



Hruza Kálmán

A környezeti tényezők csoportosítása, állatra gyakorolt hatása



A követelménymodul megnevezése:
Az állat és környezete

A követelménymodul száma: 1711-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-50



A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK CSOPORTOSÍTÁSA, ÁLLATRA GYAKOROLT HATÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

"Szereplők:

- Cin, az egér
- Óber, az egerész

Cin: Halló, Másszagú! Nem igazán szeretek itt lakni! – alig futok egy kicsit, mindjárt falba ütközök. Olyan sima falba, ahol még kapaszkodni se tudok. Amíg kisebb voltam, szívesen csimpaszkodtam a dróton, de most, ha nagyobbat nyújtózom, máris elérem a plafont. És folyton összeütközöm a társnőimmel.

Óber: Igazad lehet, Cini, – nemsokára nagyobb lakásba teszek.

Cin: Tegnap nagyon bűdös volt az ujjad, mikor kiemeltél a rágicsálóból.

Óber: Igen? Biztosan a fertőtlenítőszert érezted a kezemen. Pedig leöblítettem!

Cin: Kérlek, ne használd, nagyon utálok.

Óber: Sajnos muszáj. Nem akarom, hogy beteg legyél. Nagyon vigyázunk rátok, ugye tudod?

Cin: Igen, mondtad. De attól ugye nem lennék beteg, ha kicsit átmennék ahhoz a fiúhoz a szomszéd rágicsálóba?

Óber: Beteg, az nem. Nem beteg lennél... Ott alighanem olyasvalami történnék, ami neked jó volna, de a kísérlet szempontjából rossz lenne.

Cin: Csak egy kicsit cicáznék azzal a Kerekfűlűvel, olyan kutyául érzem magam itt, csupa lány között. – De mi lehet az, ami neked jó és neked rossz?

Óber: Hát, gyerekeid lennének. Ahhoz pedig még túl fiatal vagy. És különben is más fiút néztem ki neked.

Cin: Vagyis nem választhatok a fiúk közül? Micsoda múlt századi módszer! Itt kell maradnom ebben az unalmas fészekben. Csak eszünk, meg hancúrozunk, eszünk, meg hancúrozunk. Olyan unalmas. Még egy tiszta ablak sincs, hogy láthatnám a fiúkat. Csak palánkon át beszélgetünk. Hallom, meg egy kicsit szimatolom őket. Ó, de finom illatuk van! Ne légy olyan gonosz – tegyél már át hozzájuk! Inkább eltűröm, hogy bűdös a kezed."¹

Az állatház, az ól, a kennel, a röpde, a ketrec, a kalitka, a terrárium, az akvárium, az akvaterrárium nem más, mint laboratóriumi- és hobbiállataink "lakosztálya". Ez egy burok, amellyel jól, vagy rosszul elszigeteljük állatainkat a környezettől, burok, melyen belül viszonylagos jóllétet teremtünk számukra. Ebben a térben kell olyan környezeti feltételeket biztosítani, ami állataink igényeit kielégíti.

Mik is azok a környezeti tényezők, környezeti feltételek?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Minden állat egy-egy "személyiség". Nemcsak a kutya, az egér is. Annak ellenére egyéniség, hogy a laborállat-tenyésztésben mindent megtesznek azért, hogy ne legyen az: "Egypetéjű ikreket" (azaz azonos genetikai felépítésű állatokat) hoznak létre, egyforma ketrecben tartják őket, ugyanolyan tápot adnak nekik és szabványosítják a környezetüket.

Ez valójában ellentétben áll az állat egyéni viselkedésével, szélesebb értelmezésben akár a természettel, hiszen a természet a változatosságot, nem pedig az egyöntetűséget kedveli ("varietas delectat", vagyis "a változatosság gyönyörködtet"). Ez az evolúció alapja.

Az *ökológia* a szervezet és az őt körülvevő környezet közötti kölcsönhatások tudománya. Tudnunk kell, hogy nemcsak a környezet hat az állatra, hanem az állat is visszahat a másik állatra, illetve a környezetére (akció–reakció).

A *környezet* mindazon feltételek összessége, mely lehetővé teszi, hogy az állatok éljenek, fejlődjenek, növekedjenek, szaporodjanak. Azoknak az élettelen és élő tényezőknek az összessége, amely hat az állatokra, és amelyre az állatok visszahatnak.

A környezet tényezői együttesen hatnak az állatra. Az élőlények csak bizonyos határok között képesek életben maradni (minimum és maximum határérték). Az optimális érték az, ami kis energia árán a legnagyobb aktivitást biztosítja. A minimum, a maximum és az optimum értékek többféle tényezőre érvényesek, de állatfajonként, fajtánként, törzsenként eltérőek.

¹ Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

Az élő szervezet fennmaradásának alapvető feltétele a környezet feltételeihez való folyamatos alkalmazkodás. A szervezet harmonikus működéséhez és a szükséges produkció eléréséhez (pl. szaporodás) állataink belső egyensúlyuk megőrzésére törekszenek (homeosztázis). Adaptációnak (alkalmazkodásnak) nevezzük azt a folyamatot, amikor az élő szervezet viszonylagos biológiai állandóságát a környezet változásával szemben megőrzi. Az adaptációban a neuro-hormonális apparátusé a vezérlő szerep. A külső környezeti tényezőkhöz való folyamatos alkalmazkodás energiaigényes folyamat, ezért fontos a biotikus és az abiotikus faktorok teljeskörű optimalizálása.



1. ábra. Természetes környezetben²

Sellye János a szervezetet érő megterheléseket stresszoroknak, az általuk előidézett állapotot stressznek nevezte el. A leggyakoribb stresszorokat 4 fő csoportba sorolhatjuk:

1. Takarmányozási hibákból eredőek: rosszul méretezett etető és itató, hirtelen takarmányváltás, rendszertelen etetési idő, túletetés, hiányos takarmányozás
2. Tartási hibákból eredőek: meleg- és hideghatás, erős légmozgás, erős fény, hideg padozat, rossz minőségű levegő, túlszűfoaltság, csoportosítás, áttelepítés
3. Állategészségügyi beavatkozásból eredőek: diagnosztikai beavatkozás, vérvételezés, gyógyszerbeadás, ivartalanítás
4. Különféle pszichikus megterhelések

A környezeti tényezőket úgy kell kialakítani, hogy a stresszorokat (hő-, hideg-, táplálkozási-, szociális stressz) a minimálisra csökkentsük.

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK ³			
ÉLŐ TÉNYEZŐK (biotikus faktorok)		ÉLETTELEN TÉNYEZŐK (abiotikus faktorok)	
Fajon belüli hatások (intraspecifikus faktorok)	Fajok közötti hatások (specifikus)	Fizikai tényezők	Kémiai tényezők

² <http://ilaki.spaces.live.com/blog/cns!A73F91F16F66CD60!911.entry> 2010-08-30

³ Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

	faktorok)			
Állománysűrűség (populáció-denzitás)	Társulás- lélektani tényezők	Időjárási tényezők	Lakóhelyi tényezők	Táplálék (táplálkozási tényezők)
	<ul style="list-style-type: none"> - ember-állat - állat-állat - mikroorga- nizmusok 	<p>1. Fény</p> <ul style="list-style-type: none"> -erősség -hullámhossz -szakaszosság <p>2. Levegő</p> <ul style="list-style-type: none"> - hőmérséklet - pára - összetétele - légcseré mértéke - légssebesség 	<ul style="list-style-type: none"> - a ketrec anyaga, szerkezete - a ketrecben való mozgás és játék - alomanyag 	<ul style="list-style-type: none"> - etetés módja - takarmány összetétele - takarmány formája

AZ ÉLŐ KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK

1. Fajon belüli hatások

Állománysűrűség

Az állatok elhelyezésének egyik igen fontos ágense az állománysűrűség. Csak azok az állatok növekednek, fejlődnek, szaporodnak megfelelően, melyek számára biztosítva van az optimális élettér. Az optimális terület nagyság akkora, amely elegendő ahhoz, hogy az állatok gyakorolhassák a faji sajátosságokból eredő viselkedésformákat. Ilyen körülmények között könnyebb az állatok egészségi állapotának felügyelete, egyszerűbb a beteg, vagy elpusztult állatok kiemelése anélkül, hogy pánikot keltenénk az állatok között, vagy további sérüléseket okoznánk.



2. ábra. Állománysűrűség⁴

⁴ <http://www.origo.hu/tudomany/20080109-a-tiz-legfurcsabb-parzas-az-allatvilagban.html?pldx=2> 2010-08-30

A nagy állománysűrűség által okozott viselkedési korlátok azt eredményezhetik a dísztyúkknál, hogy képtelenek lesznek elvégezni a mozgási-, illetve alomra irányuló tevékenységeiket, és így az állataink jóllétére negatív hatással lehetnek. Az állománysűrűség attól is függ, hogy milyen méretű és vérmérsékletű fajtát akarunk elhelyezni az élettérben. A hazai szakirodalom tenyészállományok elhelyezésekor tojó típusú fajtáknál 5–6 db/m² egyedsűrűséget javasol, hústípusú fajtáknál 4–5 db/m²-t ajánl. Ezek a mutatók természetesen csak irányszámok. Ideálisabb egyedsűrűség egy nehéztestű fajtánál 1–2 db/m², a könnyűtestű fajták esetében 3–5 db/m², a törpéknél pedig 6–8 db/m².

A magas állománysűrűség elkerülésének fontosságát számos tudományos kutatás is alátámasztja. Ezek rámutatnak arra, hogy magas állatsűrűség mellett nagyobb az esélye krónikus betegségek és lábrendellenességek kialakulásának, valamint a járóképesség gyengülésének és a fertőző ágensek jelenlétének, mint alacsonyabb állománysűrűség esetében. Leegyszerűsítve: magasabb állatsűrűség mellett a helyváltoztatási szokások, a tollázkodás, a szórápolás, a tisztálkodás és egyéb általános cselekvések lecsökkennek, és csorbul az állatok pihenési ideje is.

Veszélyes állatfajokra vonatkozó tartási feltételek: Teknősök (az akvárium alapterülete):

- Hosszúság: 4x a teknős hátpáncél hossza
- Szélesség: 2x a teknős hátpáncél hossza
- Vízmélység: 2x a teknős hátpáncél hossza egyedi elhelyezésnél
- További egyed esetén az akvárium alapterülete 30%-kal növelendő



3. ábra. Madárpók állatkereskedésben

Fán lakó madárpók (Theraphosidae) elhelyezésének minimális feltételei állatkereskedésben (terrarium mérete):

- Hosszúság: 2x az állat lábfejtávolsága
- Szélesség: 2x az állat lábfejtávolsága

- Magasság: 3x az állat lábfeesztávolsága
- De minimum 30x20x30 cm

2. Fajok közötti és fajon belüli hatások

Társuláslélektani tényezők

Állat – állat

Az állatok életműködését befolyásoló tényezők közül a fajtárs hatásának tudományos vizsgálatával az utóbbi évtizedekben kezdtek el intenzívebben foglalkozni.

Az állatok természetes élőhelyeiken a fajra jellemzően magányosan, vagy csoportosan élnek.

A társulások tartóssága szerint megkülönböztetnek *ideiglenes* csoportokat (vadászó, költési társulások) és *tartós* csoportosulásokat (államalkotó rovarok, egyes madárpárok).

Az állatok eloszlása a társuláson belül lehet rendezett, esetleges vagy csoportokból összeálló. A csoportok lehetnek nyitottak, amikor minden ellenállás nélkül befogadják a faj bármely kívülről jövő egyedét, vagy zártak, amikor még azonos fajú idegent sem tűrnek meg maguk között.

A csoportban élő állatok között többnyire nem az egyszerű együttélés a jellemző, hanem kialakul bizonyos szociális kapcsolat a csoport tagjai között (rangsor, alá–fölérendeltség). Ez az úgynevezett szociális hierarchia feltételezi azt, hogy a közösség valamennyi tagja ismeri egymást és képes megjegyezni saját és társai státuszát. Ez csak korlátozott nagyságú csoport esetén lehetséges. Az egyedek alá- és fölérendeltségi viszonyának kialakulása csökkenti az agresszivitást és a konfliktushelyzetek létrejöttét.

Megfigyelték, hogy két állat első találkozása alkalmával igyekszik tisztázni a szociális rangsorban elfoglalt helyzetét. Az állatok megfelelő testtartással (a fej magassága, támadható oldal mutatása) juttatják kifejezésre, alá- vagy fölérendeltségüket. Amennyiben kommunikatív jelekkel a hierarchikus helyzetet nem tisztázzák, úgy küzdelemben döntenek el a szociális rangpozíciót. A küzdelmet a legkülönbözőbb erődemonstrációk vezetik be: a szőrzet felborzolása, riasztó színek, támadó fegyverek, karom, köröm, fogazat, szarv feltűnő mutogatása. A rangsorvita eldöntéséhez gyakran az erődemonstráció is elegendő, aminek alapján a szemben álló felek eldöntik az erőviszonyokat, a gyengébb behódol, megadó pozitúrával elismeri a másik felsőbbségét, egyúttal a szubordináns viselkedés a másik agressziós kedvét csökkenti, vagy teljesen megszünteti. Az ilyen állat tolla, szőrzete lesimul, kiálló testrészeit (fülét, farkát) behúzza.

A rangsorban elfoglalt helyét az állat szociális jelzőrendszerével egyértelműen ki tudja fejezni. Az elfoglalt hely függ a kortól, testtömegetől, vérmérséklettől stb.

A csoportban lévő állatok egymástól kisebb-nagyobb távolságra helyezkednek el. Ha elegendő tér áll a rendelkezésre, akkor többségük egy jól jellemezhető, úgynevezett személyes távolságot (perszonális disztanciát) tartanak egymás között.

Az egyed a tér egy bizonyos részére kizárólagos igényt tart. Az állatok egy része kifejezetten törekszik ilyen személyi tér birtoklására (térfőzartó állatok). A személyes tér nagysága fajonként változó. Vannak testérintkezést tűró állatok, amelyek elviselik a többiek közelségét, sőt a közvetlen érintkezést is (pl. denevér). A testérintkezést nem tűró állatok bizonyos ponton túl megakadályozzák más egyedek közeledését, elhúzódnak tőlük, vagy elzavarják azokat (pl. erdei pintyek). A térfőzartás az állatvilágban a felségterülethez való ragaszkodás és annak védelme – a territorialitás – a társas viselkedés legáltalánosabb jellegzetessége. Még a csoportosan élő állatokra is jellemző az egyedek közötti bizonyos távolságtartás igénye.

Az állatok kontaktus keresése és távolságtartása az életkorral, a vérségi kapcsolattal, az ivari étellel változhat. A személyes távolság a hőmérséklettől is függ. Hidegben például a csibék távolságtartása teljesen megszűnhet.

Az állatok között kialakult rangsor különböző típusú lehet. A rangsor elején egy vagy több domináns egyed állhat. A további rangsor lehet egyenes, vagy elágazó. A monarchikus rendszerben az uralkodó, vagy alfa egyed áll a csoport élén és az alárendelt, vagy szubordináns egyedek között nem alakul ki rangsor.

A rangpozícióhoz meghatározott jogok tartoznak az ivásnál, evésnél, a fekvőhely kiválasztásánál, a szexuális kapcsolatban stb.



4. ábra. Etetés⁵

⁵ <http://picasaweb.google.com/lh/photo/Cf5YvT-kAJsInHDFfzma-w> 2010-08-30

A személyes territórium áthágása esetén szociális stressz alakulhat ki, amely az általános adaptációs szindrómát indíthatja el. A szociális viszonyok és a megfelelő terület biztosításához fontos gazdasági érdekek fűződnek. A szociális feszültség kialakulása feloldható egyedi fekvőhelyek (kutricák, bokszok, ketrecek, kalitkák) létrehozásával. Az állatoknak létfenntartási és szaporodási viselkedéséhez megfelelő területre van szükségük. Ezt a területvédő magatartásukkal védelmezik. A terület birtokbavétele lehetővé teszi a rajta élők táplálkozását, szaporodását, ivadékgondozását, megfelelő védelmét. Sok állatfaj csoportosan foglal területet (pl. oroszlán). A csoporton kívül álló, idegen fajtársakat nem tűrik meg, ha szükséges az egész csoport közös, agresszív fellépéssel eltávolítja a betolakodót. Az állatok saját területüket a többtől elhatárolják. Ehhez különböző eszközöket használnak: a madarak – ének, a korallhalak – szín, az emlősök – szag.



5. ábra. Ismerős a "illatod"!⁶

A csoportban kialakult hierarchia biztosítja a legkiválóbb egyedek nagyobb fokú genetikai érvényesülését az utódokban, így a faj fennmaradása és fejlődése szempontjából nagy jelentőségű. A domináns egyed gyakran megakadályozza a rangsorban alacsonyabban állók közötti harcot, ugyanakkor toleranciát mutat a hierarchiában tőle messze lejjebb állókkal szemben.

A csoportszerveződés tehát az élettér elfoglalásának és használatának fontos eleme. Az állatok szocializációja, csoporttá szerveződése egyfajta rend kialakulását teszi lehetővé, ami életterük elválaszthatatlan részét képezi.

⁶ http://www.desktopzoo.hu/wallpapers/zoo_0013_m.jpg 2010-08-30

Biztos, hogy az állatok a fajtársakat sok mindenről informálják. Sokan állítják, hogy az efféle kommunikációnak oka, nem pedig célja van. Lehet, de ha az egyik patkány meglát egy patkányvérrel szennyezett kendőt, arról bizony informálja azt a fajtársát is, amelyik nem láthatta a vért. Az is lehet, hogy a kommunikáció szaganyagok útján terjed, s ezt mi nem értjük. Azt tudjuk például, hogy rágcsálók egymás között emberi füffel nem hallható ultrahangokkal 'beszélgetnek'. Mérésekkel igazolták, hogy a patkányanyák kölykeikkel ultrahangon, 40000–80000/sec hangrezgésekkel tartanak kapcsolatot, az emberi füffel érzékelhető hangmagasság pedig csak 16000/sec. Ezért rezdülnek meg rágcsálók egy csengőtől, egy kannafedél lecsapásától, egy kulcscsomó megrázásától, vagy egy cuppantástól, de nem érzékenyek a dolgozók beszélgetésére, kiabálására.

Az állati kommunikáció abban különbözik az emberitől, hogy:

- genetikailag kódolt, még ha tanult elemekkel kiegészülhet is,
- zárt, azaz korlátozott, s nem túl nagy számú elemet tartalmaz,
- jellegét tekintve pedig jelzésre, és nem gondolatok megosztására szolgál.

Vannak hangos és csöndes állatok. Nem szabad őket egy hangtérbe tenni, például kutyát nyúllal, vagy kutyát juhval, vagy macskával. Eredendően "ellenfelek" még akkor is, ha jólesően hallgatunk ellenkező eseteket. A laborban a kutya nem kergeti meg a macskát, de kölcsönösen nem állják egymás szagát; 'nem mondják' (vagy nem értjük), ám élettani mutatóik megváltoznak. Mint az egerek paraméterei, ha macskát szimatolnak.



6. ábra. "Csöndes" és "hangos" állat találkozása

Még konvencionális állatházban sem szabad közös mikrobatérbe tenni egeret, patkányt és macskát, mert a macska ürüléke, kültakarójának leváló képletei (szőrök, hámpikkelyek) potenciális veszélyt jelentenek a rágcsálókra.

A 'szagtér', a 'hangtér', a 'mikrobatér' nem állatszobát jelent, hanem egymásba vagy közös folyosóra nyíló helyiségeket, melyeket (rendszerint) ugyanazok a dolgozók kezelnek.

Állattartásnál minimális szabály, hogy minden fajt külön helyiségben (telepen) kell elhelyezni!

A madarak szaporodási folyamataiban a fény, a szín a leghatásosabb környezeti tényező (14/10 órás világos-sötét periódus, a hím színes tollazata), ugyanakkor szagérzékük gyengén fejlett. Az emlősökben éppen fordítva van: a szociális-, az ivari- és agresszív viselkedésükben a fajon belüli szaghatásoknak van döntő szerepük. Az állatok által termelt "illatanyagok" az úgynevezett feromonok mennyiségét, minőségét, terjedésük irányát nem tudjuk úgy mérni, szabályozni, mint a fényt vagy a hőt, mégis az állatházak, állatszobák, tenyésztélek tervezése és szervezése során figyelemmel kell lenni erre a tényezőre is.

Laboratóriumi egereknél megfigyeltek és lejegyeztek különféle szaghatást.

- Lee-Boot-hatás: Ha sok nőstény állatot tartanak együtt anélkül, hogy hím szagát érezhetnék, akkor megnövekszik az álvemhesség gyakorisága, megnyúlik ivari ciklusuk nyugalmi szakasza.
- Whitten-hatás: Ha a nőstény egereket hímeiktől elkülönítve tartanak, majd ezt követően hímek közelébe helyeznek, akkor néhány napon belül egyszerre megindul a nőstények ivarzása. Ha a nőstények között rendszeresen hímet tartanak, a nőstények ivarzása szabályos, rendszeresen ismétlődik és csökken az abnormális ciklusok száma. Tehát a hím illatanyagai nagymértékben befolyásolják az ivarzás rendszerességét.
- Bruce-hatás: Ha egy bepározott nőstényt a termékenyülést követő néhány napon belül az eredetinel erősebb (agresszívebb, dominánsabb) illatú hímmel hoznak össze; akkor a nőstények nagy részénél megszűnik a vemhesség, rövidesen visszaivarzanak. Mint az előző hatásoknál, itt sincs okvetlenül szükség a dominánsabb hímmel való közvetlen érintkezésre. A gátlás akkor is fellép, ha a frissen bepározott nőstényt az erősebb hím üresen hagyott tartózkodási helyére, elmosatlan ketrecébe teszik, és néhány napig ott hagyják. Ha a nőstény az eredeti, eredményesen pározott hímmel, vagy az annak szagát hordozó ketrecbe visszakerül, a vemhesség nem szakad meg, jelezve, hogy a nőstény pontosan "emlékszik a saját férjére". Ez alapján megállapítható, hogy a jövő nemzedékben helyet követelnek az erőteljesebb hím génjei.

A fenti megfigyelések tapasztalatait különösen az egér- és a patkányszobák, de más állatfajok betelepítésekor is célszerű figyelembe venni. Sokszor ugyanis nem tudunk magyarázatot adni arra, hogy az egyik egértörzs, például a C3H miért szaporodik rosszul, ha más, például C57BL törzsbéli állatokkal van közös szagtérben, holott az állatok látszatra csak színükben térnek el egymástól (aguti és fekete).

Ember – állat

Abban az élettérben, melyet állatháznak, ketrecnek, akváriumnak, terráriumnak nevezünk, a természethez képest nagyon leegyszerűsödött az állatok viszonya a környezethez (táplálékkeresés, párválasztás, mozgás, menekülés, elbújás stb.), ezen belül az őket kezelő, róluk gondoskodó és gondolkodó emberhez is.

Az ember a legerőszakosabb környezeti tényező, az állatra nézve a 'legveszélyesebb' faj. Az ember alakítja ki az állatszoba, a kereskedés, az élőhely hőmérsékletét (időjárás), a világítást (napsütés), a ketrec típusát (mozgás), az állatok takarmányát (táplálék), de még a pároztatási rendszert is (párválasztás), vagyis valamennyi élettelen és élő ökológiai tényezőt, ami meghatározza az állat életét, viselkedését.

Az állatokra komoly hatást gyakorolnak a tenyésztő vagy a kísérletező ember által nap, mint nap végzett műveletek. Ennek tanulmányozására végzett vizsgálatok bebizonyították, hogy a "nyugtalanított" patkányok súlygyarapodása elmaradt a kontroll csoportétól.

A kísérletben a következő környezeti tényezőket módosították:

- az állatok áthelyezése másik szobába,
- a takarmány formájának változtatása (dercés – pellet),
- az állatok átcsoportosítása,
- naponként ketreccsere,
- ivóvíz szájon át történő szondázása stb.

Azok az állatok, amelyeket naponta barátságosan megsimogatnak, jobban bírják a kísérleti igénybevételt, akár az éheztetést, sőt akár az enyhe mérgezést is, mint azok, amelyeket nem vesznek naponta kézbe (handling, magyarul: kezezés).

A *kezezés* az angol 'handling' szó fordítása; szelíd simogatás, barátságos vakargatás, a kéz melegének, alighanem szagának érzékeltetése, anélkül, hogy egyedi cirógatássá válnék. Az állatok (sertés, kutya) azért is hálásak, ha kenneljükben labdával, golyóval gurigázhatnak, a nyulak, vadászgörények örülnek, de alighanem a patkányok és egerek is örülnének, ha a ketrecbe rakott csődarabban bujkálhatnának.

A laboratorizált állatok esetében a kezezés szelídítéssel, a természetes félelem csökkentésével, sőt barátság kialakulásával van egybekötve.

A kezezés, a laborizálás általános hatású jelenség, a *kondicionálás* viszont a konkrét kísérlethez van kötve: ki kell választani a megfelelő állatot (ivar, kor, alomnagyság stb.), elő kell készíteni (tanulás, edzés, műtéti előkészítés), vagy valamilyen kísérleti próba alapján meg kell válogatni őket, hogy kisebb legyen a variancia (labirintus-kísérleteket "okos" patkányokkal végeznek, úszásterhelésre jól úszó egyedeket válogatnak).



7. ábra. A simogatást meghálálják állataink

Természetesen súlyos eltérések mutatkoznak az élettani mutatókban az állatszállítás következtében: az értékek normalizálódásához a rágcsálóknak legalább két hétre, fejlettebb idegrendszerű állatoknak (majmok) legalább két hónapra van szükségük.

A nagyobb testű és főként az emberközeli és hangos állatok (pl. kutya) viselkedése könnyebben megfigyelhető, mint az egéré. Viselkedésformájuk nagyrészt attól függ, hogy milyen volt 'társadalmi' életük a kísérleti eljárást megelőzően. Az ember környezetében nevelkedett négy lábú kedvenc a ketrec magányában 'lelkibeteg' lesz, a kóbor, megkergetett eb a ketrecben gyakran hangos, támadó viselkedést mutat. Vagyis etológiai (viselkedéstani) szempontból sem mindegy, hogy az egeret a padláson, patkányt a pincében, kutyát az erdőszélen fogták-e be, vagy megszületésétől fogva állatházi körülmények között nevelkedett.

Kutyák, macskák között könnyű megfigyelni az átlagosnál vadabb, támadó egyedeket. Ám eltérés van viselkedés tekintetében fajták között is. A "legalázatosabb" fajtából alakult ki a laboratóriumi kutya: a falkakopó (beagle). Számára az ember a mindenkori "falkavezér", akit feltétlen engedelmisséggel szolgál. De említsük meg a genetikailag rögzült szélső esetet az egértörzsek között: a DBA törzsbeli egerek vadak, emberi kéz közeledtére elugranak, támadóak, olykor harapnak.



8. ábra. A laborban nevelkedett állatok jobban bírják a zártságot

A laboratóriumi állatok tartásában és tenyésztésében komoly jelentősége van a *laborizálásnak* (laborising). Ez az állatoknak nemzedékeken át tartó laboratóriumi körülményekhez való szoktatását jelenti, ahol:

- ketrec határolja az életteret,
- ellenség elől nem kell menekülni,
- táplálékot nem kell keresgélni,
- a nőstény 'kegyeiért' nincs kivel harcolni.

Ez a környezet persze ingerszegény. Az ilyen körülmények között kialakult genetikai változat vad környezetben hamar elpusztulna.

A különféle hatások csoportosítása:

LABORIZÁLÁS (laborising): nemzedékeken keresztül való alkalmazkodás a laborkörnyezethez

- ketreckörülmények,
- alomanyagon vagy rácson való tartózkodás,
- takarmány- és ivóvíz-ellátottság,
- sajátos zajok, állatcsoportok.

KEZEZÉS (handling): tartási körülmények és kísérleti technikák

- az állatok megjelölése, számozása,
- csoportosítás, az állatok fogdosása,
- mintavétel, vérvétel, súlymérés,

- az állatok rögzítése,
- az állatok szelídítése, kézhez szoktatása.

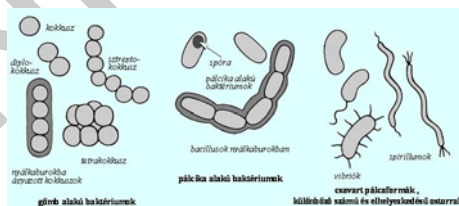
KONDÍCIONÁLÁS (conditioning): az állatok kiválogatása, kísérleti előkészítése

- a kísérleti körülményekhez való szoktatás,
- kiválogatás: méret, kor, ivar stb.,
- a reakció szerint történő válogatás,
- műtéti beavatkozások (elektróda, kanül beültetése stb.),
- edzés, gyakorlás (úszás, mászás, labirintus stb.),
- adaptálás a kísérleti technikához.

Mikroorganizmusok

A *baktériumok* egysejtű, többnyire pár mikrométeres mikroorganizmusok. Vannak hasznos baktériumok, és betegséget okozó fertőző baktériumok. Nélkülük megszűnne az élet.

A baktériumok osztályozása történhet DNS-ük, a DNS-ükben kódolt szerkezeti és funkcionális fehérjék (pl. enzimek), vagy morfológiai jellemzőik alapján. Hagyományos osztályozásuk a szabad szemmel, vagy mikroszkóppal látható morfológiai jegyek, illetve növekedésük és anyagcseréjük jellemzői alapján történik. Ennek alapján a baktériumok legismertebb főcsoportjai az alábbiak: a fototróf baktériumok, a spirohéták, a spirál és csavarodott (vibrio) alakú baktériumok, a Gram-negatív aerob pálcák és kokkusok, a Gram-negatív fakultatív anaerob pálcák, a Gram-negatív kemolitotróf baktériumok, a metántermelő baktériumok, a Gram-pozitív kokkusok, az endospórát képző pálcák és kokkusok, valamint az aktinomiceták.



9. ábra. baktérium alakok⁷

Ma már a DNS technikák fejlődésével a baktériumok genetikai jellemzőinek összehasonlításakor talált hasonlóságok, illetve eltérések alapján állítják fel a baktériumok rendszerét és igyekeznek azonosítani az evolúciós utakat.

⁷ http://www.bioport.hu/botanika_tartalom/bakteriumok.htm 2010-08-30

A baktériumok prokarióta élőlények, melyek között megkülönböztethetünk valódi- és ősbaktériumokat (Eubacteria és Archea). Általában egysejtűek, de a hasonló sejtek sejtosztódás után akár együtt is maradhatnak. Az együtt maradt sejtek közt általában csak látszólagos kapcsolat van, azonban néhány esetben valódi kapcsolat alakul ki az aggregálódott sejtek között. A sejt szaporodás folyamata magában foglalja a sejt növekedésének folyamatát és az osztódást, melynek eredménye a befűződés után két azonos méretű utódsejt (bináris osztódás), de esetenként két eltérő méretű sejt is keletkezhet.

A mikroorganizmusok azonosítására a gének vizsgálatától a géntermékek (enzimek, struktúrfehérjék), anyagcserefolyamatok, fiziológiai- és populáció-jellemzőkön keresztül a mikro- és makromorfológiai jellemzőkig egy sor lehetőség áll rendelkezésünkre.

A morfológiai vizsgálatokat mikro- és makromorfológiai vizsgálatok csoportjára oszthatjuk. A makromorfológiai vizsgálatok a mikrobák szilárd és folyékony táptalajokon növekedő tenyészetek alakotani tulajdonságait vizsgálják. A mikromorfológiai jellemzők közé tartozik a sejt nagysága, alakja, más sejtekkel történő aggregálódás formája, a csillók és flagellumok (ostorok) jelenléte, elhelyezkedése, valamint a sejtfal jelenléte, a sejtfal jellemzői, vastagsága, esetleg hiánya. Szintén mikromorfológiai jegy a spóra jelenléte, nagysága, elhelyezkedése a sejtben.

Vizes közegben jellemzően hosszú ostorokkal vagy rövidebb csillókkal mozognak, de vannak mozgásképtelen baktériumok is. Általában merev (Gram-pozitív), vagy félmerev (Gram-negatív) sejtfal veszi őket körül, mely a sejt formájának megtartásáért felelős. A sejtek megjelenése igen változatos: lehetnek gömb (kokkus), pálca (bacillus), tojásdad (kokkobacillus), hajlott pálca vagy vessző (vibrio), merev csavart (spirillum) és flexibilis csavart (spirohéta).

A baktériumos betegségek igen komoly veszélyt jelentenek állataink egészségére. A kórokozó baktériumok legfontosabb termékei azok a méreganyagok, amelyek segítségével a fertőzött szervezetben kiváltják a betegséget. A baktériumok e specifikus méreganyagát toxinoknak nevezzük, amely lehet endo- és exotoxin. Kórtani szempontból a legjelentősebbek a feltétlenül patogén és a feltételesen (fakultatív) patogén baktériumfajok.

A baktériumos betegségek általános tünetei: láz, fejfájás, hányás, magas fehérvérsejtszám, a vörösvérsejt-süllyedés növekedése. Jellemzője a helyi pirosság, duzzanat, meleg tapintat, fájdalom, sokszor a genny.



10. ábra. Algával behálózott akvárium

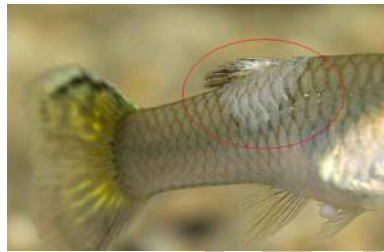
Az *algák* sejtfa főleg cellulózból áll, esetenként más anyag alkotja a sejtfaat, vagy hiányzik az. Egysejtűek vagy többsejtűek lehetnek, a többsejtűeknél megkülönböztetünk fonalas és telepes formát egyaránt. Osztályozásuknál fontos szempont a sejtben raktározott tápanyag kémiai összetétele, mely lehet pl. keményítő, fruktozán, laminarin. Ezen kívül tartalmaz fotoszintetikus és egyéb pigmenteket, mint a klorofill-a, -b, -c, karotin, xantofill, fikobilin.

- **Zöldmoszatok** (Phylum Chlorophyta): fonalas többsejtű vagy egysejtű formájuk létezik, tengerekben vagy édesvizekben, illetve talajban is előfordul. Sejtfa általában cellulóz, klorofill mellett ritkán tartalmaz másfajta pigmenteket.
- **Sárgás moszatok** (Phylum Bacillariophyta): egysejtűek, sejtfaikat cellulóz alkotja, mely mellett mész és szilikát is előfordul. Klorofill mellett barna fukoxantint és sárga karotin pigmentet is tartalmaz.
- **Barnamoszatok, vörösmoszatok** (Phylum Rhodophyta): soksejtű telepeket alkotó, tengerekben élő szervezetek, melyek jellegzetes pigmentje a barna fukoxantin és a vörös, de a vörösmoszatokban emellett mész, xilánok és galaktánok (pl. agar, karragén) is találhatóak. Sejtfaikat főleg cellulóz alkotja. A soksejtű telepeken levél-, gyökér- és szárszerű képződmények különböztethetők meg, a telepek 100-200 méteresre is megnőhetnek (tengeri hínárok).
- **Euglena-félék** (Phylum Euglenophyta): más néven zöldszemes ostoros, mely édesvízi egysejtű, ostora van és stigmája (fényérzékelő folt). Sejtfa nincs, csak ún. pelliculuma, mely egy vastag külső membrán. A pelliculum biztosítja a sejt szivarszerű alakját.
- **Dinoflagellata-félék** (Phylum Dinoflagellata): ostoros egysejtű élőlény, melynek sejtfa cellulóz vagy hiányzik, néhány faja édesvízben, a legtöbb pedig tengervízben él, toxint termelhet. Vízvirágzást okozhat, néha halak és puhatestűek tömeges pusztulásának okozója. Néhány tengeri faj lumineszkál. Egyesek tengeri állatokkal (pl. korallak) szimbiózisra is léphetnek.

A *gombák* a növények és az állatok mellett a harmadik nagy rendszertani egység az élőlények csoportosításában, egy külön ország. Eukarióta sejtekből álló, egysejtű vagy többsejtű, fotoszintetizáló pigmenteket nem tartalmazó, kitintartalmú sejtfallal rendelkező élőlények. Táplálkozásukat tekintve szaprofiták, vagyis holt szerves anyagon élnek, de vannak köztük növényi gyökerekkel szimbiózisban élő mikorrhiza-gombák és paraziták is.

A mikroorganizmusok közé tulajdonképpen csak az élesztőgombák és a fonalas gombák közül a penészgombák tartoznak.

Károsító hatásuk kétféleképpen nyilvánulhat meg, egyrészt elszaporodhatnak a bőr felületén, vagy a belső szervekben, ebben az esetben mikózisokról beszélünk, másrészt toxint termelhetnek és ez bizonyul patogénnek, ilyenkor mikotoxikózisról van szó.



11. ábra. Nyálkagomba okozta szájpenész

A *protozoonok* a protiszták közé tartozó egysejtűek. A protiszták valódi eukarióták, sejtjeik mérete tipikusan néhányszor 10µm-es, de mm-es méretűek is találhatóak köztük. Jelentős szerepük van a szervesanyag körforgásában, mivel egyaránt találhatóak közöttük autotrófok (tengeri és édesvízi szervesanyagtermelők), heterotrófok (többnyire szaprobionták), illetve táplálék szervezetekként valamennyi csoportjuk jelentős.

A protiszták között a következő osztályokat különböztethetjük meg:

- növényi jellegű (alga): vizekben él, egy- vagy többsejtű, CO₂-ot fixál, autotróf, általában rendelkezik sejtfallal, váza gyakran cellulóz, de más is lehet.
- állati jellegű (protozoon): heterotróf, egysejtű, nincs sejtfa, vizekben él, többségük nagy lebontó aktivitású szaprobionta.
- gomba jellegű: nyálkagomba illetve algomba (egyes tulajdonságai a gombákra, mások pedig a protozoonokra vagy az algákra emlékeztetnek).

A protozoonok tehát állati jellegű egysejtű protiszták, vizekben élnek. Fontos szerepük van a szerves anyagok lebontásában és a táplálékláncban. Többnyire fagotrófok. Szerves anyagokat, baktériumtörmelékét esznek, de kilotrófok is előfordulnak a szaprobionták között. Számos protozoon kedvezőtlen körülmények között kitartó képletet (ciszta) képez.

A négy legfontosabb osztályuk: ostorosok, amőbák, spórások, csillósok.

- Ostorosok (Mastigophora): az ostorok hosszúak, megszámlálhatóak, számuk és elhelyezkedésük rendszertani bélyeg, azaz nem borítják be a sejt teljes felszínét. Az ostorok a mozgás szervei, másik funkciójuk pedig a fagotróf táplálkozás elősegítése. Gyakran képeznek cisztát az ostorosok, és csak ivartalanul szaporodnak.
- Amőbák (Sarcodina): állába (pseudopodium) van, amellyel táplálkozik és mozog is. Szaporodása csak ivartalanul történik, cisztaképzése pedig gyakori. Egyes tengerekben élő fajaiknak meszes héjuk alakul ki (nem sejtfa!).
- Spórások (Apicomplexa): a legfejlettebb protozoon: ivaros szaporodása anizogámia. Kilotróf táplálkozás jellemzi, nincs mozgásszerve, többnyire parazita. Az ivaros szaporodás gyakran más gazdaszervezetben megy végbe, mint az ivartalan (végső gazda → köztes gazda).
- Csillósok (Ciliophora): külön fejlődési ág a protozoonok között, ezek differenciálódtak a leginkább. Sok rövid csilló található az egész sejt felszínén, fagotróf táplálkozású. Ivaros szaporodása izogámia, rövid a diploid állapot, és nem képez oocisztát, de ivartalan formái cisztává alakulhatnak. Kétmagvúak: a mikronukleusz az ivaros szaporodást irányítja, a makronukleusz pedig az összes többi életfolyamatot. Ide tartozik pl. a papucsállatka (Paramecium).

A protozoonok különösen trópusi körülmények között igen elterjed kórokozók. Megtelepedhetnek a vérben, a bélcsatornában és a hüvelyben.

A *metazoonok* csoportjába soroljuk a legtöbb parazitát, amelyek az állati szervezetben, vagy annak felületén élőködnek. Többsejtű állatok, bonyolult szaporodási ciklussal. A különböző ektoparaziták veszélyes fertőző betegségek terjesztői lehetnek.

A vírusok parabióta szervezetek, melyek az élettelen és az élő határán álló, nem sejtes organizációjú makromolekuláris rendszerek. Eredetük nem ismert. Sejtparaziták lévén, nem lehetnek a legősibb életformák. A manapság legelfogadottabb elmélet szerint a vírus a gazdasejt genomjából elkülönült kis DNS vagy RNS darab. Nagyságuk nem éri el a fénymikroszkóp felbontóképességének határát, elektronmikroszkóppal vizsgálhatóak. 20–300 nm-es méretűek lehetnek.

Két megjelenési formájuk van: nyugvó vírus (virion), mely nem mutat életjelenséget, a gazdasejten kívüli, élettelen, fertőző ágens, valamint a provírus, mely a gazdasejt genomjába már integrálódott vírus.

Nincs önálló anyagcseréjük. Életjelenségeket csupán a gazdasejtben produkálnak, és a tevékenység csak a vírusgenom megsokszorozódására korlátozódik.

Paraziták, melyek növények, állatok és az ember számos betegségét okozzák. Fehérjeburkuk van, melyet kapszidnak nevezünk. Egyes vírusok külső foszfolipid membránt is tartalmazhatnak. A vírusok gazdaszervezetükre viszonylag szűk. Örökítőanyaguk egy-, vagy kétszálú DNS vagy RNS (ún. retrovírusoknál) lehet.

Felosztásuk szimmetria szerint történik:

- kubikális (a kapszid szabályos geometriai forma)
- helikális (a kapszid szorosan illeszkedik az örökítőanyagra)
- binális (feji és farki részekre különül el, ezek kubikális ill. helikális részek)
- komplex (a fenti háromba be nem sorolható formák) formák léteznek.

Szaporodhatnak lítikus és lizogén módon. A lítikus ciklus esetében a vírus hozzátapad a sejt felületéhez (adszorpció), az örökítőanyagát bejuttatja a gazdasejtbe (penetráció), majd következik a bioszintetikus eklipsz fázis, mely során a gazdasejt nukleinsavai és fehérjéi degradálódnak, hogy a fágérés szakaszában a vírus elemei fel tudjanak épülni belőle. A lizogén ciklus ettől abban tér el, hogy a vírusgenom bejutás után beépül a gazdasejt genomjába, és mindaddig, amíg ki nem vágódik onnan, nincs lízis.

A *rickettsiák* a baktériumoknál kisebb, a vírusoknál valamivel nagyobb, de lényegében vírushoz hasonló kórokozók. Míg a vírusok csak egyféle nukleinsavat tartalmaznak, addig a rickettsiák mindkétfélet. Primitív enzimrendszerrel és anyagcserével rendelkeznek.

A *plankton* görög szó, a jelentése „vándorló”, „sodródó”. A név onnan ered, hogy a planktont állandó vízszintes sodródás jellemzi.

Minden olyan élőlényt a plankton életközösségbe sorolunk, amelynek helyváltoztatásában elsősorban a víz áramlása és nem a saját izomműködése a meghatározó. A planktonon belül a holoplanktonba azok az organizmusok tartoznak, amelyek életük egész időszakát planktonközösség részeként töltik (például a legtöbb alga, medúza és alsóbbrendű rákok: ágascsapú és evezőlábú rákok). A meroplanktonok azon élőlények csoportjai, amelyek életük csak egy részében planktonikusak (általában a lárva részben), majd az ontogenezisük során képesek lesznek az önálló helyváltoztatásra, és vagy a bentosz (üledéklakók), vagy a nekton (saját mozgással rendelkező magasabb rendű élőlények) életközösség részévé válnak. A meroplankton tagjai a puhatestűek legtöbb faja és a legtöbb hal. A planktonbőség és planktoneloszlás erősen függ az olyan tényezőktől, mint a környező tápanyagok koncentrációja, a víz áramlása és megvilágítottság mértéke.

ÉLETTELEN TÉNYEZŐK

3. Fizikai tényezők

Időjárási tényezők

Fény

1. A fény szükségessége

A bioszféra számára az egyedüli jelentős energiaforrás a nap sugárzása. A napsugár az ultraibolyától az infravörös tartományig (115–55000 nm) terjed. Ennek egy része a látható fény, melynek *hullámhossza* 360–780 nm közé esik. A fény látható tartományát képező középhosszúságú sugarak a látóidegen keresztül ingerületet váltanak ki, amely a hipofízisre áttevődve élénkíti az életműködést, fokozza az anyagcserét, növeli a takarmányfelvételt, kedvezően hat a nemi mirigyek működésére, így a szaporaságra is. A fény valamennyi zöld növény számára létfontosságú, mivel ez szolgáltatja a fotoszintézishez szükséges energiát. A fénysugárzás mellett hőszugárzás és néhány %-ban ultraibolya sugárzás is érkezik a föld felszínére. Az érkező napsugárzásnak csak egy része jut el a földre. Az infravörös hőszugarak jelentős része visszaverődik a felhőzetről, az ultraibolya sugárzás nagyobb része pedig elnyelődik a légkör felső rétegeiben. Az infravörös sugarak mélyen behatolnak a bőrbe, növelik a test hőmérsékletét és fokozzák a vérkeringést. Az ultraibolya sugarak a bőr mélyebb rétegeibe nem hatolnak be, de elősegítik a pigmentképződést és a faggyúmirigyek által termelt ergoszterint D-vitaminná alakítják.



12. ábra. Hüllők számára nélkülözhetetlen a napfény

Az élőlények fényigénye eltérő. A fény az állatok életét is befolyásolja. Egyes állatfajok nappal, mások csak alkonyatkor vagy éjjel tevékenykednek. Az állandóan sötétben élő állatok számára a fény káros.

A megvilágítás tartama (*szakaszosság*) a különböző állatfajok ivari életére eltérően hat. Egyes fajoknál a növekvő (madarak), másoknál a csökkenő fényszakasz (juh) vált ki fokozott ivari tevékenységet. Az állandó fény, vagy sötétség olyan súlyos viselkedési problémákat okoz, mely az állatok egész életmódját megváltoztathatja. Pl. leáll a táplálkozás, letargikussá válik és lényegében megghiúsul a fogságban történő nevelés, mert az állat rövid időn belül elpusztul.

A napsugárzásnak káros hatásai is lehetnek. Az erős napfény bőrgyulladást okozhat. A bőr festékanyaga a sugarak egy részét elnyeli, ezért a fehérbőrű állatok a fényre általában érzékenyebbek.

A *fényerősség* is nagymértékben befolyásolja állataink viselkedését. A túl intenzív megvilágítás az állatokat ingerli, esetleg agresszívvé válnak, könnyebben kialakulhat az egymás csipkedése, a kannibalizmus és néhány rossz szokás.

A terráriumot – főként, ha nappali állatok lakják – világos, huzatmentes helyre kell állítani, de ezenkívül többnyire szükség van mesterséges világításra is. A világítótestet a terrárium tetejének dróthálós részére kell tenni, a napozóhelyként kiszemelt magaslat – műszikla vagy farönk – fölé. Ügyelni kell rá, hogy az állatok nehegy megégethessék magukat vagy túlhevülhessenek, de a legmelegigényesebb állatok (pl. tuskéfarkú gyíkok) számára a hőforrás alatt lokálisan akár 35–40°C is lehet a hőmérséklet. A hüllők számára az ablak- és terráriumüvegen átszűrődő és a közönséges izzólámpából származó fény nem elegendő: a nappali fajoknak időről időre szüksége van közvetlen napoztatásra (persze biztosítva az árnyékba húzódás lehetőségét), vagy a manapság már rendelkezésre álló napfénycső használatára. Éjszakai fajok terráriumát éjjelre érdemes holdfényt utánozó, kékre színezett gyenge izzóval megvilágítani, hogy a sötétben is figyelemmel kísérhető legyen tevékenységük.



13. ábra. Napfürdőzés⁸

Az állatokat fényszükségletük alapján csoportosíthatjuk:

- nappal aktív állatok
- szürkületkor aktív állatok
- éjjel aktív állatok
- egész életükben sötétben élők
 - mélytengeriek
 - barlanglakók
 - talajlakók

⁸ http://www.ajanlolap.eoldal.hu/cikkek/tekosok/tekos_2010-08-30

A trópusi éghajlatról származó fajoknál 12–14 óra megvilágítás és 10–12 óra sötétség állandó váltakozása szükséges. Míg a mérsékelt égövi állatoknál – az évszakonkénti változásnak megfelelően – a periodikus megvilágítás elengedhetetlen. Tehát ezen fajok részére nyári időszakban 16 óra fény és 8 óra sötétség, télen pedig éppen ellenkezőleg 8 óra világosságot és 16 óra sötétséget biztosítsunk.

A teljes látható fénytartomány igen fontos a szín felismerésben. A kék fény hatására egyes fajok például megbetegszenek, míg sötétségben képtelenek megtalálni a különböző táplálékot.

Amennyiben kételtűeket tartunk, a táplálékkal biztosítani kell számukra a D_3 -vitamint. A természetben erről az UV-fény gondoskodik, mégpedig úgy, hogy elősegíti a D_3 provitamin képződését, melyet azután az állat szervezete átalakít D_3 -vitaminná. Ez a vitamin felelős a megfelelő csontképződésért, az anyagcserezavarok kiküszöböléséért.

2. A fény kiiktatása

Az előzőekben a fény szükségességéről, fontosságáról volt szó, az alábbiakban a fény kiiktatása a cél. A sötétben élő állatok csoportja nem igényli a fényt. A barlangban megtalálható állatokat a barlangi körülményekhez való alkalmazkodásuk foka szerint csoportosítjuk:

- barlanglakó (troglóbiont) állatok
- barlangkedvelő (troglófil) állatok
- barlangidegen (troglóxén) állatok



14. ábra. Barlangi vakgőte

A barlanglakó állatfajok teljes életüket barlangban élik le, barlangon kívül életképtelenek. Teljes mértékig alkalmazkodtak a különleges, nagyon állandó életkörülményekhez (a magas páratartalomhoz, az állandó hőmérséklethez és a sötétséghez), melyek megváltozása a halálukat okozhatja. Jellemző a vakság, a szemek teljes vagy részleges hiánya. Hiányzik a fény és a kiszáradás elleni védelem. Ezek az állatok gyakran fehérek vagy színtelenek, a kültakaró párolgást csökkentő képletei (vastagabb szaru, illetve kitinrétegek, szőrök, stb.) hiányoznak. Jellemző a látást pótló érzékszervek fejlettsége, nagyon érzékeny a kültakaró (vízáramlás, légáramlás, hőmérsékletváltozás érzékelése, hosszú tapogatószőrök, csápok, stb.), fontos a szaglás (a nemek egymásra találása még fontosabb, mint a felszínen, tekintettel a kis egyedszámra és egyedsűrűsége). Jellemző még az is, hogy szaporodásuk teljesen független az évszakok változásától.

Levegő

Az élőlények *hőmérséklet*igénye és hőtűrő-képessége eltérő. A tág hőtűrésűek nagy hőmérsékleti ingadozások elviselésére is képesek (pl. puma). A szűk hőtűrésűek csak kis hőingadozásokat viselnek el. Ezek egy része kifejezetten hideg-, más része pedig melegkedvelő (pl. hideg: jegesmedve, meleg: bögőmajom).

Az állatok hőmérsékleti viszonyokhoz való alkalmazkodása a testhőmérséklet alakulásában is tükröződik. A változó testhőmérsékletű állatok testhőmérséklete az élőhely hőmérsékletétől függ. A hőmérséklet csökkenésével a testhőmérsékletük csökken, valamint az anyagcsere folyamataik is lelassulnak. A minimumérték elérésével nyugalmi állapot lép fel. Ha a hőmérséklet emelkedik, megszűnik a nyugalmi állapot és az állat ismét aktív lesz (hüllők, kétéltűek). Az állandó testhőmérsékletű állatok testének hőmérséklete független a külső környezet hőmérsékletétől (madarak, emlősök). Az ilyen állatok hőtermelése testük tömegétől, hőleadásuk viszont a testük felületétől függ. Hőháztartás szempontjából ezért a hidegebb környezetben a nagyobb testtömeg kedvezőbb. Ez a magyarázata annak, hogy egy rokonsági körön belül a hidegebb területeken élő fajok mindig nagyobb testméretűek, mint a melegebb területükön élő rokonaik (pl. pingvin, medve).

Az állatok alkalmazkodása a hőmérséklethez:

- Bergmann-szabály: közelrokon fajok esetében a hidegebb égövön élők tömege nagyobb
- Allen-szabály: közelrokon fajok közül a hidegebb égövön élők külső szervei kisebbek
- Gloger-szabály: közelrokon fajok esetében a hidegebb égövön élők színe (általában) világosabb

Az állatok hőreguláció szerinti felosztása							
Változó testhőmérséklet (polikiloterm)				Állandó testhőmérséklet (homoioterm)			
Sztenoterm		Euriterm		Tökéletlen hőregulációval (fiatal madarak, méhlepény nélküli és téli álmat alvó emlősök)		Tökéletes hőregulációval (kifejlett madarak, méhlepényes emlősök)	
Hideg (mély-tengeri állatok)	Meleg (szirtkorallok, melegvízi szervezetek)	Hőreguláció nélküli Vízi állatok, talajlakók	Hőregulációval rendelkező				
			Tökéletlen Felmelegedést korlátozó berendezés nélkül (bogarak,	Fakultatív tökéletes Cserebogár, szender			

	hüllők) Felmelegedést korlátozó berendezéssel (vándor- sáska, némely hüllő		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Laboratóriumi állatok alapvető hő- és páraigénye									
	Egér	Patkány	Szíriai aranyhő- csög	Kínai hő- csög	Gerbil	Tengeri- malac	Nyúl	Kutya (beagle)	Macska
Igényelt hőmérséklet °C	20–24	18–24	19–23	19–23	15–24	18–23	15–19	15–21	18–22
Igényelt relatív páratartalom %	50–70	50–70	45–70	50–70	40–50	50–70	50–70	50–70	40–70

A levegő mindig tartalmaz gőz halmazállapotú vizet, amelyet légnedvességnek neveznek. A légnedvesség jellemzésére alkalmazott fogalmak közül az állattenyésztésben az abszolút és relatív *páratartalom* ismerete fontos. Az abszolút nedvesség az 1 m³ légtérfogatban található vízgőz tömege grammokban kifejezve.

A levegő vízpárafogadó-képessége a hőmérséklettől függően változik, ennek felső határát telítési, vagy maximális páratartalomnak nevezzük. A szabad levegő rendszerint nem éri el a telítettségi maximumot.

A relatív, vagy viszonylagos nedvességtartalom azt mutatja, hogy az adott esetben jelenlévő páramennyiség hány százaléka az uralkodó hőmérsékleten lehetséges maximális értéknek. A relatív nedvesség ismerete a hobbi- és laboratóriumi állattenyésztésben azért fontos, mert a hőszabályozás hatékonyságát befolyásolja. Az állatok általában 70% körüli relatív páratartalmat igényelnek. Ez az érték 60–70% között még optimálisnak tekinthető. Ha ennél alacsonyabb, úgy a szervezet sok vizet veszít, ellenkező esetben nehezített a párologtatás (transzspiráció). A magas relatív páratartalom hátrányosan befolyásolja a közérzetet, nagyobb a meghűlés veszélye.

A levegő páratartalma és hőmérséklete az állatok közérzetét együttesen befolyásolja. A magas relatív páratartalom fokozza az állatok hidegérzetét. A száraz hideget a legtöbb felnőtt állat jól tűri. Nagy melegben, magas relatív páratartalom esetén a párologtatás útján történő hőleadás csökken, a szervezetben hőpangás következhet be, ami erős izommunka esetén különösen veszélyes. A nagy páratartalom a felszőrök növekedésének kedvez.

A terrárium állatok tartásánál a legtöbb problémát a rossz tartási körülmények okozzák. Ezek közül a legáltalánosabb hiba a nem megfelelő *páratartalom* biztosítása. Ilyenkor fordul elő az állatok helytelen vedlése (pl. boáknál), melyet a farkvégen, vagy a fejen vehetünk észre. Ez komoly veszélyt jelent az állatra nézve, mivel az elhalt bőr megszáradva elszorítja a vérkeringést és az adott testrész elhalását okozza. Amennyiben a vedlés a szemén marad, az egyébként sem túl jó látású kígyó teljes vakságát idézheti elő. A boák száraz évszakban, mely októbertől január elejéig tart, 12–18°C hőmérsékletet és 65–70% relatív páratartalmat igényelnek, ezután fokozatosan emelni kell a terrárium hőmérsékletét 30–32°C-ra és relatív páratartalmát 90–95%-ra.

A levegő összetétele: Az állatok életének alapvető nélkülözhetetlen feltétele a levegő, amely két fő komponensből – oxigénből és nitrogénből – álló elegy. A szabad levegő átlagosan 20 térfogatszázalék (tf%) oxigént és 78,09 tf% nitrogént tartalmaz. Ezenkívül 0,03% CO₂ és különböző nemesgázok (argon, neon, hélium), továbbá metán alkotják a levegő gázkomponenseit.

Az állattartó épületek levegője a szabad légtérben található összetételtől rendszerint eltér. Az állattartó terek szellőztetését úgy kell kialakítani, hogy a belső és külső levegő összetételében ne legyen jelentős különbség.

A levegő ezenkívül kisebb mennyiségben ammóniát, kénhidrogént, vízgőzt, különböző mennyiségű szilárd anyagokat, mikroorganizmusokat és ózont tartalmaz.

Az úgynevezett vendéganyagok közül az ózon az oxigén ionizációja útján, a napfény ibolyántúli sugarainak hatására keletkezik. A Földünket körülvevő ozonosféra mintegy védőpajzs, visszatartja a napsugarak 220–280 nm hullámhossz-tartományú sugarait, amelyek sejtroncsoló hatásuk folytán pusztítólag hatnának a szervezetre. Az ózon a levegő legfőbb oxidáló anyaga, ezért mivel minden bomló alkotóelemmel reakcióba lép, gyorsan elhasználódik. Előfordulása ezért közvetve jelzi a levegő tisztaságát is.

Az állatokat körülvevő levegő a gázcsere külső közege, így annak lényeges feltétele is. A szabadban, friss levegőn tartott állatok megfelelő oxigén-ellátottsága biztosított. Az épületekben – még kielégítő szellőztetés esetén is – kevesebb az oxigén. Ha a levegő oxigénmennyisége 16 tf% alá esik, romlik az állatok közérzete, nyugtalanul viselkednek, légszomj alakulhat ki, majd öntudatvesztés és elhullás következhet be.

Az állattartó épületekben a szükséges légcserét az életfunkciók zavartalansága érdekében biztosítani kell.

A levegő széndioxid tartalma a rosszul kialakított szellőztetés esetén megnövekedhet. Ha a CO₂ koncentrációja megközelíti az 1 tf% -ot, a légzés nehezítetté válik. A széndioxid nagyobb fajsúlyánál fogva a padozat közelében halmozódik fel, amit a szellőztetőrendszerek tervezésénél figyelembe kell venni.

Az állattartó épületekben szénmonoxid ritkán fordul elő. Miután a CO a vér hemoglobinjával tartós kötést létesít, meggátolja az oxigén és a széndioxid felvételét és szállítását.

A Föld felszíne feletti mintegy 40–50 km magas levegőtömeg állandó mozgásban van. A *légmozgást* a levegő különböző sűrűsége váltja ki. A sűrűségkülönbség a napsugarak eltérő melegítő hatásából adódik. A hideg levegő nehezebb és sűrűbb is, és így igyekszik a ritkább és könnyebb levegő helyét elfoglalni. A függőleges és vízszintes légmozgások biztosítják a levegőt alkotó gázok viszonylagos állandó arányát.

A vízszintes irányú légáramlás (szél) a szervezet hőháztartására gyakorol jelentős befolyást. A tárgyak (így az állati test) a szél sebességének (m/sec, km/h) négyzetgyökével arányosan hűlnek le. A szabadban élő állatokat érő enyhe (0,5–2,5 m/sec) szél edzi, reakciókészségüket javítja. A zárt épületekben elhelyezett állat nem tud védekezni a számára kedvezőtlen légáramlás (huzat) ellen, ezért itt a 0,2–0,3 m/sec légmozgásnál gyorsabb légáramlás létrejöttét kerülni kell. Nyáron az erősebb *légsebesség* a hőstressz hatását tompítja.

Lakóhelyi tényezők

A *ketrec anyaga, szerkezete* a lakóhelyi tényezők csoportjának legfontosabb része. A ketrec, a kalitka, a röpde, a terrárium, az akvárium nem kaloda, hanem az állatok otthona. Biztosítja a biztonságérzetet, az étkezést, a csendes fészket, de még a szórakozást (rágófa, homok, csódarab, golyó, mozgástér, nagyobb állatoknak kifutó, növények) is.



15. ábra. Eur-II-es műanyag ketrec laborállat részére

A laborállatok elhelyezésére 1966 óta készülnek cipődoboz (shoebox type) formájú, vagyis zárt fenékkal és oldalfalakkal kialakított, **műanyag ketrecek**, eleinte polipropilénből, ózozott acél drót fedéllel, később polikarbonátból, rozsdamentes acél drót fedéllel. Ma a polikarbonát, sőt poliészter-karbonát ketrecaljakat alkalmaznak rozsdamentes acél fedelelkel.

A ketrecek méretezéséről gyakorlati szempontok és rendeletek gondoskodnak. Az 1998 óta importált ketrecek megfelelnek az Európa-szerte elterjedteknek.

Jelölésüket és méretüket az alábbi táblázat foglalja össze:

Jelölés	Méret (H x Sz x M)	Alapterület
Eur-I	332 x 150 x 130 mm	498 cm ²
Eur-II	367 x 207 x 140 mm	760 cm ²
Eur-III	425 x 266 x 150 mm	1130 cm ²
Eur-IV	590 x 385 x 200 mm	2271 cm ²

A laborállat-tenyésztésben leggyakrabban az Eur-II-es méretet alkalmazzák.

Ketrectípus és alapterület ⁹				
Az állat élősúlya, gramm	I. típus	II. típus	III. típus	IV. típus
10	8	11	-	-
20	6	7	14	-
30	5	6	9	-
50	4	4	7	-
100	3	3	6	-
200	2	2	5	10
300	1	2	3	7
400	-	1	2	5
500	-	-	1	4

⁹ Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

600	-	-	1	3
800	-	-	-	1

A fenti táblázat a különböző típusú ketrecekben (shoebox-ban) elhelyezhető laboratóriumi állatok számát mutatja.

A **kalitka** megválasztásánál elsődleges szempont, hogy állatunk ezen a helyen fogja az életét leélni. A kalitka vagy röpdé kiválasztása előtt fel kell mérni, hogy mekkora hely áll rendelkezésünkre, valamint azt, hogy a benne elhelyezendő állatnak/állatoknak mekkora a hely- és a mozgásigénye. Természetesen a kalitka, röpdé mérete függ attól is, hogy szaporítani akarjuk, vagy csak kedvencként tartjuk a madarainkat.



16. ábra. Szobai kalitka

Kültéri röpdét lehet kialakítani a tenyészmadarak számára, vagy olyan csoportnak, ami a kert díszé, de nem szorosan kötődik a személyünkhöz, és bírja a hőingadozásokat. Ezek általában az ausztrál papagájok, melyek nem túl hangosak, ellenben színesek, és nagy a röpigényük. Az udvari röpdék elhelyezésénél figyelembe kell venni az uralkodó szélirányt (nádszövet), a napsütéses órák számát, a ragadozók jelenlétét. A kültéri röpdé anyagának megválasztását sosem a benne elhelyezett állat ereje szabja meg, hanem az esetleges ragadozók (macska, kutya, görény) jelenléte. Csak olyan kültéri röpdében hagyjunk madarat, amiben teljesen megbízunk. Ha ilyet nem tudunk biztosítani, akkor válasszunk univerzális, gurítható nagy kalitkát.



17. ábra. Szabadtéri röpdé

A rácssűrűséget madárhoz, az állatfajhoz kell megválasztani. Természetesen a kisebb madárhoz sűrűbb, a nagyobb madárhoz ritkább rács kell. A kültéri röpdék kialakításánál is törekedjünk a sűrű rács használatára, hogy a vad madarak pl. a veréb ne tudjon a röpdébe bejutni, így sok betegségtől tudjuk madarainkat megvédeni. Tenyészőröpdék elhelyezésénél mindig dupla rács legyen a két tenyészpár között, így megvédhetjük a kiröpült fiókákat az esetleges sérülésektől.

A kalitka ajtajának méretét is a benne tartott állat határozza meg. Ha például sok apró madarat tartunk, akkor célszerű csúszóajtót választani.



18. ábra. Csúszóajtó kalitkán

Nagyobb testű, egyedül tartott madarak esetében – jákó vagy amazon – javasolt a nyitható nagy ajtó, ami akár lehet a kalitka egyik oldala is.



19. ábra. Nagyméretű ajtó kalitkán



20. ábra. Tenyészetrec mókusok számára

A **terrárium** olyan állatok (csigák, rovarok, pókok, kisemlősök, kételtűek és hüllők) elhelyezésére szolgál melyek szárazföldi életmódhoz alkalmazkodtak, de lehetnek olyanok is közöttük, melyek idejüknek csak egy részét töltik szárazföldön. Annak megfelelően, hogy hol helyezzük el a terráriumot, beszélünk szabadtéri és szobai terráriumról. Attól függően, hogy milyen állatot tartunk benne és milyen környezetet modellez, lehet: formikárium, inszektárium, vivárium, akvaterrárium, paludárium és ripárium.

A terráriumok tervezésénél, elkészítésénél figyelembe kell venni, hogy milyen fajt kívánunk tartani és annak milyen környezeti igényei vannak. A kialakításnál részesítsük előnyben a jó minőségű, természetes és/vagy természetbarát anyagokat, melyek ellenállnak a mikroklima (hő- és páratartalom) hatásainak. A terrárium berendezésénél törekedjünk az eredeti élőhely imitálására, így állataink élettartama és szaporodási hajlama is megnő.

A terráriumok manapság elsősorban szilikonkaucszukkal összeragasztott üvegből készülnek, csak a nagyobb méretűek kialakításához használnak fémkeretet. A terrárium aljzatának anyagát a benne tartani kívánt állat faja határozza meg, ami lehet homok, kavics, sóder, kődarabok és -zúzalék, aprított fakéreg, mulcs, faforgács, tőzeg, kókuszdarálék, talajkeverék, agyag, műanyag aljzat, vermikulit, perlit, stb.

Azokat az üvegfalú medencéket, melyekben halakat, vagy víziállatokat és vízinövényeket tartunk, **akváriumnak** nevezzük. Az akvárium kialakításánál, a méret meghatározásánál elsődleges szempont a tartani kívánt faj oxigénigénye és mérete. Az édesvízi trópusi halak egy példányának 30 cm², a hideg édesvízieknél 75 cm², míg a tengeri trópusiaknál 120 cm² vízfelületre van szükség.



21. ábra. Halak fogadására előkészített akvárium

Ahogy a terráriumok készítésénél is nagy változást jelentett a ragasztásos technika, úgy az akváriumkészítést is forradalmasította ez az eljárás. Korábban a fémvázis akváriumokban csak édesvízi halakat lehetett tartani, mert a sós tengervíz gyorsan elkezdte erodálni a fémvázat. Az akvárium készítésénél általános szabály, hogy a az üvegfal vastagsága 45 cm-es hosszúságig 4 mm, 90 cm-ig 6,5 mm és 120 cm-nél hosszabbaknál 10 mm.

A megfelelő méretű akvárium elkészítését követően a cél az, hogy halainknak megfelelő mennyiségű, minőségű, tiszta és oxigéndús vizet biztosítsunk, amihez különböző akváriumi berendezések állnak rendelkezésünkre. Ilyen például a szűrő-, a szellőztető-, a fűtő- és a világítóberendezés.

A *ketrecben való mozgás és játék* feltételeinek megteremtése az állattartás, az állatjólét nélkülözhetetlen velejárója. Állataink egy része kotoréklakó, ennél fogva szeretnek néha visszavonulni a világ zajától és káoszától. Biztosítsunk tehát számukra egy barátságos kis kuckót, ahova bebújhatnak, elrejtőzhetnek. Ezek különböző anyagból készülhetnek, mint például kerámia, fa, fém, kő esetleg műanyag. Egy dologra azonban ügyeljünk: az „ajtón” mindig bőven férjen be/ki az állat. A fajtáékoknak van egy nagy hátránya, mégpedig hogy nagyon megtartják a szagokat, valamint könnyűek, így állataink könnyen felborítják. A legnagyobb baj azonban mégis a szag, mely, ha egyszer beleivódik a házikóba, az életben el nem távolítjuk belőle – a fa átázik, púposodik, behorpad, beszennyeződik, nehéz tisztítani, egyszóval hamar tönkremegy. Sokkal jobb a kerámia/agyagjáték, mely jobban tartja a meleget, könnyen tisztítható és igen stabil, nem szívja magába a szagokat. A műanyagjátékok könnyen tisztíthatóak, ám a meleget kevésbé tartják, és nagyon hamar szétrágják a rágcsálók. A túl nagy játék sem jó. Egyrészt feleslegesen foglalja a helyet a ketrecben, másrészt a kisállat szinte elvész benne, nem tud eléggé bevaccolni.

Az odúkba, kuckókba mindig tegyünk szénát, alvóvattát vagy anyagdarabokat, valamit, amit a kisállatunk kedvére cincálhat, beletakarózhat-bújhat, amivel ki tudja bélelni a kis menedékét. Függetlenül vehetünk boltban, de akár mi is csinálhatunk egy erős anyagdarab segítségével. Érdeemes saját készítésűt szerelni a ketrecbe, hiszen időnként ki kell cserélnünk, ha már nagyon beszennyeződött (vizelet, ételmaradékok, szőr, stb.) Érdeemes a függőágyba is pakolni egy kevés vattát, vagy kis anyagdarabkákat.



22. ábra. Kiegészítők felszerelések hobbiállatok részére

A legkedveltebb játékok a létrák, ágak, alagutak, kötelek, minden, amire csimpaszkodni, mászni, vagy bebújni lehet. A mókuskereket ne vegyünk fémből készültet, mert ezzel megsebesítheti magát kedvencünk.

Nagyon jól elszórakoznak állataink a rágórudakkal és a fűtös kölessel. Tépik, húzzák, pofozzák, ilyen is érdemes néha a ketrecbe tenni, de vigyázzunk az elhízással. A szintek közé és/vagy a rácsra érdemes létrákat szerelni, pár faág segítségével pedig kész légtornász paradicsomot alakíthatunk ki a ketrecben.

Az *alomanyag* az állatok részére puha, tiszta és száraz fekhelyet biztosít. További „feladata”, hogy a híg ürülékből minél többet felszívjon, a szilárd ürülékkel jól elkeveredjék, annak tárolását, szállítását megkönnyítse és a kellemetlen szagokból minél többet lekössön. A legáltalánosabban használt alomanyag az őszi gabonák szalmája, de szükség esetén felhasználják a hüvelyesek, fűfélék szalmáját, a burgonya- és kukoricaszárat, a tőzeget, az erdei avart, a fűrészpont, a gyaluforgácsot, a homokot.



23. ábra. Lignocel alom

Különböző alományagok felszívóképessége és nedvességtartalma:

Alományag	Felszívóképesség (%)	Nedvesség (%)
Gabonaszalma	200–300	13–15
Szalmaszecska	250–350	13–15
Hüvelyesszalma	250–350	15–17
Erdei avar	150–200	13–15
Tőzeg	250–350	35–40

A legjobb alományag a kezeletlen faforgács, amit bármelyik állatkereskedésben, vagy nagyobb hipermarketben beszerezhetünk. Faforgácsból, vagy fűrészporból ne a legfinomabbat válasszuk, mert az állatok ide-oda szaladgálása közben a nagyon finom por az állatok szemébe kerülhet, aminek a következménye kötőhártya-gyulladás lehet. Ma már kapható nagyobb szemű, erősen nedvszívó alományag is, melynek előnye, hogy a vizelet jellegzetes illata nem jelentkezik, de rendszeres takarítás ebben az esetben is ugyanúgy szükséges. A 3–5 cm vastagságú alományag teljesen megfelelő.

A törpehórcsögök, a csincsillák szeretnek homokfürdőt venni, ezért számukra finom homokot helyezhetünk el a ketrecben, terráriumban. Mindezt tehetjük úgy is, hogy hetente egy-két alkalommal helyezzük be a homokfürdőt, de ha a nagyobb, tágasabb tér ezt engedi, akkor egy állandó homokozót is kialakíthatunk kedvenceinknek.

A legalkalmasabb a finom szemű csincilla homok, vagy a papagájok almozásához használatos homok, melyeket az állatkereskedésben beszerezhetünk. Ismeretlen eredetű homokot, földet ne használjunk almozáshoz vagy fürdőhomokként.

A laboratóriumi állatoknál kétféle almozási eljárást ismerünk.

- A közvetett alom, ami a rácsfenekű ketrecek alá kerül és csupán az áthulló ürülék felfogására szolgál.
- A közvetlen alom, amit a zártfenekű ketrecbe teszünk és az állatok rajta járkálnak, pihennek.

Közvetett alomanyagként használható tőzegkorpa, zeolit, bentonit, gépgyalu-forgács, parafadara, itatóspapír stb.

A közvetlen alomanyaggal szemben igényesebbek vagyunk, hiszen az érintkezik az állat bőrével. Puha, meleg tapintatú, nedvszívó, könnyen megsemmisíthető, olcsó legyen. Lehetőleg ne legyen fenyőforgács, semmiképpen ne legyen fűrészpor, vagy poros gyaluforgács. Legjobb a falapka, ami nem gyantás fából (nyár, nyír, éger, hárs) készül, mérete 6 x 6 x 1 mm. Rendelkeznek a jó faforgács minden előnyével, és még azzal, hogy a használt alom nem filcesedik, gépi úton, azaz (ipari) porszívóval lehet eltávolítani. Ezt célszerű kiegészíteni fészekrakó anyaggal, pl. fagyapottal, papírvattával.



24. ábra. Macskaalom

A fészkek – madár és rágcsáló – bélelésére szintén alkalmas a faforgács, de megfelelő a réti széna, szalma vagy a színezék- és illatmentes papírvatta. Kimondottan erre a célra lehet kapni különböző hörcsögvattákat, de ezekből csak a természetes anyagból készületeket használjuk. A felaprított anyag darabkáinak eléggé nagyoknak kell lenniük ahhoz, hogy szilárdan össze lehessen építeni őket. A bélelésre szánt anyagokat csak helyezzük be valahova a terráriumba, ketrecbe, kalitkába, majd figyeljük meg miként hurcolja be állatunk az építőanyagokat a fészekbe.

4. Kémiai tényezők

Táplálék (táplálkozási tényezők)

Az *etetés módját* az állat fájának megfelelően kell megválasztani. Vannak fajok, melyek az ad libitum, vagyis étvágy szerinti (egér, patkány, madarak, stb.) etetést igénylik és vannak hobbiállat fajok melyeknél az adagolt etetés (halak, kételtűek, hüllők, kutya, stb.) a kívánatos. Az ad libitum etetési módnál nagy figyelmet kell fordítani a takarmányok romlandóságára, eltarthatóságára és ennek megfelelően az etetőt rendszeresen ellenőrizni, tisztítani, a takarmányt frissíteni szükséges. Gyakori problémát jelent az önetetők elporosodása- pellet esetén is -, elszennyeződése (vizelettel, bélsárral), minek következtében állataink nem jutnak megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékhoz.



25. ábra. Önetető kistestű kutya számára

Az adagolt etetésnél a legnagyobb gondot az etetési idők be nem tartása, valamint a nem megfelelő takarmányadag jelenti (túl nagy, túl kicsi) ami állatainknál emésztőszervi problémát, megbetegedést okozhat. Ennél az etetési módnál még nagyobb odafigyelést igényel a megfelelő méretű etető. Több állat együtt tartása esetén, minden állatnak kényelmesen oda kell férnie az etetőhöz. Egyes állatfajoknál több etető kihelyezése, a külön tálból etetés elengedhetetlen.



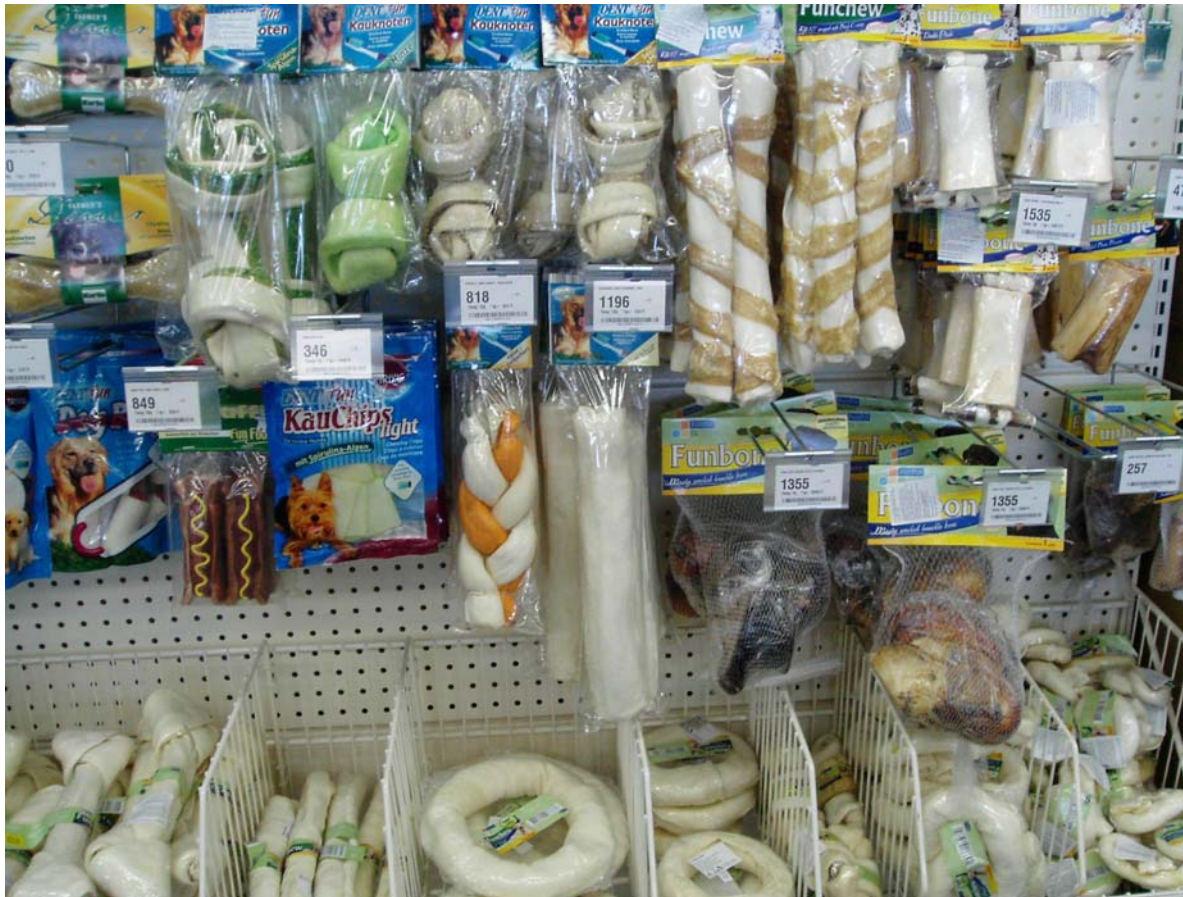
26. ábra. Különböző típusú csincsillatáp

A *takarmány összetételét* úgy kell meghatározni, hogy az minél jobban és minél gazdaságosabban közelítse meg az állat fajának, fajtájának, hasznosításának, korának és ivarának igényeit.

A keverék takarmányok készítésénél három alapanyag-csoportot különböztetünk meg:

- **Energiahordozók:** Részben szénhidrát-dús, részben zsírdús alapanyagok. Ezek többségükben gabonadara (búza, kukorica), malomipari melléktermék (korpa), valamint olajosmag (napraforgómag, lenmag) és olajipari melléktermék (napraforgópogácsa).
- **Fehérjehordozók:** Ezek növényi magvak (szójabab, borsó), vagy ezek extrahált darája (napraforgó, szója). Az állati eredetű termékek közül a tejipari takarmányok (tejpor), húsipari takarmányok (húsliszt, vérliszt) és a halfeldolgozó-ipari takarmányok (halliszt) felhasználásával készülnek.
- **Kiegészítő- és adalékanyagok:** Ezek adagolásának igen sokféle célja lehet: olajat és ragasztóanyagot technológiai célból, antioxidánst és gombásodásgátlót az eltarthatóság növelésére, vitaminokat és ásványi anyagokat táplálás céljából, valamint rostanyagokat (szénaliszt) az étrendi hatás fokozásának érdekében.

A tápok állataink számára teljes értékű, önmagában etethető takarmányok, melyek fajnak, fajtának, hasznosításnak és kornak megfelelő összetételben készülnek. A koncentrátum szintén specifikus összetétellel rendelkezik, a keveréktakarmányok gyártásához szükséges keverék, ami magas fehérjetartalmú takarmányból, vitamin- és ásványanyag-kiegészítőből, valamint egyéb hatóanyagból áll, ami "hígítás" nélkül nem etethető. A premixben ásványi anyagok (ásványi anyag premix), nyomelemek, vitaminok (vitaminpremix) és antibiotikumok vannak megfelelő vivőanyagban és finom eloszlásban.



27. ábra. Különböző méretű és alakú műcsont

A takarmányadag összeállításánál, takarmányok előkészítésénél néhány fontos szempontot szükséges figyelembe venni:

- Jóllakottság érzetének elérése
- A maximálisan felvehető szárazanyag tartalmazza a szükséges táplálóanyagokat
- Ballasztigény (ballaszt: az emészthetetlen szerves anyagok összessége) kielégítése
- Csak a tapasztalatoknak és tudományos megfigyeléseknek megfelelő adagok alkalmazása
- Megfelelő mennyiségű és arányú ásványi anyag és vitamin biztosítása
- A termelésnek és a faji természetnek legmegfelelőbb takarmány adagolása
- Változatos összetételű fejadag biztosítása
- Takarmányváltoztatást csak átmenettel, fokozatosan
- Megfelelő arányú vízdús és száraz, dugító és hashajtó takarmányok
- Ízletes, romlatlan táplálék biztosítása
- Gazdaságosság

A *takarmány formáját* befolyásolja az etetésre szánt anyag (hús, szemestermény, stb.), valamint az állat faja és annak emésztési sajátosságai.

A rágcsálók tápja különböző fizikai formában kerülhet az állatok elé: lisztes–dercés, granulált, morzsázott, extrudált, süttött („keksz”), lapkázott (főként halak számára), félnedves vagy gél, valamint folyékony „tápkiszerezési” módokat ismerünk.

Növényevő állatoknál a szecskázott, a szeletelt, a pácolt, a nedvesített, a dercés, a granulált és az extrudált formátum a legelterjedtebb forma.



28. ábra. Szecskázott takarmány

Húsevő állatoknál a pépesített és a főtt formátum a leggyakoribb takarmányforma.

A halak takarmánygyártása során fontos szempont a vízállóság biztosítása a közvetlen takarmány pazarlás (a hal a szétázott takarmányt fel sem veszi) és a tápanyagok kioldódásának megakadályozására. (Kötőanyagok: bentonit, alginát, hemicellulóz, karboximetilcellulóz.) Gyártási mód szerint ezek a tápok lehetnek nedvesek, pelletáltak és extrudáltak. Az extrudált tápok stabilitása, azaz vízállósága jobb, kevesebb a porlási veszteségük, a vízben lebegnek, illetve a víz felszínén úsznak.

Madarak etetésére szeletelt, pépesített, pácolt, főtt, dercés, morzsázott, pelletált és szemes takarmányokat használunk.

Összefoglalás

Az állat környezete az őket körülvevő világnak az a része, amelyben élnek és tevékenységüket kifejtik. Ez a környezet térbeli kiterjedését tekintve gyakorlatilag azonos az élővilág életterével, a bioszférával, amely a földkéregnek (litoszféra), a vizeknek (hidroszféra) és a légkörnek azt a részét foglalja magába, amelyet az élő szervezetek benépesítenek. Ezen kívül környezetnek kell tekinteni a világűr közvetlenül a Földdel érintkező részét is. A környezet élő és élettelen, természetes és mesterséges (ember által létrehozott) alkotóelemeket tartalmaz.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Egészítse ki az alábbi táblázatot!

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK ¹⁰				
(biotikus faktorok)		(abiotikus faktorok)		
Fajon belüli hatások (intraspecifikus faktorok)	(specifikus faktorok)			
(populáció-denzitás)	Társulás-lélektani tényezők	tényezők	Lakóhelyi tényezők	Táplálék (táplálkozási tényezők)
		1. Fény - hullámhossz		
		2. hőmérséklet - légcseré mértéke	- a ketrecben való mozgás és játék	

2. feladat

Sorolja fel a stresszorok 4 fő csoportját!

¹⁰ Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK CSOPORTOSÍTÁSA, ÁLLATRA GYAKOROLT HATÁSA

3. feladat

Hogyan csoportosítjuk az állatok társulásának hosszát? Írjon mellé példát is!

4. feladat

Miben különbözik az állati és az emberi kommunikáció?

-

-

-

5. feladat

Mit takar a laborizálás és a kondicionálás a laborállat-tenyésztésben?

6. feladat

Sorolja fel azokat a mikroorganizmusokat (csoportokat) melyek hatással vannak állatainkra!

7. feladat

Hogyan csoportosítjuk fényszükségletük alapján állatainkat?

8. feladat

Határozza meg az abszolút és a relatív páratartalom fogalmát!

9. feladat

Határozza meg az akvárium és a terrárium közötti különbséget!

10. feladat

Melyik három alapanyagcsoportot különböztetjük meg a keveréktakarmányok készítésénél?

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK ¹¹				
ÉLŐ TÉNYEZŐK (biotikus faktorok)		ÉLETTELEN TÉNYEZŐK (abiotikus faktorok)		
Fajon belüli hatások (intraspecifikus faktorok)	Fajok közötti hatások (specifikus faktorok)	Fizikai tényezők		Kémiai tényezők
Állománysűrűség (populáció-denzitás)	Társulás-lélektani tényezők	Időjárási tényezők	Lakóhelyi tényezők	Táplálék (táplálkozási tényezők)
	<ul style="list-style-type: none"> - ember-állat - állat-állat - mikroorganizmusok 	<p>1. Fény</p> <ul style="list-style-type: none"> -erősség -hullámhossz -szakaszosság <p>2. Levegő</p> <ul style="list-style-type: none"> - hőmérséklet - pára - összetétele - légcsere mértéke - légsebesség 	<ul style="list-style-type: none"> - a ketrec anyaga, szerkezete - a ketrecben való mozgás és játék - alomanyag 	<ul style="list-style-type: none"> - etetés módja - takarmány összetétele - takarmány formája

2. feladat

Takarmányozási hibákból eredőek, tartási hibákból eredőek, állategészségügyi beavatkozásból eredőek és különféle pszichikus megterhelések.

3. feladat

- Ideiglenes csoportok (vadászó- és költési társulások)
- Tartós csoportok (államalkotó rovarok, egyes madárpárok)

¹¹ Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

4. feladat

- genetikailag kódolt, még ha tanult elemekkel ki is egészülhet,
- zárt, azaz korlátozott, s nem túl nagy számú elemet tartalmaz,
- jellegét tekintve pedig jelzésre, és nem gondolatok megosztására szolgál.

5. feladat

Laborizálás: nemzedékeken keresztül való alkalmazkodás a laborkörnyezethez

Kondicionálás: az állatok kiválogatása, kísérleti előkészítése

6. feladat

A baktériumok, az algák, a gombák (élesztő- és penészgombák), a protozoonok, a metazoonok, a vírusok, a rickettsiák és a plankton.

7. feladat

- nappal aktív állatok
- szürkületkor aktív állatok
- éjjel aktív állatok
- egész életükben sötétben élők
 - mélytengeriek
 - barlanglakók
 - talajlakók

8. feladat

Az abszolút nedvesség az 1 m³ légtérfogatban található vízgőz tömege grammban kifejezve.

A relatív, vagy viszonylagos nedvességtartalom azt mutatja, hogy az adott esetben jelenlévő páramennyiség hány százaléka az uralkodó hőmérsékleten lehetséges maximális értéknek.

9. feladat

A terrarium olyan állatok (csigák, rovarok, pókok, kisemlősök, kételtűek és hüllők) elhelyezésére szolgál melyek szárazföldi életmódhoz alkalmazkodtak, de lehetnek olyanok is közöttük, melyek idejüknek csak egy részét töltik szárazföldön.

Azokat az üvegfalú medencéket, melyekben halakat, vagy víziállatokat és vízinövényeket tartunk, akváriumnak nevezzük.

10. feladat

- Energiahordozók: Részben szénhidrát-dús, részben zsírdús alapanyagok. Ezek többségükben gabonadara (búza, kukorica), malomipari melléktermék (korpá), valamint olajosmag (napraforgómag, lenmag) és olajipari melléktermék (napraforgópogácsa).
- Fehérjehordozók: Ezek növényi magvak (szójabab, borsó), vagy ezek extrahált darája (napraforgó, szója). Az állati eredetű termékek közül a tejipari takarmányok (tejpor), húsipari takarmányok (húsliszt, vérliszt) és a halfeldolgozó-ipari takarmányok (halliszt) felhasználásával készülnek.
- Kiegészítő- és adalékanyagok: Ezek adagolásának igen sokféle célja lehet: olajat és ragasztóanyagot technológiai célból, antioxidánst és gombásodásgátlót az eltarthatóság növelésére, vitaminokat és ásványi anyagokat táplálás céljából, valamint rostanyagokat (szénaliszt) az étrendi hatás fokozásának érdekében.

MUNKKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

NYIRI L. (szerk): Földműveléstan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1993.

Prof. Dr. Kállai László: Laborállat-tenyésztés, FVM VKSZI, 2007.

Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

Tacopulosz Péter – Forgó István – Balog László – Maknics Zoltán: Az állattenyésztés gyakorlata, FVM VKSZI, 2008.

Dr. Tőzsér Béla – Dr. Dr. H. C. Baintner Károly: Laboratóriumi állatok és tartásuk, LATI, 1986.

Dr. Dienes Károly – Kovács Gábor – Dr. Szép Iván: Állattenyésztés II., Mezőgazdasági Kiadó, 1983.

Dr. Schmidt János: Takarmányozástan, Mezőgazda Kiadó, 1993.

Dr. Ilosvay György – Bank Csaba: A hobbiállatok tartása és tenyésztése, FVM VKSZI, 2010.

<http://www.ajanlolap.eoldal.hu/cikkek/tekno/tekno/tekno/2010-08-30>

http://www.bioport.hu/botanika_tartalom/bakteriumok.htm 2010-08-30

http://www.desktopzoo.hu/wallpapers/zoo_0013_m.jpg 2010-08-30

<http://www.origo.hu/tudomany/20080109-a-tiz-legfurcsabb-parzas-az-allatvilagban.html?pldx=2> 2010-08-30

<http://ilaki.spaces.live.com/blog/cns!A73F91F16F66CD60!911.entry> 2010-08-30

AJÁNLOTT IRODALOM

Kállai László – Kralovánszky U. Pál: A takarmányozás biológiája, Mezőgazdasági Kiadó, 1978.

Mills, Dick: Akvarista kézikönyv, Park Könyvkiadó, 2007.

Bruins, Eugéne: Terráriumok enciklopédiája – Hüllők, kételtűek, pókok és rovarok, Ventus Libro Kiadó, 2006.

Dér Zoltán: A vadászgörény – Állat-kert, Elektra Kiadóház, 2002.

Pénzes Bethen: Terrárium hüllőknek, kétélűeknek, kisemlősöknek – Állatbarátok könyvtára, Mezőgazda Kiadó, 2005.

Horn Péter – Zsilinszky Sándor: Akvarisztika – Állatbarátok könyvtára, Mezőgazda Kiadó, 2005.

Siklósi István – Ilyés Csaba: Házi kedvencek – Hobbi-könyvtár, Pannon-Literatúra Kft., 2005.

MUNKANYAG

A(z) 1711-06 modul 003-as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 621 02 0010 31 02	Kutyakiképző
31 621 02 0010 31 03	Kutyakozmetikus
51 621 01 0000 00 00	Hobbiállat-tenyésztő és -forgalmazó
52 621 02 0000 00 00	Laborállat-tenyésztő és -gondozó
31 621 01 0100 21 01	Állattartó-telepi munkás
31 621 01 0010 31 02	Cirkuszi állatgondozó
31 621 01 0010 31 03	Haszonállat-gondozó
31 621 01 0010 31 01	Állatkerti állatgondozó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

15 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató