

Degus and chinchillas as laboratory animals and pets

Literature review

N. Hetényi*

K. Fodor

S. Gy. Fekete

Állatorvostudományi Egyetem,
Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállat-tudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: Hetenyi.Nikoletta@univet.hu

A deguk és a csincsillák mint labor- és kedvencállat Irodalmi összefoglaló

Hetényi Nikoletta*, Fodor Kinga, Fekete Sándor György

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az irodalmi áttekintésben bemutatják a degut (*Octodon degus*) és a csincsillát (*Chincilla laniger* és *C. brevicaudata*) mint kedvenc- és laborállatot. A degu a cukorbetegség modellállata, valamint szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya. A csincsillákat elsősorban a hallószervi megbetegedések tanulmányozására használják. Mindkét faj a vastagbelében fermentálja a növényi táplálékokat, rostigényük nagy (> 20%). Caecotroph állatok, de a kétféle bélsaruk között nincs szembeutó fizikai különbség. A kedvtelésből tartott egyedek szárazanyagban kifejezett nyersfehérje igénye 15–18%, nyerszsírból elegendő 3% körüli mennyiséget biztosítani számukra.

SUMMARY

Degus (*Octodon degus*) and chinchillas (*Chincilla laniger* and *C. brevicaudata*) are not only popular pets but also widely used laboratory animals. Degus are models of diabetes and are also used in sociological and human psychological studies. As the anatomy of the chinchillas' ear is similar to that of the humans, they are predominantly used for examining aural disorders.

Both species are hindgut fermenters. The difference in appearance between caecotroph and faeces – contrary to rabbits – is not conspicuous. None of them can vomit. Animals being kept as pets have 15–18% crude protein and approximately 3% ether extract requirement on dry matter bases. Because of the high crude fibre requirement (> 20%, in chinchillas up to 30%), good quality meadow hay should be provided permanently. Alfalfa hay is only suitable for pregnant and lactating animals as it is high in protein and calcium. Diet low in fibre leads to diarrhoea and/or abnormal behaviour such as fur chewing. The latter may be caused by stress, high ambient temperature or high air humidity, as well.

Healthy animals have orange teeth and dental abnormalities are common in both species which are only partly caused by inadequate nutrition. Fruits high in carbohydrates should be avoided as they tend to develop diabetes. Both species but especially the degus are very sensitive to such carbohydrates. The activity of insulin receptors is low (insulin resistance) as well as the insulin production of the pancreas. A common consequence of diabetes is cataract and renal disorders. Contrary to guinea pigs degus and chinchillas do not require vitamin C supplementation.

To avoid injuries, they should not be held by the tail. Dust bath is necessary to keep the fur coat clean and healthy. Since in the nature they live in large groups, at least two individuals should be kept together.

LABORÁLLAT

A degut (*Octodon degus*) a rágcsálók rendjén belül, a *Cavimorpha* alrendben, az *Octodontiae* családba, azon belül pedig az *Octodon* nemzetségbe sorolják (1. ábra). Ebbe a nemzetségbe négy faj tartozik: *Octodon degus*, *O. bridgesi*, *O. lunatus* és *O. pacificus*. Ezek közül az első, Chile középső részén őshonos terjedt el, mint hobbi- és kísérleti állat (7, 24, 31). Az élettani adatokat az 1., 2. és 3. táblázat tartalmazza. Szőrzetük színe a háti részen szürkésbarna, a hason krémszínű, de kitenyésztettek már egyéb színváltozatokat (pl.: szürke) is. A deguk farka, ellentétben több más rágcsálóval, szőrrel fedett, amely a végén bojtszerű. A végtagokon az ötödik ujjak csökevényesek. A metszőfogak jellegzetesen sárgás-narancssárga színűek. Szőrrel borítottan, fejletlen születnek, két hetes korukban már szilárd táplálékot is fogyasztanak. A hímek nem agresszívek a kicsikkel, sőt a nőstények sem mutatnak hasonló viselkedést az emberrel szemben, ha a kicsinyeit kézbe veszik. A 4–5 hétig tartó szoptatás során fokozatosan csökken a tej cukortartalma ($3,1 \pm 0,3\%$ -ról $1,0 \pm 0,3\%$ -ra), a zsír- ($17,3 \pm 5,5\%$) és fehérjetartalom ($4,4 \pm 0,4\%$) viszont nem változik (32).

A degu a rágcsálók rendjébe tartozó, Chilében őshonos hobbi- és kísérleti állat

1. ÁBRA. Felnőtt degu kölykökkel

FIGURE 1. Adult degu with pups



1. TÁBLÁZAT. A deguk élettani alapadatai (31)

TABLE 1. Biological data of degus (31)

Teljes testhosszúság	25-31 cm, ebből 7,5-13 cm a farokrész
Testtömeg	felnőtt 170-300 g; újszülött 14 g
Fogazat	20, fogképlet: I 1/1; C 0/0; PM 1/1; M 3/3
Ivarérés	6 hónapos kor körül
Vemhességi idő	90-95 nap
Alomszám	1-10 (átlagosan 6,8)
Választás	5-6 hetes korban (testsúly 60-70 g)

2. TÁBLÁZAT. A deguk fontosabb biokémiai paramétereit és az életkor hatása azok alakulására (18)**TABLE 2.** The most important biochemical reference values of degus and effects of age on the parameters (18)

Paraméter	Növendék		Felnőtt		Életkor hatása
	Átlag és szórás	Tartomány	Átlag és szórás	Tartomány	
Összfehérje (g/l)	54,7 ± 5,8	46,5–73,7	63,1 ± 7,5	45,8–77,7	***
Albumin (g/l)	34,0 ± 2,9	28,6–40,6	33,1 ± 5,2	19,0–45,1	NSZ
Globulin (g/l)	21,7 ± 7,6	12,7–52,7	30,0 ± 6,1	16,5–47,8	***
Albumin:globulin arány	1,7 ± 0,43	0,6–2,5	1,2 ± 0,3	0,40–2,6	***
Glükóz (mmol/l)	9,4 ± 1,7	5,6–14,1	8,9 ± 1,7	5,4–13,1	NSZ
Urea (mmol/l)	15,1 ± 2,6	10,8–22,0	10,1 ± 1,8	6,6–14,9	***
Kreatin (μmol/l)	56,5 ± 12,9	34,4–87,2	51,4 ± 9,5	29,9–77,3	NSZ
Triglicerid (mmol/l)	1,8 ± 1,0	0,01–4,5	1,9 ± 1,2	0,4–4,8	NSZ
Koleszterin (mmol/l)	2,5 ± 0,70	1,8–4,9	2,0 ± 0,4	1,2–2,7	**
ALT (NE/l)	33,5 ± 18,3	12,6–107,2	18,0 ± 8,0	9,6–47,9	***
AST (NE/l)	61,1 ± 35,4	10,2–192,8	47,9 ± 25,2	19,2–137,7	*
ALP (NE/l)	385,6 ± 247,3	167,7–1077,8	65,9 ± 15,0	40,7–105,9	***
Amiláz (NE/l)	892,8 ± 298,4	409,6–1947,9	820,4 ± 234,0	481,4–1263	NSZ
Lipáz (NE/l)	43,7 ± 21,5	16,8–111,9	29,9 ± 5,4	2,9–39,5	***
GGT (NE/l)	9,1 ± 1,5	1,8–10,2	6,0 ± 0,05	1,8–7,8	NSZ
CK (NE/l)	1159,3 ± 764,1	215,6–16012	958,1 ± 846,2	120,9–4245	NSZ
LDH (NE/l)	679,0 ± 333,1	35,3–1934	562,9 ± 111,0	313,2–894,0	NSZ
Nátrium (mmol/l)	142,3 ± 5,4	131,6–156,5	142,1 ± 6,3	123,0–151,2	NSZ
Kálium (mmol/l)	4,4 ± 1,0	2,9–8,1	3,8 ± 0,4	3,1–4,7	**
Klorid (mmol/l)	104,9 ± 5,5	91,2–116,4	103,4 ± 5,5	91,8–113,8	NSZ
Kalcium (mmol/l)	3,2 ± 0,3	2,7–3,7	2,5 ± 0,2	2,1–2,9	***
Anorganikus foszfát (mmol/l)	2,2 ± 0,6	1,1–3,7	1,5 ± 0,4	0,6–2,1	***
Összbilirubin (μmol/l)	2,4 ± 1,4	0,9–5,4	2,8 ± 1,1	0,9–5,4	NSZ

NSZ = nem szignifikáns

3. TÁBLÁZAT. A deguk fontosabb hematológiai értékei (31)**TABLE 3.** Reference values of some of the important haematological parameters of degus (31)

Paraméter	Átlag	Tartomány
Vörösvérsejt szám ($\times 10^{12}/l$)	8,7	7,0–12,6
Fehérvérsejt szám ($\times 10^9/l$)	6,2	1,8–11,4
Neutrophil granulocyt ($\times 10^9/l$)	3,4	1,3–6,3
Lymphocyt ($\times 10^9/l$)	2,0	0,3–5,3
Monocyt ($\times 10^9/l$)	0,8	0,1–1,9
Eosinophil granulocyt ($\times 10^9/l$)	0,06	0–0,3
Basophil granulocyt ($\times 10^9/l$)	0,02	0–0,07
Hemoglobin (g/l)	1,4	1,1–2,0
Hematokrit (%)	39,1	32,2–55,4
MCHC (pg)	15,9	14–18,5
MCV (fl)	44,7	41,5–52,2
MCHC (g/dl)	35,5	33–38,8

A szintén rágcsáló csincillák az Andokban őshonosak, puha és sűrű bundájukról ismertek

Az Andokban őshonos csincillák a szintén a *Cavimorpha* alrendbe, de a *Chinchillidae* családba tartoznak, két faja ismert (*Chinchilla laniger* és *C. brevicaudata*). Az utóbbi sokkal természetesebb, farka rövidebb, fülei kisebbek, ma már ritkának számít a természetes élőhelyén. Téli álmat nem alszanak, sziklabarlangokban, odúban élnek (30). A deguhoz hasonlóan nagy csoportokat alkotnak, ezért nem szabad egyedül tartani őket. Az élettani alapadatokat a 4. és 5. táblázat tartalmazza.

4. TÁBLÁZAT. A csincillák élettani alapadatai (31)**TABLE 4.** Biological data of chinchillas (31)

Élettartam	átlagosan 8–10 év, maximum 18 év
Testtömeg	felnőtt 400–600 g (a nőstények nagyobbak); újszülött 30–60 g
Rektális hőmérséklet	37–38 °C
Szívfrekvencia	100–150/perc
Ivarérés	6–8 hónaposan
Vemhesség	111 nap
Alomszám	1–6, átlagosan 2
Választás	6 hetesen
Fogazat	2 \times I 1/1; C 0/0 ; P 1/1; M 3/3

5. TÁBLÁZAT. A csincillák fontosabb biokémiai és hematológiai alapadatai (31)**TABLE 5.** Some important blood biochemical and haematological reference values of chinchillas (31)

Vörösvérsejt szám ($\times 10^{12}/l$)	7 \pm 0,16
Hematokrit (%)	43 \pm 1,9
Fehérvérsejt szám ($\times 10^9/l$)	4,5 \pm 1,6
Neutrophil granulocyt ($\times 10^9/l$)	2,6 \pm 0,82
Lymphocyt ($\times 10^9/l$)	1,9 \pm 1,2
Vérlemezke ($\times 10^9/l$)	350 \pm 92
Összfehérje (g/l)	47 \pm 2,8
Karbamid (mmol/l)	8,0 \pm 1,4
Kreatinin (μ mol/l)	42 \pm 13
ALT (NE/l)	29 \pm 19
ALKP (NE/l)	72 \pm 49
Ca	2,3 \pm 0,24

Az anus és az húgycső kivezetése közötti távolság hímek esetében lényegesen nagyobb

A csincsilla puha és sűrű bundájáról ismert, ami a szőrmeipar miatt az 1900-as évek elején a kipusztulás szélére sodorta. Egy szőrtüszőből nagyjából 60 szőrszál ered, amelyek lazán kapcsolódnak, de a farkat rövid és durva szőr fedi. Az éjszakai életmódhoz igazodva a felső ajak két oldalán hosszú, tapintásra szolgáló bajuszszőrök erednek. Az eredeti színűk kékes-szürkés, de már számtalan más színváltozatuk is ismert. A homozigóta fehér és fekete színváltozat letális. A csincsillák minden foga nyitott gyökerű (hypsodont). A metszőfogak külső felülete a degukhoz hasonlóan citrom- és narancssárga pigmenteket tartalmaz. Pupillája függőleges. Az újszülöttek fejletlen, szőrrel borítottan és nyitott szemmel jönnek a világra.

Az ivarmeghatározás során az anus és az húgycső kivezetése közötti távolságot kell összehasonlítani, ugyanis az a hímek esetében lényegesen nagyobb (2. ábra). Szaporodásbiológiájuk és anatómiájuk is hasonló. Poliösztrozusos állatok, a csincsilla novembertől márciusig, 38 naponként ivarzik; a degu esetében 21 nap a ciklus hossza, szezonális nincs (17, 21, 27, 31). Mindkét fajra igaz, hogy ivarzáskor a vulva sötétvörösre színeződik, de nem duzzad meg, a vaginát az ivarzás és az ellés kivételével hártya védi. A csincsillának három pár (thoracalis, lateralis és inguinalis), a deguknak 4 pár emlőmirigy-komplexuma van. Mindkét faj nőtényeinek kettő méhszarva van, a csincsilla esetében a cervix és a clitoris is kettős. A szoptatás alatt könnyen kalciumhiány alakul ki (lactációs hypocalcaemia), ami izomgyengeséget és következményesen fölfúvódást okozhat. Ilyen esetben a képződött gáz lebocsátása és kalcium-glükonát injekció adása javasolt. A hímeknek nincs valódi herezacskója (scrotum), hanem a herék a lágyékgyűrűben vagy a hasüregben tartózkodnak. A mellékhere farki vége beelég a két kis posztanális zsákba. Inkább a csincsillákra jellemző, hogy a péniszre szőrgyűrű fűződhet le, ami paraphimosishoz vezethet. Gyakran a párzás során gyűlnek rá a szőrszálak, de spontán is kialakulhat. A hímeket ezért rendszeresen ellenőrizni kell, hogy kialakult-e a "fájdalmas szőrgyűrű" („penile fur ring”) és szükség esetén óvatosan el kell távolítani.

2. ÁBRA. A degu és a csincsilla ivarmeghatározása (31)

A hímek anogenitális távolsága nagyságrendileg a kétszerese a nőstényekének

FIGURE 2. Sex determination of the degu and the chinchilla (31)

Anogenital distance of the male is approximately twice as that of the females



A DEGU ÉS A CSINCILLA MINT LABORÁLLAT

A degu a kezdeti időszakban elsősorban a cukorbetegség modellállata volt, ma már szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya is

A degu a kezdeti időszakban elsősorban a cukorbetegség modellállata volt, de ma már más területeken is használják. A társas viselkedés fontossága és sokszínűsége miatt szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya is ez a faj (1, 21, 26, 30). Az újszülötteket az idegrendszer fejlődésének tanulmányozásához, az idősebb egyedeket pedig degeneratív megbetegedések vizsgálatához használják (14, 28). Ezek közé sorolható többek között az Alzheimer-betegség, mivel a degukban a humán elváltozással szinte megegyező (97,5%-ban) β -ami-

A deguk fogékonyak a *Pseudomonas*-fertőzésekre

loid- és tau-peptid fölhalmozódásokat figyeltek meg (16). Az éjszakai életmódot folytató egérrel és patkánnyal szembe a deguk nappali állatok, ezért a humán alvás/ébredés ritmus modellállata is (13, 25). Mivel – különösen a cukorbetegséghez társulva – hajlamosak a szürkehályogra, ezen elváltozás tanulmányozására is alkalmasak (3).

A deguk fogékonyak a *Pseudomonas*-fertőzésekre, ezért laborállatok esetében ajánlatosa kölykök ivóvizét 3 hónapos korig savanyítani (pl. betadinnel). Kisebb, 2–3 felnőtt egyedből álló csoportnak megfelelő egy 42×50×20 cm-es, tenyészállatoknak viszont egy 51×51×20 cm-es áttetsző műanyag dobozt kell biztosítani. Szükség esetén, egyedi elhelyezésre alkalmas a 42×22×19 cm-es ketrec. Alomanyagként kukoricacsutka vagy papírcsíkok jól használható. Ha a doboz áttetsző műanyagból áll, csökkenthető a túlzott mértékű aktivitás és a sikeres szaporodást is elősegíti. A nőstény általában nem épít fészket. A terem hőmérséklete 18–20°C legyen, ez némileg hűvösebb a rágcsálóknál általános ajánlásnál (21–25°C), de ennek meghatározó szerepe van a diurnális ritmus fenntartásában, különösen, ha mókuserék is van a ketrecekben. Napi 12 órás megvilágítás javasolt (17, 27, 31).

A csincstallákat hallással kapcsolatos vizsgálatokban alkalmazzák

A csincstallák bulla tympani-ja fejlett, hallása nagyon jó, ezért ehhez kapcsolódó kutatásokhoz gyakran használják a fajt. Ilyenek a hallásgyengüléssel és -vesztéssel járó állapotok, akusztikus trauma hatásai, dobhártyasérülés, de akár a középfül gyulladásának kezelési lehetőségei is (17, 31). Különösen alkalmassá teszi a fajt az ilyen irányú vizsgálatokra, hogy élettani és anatómiai szempontból a fül szerkezete megegyezik az emberével, hallástartományuk is közel azonos és humán kórokozókkal is megfertőzhető. Újabban különböző felső légúti megbetegedések kórfejlődésének, gyógykezelésének is modellállatai (17, 31). A gátreflex és a fenyegetési reflex nem váltható ki egészséges csincstallákban, a corneareflex viszont igen, ezért a neurológiai vizsgálatnál nem használhatók az előbbieket (30).

Újabban felső légúti megbetegedések kórfejlődésének, gyógykezelésének is modellállatai

Laboratóriumi körülmények között elhelyezési igényei megegyeznek a nyúlra és a tengerimalacra vonatkozókkal. Rácso aljzat esetén legfeljebb 15 × 15 mm-es lyuknagyság javasolt a végtagsérülések megelőzésére, de ilyen esetekben biztosítani kell teli aljzatú részt is. Legalább 30 cm magas ketrecet és 0,1–0,2 m²/állat alapterületet kell biztosítani (17, 31). Napi 12 órás megvilágítás javasolt.

TARTÁS ÉS TÁPLÁLÁS

A csincstallák gyomra együregű, összetett, a sertéséhez vagy a lóéhoz hasonló. Egy kifejlett egyed emésztőrendszerének hossza elérheti a 3 m-t. A vastagbél másfélszer hosszabb, mint a vékonybél. A deguk gyomra egyszerű, együregű. Hányoni nem tudnak. Mindkét faj a vastagbélben fermentálja a növényi táplálékokat. Caecotroph („bélhárvó”, „táplálóanyag-újrafelvető”) állatok, de a kétféle bélsár között nincs olyan szembetűnő fizikai különbség, mint a nyúl esetében (3. ábra). Ennek oka a colonban lévő szétválasztó folyamat különbségében keresendő (2, 7, 8, 31). Nyúlalakúaknál (*Lagomorpha*) a proximális colonban zajlik a szétválasztás („visszamosásos”, „wash-back” típus), amelynek során a könnyen emészthető kisméretű részecskék és a folyadék – a valódi bélsár érkezésekor – a gurdélyok körkörös mozgása és a falak melletti retrográd rétegmozgás révén visszajut a vakbélbe. A folyamatot a remese falának aktív folyadék kiválasztása segíti (8, 15, 23, 29). A lágy bélsár kiválasztásakor „kikapcsol” ez a mechanizmus. Rágcsálókban és néhány más rendbe tartozó fajban a „nyálka-csapda” („mucus-trap”) szeparáció fejlődött ki. Ennek során a remese barázdájában „csapdáznak” a tápanyagban gazdag részek és antiperisztaltikával jutnak vissza a vakbélbe. Ellentétben a „visszamosásos” – ahol időben elkülönül a két folyamat – elválasztással itt párhuzamosan zajlik a folyadék kiválasztása és a részecskék

Mindkét faj lágybélsárvó, caecotroph

passzázs, ezért nincs olyan szembetűnő eltérés a kétféle bélsár megjelenési formája között. Mivel ez egy lassabb módszer, hosszabb colont igényel, de hatékonysága így is elmarad a „visszamosásos” szeparálásétól (2, 23, 29). A folyamat végeredményeként az állatok külön ürítik a táplálóanyagokban gazdag vakbél-tartalmat és a normál bélsarat. Ez a mechanizmus rendkívül fontos a kistestű növényevők megfelelő energiaellátásához, mivel a passzázs idejük jóval rövidebb, mint a nagytestű növényevőké (pl.: ló), de a vakbelük fermentációs képessége azonos (2). Ebből egyértelműen látható, hogy a fermentációs sebesség túl lassú, a passzázs pedig túlzottan gyors ahhoz, hogy az önmagában biztosítsa az állat energiaellátását. Deguk 24 órás időszakon belül az ürített bélsár 38%-át ismét fölveszik, a csincsillákhoz hasonlóan jellemzően az éjszakai órákban (22, 23).

3. ÁBRA. A csincsilla lágy (bal) és kemény (jobb) bélsara

FIGURE 3. The soft (left) and hard (right) faeces of the chinchilla



Mindkét faj, de különösen deguk esetében kerülni kell a nagy cukortartalmú gyümölcsök etetését

A helytelenül táplált degukban gyorsan kialakul a cukorbetegség

A deguk vakbelében taeniák és divertikulumok is vannak, a remesében viszont az utóbbiak hiányoznak. A természetben füveket, cserjéket, virágokat és különböző magokat fogyasztanak. Kísérletek során előnyben részesítették a kis rost- és nagy fehérjetartalmú növényeket a rostosokkal szemben (4, 5, 9, 10). Ennek hátterében a többi kistestű rágcsálóhoz (pl. tengerimalac) képest kisebb nyersrostemésztő-képesség állhat (29). Az egyes táplálóanyagokra vonatkozó szükségleti értékei még nem meghatározottak, ásványianyagok tekintetében a patkányra vonatkozó adatok használatosak (Ca: 8,5 g/tak-kg; P: 5,1 g/tak-kg). A relatív foszfortúlsúlyos (9,1 g kalcium; 9,5 g/kg foszfor; Ca:P arány 0,96:1) táp etetése egy 14 hónapi tartó kísérlet során a fogelváltozások mellett kalciumlerakódások miatt súlyos vesekárosodás is kialakult (19). Mindkét faj, de különösen deguk esetében – a diabetesre való hajlam miatt – kerülni kell a nagy cukortartalmú gyümölcsök etetését. Ennek hátterében egy élettanilag is meglévő inzulinrezisztencia – az inzulinreceptorok csökkent aktivitása – és a hasnyálmirigy csökkent inzulintermelő képessége, továbbá az inzulin kisebb biológiai aktivitása áll (1). Az utóbbi csak mintegy 10%-a az emlősök értékének (7, 31). Emiatt a helytelenül táplált degukban gyorsan kialakul a cukorbetegség, amihez vesekárosodás és cataracta is társul. Ez a cukorbetegség kialakulása után akár 4 héten belül megjelenhet. A deguk vércukorszintje normál esetben megegyezik az emlősökre jellemző értékkel (7, 21, 31).

Lucerna csak vemhes, szoptató állatoknak és kölyköknek (6 hónapos korig) adható heti egy-két alkalommal (7, 31). Minden életszakaszban megfelelő szá-

mukra a 16% körüli neutrális detergens (NDF) rost, ill. a 6,7% savdetergens (ADF) rosttartalmú táp, ami akár elérheti a 49,7%-es NDF és 31,7%-es ADF szintet (7). Nyersfehérje-igényük 15% körüli, nyerszsírból pedig kb. 3% szükséges. Laktáció alatt és növendékeknek 3 hónapos korig viszont nagyobb energiatartalom szükséges, akár 10,7%, antioxidánsal kiegészített nyerszsír (7, 31). A felnőtt tápra való átállás 10 hetes és 6 hónapos kor között ajánlott. Deguknak a nagy szénhidrát-tartalom és következmények cukorbetegség kialakulásának veszélye miatt még jutalomfalatként sem tanácsos gyümölcsöt és gyökérzöldséget adni. Szárazanyag-fölvételük $45,2 \pm 8,0 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{nap}$, a passzázs ideje $22,2 \pm 5,3 \text{ óra}$ (11). Felnőtt egyedek napi életföntartóenergia-igénye $0,13\text{--}0,16 \text{ MJ}$ -azaz kb. 1 dkg táp (7).

Természetes élőhelyükön vízigényüket elsősorban a fölvett táplálékból fedezik. A nyár forró és száraz, a tél pedig hideg és esős, így jól alkalmazkodtak a vízhiányhoz. Ennek megfelelően koncentrált vizeletet és nagy szárazanyag-tartalmú bélsarat ürítenek. Egy felnőtt degu esetében a vízigény 24 óra alatt $144 \pm 19 \text{ g/kg}^{0,75}$ vagy máshogy kifejezve $2,6 \pm 0,3 \text{ ml/g}$ elfogyasztott sz.a. takarmány. A deguk – ellentétben a nyulakkal és csincskillákkal – nem részesítik előnyben az itatótálat az önitatóval szemben.

A degukat nem szabad farkuknál fogva fölemelni

A degukat nem szabad farkuknál fogva fölemelni, ilyenkor jellemzően gyors pörgő mozgásba kezdenek, ami sérüléshez, gyakran a fark lenyúzásához vezet. Legjobb, ha két kézzel alájuk nyúlva fogjuk meg őket, ügyelve arra, hogy lábuk alatt szilárd talaj legyen, így ugyanis biztonságban érzik magukat. Homokfürdőt lehet biztosítani számukra (21), de több generáción át végzett megfigyelés során ennek hiánya sem okozott kóros eltérést az állatok viselkedésében (24, 31).

Mindkét faj nagy csoportban érzi jól magát, így legalább párban tartasuk őket

Nagy csoportokban érzik jól magukat, így legalább párban tartasuk őket. Társuk elvesztése akár az egyedül maradt állat elhullásához is vezethet, de saját tapasztalatok alapján több egyedből álló csoportban is jelentős hangulatromlást, csökkent aktivitást eredményezhet az egyik degu elhullása. Tapasztalatok alapján a nőstényeket kifejlett korban is gond nélkül össze lehet szoktatni, az ivarérett hímek esetében viszont ez legtöbbször sikertelen (31). Egyedül tartott felnőtt deguk kifejlett korukban félték fajtársaiktól és az emberrel szemben is agresszívek voltak (28), így az elárvult egyedek fölnevelésekor figyelmet kell fordítani a szocializációra. Ha kísérleti célra szánt állatokról van szó, – amelyeknél szükséges lehet az egyedi elhelyezés – a későbbi kóros, agresszív viselkedés megelőzhető, ha 6 hónapos korig a lehető legaktívabb társas kapcsolatokat (legalább 2–3 állat/csoport) lehetővé tevő környezetben vannak az állatok (13, 28, 31).

Csincskillák a tápjukban 15–18% nyersfehérjét, 2–4% nyerszsírt és 30% körüli nyersrostot igényelnek (17, 31, 33). Ezek az adatok – az élettani, rendszertani hasonlóságok miatt – valószínűleg degukra nézve is alkalmazhatóak, bár annak rostfogyasztása nagyobb, mint a többi rágcsálódé: 200 g szá./ttkg (5). A granulált táp kizárólagos etetése nem megfelelő számukra. Szoktatás után, jutalomfalatként kis mennyiségű gyümölcs vagy zöldségféle is adható.

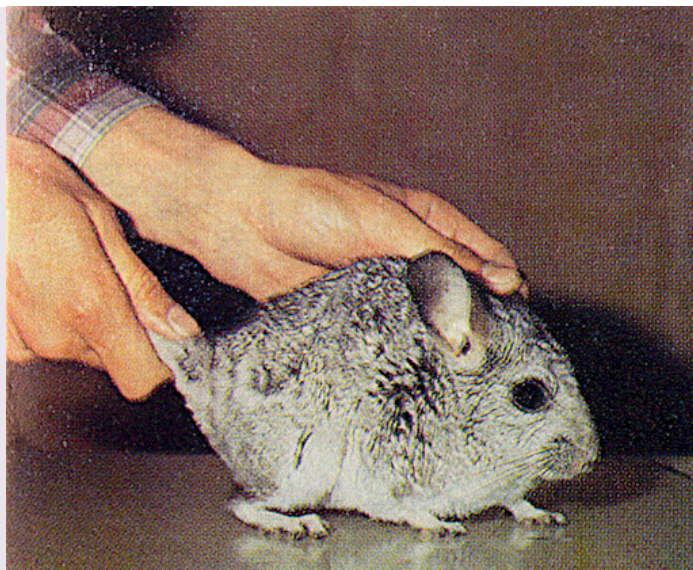
A csincskillák homokfürdőt igényelnek

A csincskillák is párban vagy csoportosan kell tartani. Ez lehet azonos ivarból álló vagy hímek és nőstények 1:5 arányban. Mivel előszeretettel ugrálnak és másznak, több szintes ketrecre van szükségük. Két kézzel kell megfogni őket, egyik kézzel a fark tövénél, a másikkal az elülső testfélénél tartva (4. ábra). „Furslip” – szőrvesztés: a szőre kihullik, ha a bőrt fogjuk meg; ezért inkább vagy a faroktövet ragadjuk meg, vagy csavarjuk törülközőbe a rögzítéshez. Homokfürdőt igényelnek, amelyhez a 2–3 cm mély homokot olyan méretű ládába kell tenni, amelyben az állat könnyedén hempereghet. Hetente 3–4 alkalommal érdemes behelyezni a ketrecbe, a túlzott mértékű „fürdőzés” érzékenyebb egyedeknél irritatív kötőhártya-gyulladás okozhat. A homokba gombaellenes

szer is keverhető. Elléshez közeli nőtényeknek és szoptató anyáknak azonban ne helyezzünk be homokfürdőt, mert a homok mastitist és húgyúti fertőzést okozhat (31). Természetes élőhelyükből adódóan jól tolerálják az hűvösebb hőmérsékletet és páratartalmat (30–60%), 18–27 °C között érzik jól magukat. A 28 °C feletti páras meleget nem kedvelik, ez akár hőgutához is vezethet. Búvóhelyet kell számára biztosítani, tapasztalatok alapján, többféle lehetőség közül legjobban a 10–15 cm átmérőjű, elágazó cső vált be.

4. ÁBRA. A csincillákat két kézzel kell megfogni, a fark tövénél és az elülső testfélénél tartva

FIGURE 4. Chinchillas should be held with two hands at the base of the tail and at the thorax



A nagy rostigény miatt deguknak és csincilláknak is folyamatosan biztosítani kell jó minőségű szénát

A csincillák anyagcsere-testtömegre eső napi vízfogyasztása jóval kevesebb: 9–25 g/kg^{0,75} azaz 1,9 ± 0,4 ml/g sz.a.-fölvétel), mint deguké. Takarmány-fölvételük 30–40 g/nap vagy 5,5/100g/nap sz.a.-ban kifejezve. A passzázs ideje 12–15 óra (31, 33).

A nagy rostigény miatt deguknak és csincilláknak is folyamatosan biztosítani kell a jó minőségű szénát (7, 9, 31, 33). Ennek más kistestű növényevő esetében is fontos szerepe van az unalom és ennek következtében fellépő kóros viselkedési formák megelőzésében is, valamint folyamatosan koptatja a fogakat. Általánosságban igaz ezen fajokra, hogy ez a táplálékuknak nagyjából 75%-át teszi ki (7). Emellett hatékony környezetgazdagítási módszer, ha ágakat, szőlővenyigét helyezünk a ketrecükbe, de kerüljük a tűlevelűek és citrusfélék ágait, mert a gyanta- és fenoltartalom miatt mérgezést okozhatnak.

Ellentétben a rokonságban lévő tengerimalaccal, mindkét faj termel L-gulonolaktón-oxidázt, így nincs szükség C-vitamin-kiegészítésre. Mindkét fajra jellemző, hogy a hátulsó végtagon ülve a mellsőkkel tartják a táplálékot evés közben, ezért a granulátumok hosszabbak, mint a nyúl vagy a tengerimalac esetében (31).

TÁPLÁLÁSI HIBÁVAL KAPCSOLATOS MEGBETEGEDÉSEK

A kedvtelésből tartott kisemlősök elhullásának leggyakoribb oka a helytelen táplálás

A kedvtelésből tartott kisemlősök elhullásának leggyakoribb oka a helytelen táplálás. Ezért fontos az állattartók megfelelő tájékoztatása, különös tekintettel a tiltott elesésekre (pl. nagy cukortartalmú takarmányfeleségek). Mindkét faj kis energia- és nagy rosttartalmú eleséget igényel. A jó minőségű réti szénára alapozott etetést, kis mennyiségű, az adott állatfajnak speciálisan összeállított granulált takarmánnyal lehet kiegészíteni. Deguknak egyáltalán nem, csincilláknak is csak alkalmanként, kis mennyiségben adnak zöldség- és gyümölcsféléket. Takarmányozási eredetű bántalmi

Hasmenés alakulhat ki rosthányos táplálás vagy hirtelen tápváltás következtében

közül megemlítendő a nyelőcsőeltömődés, amely gyakoribb a mazsolával, diófélékkel etetett egyedeknél, de hajlamosít rá az alomanyag elfogyasztása is.

Hasmenés alakulhat ki rosthányos táplálás vagy hirtelen tápváltás következtében, de a fertőző okok kizárására (pl.: *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Proteus* spp., *Yersinia* spp.), bélsárvizsgálat elvégzése javasolt. Súlyos fokú hasmenés ill. obstipatio is vezethet végbélelőéséshez. A 10%-nál kevesebb rostot tartalmazó, energiában és fehérjében gazdag táp széna nélküli etetése, a kiszáradás vagy szőrlabda (zootrichobezoár) képződése obstipatiohoz vezethet (7, 31). Ezt parafinolajjal kezelhető, majd lucernagranulátum etetését kezdjük meg. A kizárólagos lucernaetetés azonban kalcium-karbonát és kalcium-oxalát húgykövek kialakulásához vezethet.

A csincSTALLÁKban gyakori lehet a szőrrágás, ami szőrlabda kialakulásához vezet

Szőrlabda képződését okozhatja az emésztőrendszerben a fokozott szőrrágás, amely rendellenes viselkedés és a csincSTALLÁKnak akár 30%-át is érintheti (31). Kiváltója lehet az unalom, stressz vagy túl meleg és párás környezet. Az ilyen anyák kicsinyei sokszor eltanulják ezt a kóros viselkedést. Főleg az állat válla, oldala, talpa érintett, ezek a területek sötétebbek az előtűnő aljszőrzet miatt. Táplálási hibák közül elsősorban a rosthányra kell gondolni és itt fontos kiemelni a strukturális rost fontosságát, tehát a szénát szálak formában kell fölkinálni. A szoktatás nélküli takarmányváltás és túlevés is fölfúvódáshoz vezethet. A hirtelen kialakuló fölfúvódott és fájdalmas has bélcsavarodásra, bélbetüremkedésre is utalhat, amely jellemzően a caecumot és/vagy a colont érinti. A gázzal kitelt belek röntgenvizsgálattal jól láthatóak.

A fogazattal kapcsolatos elváltozások nagyon gyakoriak mindkét fajnál

A fogazattal kapcsolatos elváltozások nagyon gyakoriak mindkét fajnál (19). Nyulak és elodont fogazattal rendelkező növényevő rágcsálók esetében ennek hátterében a fogak rendellenes illeszkedése mellett a kalcium és D₃-vitamin hiánya is állhat (6, 12, 20). A fogak kifehéredése, tehát a természetes sárga szín elvesztése is az említett hiánybetegségekre utalhat. Ugyanakkor a túlzott mértékű kalciumbevitel (pl.: lucerna) csökkentheti az állat étvágyát, ezen keresztül pedig a táplálékfölvételt, ami szintén a fogak túlnövéséhez vezethet. Fogproblémákkal küzdő csincSTALLÁKON sok esetben a szérum megemelkedett kalcium- és magnéziumszintje és kisebb foszfátkoncentráció figyelhető meg (31).

Ellés után 2–3 héttel az anyaállaton hypocalcaemia léphet föl, amely a csökkent bélmotilitás miatt szintén fokozott gázképződéssel járhat. Ilyenkor a bélrendszerben 2–4 órán belül jelentős mennyiségű gáz gyűlik föl, amely légzési nehézséget is kiválthat. Fiókákban gyomorfekélyt okozhat a túl durva, rostos vagy éppen penészes takarmány. Az ilyen egyedek étvágytalanok, de akár tünetmentesek is lehetnek, sok esetben csak az elhullás utáni boncoláskor derül fény az elváltozásra.

A linolén- és arachidonsav hiánya és/vagy a takarmány nem megfelelő antioxidánsstartalma száraz, pikkelyező bőrgyulladást és a bőr kifehéredését okozhatja. A pantoténsav és cink hiánya is hasonló elváltozásokhoz vezethet. CsincSTALLÁKON a túl nagy fehérjetartalmú (> 28%) takarmány etetésekor a szőrszálak elvékonyodnak és hullámossá válnak. Az elégtelen kolin- és metioninellátás a bőr sárgás-narancsos elszíneződését okozhatja, ez különösen a szőrrel kevésbé fedett fülön szembetűnő. Ilyenkor nem megfelelő a szervezetben a karotinnak A-vitaminná való átalakulása, ennek következtében szaporodásbiológiai és pigmentációs zavarok is fölléphetnek. Mivel a tiamin (B₆-vitamin) megtalálható a jó minőségű szénában és leveles zöldekben, hiánya súlyos táplálási zavarokra utal. Ezen vitamin szükséges a megfelelő szénhidrát-anyagcseréhez és fehérjeszintézishez is. Ilyenkor, a perifériás motoros idegek károsodása miatt, az állatok idegrendszeri tüneteket is mutathatnak, mint remegés, körkörös mozgás vagy bénulás.

Az elhízás veszélye miatt az olajos magvakat, diót csak jutalomfalatként szabad fölkinálni

A vemhesség utolsó szakaszában és a laktáció elején különösen hajlamosak lehetnek a ketózisra

Az elhízás veszélye miatt az olajos magvakat, diót csak jutalomfalatként szabad fölkinálni. Hajlamos a II-es típusú diabetes kialakulására. A hystri-cognath rágcsálók (tengerimalac, csincsilla, degu) inzulinjának biológiai hatékonysága kicsi, így a humán, vagy a sertésinzulinnal való kezelés könnyen hypoglycaemiát vált ki. A vemhesség utolsó szakaszában és a laktáció elején különösen hajlamosak lehetnek az ilyen állatok a ketózisra, ha valamilyen okból csökken a takarmányfölvételük, így akár az elülső lábak mechanikai sérülése miatt. Mindkét esetben a máj patológiás zsíros infiltrációja alakulhat ki (7, 31).

A csincsilla számos kórokozóra érzékeny, és fertőzés esetén a kórjósolat általában rossz. Ezek közül kiemelhető a *Pseudomonas*, a yersiniák, a *Listeria*, a *Clostridium*-enterotoxaemia, a salmonellák és a klebsiellák, de hordozója lehet a humán herpeszvírus I-nek is. Megfertőződhet a *Toxoplasma gondii*-vel, a Giardiák fakultatíve patogén kórokozói. Az *Eimeria chinchilla* coccidiosisist vált ki. Hajlamos a *Trychophyton mentagrophytes* fertőződésre, ami nem fluoreszkál a Wood-lámpa alatt és embernek, valamint más állatfajoknak is átadhatja.

IRODALOM

- ARDILES, A. – EWER, J. et al.: *Octodon degus* (Molina 1782): A Model in Comparative Biology and Biomedicine. *Cold Spring Harb. Protoc.*, 2013. 4. 312–318.
- BJÖRNHAG, G. – SNIPES, R. L.: Colonic Separation Mechanism in Lagomorph and Rodent Species Comparison. *Zool. Reihe*, 1999. 75. 275–281.
- BROWN, C. – DONNELLY, T. M.: Cataracts and reduced fertility in degus (*Octodon degus*), contracts secondary to spontaneous diabetes mellitus. *Lab. Anim.*, 2001. 30. 25–26.
- BOZINOVIC, F.: Nutritional energetics and digestive responses of an herbivorous rodent (*Octodon degus*) to different levels of dietary fiber. *J. Mammal.*, 1995. 7. 627–637.
- BOZINOVIC, F. – NOVOA, F. F. – SABAT, P.: Feeding and digesting fiber and tannins by an herbivorous rodent, *Octodon degus* (Rodentia: Caviomorpha). *Comp. Biochem. Physiol. A*, 1997. 118. 625–630.
- CROSSLEY, D. A.: Clinical aspects of rodent dental anatomy. *J. Vet. Dent.*, 1995. 12. 131–135.
- EDWARDS, M. S.: Nutrition and behavior of degus (*Octodon degus*). *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.*, 2009. 12. 237–253.
- FEKETE, S.: Állatorvosi takarmányozástan és dietetika, II. kiadás, SZIE-ÁOTK, Budapest, 2009. 395–406.
- FODOR, K.: Mit egyenek a kisállataim? – Kedvenceink helyes táplálása. Duna International Kft., 2009.
- GUTIÉRREZ, J. R. – BOZINOVIC, F.: Diet selection in captivity by a generalist herbivorous rodent (*Octodon degus*) from the Chilean coastal desert. *J. Arid Environ.*, 1998. 39. 601–607.
- HAGEN, K. B. – DITTMANN, M. T. et al.: Retention of solute and particle markers in the digestive tract of chinchillas (*Chinchilla laniger*). *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2016. 100. 801–806.
- HARCOURT-BROWN, F. M.: The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbits. *J. Exot. Pet Med.*, 2007. 16. 146–157.
- HUMMER, D. L. – JECHURA, T. J. et al.: Gonadal hormone effects on entrained and free-running circadian activity rhythms in the developing diurnal rodent *Octodon degus*. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, 2007. 292. 586–597.
- HOMAN, R. – HANSELMAN, J. C. et al.: Atherosclerosis in *Octodon degus* (degu) as a model for human disease. *Atherosclerosis*, 2010. 212. 48–54.
- HIRAKAWA, H.: Coprophagy in leporids and other mammalian herbivores. *Mammal Rev.*, 2001. 31. 61–80.
- INESTROSA, N. C. – REYES, A. E. et al.: Human-like rodent amyloid-beta-peptide determines Alzheimer pathology in aged wild-type *Octodon degu*. *Neurobiol. Aging*, 2005. 26. 1023–1028.
- JAMES, F. – ANDERSON L. C., et al., *Laboratory Animal Medicine*, 3rd ed. Academic Press, USA, 2015.
- JEKL, V. – HAUPTMAN, K. et al.: Selected haematological and plasma chemistry parameters in juvenile and adult degus (*Octodon degus*). *Vet. Rec.*, 2011. 169. 71–75.
- JEKL, V. – GUMPENBERGER, M. et al.: Impact of pelleted diets with different mineral compositions on the crown size of mandibular cheek teeth and mandibular relative density in degus (*Octodon degus*). *Vet. Rec.*, 2011. 168. 641.
- JEKL, V. – REDROBE, S.: Rabbit dental disease and calcium metabolism – the science behind divided opinions. *J. Small Anim. Pract.*, 2013. 54. 481–490.
- JOHNSON, D.: What veterinarians need to know about degus. *Exotic DVM*, 2002. 4. 39–42.
- KENAGY, G. J. – VELOSO, C. – BOZINOVIC, F.: Daily rhythms of food intake and feces reingestion in the degu, an herbivorous Chilean rodent: optimizing digestion through coprophagy. *Physiol. Biochem. Zool.*, 1999. 72. 78–86.
- KOHLES, M.: Gastrointestinal Anatomy and Physiology of Select Exotic Companion Mammals. *Vet. Clin. Exot. Anim.*, 2014. 17. 165–178.
- LEE, T. M.: *Octodon degus*: A Diurnal, Social, and Long-lived Rodent. *ILAR J.*, 2004. 45. 14–24.
- LEE, T. M. – LABYAK, S. E.: Free-running rhythms and light- and dark-pulse phase response curves for diurnal *Octodon degus* (Rodentia). *Am. J. Physiol.*, 1997. 273. 278–286.

26. LONG, C.: Vocalisations of the degu *octodon degus*, a social caviomorph rodent. *Bioacoustics Int. J. Anim. Sound Record.*, 2007. 16. 223–244.
27. PALACIOS, A. G. – LEE, T. M.: Husbandry and Breeding in the *Octodon degu* (Molina 1782) *Cold Spring Harb. Protoc.*, 2013. 4. 350–353.
28. PÖEGGEL, G. – NOWICKI, L. – BRAUN, K.: Early social deprivation alters monoaminergic afferents in the orbital prefrontal cortex of *Octodon degus*. *Neuroscience*, 2003. 116. 617–620.
29. SAKAGUCHI, E. – ITOH, H. et al.: Comparison of fibre digestion and digesta retention time between rabbits, guinea-pigs, rats and hamsters. *Br. J. Nutr.*, 1987. 58. 149–158.
30. SNOW, R. – MANS, C. – RYLANDER, H.: Neurological examination to healthy chinchillas (*Chinchilla lanigera*). *Lab. Anim.*, 2017. 51. 629–635.
31. SUCKOW, M. A. – STEVENS, K. A. – WILSON R. P.: *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*, 1st ed. Elsevier, Oxford, UK, 2012.
32. VELOSO, C. – KENAGY, G. J.: Temporal dynamics of milk composition of the precocial caviomorph *Octodon degus* (Rodentia: Octodontidae). *Rev. Chilena Hist. Nat.*, 2005. 78. 247–252.
33. WOLF, P. – SCHRÖDER, A. et al.: The nutrition of the chinchilla as a companion animal – basic data, influences and dependences. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2003. 87. 129–133.

Közlésre érkező: 2017. okt. 12.