hogyan alkalmazkodott az óriáspanda a vegetáriánus léthez. Nem másról van szó, mint egy „hatodik ujjról”, amely tulajdonképpen nem is igazi ujj, hanem egy hosszúkás, módosult csuklócsont. Ezt egyfajta álhüvelykujjként használják a bambusz megragadására.



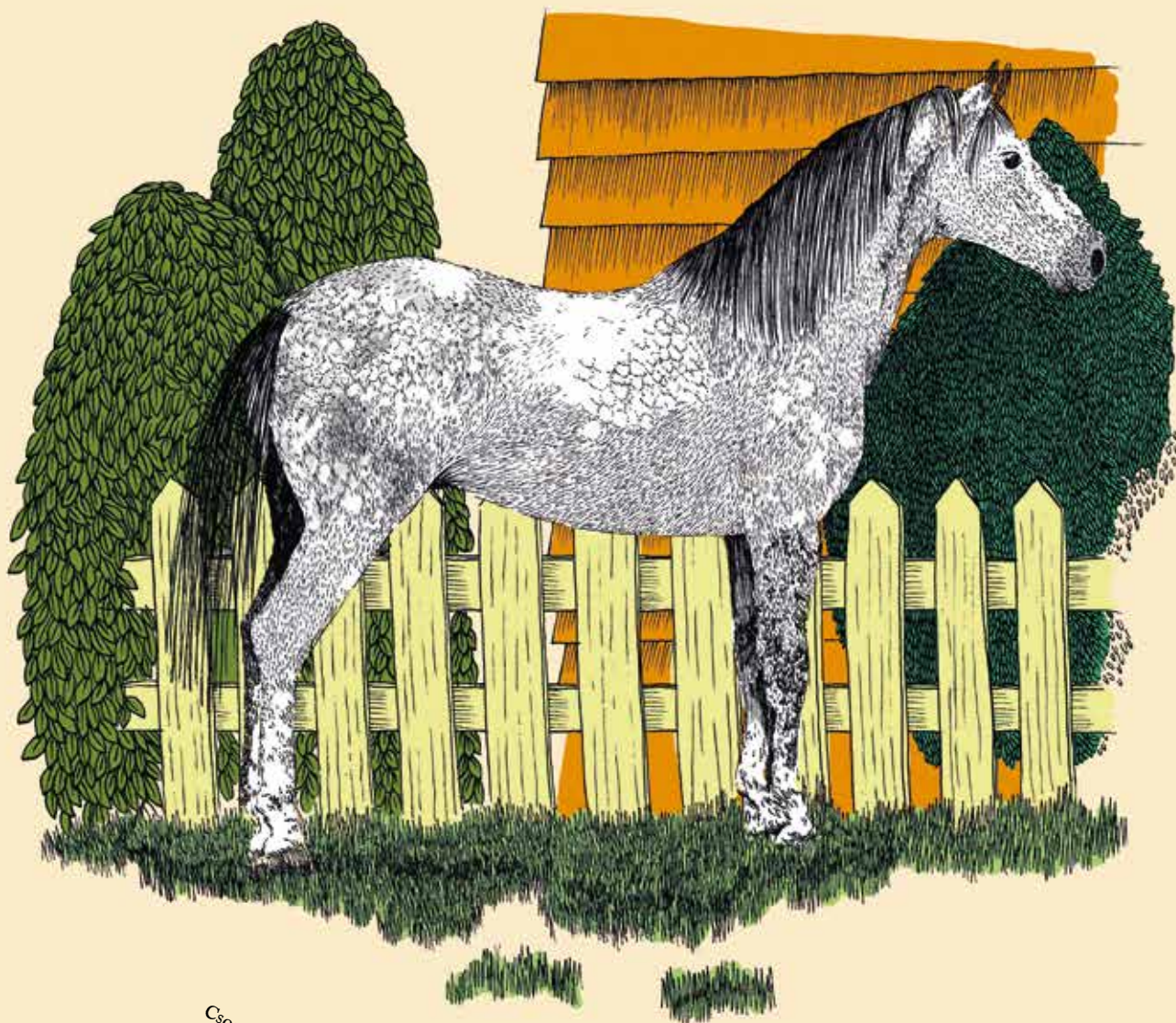
A ló házasítása (domesztikációja)
Kr. e. 3000-re, tehát 5000 évvel
ezelőttre tehető.

48.

Egy átlagos ló naponta mintegy
10 kilogramm táplálékot fogyaszt, és
több mint 40 liter vizet iszik meg.

LÓ

Equus ferus caballus



Csoport

GERINCESEK

Emésztőrendszer

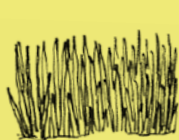
MONOGASZTRIKUS

Táplálkozásmód

NÖVÉNYEVŐ

Egyirányú közlekedés!

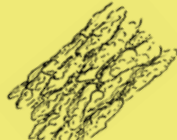
A lovak emésztőrendszere olyan, mint egy egyirányú utca. Nemcsak azért, mert nem kérődzök, hanem azért is, mert a nyelőcsőjük és a gyomruk közötti körkörös záróizom olyan erős, hogy a legtöbb állattal (és velünk, emberekkel) ellentétben nem nyitható ki a gyomor irányából. Más szóval: a lovak nem tudnak sem hányni, sem böfögni. Így, az emésztési problémák elkerülése érdekében, kénytelenek jobban ügyelni a táplálkozásukra: sokszor, de kis mennyiséget esznek.



Fűfélék



Levelek



Fakéreg

KEDVENC CSEMEGÉI



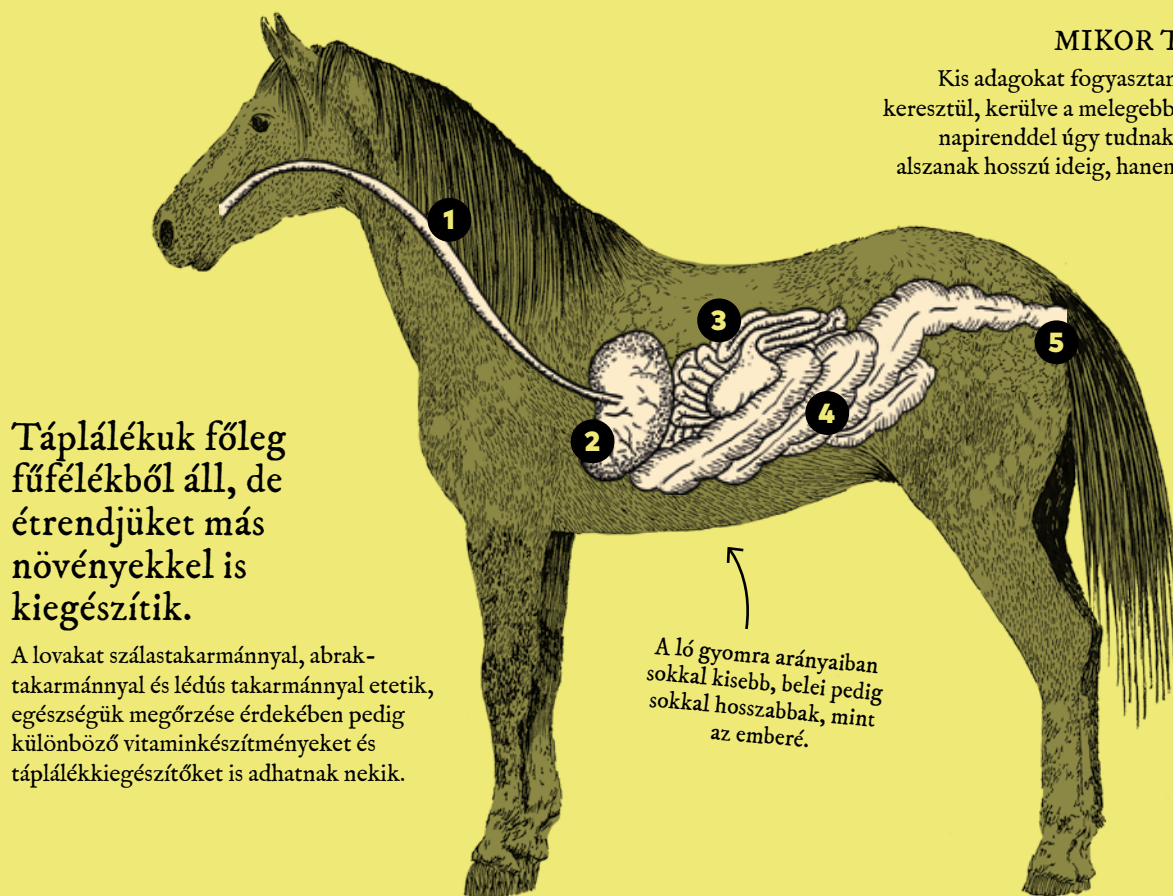
Magok



Gabona



Olajos magok



Táplálékuk főleg fűfélékből áll, de étrendjüket más növényekkel is kiegészítik.

A lovakat szálaktakarmánnyal, abrak-takarmánnyal és lédús takarmánnyal etetik, egészségük megőrzése érdekében pedig különböző vitaminkészítményeket és táplálékkiegészítőket is adhatnak nekik.

MIKOR TÁPLÁLKOZNAK?

Kis adagokat fogyasztanak, naponta akár 16 órán keresztül, kerülve a melegebb órákat. Ezzel a kimerítő napirenddel úgy tudnak megbirkózni, hogy nem alszanak hosszú ideig, hanem rövideket szundikálnak a nap folyamán.

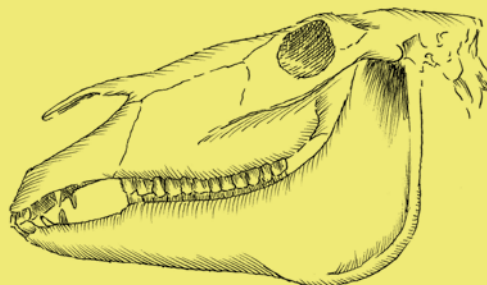
ŐKET KI ESZI MEG?

Lakóhelyüktől függően farkasok, medvék és pumák a leggyakoribb támadóik. A lovak védekezési stratégiájának legfőbb eleme a rúgás. Akkorát képesek rúgni, hogy akár meg is ölhetik a támadót.

- 1 Nyelőcső
- 2 Gyomor
- 3 Vékonybél
- 4 Vastagbél
- 5 Végbélnyílás

SZUPERGYORS GYOMOR

A lovak gyomra kicsi, és nagyon gyorsan ürül: alig több mint 15 perc alatt halad át rajta a táplálék. De nem tanácsos sokáig üresen hagyni, mert a gyomorsav problémákat, például fekélyt okozhat. Nemcsak arról van szó, hogy szeretnek rágni, hanem arról is, hogy a saját egészségük érdekében gyakran kell enniük.



Fogaik két nagy csoportját egy úgynevezett foghíjas rész választja el egymástól. A zabla (a lószerszám egyik eleme, amellyel az állatot irányítják) ezen a részen nyugszik.

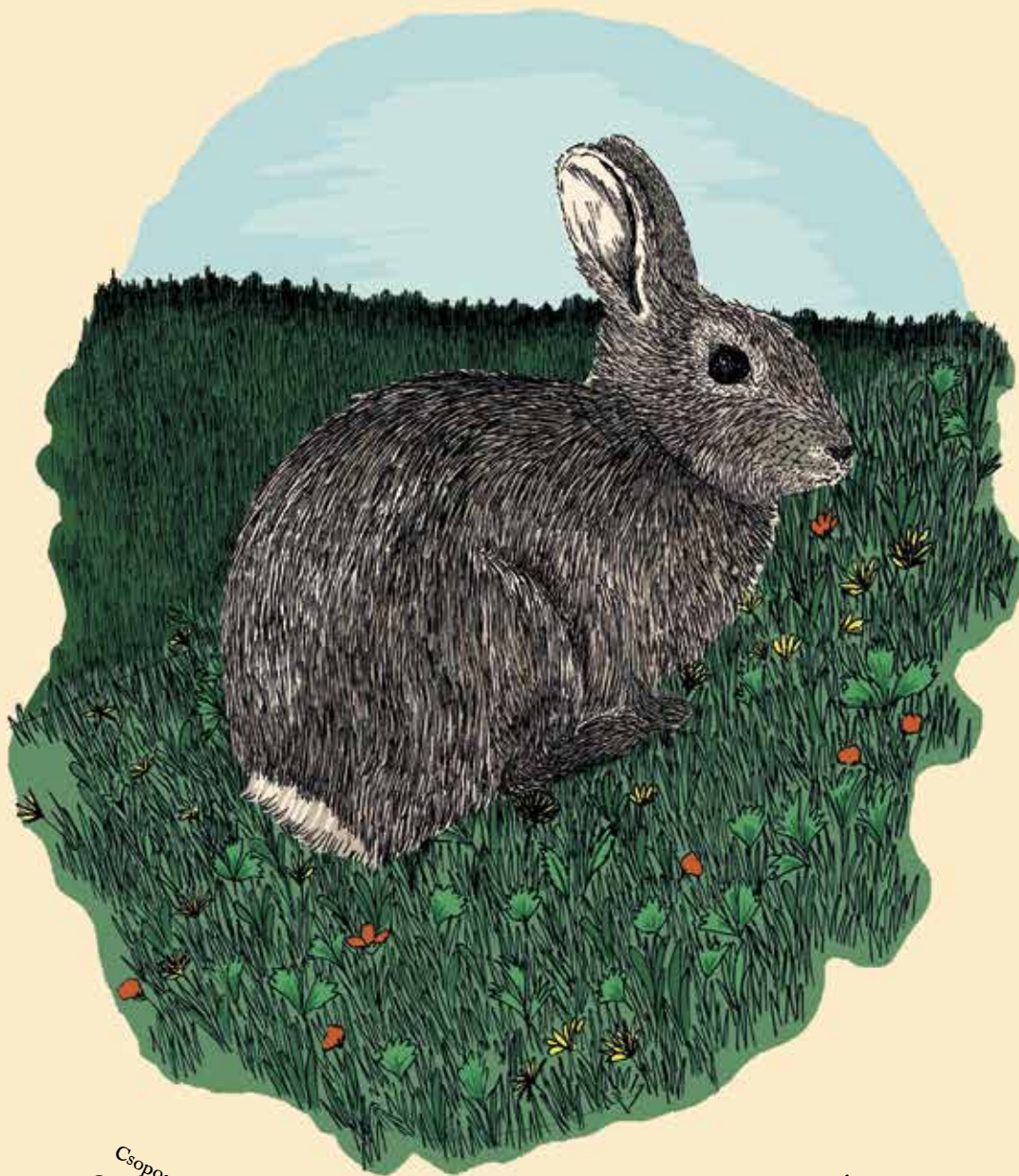
Bár az üregi nyúl nagyon aranyosnak tűnik, egyes területeken a legkárosabb inváziós fajok egyikének tartják.

49.

Igen, a nyulak esznek sárgarépat. De a rajzfilmekben látottakkal ellentétben messze nem ez a kedvenc táplálékuk!

ÜREGI NYÚL

Oryctolagus cuniculus



Csoport
GERINCESEK

Emésztőrendszer
MONOGASZTRIKUS

Táplálkozásmód
NÖVÉNYEVŐ

Kétszeres emésztés

A kérődzők előnye a monogasztrikus (egygyomrú) növényevőkkel szemben az, hogy az emésztés során kétszer „dolgozzák fel” a táplálékot. Az egyszerű gyomorral rendelkező nyulak egy furcsa módszert alkalmaznak a tápanyag-hasznosítás hatékonyabbá tételére: miután az elfogyasztott táplálék ürülék formájában végbélnyílásukon át távozik, azt újra megeszik, kivonva belőle azokat a tápanyagokat, amelyeket az első körben nem sikerült. Gusztustalan? Kétségtelenül, de hatékony!



Fűfélék



Hajtások



Kéreg

KEDVENC CSEMEGÉI



Gyökerek



Magok



Olajos magok

Egy kifejlett üregi nyúl naponta közel fél kilogramnyi táplálékot is elfogyaszt.

Az étrendjüket alkotó növények általában nagyon tápanyag-szegények, ezért kell olyan sokat enniük.

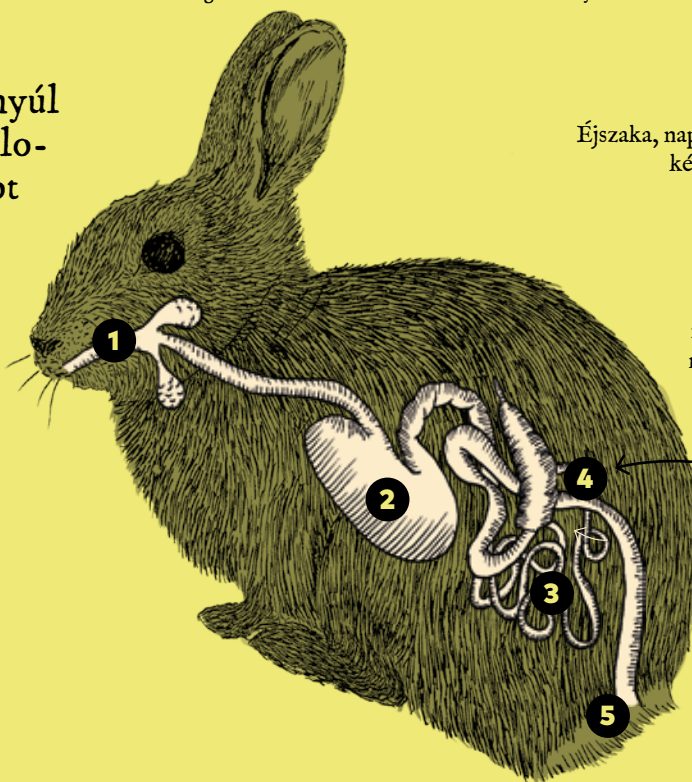
MIKOR TÁPLÁLKOZNAK?

Éjszaka, napnyugtától napkeltéig. A nap nagy részét kényelmes üregükben lustálkodással töltik.

ŐKET KI ESZI MEG?

Számos ragadozójuk van: farkasok, rókák, kutyák, menyétek, hiúzok, kóbor macskák, héják, baglyok. Ha állományuk nem zsugorodik, annak az az oka, hogy szaporodnak, mint a nyulak!

- 1 Nyelőcső
- 2 Gyomor
- 3 Vékonybél
- 4 Vastagbél
- 5 Végbélnyílás

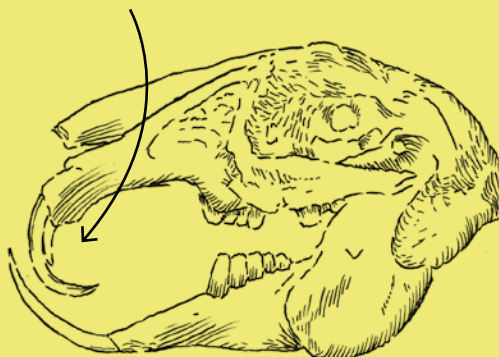


A nem kérődző növényevőknél a vakbél (a vastagbél kezdeti szakasza) azért jelentős méretű, mert itt történik a növények rostokban gazdag részeinek megemésztése.

A nyulaknak hat metszőfoguk van, nem négy, bár ránézésre annyinak látszik. A két nagyobb felső mögött van két másik is, de ezeket nem könnyű megpillantani.

NYÚLFOG

A nyulak táplálkozásában rendkívül fontos szerepet kapnak a fogak, de egyúttal problémák forrásai is! Ugyanis a nyulak fogai egész életükben nőnek, és ha a legnagyobb fogak, a metszőfogak túlságosan megnőnek, előfordulhat, hogy akadályozzák vagy ellehetetlenítik a táplálkozást. A rágással viszont természetes módon kopnak, így kordában tarthatók.



VARIÁCIÓK SZÉKLETRE

Az első emésztés után a nyulak ürüléke puha, baktériumokban és fehérjékben gazdag. Ezt az elsődleges ürületet újból elfogyasztják. A második kör után távozó bélsár azonban már szárazabb és sötétebb.