

VADEGÉR ÉS ALBINO HÁZIEGÉR KERESZTÉZÉSI KÍSÉRLETEK

(A VAKBÉL TÍPUSOK ÖRÖKLETESSÉGE)

FÁBIÁN GYULA

(Érkezett: 1951 szeptember 28-án)

A kutatók figyelmét már régen magára irányította az állatok gyomor-béltraktusának az élelemmel és életmóddal szoros kapcsolatban lefolyó kialakulása. Ismert példa erre BABAK 1903-ban közölt kísérletében a növényi és állati táplálékon nevelt ebihalak bélsatorna hosszának eltérő kialakulása. A különböző állatesoportok közötti összehasonlító anatómiai vizsgálatok is igen kiterjedtek és ezek általában megegyeznek abban, hogy a növényevők bélsatornája a leghosszabb és legöblösebbek közé tartozik. Az emlősök bélsatornájának kialakulásakor a háziállatok esetében a tervszerű változásokat előidéző tényezők közül legfontosabb a gyomor- és vékonybéli emésztés után még elfolyósodás nélkül maradó anyagok mennyiségét megfelelően adagolni (HAESLER 1930). Megfigyelhető azonban az is, hogy az egyedi élet alatt elérhető változás mértéke nem nagy (HAESLER 1930: 405), kivéve a vakbél méreteit, ahol bizonyos kísérleti feltételek között + 50 és — 14%-os gyarapodást, illetve csökkenést lehet elérni.

A fentiek alapján belátható, milyen fontos annak az ismerete, hogyan vesz részt az örökletesség ebben a kialakulási folyamatban, mekkora örökletes befolyásra kell számítani, amely a külső környezeti tényezőkkel együtt, alakítólag hat a bélsatorna bizonyos részeinek az egyedi életben történő kialakulására.

Nagy háziállatoknál olyan nagy kísérleti anyag összegyűjtése, amelyből egyik vagy másik típus öröklésmódjára következtetni lehetne, meglehetősen nehéz. Addig is, míg erre alkalom nyílik, nem mulaszthattam el azt a lehetőséget, hogy az egyik laboratóriumi fehéregér törzsünk és a helyben vadon fogott egerek vakbél típusában különbségeket találva, ne állítsak be ezzel az anyaggal egy gyorsan elvégezhető keresztezési kísérletet. Ebben a kísérletben a «lágyrészek» örökletességének kérdéséhez kívántam adatokat szerezni. A kísérletet egyúttal metodikai tanulmánynak is szántam, arra vonatkozóan, mennyire lehet örökléstanilag kiértékelni egy ennyire változó jelleget, mert tervmunkáink során nyulakkal végzett kísérletekben már fölmerül ugyanez a probléma. Közvetlen párhuzam feltételezése a nyúl és egér lágyrész örökletességi viszonyai között az anyag különbözősége miatt nem várható szűkszerűen, de nem is lehetetlen, mert a kísérlet során itt az egérnél egy általánosabb összefüggés is mutatkozott, amire a kísérlet összefoglaló kiértékelésé-

ben, mint egy további használhatónak látszó munkahipotézisre rá fogok mutatni.

A KÍSÉRLETI ANYAG ÉS MÓDSZER

A keresztezésekhez egyik típusnak a tihanyi Intézet erősen beltenyész-tett fehér egér törzsét választottam. Ez a vonal 1946 óta van az intézetben. Pontos származása nem ismeretes, de 1946 óta más vonalakkal nem történt vérfelfrissítés. Gyakori testvérpárosítással és szülőkkel való visszakereszte-zésekkel folyt a tenyésztés 1950 januárjáig, amikor az itt közlendő kísérletbe kezdtem. A beltenyészteses leromlás jelei ekkor már megmutatkoztak a lecsökkent ellésszámban. Talán a többször megfigyelt emlőrák jelentkezését is a beltenyésztes egyik jelének tekinthetjük.

A vadegereket a telep területén egy helyiségből gyűjtöttem össze, hogy lehetőleg rokonokat tartalmazó populációhoz jussak. Ezek az állatok télen tartózkodnak tömegesebben az épületekben, nyáron inkább kint vannak, így félig sorolhatók csak a kommenzalista típusba. A megfogott ivarérett példányokat előzetes beltenyésztes vagy hosszabb fogságban tartás nélkül közvetlenül vittem be a kísérletbe.

A vadegereken méréseket végeztem a rendszertani meghatározások alkalmával használatos néhány bélyeg szempontjából (ZIMMERMANN 1949). A mérések és a színezet arra mutatott, hogy az itt élő vadeger a *Mus musculus spicilegus* PETÉNYI. A színezete a jellemző éles határvonalú sárgás krém-színű has és oldal elkülönülést mutatta, súlya a felnőtt példányoknak 14—17 g között ingadozott, a relatív farok hosszúság 64—91% között volt, 77,1% átlag értékkel, 43 drb példány alapján. Így a tihanyi vadegerek relatív farok-hosszúságának átlagértéke a ZIMMERMANN által megadott *spicilegus* PETÉNYI 75—85%-os relatív farokhosszúsága közé esik. A többi bélyeg is megegyezik a *spicilegus* leírásokkal.

A fehér egereken végzett mérések arra mutattak, hogy az itt használt háziasított fehér egerek inkább a *Mus musculus musculus* L. északkelet-európai vadegerek típusához állanak közelebb. Testsúlyuk 18—30 g között volt, relatív farokhosszúság 71—92% között, 79,8%-os átlagértékkel, 20 példány alapján. Az irodalmi adatok szerint az eredeti *musculus* relatív farok-hosszúsága 82—86%-os határértékek között szokott lenni.

Ezek szerint a keresztezés rendszertani szempontból alfajok közöttinek vehető, amihez hozzájárul még a fehér törzs erős háziasítotttsága is.

Az egész keresztezési kísérletben minden egyes példányt azonos helyi-ségben, azonos hőmérsékleten tartottam. A táplálékuk tejben főtt kukoricadara, zab és árpa egyenlő arányban, télen sárgarépa, nyáron zöld fűféléből és almából állott. Így minden egyes példány a kísérlet alatt egyforma, túlnyomórészt növényi táplálékon élt. A szülő anyák kaptak közvetlenül a szülés után még fehérjepótlást, főtt tojás alakjában.

Az elindulás 5 pár keresztezésével történt, ahol *spicilegus* him és albino nőstény szerepelt, továbbá 7 keresztezés történt albino him és *spicilegus* nőstények között. A párosodási reakció az első esetben állt be könnyebben,

ahol a szelíd volt a nőstény partner. A kitenyésztett F_1 generációbeli példányokkal 15 további párosítást állítottam be, ebből két pár maradt terméketlen. Általában minden párosításból kétszer ellettem. Visszakeresztezésre 12 párt állítottam be, ez mind termékeny lett.

Az állatokat 3 hónapos kor elérése után dolgoztam fel. A következő adatokat vettem fel, illetve anyagot gyűjtöttem: súly, fej + törzs hosszúság, farokhosszúság, hátsó lábfej hossza, kipreparált bőr és alkoholban eltett teljes csontozat. A vakbél alakját és adatait a következőképpen vettem fel. A boncolásokat a délelőtti órákban végeztem a reggel 7 órai etetés megtörténte után, mert megfigyeltem több éheztetett példány boncolásakor, hogy ezeknek a félig telt vakbele a megölés után nagyobb alakváltozásokat szenved, mintha jóllakott állatokat vizsgálok. Az állatokat éterrel túlaltattam és a kimúlás után még fél óráig vártam, hogy a boncoláskor lehetőleg ne legyen már bélmozgás. A vakbelet először minden ér vagy egyéb bélrészlet átvágása nélkül a hasüregben elrendeztem és kifektettem. Ezután a hasüregbe ZENKER-formol fixálót öntve, az eredeti helyén rögzítettem. 1 órás merevítés után emeltem ki a vakbelet, rajtahagyott hosszabb *colon ascendens* résszel együtt és még további 6—8 óráig rögzítettem. Utána hosszabb kútvizes kimosás következett, majd 50%-os alkohol és végül 70%-os alkoholban tároltam. Ebben az állapotban rajzoltam le és állapítottam meg a leágazó vénák számát. A rajzolást úgy végeztem, hogy mikrofotografáló készülékbe nagy látószögű lencsét kapcsoltam és homályos üveg helyett pausz-papírt tettem be, arra rajzoltam a körvonalakat és az erek lefutását. A lerajzolt vakbeleket parafinba ágyaztam be, még esetleges szövettani feldolgozásra. Néhány idegen fehér törzsbeli és a keresztezésekben nem szereplő fölös fehér és *spicilegus* példányokkal együtt összesen 300 példányt boncoltam és dolgoztam fel a vakbél szempontjából. Részletesen itt a vakbél örökletességével foglalkozom, a színezet stb. adatokra tett megfigyeléseimet a függelékben közlöm.

AZ EGÉR VAKBELÉNEK ANATÓMIAI VISZONYAI

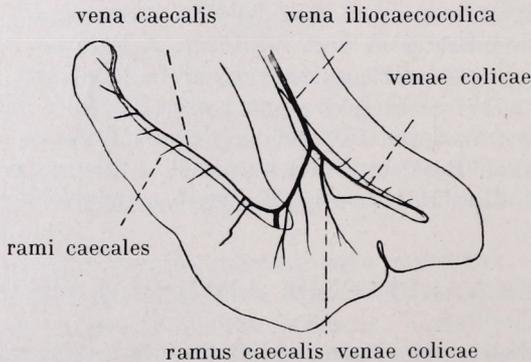
Az egér vakbelére vonatkozó, ehhez az örökléstani munkához szükséges anatómiai részleteket a fent említett anyag és módszer alapján a saját megfigyeléseim szerint az alábbiakban közölhetem.

Az egér vakbél (*caecum*) nem annyira nagy és elkülönült bélrészlet, mint például a nyulak vakbele. A *colon ascendens* felé tág átmenete van. Boncoláskor általában baloldali fekvésben találtam, de ez a helyzet nem mindig állandó. Az öblös részével (*fundus*) fekszik rá a hasfalra, boncoláskor *in situ* is látszik, de a csúcsban elkeskenyedő féreg-nyúlvány nélküli része begömbölvél dorzális irányban kunkorodik be a többi bélrészlet közé.

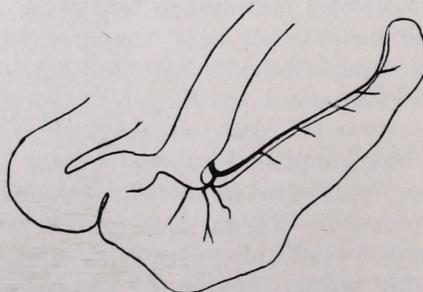
Albino és *spicilegus* példányokat boncolva azonnal szembetűnt az, hogy a fehér háziasított egereknél a tihanyi törzsben rövid, öblös vakbelet találni (foto 1, 2, 3, 4), míg a vadon fogott *spicilegus*-ok vakbele az előbbihez viszonyítva hosszú, szűk, erősen tónusos (foto 5, 6, 7, 8). Kizárólag ezen az alapon jellemezni a két típust azonban mégis nehéz lett volna. Ilyen kis

állatnál metodikailag pontatlannak kell tartanom a sok példány boncolási tapasztalatai alapján, hogy az öblösséget, vagy hosszúságot egyetlen hossz- vagy köbtartalomadattal próbáljuk megadni.

Két lehetőséget láttam célszerűnek, ezt a nehezen kifejezhető jelleget körülírni. Az egyik az volt, hogy a vakbél típusát a fundus mélység és a hosszúság viszonyával fejezzem ki. A rajzokon az oldalnézetben fekvő vakbél középvonalában húzott ívelt vonalon mértem a vakbél hosszát a csücsztől a *colon ascendens*-be való átmenetig, a *fundus* mélység erre keresztben a leg szélesebb helyen mért egyenes. A két adatból számítottam ki, hogy a *fundus* mélység hány százaléka a vakbél hosszának. A másik lehetőség az volt, hogy az aránylag egyszerű vénahálózatot vegyem tekintetbe. A vénahálózat minden különösebb preparálás nélkül a fixált vakbelekről lerajzolható. Az egér vakbelének vénás vérét, a fent említett boncolások alapján a vakbélvéna ágai (*rami caecales*) gyűjtik össze és vezetik közös vakbélvénába (*vena caecalis*), majd ez egyesül a *colon ascendens* vénájával (*venae colicae*). A vékonybél vakbéllel határos kis részlete is a *vena caecalis*-ba küld vénát, közvetlenül a *venae colicae* csatlakozása előtt. Így alakul ki a *vena iliocaecocolica*, amelyet a *vena mesenterica cranialis* vesz fel. A vad egereken gyakori volt egy kiegészítő véna, amelyet a *colon ascendens* vénája vett fel és amelyet így *ramus caecalis venae colicae* névvel fogok a továbbiakban említeni (1. és 2. á b r a).



1. rajz. Spicilegus típusú vakbél dorsalis oldalról.



2. rajz. Spicilegus típusú vakbél ventrális oldalról.

Már az első boncolások alatt kiderült, hogy a vadegerek hosszú vakbelein nagyobb számúak voltak a vakbélvéna ágai (*rami caecales*), mint a tihanyi fehér törzs vakbelein. A kipreparált és Zenker-fixálóval rögzített vakbeleket az előbb említett módon lerajzolva, a kész rajzokon leszámoltam a *rami caecales*-ek számát, csak az elsődleges elágazásokat véve tekintetbe. Az esetleges *ramus caecalis venae colicae*-től mint egyes számútól balfelé haladó sorrendben haladva számoltam, majd a csúcsnál visszafelé a másik oldalon az utolsó ágig (1. és 2. á b r a). Ezzel az eljárással «indexeltem» minden egyes példány vakbelét, a *fundus* viszony mellett. Természetesen még ez az eljárás is többé-kevésbé becslésszerű, de végül is nagyobb anyagot összegyűjtve és átvizsgálva, a *fundus*-mélység és a vénaszám együtt jól kiértelmezhető adatokat nyújtott.

EGYEDFEJLŐDÉSTANI MEGFIGYELÉSEK

Fiatal példányok boncolásakor (1, 3, 8, 12 napos *spicilegus*-ok — 2, 4, 6 napos albinok) látható, hogy az érhalózat a vakbélben már 1—2 napos korban is eléri a fajtára jellemző elágazásokat, sőt egyik 2 napos albinón 18 *rami caecales*-t, a négynaposon 16, a hatnaposon 15 ágat lehetett megkülönböztetni. A fiatal *spicilegus*-ok közül is a 3 naposnak 18, a 8 naposnak 19 és a 12 naposnak 22 *rami caecales*-ét számoltam meg. Az érszám valószínűleg kisebb változásokat még szenved a megszületés után is, ezt azonban csak erre a célra tenyésztett nagyobb anyagon lehetne eldönteni. Mindenesetre már a megszületéskor teljes érszámmal jönnek világra a fiatal példányok és inkább redukció, mint újabb erek belépése a valószínűbb, legalább is ennek az anyagnak az alapján ítélve. Maga a vakbélzsák alakja azonban még ilyen fiatal korban egészen primitív. Csupán a *colon* és *ileum* határán kitüremkedő egyenletes vékony csövet látni. Nyolcnapos korban boncolt állatokban azonban már a felnőttekre jellemző vakbél alakot láttam kifejlődni.

A VAKBÉLTÍPUSOK MEGOSZLÁSA A SZÜLŐK ÉS HIBRIDEKBEN

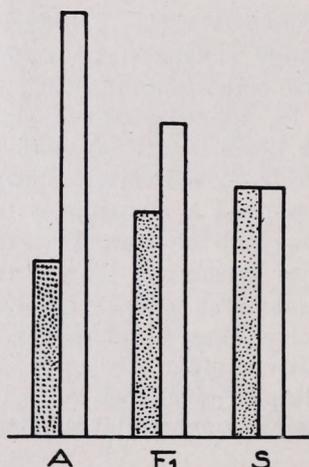
A keresztezésekre beállított párok kiválasztásakor, mivel olyan bélyegről van szó, amely csak boncolással állapítható meg, nem játszhatott szerepet esetleges extrém variáns típusok összeválogatása. Utólag megejtett boncolásokkal lehetett meggyőződni arról, hogy a P. generációban a *vena index* alapján kategorizálva a következő párok szerepeltek (s = *spicilegus*, a = albinó): s/18 ♂ × a/11 ♀, s/18 ♂ × a/12 ♀, s/21 ♂ × a/11 ♀ reciprok a/14 ♂ × s/17 ♀, a/11 ♂ × s/18 ♀, a/11 ♂ × s/21 ♀, a/13 ♂ × s/19 ♀ (négy keresztezésben csak az egyik szülő adatai vannak meg). A fenti, utólag megállapított szülői sor azt mutatja, hogy a populációból találmra kiemelt és összekeresztezett egyedek általában megfelelnek annak az átlagnak, ami a saját fajtáikra jellemző. Ez az átlag a *spicilegus*-ok esetében 17—23 indexű vakbél 19,3 átlaggal (M), az albinoké 10—17 volt 13,4 átlaggal (M) a véna index alapján.

A hosszúság és *fundus*-mélység viszonyát kifejező százalékszámok is

hasonlóan jellemzők a fajtatizsza szülőkre, de fordított sorrendben, amennyiben az albinok öblös vakbele magasabb a *spicilegus*-ok hosszú vakbele alacsonyabb értékű számokat adott. Így az albinok 29—44 között 36,5%-os átlagértékkel, míg a *spicilegus*-ok 17—31 között 22,5%-os átlagértékkel szerepeltek. Itt is a plusz és mínusz variánsok a két fajtánál jól eltérnek, ezért statisztikai kiértékelést, úgy mint az érszám esetében is, nem tartottam szükségesnek a különbség valóságos voltának eldöntésére.

A vénaszám és öblösség közötti fordított viszonyt a két fajtatizsza szülői csoport és az F_1 példányok populációs átlaga alapján a 3. ábra mutatja. Ha a *spicilegus*-ok átlagait mint egységet vesszük alapul, ehhez viszonyítva az F_1 populáció véna indexe 0,9, az albinoké 0,7-szeres arányban kisebb, viszont az öblösség indexe az F_1 -ben 1,3, az albinokban 1,6 arányban magasabb.

Még jobban kifejezi a viszonyt a 4. ábra, korrelációs táblákhoz hasonlóan elrendezett 1., 2. és 3. sz. négyszöge. Ezek azt mutatják, hogy milyen



3. rajz. A véna szám és az öblösség közti viszony. A = albino törzs, F_1 = első generációbeli hibridek, S = *spicilegus* törzs. A sötét oszlop a vénaszámot, az üres oszlop az öblösség fokát fejezi ki.

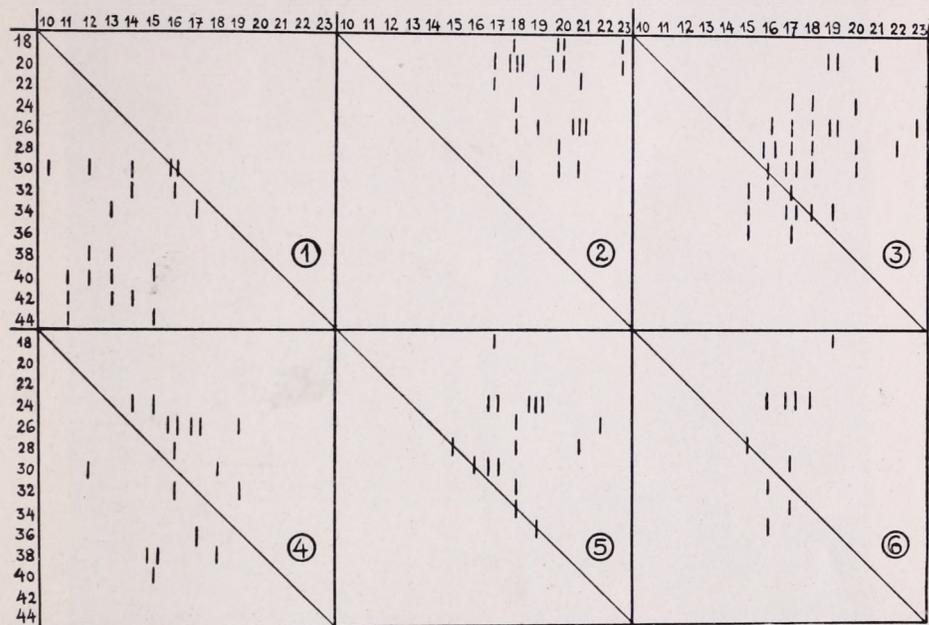
szóródással illenek bele az albino, szürke, végül az F_1 hibrid példányok a véna index és fundus index rendszerébe. Az összefüggés itt is határozottan kiténik. A fajtatizsza állatok vakbél típusainak szóródása nem megy túl a saját területükön, az F_1 hibridek szóródása pedig a közép felé halad.

A fenti összefüggések alapján jogosultnak látszott, hogy a többi keresztezésben szereplő példányok vakbél típusait is elsősorban a véna indexek alapján osszam be. Eszerint vannak elrendezve az 5. ábrán az összes keresztezésben szereplő példányok vakbél típusai, feltüntetve az is, hogy milyen színű példányhoz tartoztak. A színek jelzései a következők: albino = üres kör, fekete = kör belül ponttal, szürke = függőlegesen áthúzott kör, csokoládészín = kör vízszintesen áthúzva, sárga (piros szemű) = kör ferdén áthúzva. A számok a rajzon a vénaindexet jelzik. A fundus-mélység alapján még az említett szülői és F_1 hibrid generációkon kívül, a visszakeresztezésekből

kapott populáción végeztem el a kiértékelést. Ennek az adatai a 4., 5., 6. számú négyzetekben vannak feltüntetve a 4. ábrán.

A feldolgozott anyag alapján örökléstani szempontból a következőket lehetett megállapítani:

1. Az F_1 generációban a véna indexek alapján intermediér típusok alakultak ki, kissé eltolódva a *spicilegus*-ok felé, mert az F_1 hibridek indexeszámaiból kapott átlagérték 17,85. A vénaszám szerint tehát a *spicilegus* típusú valbélnek van részleges dominanciája. Ezzel szemben a fundus-mély-



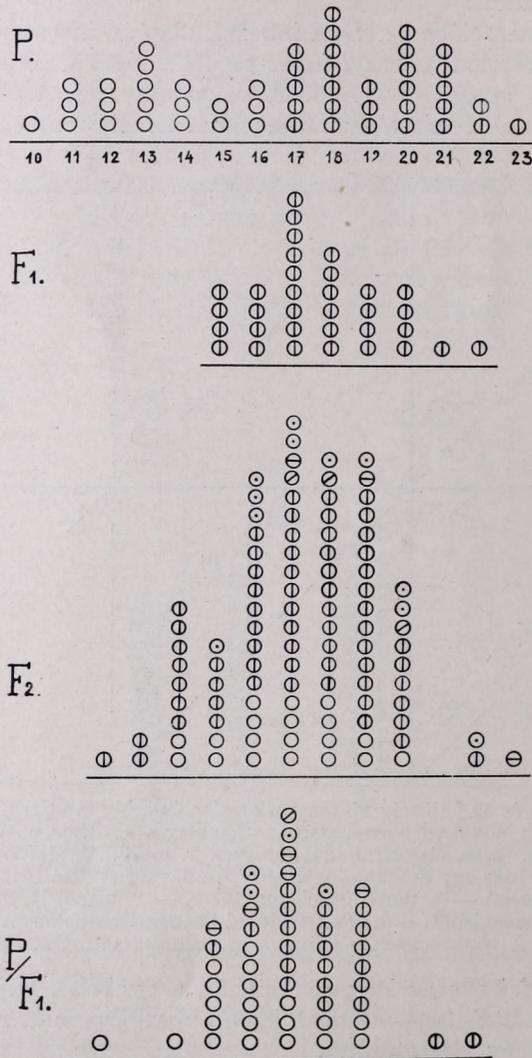
4. rajz. A vénaszám és az öblösség viszonya korrelációs tábla módjára összeállítva. A felső számsor a vénaszám növekvő sorrendben, a függőleges számsor az öblösség (a fundus-mélység és hosszúság %-os viszonyában kifejezve). 1. mező. Az albino törzs példányainak beosztása. Minden vonás egy példányt jelent. (Szóródás a bal alsó mezőben, azaz alacsony vénaszám erős öblösség.) — 2. mező. *Spicilegus* törzs. — 3. mező. F_1 hibridek. — 4. mező. Albinók a visszakeresztelésből. — 5. mező. Szürke hibridek a visszakeresztelésből. — 6. mező.

A többi színes példány a visszakeresztelésből.

ség indexében kifejezve az F_1 generációban a vakbelek teljesen intermediér típus szerint alakultak 28,4 átlaggal. Erre a diszharmoniat mutató jelenségre a későbbiekben még visszatérünk.

2. Az F_1 generációból átvizsgált példányok vakbél típusainak megoszlása a vénaszámok alapján szélesebb alapú variációs sort eredményezett, de nem mutat semmi arra, hogy kétescsúsz görbe lenne kialakulóban. Az összes egyed átlaga 17,2, szintén hasonlóan az F_1 -hez kissé domináns felé hajló. Olyan irányú összefüggés, hogy a recesszív fehér állatokkal mindig kevés vénájú, a domináns szürke állatokkal mindig sok vénájú vakbelek lennének együttes kialakulásban az F_2 populációban már nem figyelhető meg. A külön-külön megállapított átlagértékek a fehér állatok vakbelére a véna index alap-

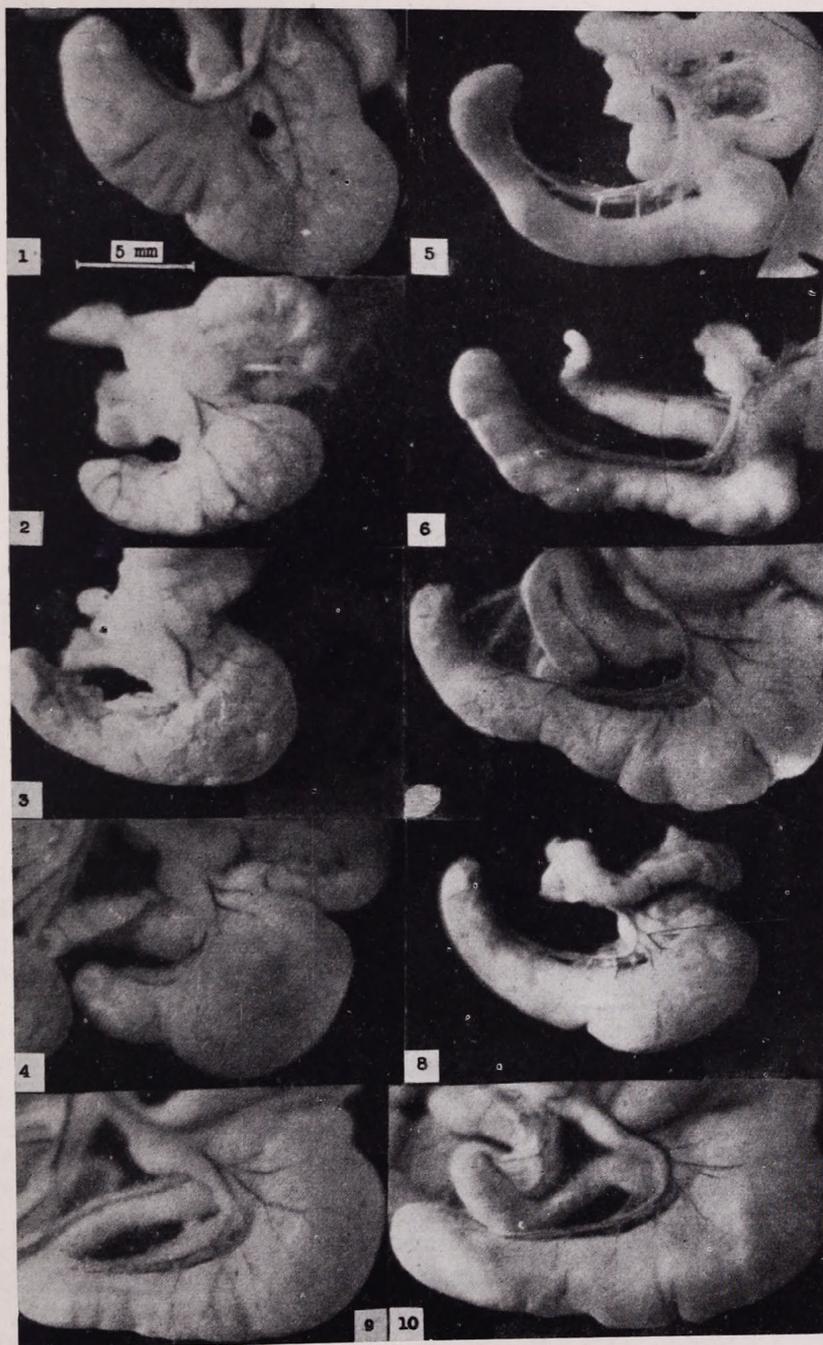
ján 16,6 volt a szürkékkel szemben, amelyeknek ugyanez az értéke 17,3. Ez az eltérés annyira csekély, hogy azt lehet mondani, akár szürke, akár fehér állatokat veszünk tekintetbe, mindkét típusban egyformán vannak magas



5. rajz. A vakbél típusok megoszlása az egyes generációkban. A számok a vénaszámokat jelzik. Minden egyes kör egy példányt jelent. A színek jelzéseit lásd a szövegben.

és alacsony indexű vakbelek. Ugyanilyen teljes összekeveredés látszik a fundusmélység alapján kategóriákba állított F₂ állatok vakbelén.

3. A P/F₁ jelzésű visszakeresztezésekből származó populáció a véna indexek alapján a vakbél szempontjából nagy általánosságban szintén kissé a domináns felé hajló intermediér típusú. Az összpopuláció átlaga 17,1, azon-



6. sz. fototábla. 1., 2., 3., 4. sz. foto, albino törzsbeli vakbél típusok. 5., 6., 7., 8. sz. foto, spicilegus törzsbeli vakbél típusok. 9., 10., sz. foto, F_1 hibridek vakbelei. A szerző felvételei.

ban itt már a fehérekre külön megállapított átlagérték 16,1, jobban eltávolodott a szürkék 18,1 átlagától, mint a nem visszakeresztezett F_2 generációban. Ha a fundusmélység alapján végezzük el az indexelést, az összpobláció átlaga a visszakeresztezett állatok vakbelére 28,7 értéket mutat. Külön számolva a fehér példányokat, ezek 31,1, tehát öblösebb típust mutatnak, mint a szürkék, amelyek 27,5 átlagértékűek. Itt is mutatkozik tehát bizonyos mértékű széttolódás.

4. A keresztezések során fölszaporodtak azok a típusok is, ahol a *ramus caecalis venae colicae* is jelen van a vénahálózatban. Míg a tiszta albino törzsből csak egy példányt találtam, ahol ez az ér is megvolt, addig a vadon fogott *spicilegus*-ok 41,4% ilyen volt. Az F_1 hibridek 26,4%-ban mutatkoztak járulékos ér. Az F_2 -ben általában 22,6% volt, de ez körülbelül egyformán oszlik meg a fehér és szürke példányok között. A visszakeresztezett generációkban is 15,1%-ban jelentkezett a kiségitő ér.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGBESZÉLÉS

Az előbbieken tárgyalt kísérlet során kialakult helyzetből örökléstani szempontból három irányba tudunk következtetni: 1. milyen öröklésment alakul a lágyrészek esetében, 2. milyen az örökletesség foka, 3. hogyan alakult ki ez az öröklésment.

1. Az öröklésmentre vonatkozólag meg lehetett állapítani azt, hogy akár az érszám alapján történő pontosabb osztályozás alapján, akár a vakbél öblösségi típusok igen változó, de tömegben mégis határozott összefüggő variációs sort alkotó eloszlása alapján tekintjük át a kitenyészített generációkat, a közismert mennyiségi jelleg szerinti eloszlás látszik. Az F_1 generáció intermediér jellege, az F_2 szélesebb alapú variációs sora mind erre mutat, még az F_2 visszakeresztzésekben mutatkozó csekély eltolódás is jellemző a kvantitatív jellegekre, ahogy arra már többen rámutattak (WRIEDT 1934). A mi kísérleti viszonyaink között a teljes fokozatos összeolvadást a típusok között valószínűleg még jobban megerősítette az, hogy az egyik partner a kiinduláskor nem beltenyészített populációból származott. A kísérlet ilyen beállítását az indokolja, hogy így sokkal közelebb álltunk a háziállat tenyésztésben valóban előforduló lehetőségekhez, mint amilyen például egy primitívebb külterjes fajta és egy kulturáltabb fajta közötti keresztezés alkalmával valóban elő is fordul. Így a levonható következtetések is közelebb állnak a mindennapi viszonyokhoz, ezek szerint: a lágyrészek esetében a különböző úton és időben kialakult eltérő típusok keresztezésekor, azonos környezetben, gyakorlatilag állandó intermediér öröklésment áll elő.

2. Az örökletesség fokának kérdésében, a kísérlet során kialakult helyzetből, vegyük először szemügyre az egyedfejlődéstani megfigyeléseket. Láttuk, hogy az érszám egészen korán kialakul, a vakbélzsák alakja később, de még ez is szopós korban. Ez arra mutat, hogy annak ellenére, hogy a vakbél felnőtt korban is még változhat, az egyed mégis bizonyos örökletes alaptípussal indul. Ugyancsak aránylag magas fokú örökletességre mutat a *ramus*

caecalis venae colicae felszaporodása a hibrid utódokban. Ezek szerint az érhálózat kialakulása magasabb fokban lenne örökletes, mint a vakbélzsák alakjának kialakulása. Ez látszólag ellentmond annak, hogy az érhálózat és a vakbélzsák alakja között élettani megfontolások alapján funkcionális korrelációt várhatunk és ez is mutatkozott a szülők és F_1 típusok statikus felvételekor. A 4. ábra 4, 5, 6 sz. négyszögében elhelyezett vakbél típusokon azonban, amelyek a visszakeresztezett fehér, szürke és többi színes példány alapján vannak beosztva, már semmi nyomát nem látjuk olyan összefüggésnek, hogy rövid vakbél mindig kis érszámmal lenne együtt. Hogyan lehetséges az, hogy a látszólag helyesen felfogott funkcionális összefüggés a hibridekben mégis diszsharmóniába kerül? A magyarázatát megtalálhatjuk ennek a jelenségnek, ha a szülői típusokat nem mint meglevő statikus állapot eredményét fogjuk fel, hanem ezeket is egy evolúcióban levő rendszer jelenlegi egyetlen pillanataként. Ezzel eljutunk az örökletesség kialakulásának kérdéséhez.

3. A szűk és erősen tónusos vakbél gyakorisága a vad példányok között arra mutat, hogy ezt lehet evolúciósan az elsődleges állapotnak tekinteni és a laza öblös vakbelet pedig a háziasítással járó életmódváltozás hozhatta létre. Ezt az elgondolást megerősítendő, a saját tihanyi speciális fehér törzsön kívül még más tihanyi vonalakat sárga, fekete, csokoládé színben, továbbá egy budapesti (Ált. Biológiai Intézet) és egy ceglédi tenyésztő (Bajkai) tenyésztésében levő fehér egerekből is átvizsgáltam több példányt (összesen 23 db). Bár a testméretekben megvolt a pesti törzs és a ceglédi törzs külön egymástól és a tihanyiakétól is eltérő kombinációja (a pesti törzsben a nagyobb testsúly, magas relatív farkhossz, ceglédi kisebb testsúly, de 100%-nál is nagyobb relatív farkhossz, feltűnő hosszú láb), a vakbél fundusa ezeknél is öblös, lazán leereszkedő volt.

Ezt a jelenséget, amennyire az eddigi anyag alapján meg lehet tenni, úgy értelmezem tehát, hogy a fogságban tenyésztett és domesztikáció útjára terelt állatok az ezzel járó komplikált hatások összeműködése folytán, mint amilyen a táplálék ballaszt-anyagokban való gazdagsága, mozgás korlátozottsága, napi ritmus megváltoztatása, sima izom tónusának különbsége lehet, alkalmazkodás útján fejlesztették ki az öblös, nagyobb befogadóképességű vakbelüket és ez fokozatosan öröklődővé is válik. Ezért jelentkezett a hibridekben bizonyos diszsharmónia az érszám és az öblösség között. A házi típusokban talán a vakbél öblössége azon az úton van, ami a recessivitásból a domináns felé vezet. Ezt ugyan nem tarthatjuk gyors folyamatnak, amit abból látok, hogy a másfél év óta fogságban tartott fajtatizta spicilegusok a fehérekkel azonos táplálékon és környezeti viszonyok között tartva, az időnként megejtett boncolások szerint még nem mutattak öblösödést, sőt még a fajtatizta szülőktől származó utódok két testvérpéldányának próba-boncolásakor sem láttam különbséget. A hatásnak csak később kell mutatkoznia, mert ahogy Bogoljubszkij is megállapítja (1940 p. 79), a táplálék változtatásával kapcsolatos elváltozások állandósulása csak olyan kísérleti állatokkal kapcsolatban tekinthető érvényesnek, amelyek korai növekedésüktől kezdve kénytelenek voltak más anyagokkal táplálkozni, mint vad állapotban. Ez az

idő még itt nem elegendő ennek a kérdésnek pro vagy kontra eldöntésére. A fenti egér vakbelekre elmondott következtetésekhez hasonló értelmezést ad BOGOLJUBSZKIJ (1940: 79—80) a kutya és sertés esetében olyan kraniológiai jellegek öröklődővé válásának, amelyek ismert domesztikációs bélyegek. Az egér vakbelének domesztikációs hatásokra mutató elváltozása kérdésében még az sem merülhet fel ellenvéleményként, hogy szelekció történt volna. Külső jellegekre könnyű szelektálni, de egy olyan jellegre válogatni, amelynek kiértékelésére az állatot előbb meg kell ölni, egészen különleges eljárásokra van szükség, amelyet sem itt Tihanyban, sem a másik két tenyészetben nem végeztek el a házi törzsekkel. Ugyanúgy senki sem szelektálta hosszú vakbelűre a tihanyi frissen fogott vad populációt. Amíg esetleg a *musculus* és *spicilegus* eredeti vad alfajokon végzett vizsgálatok más irányba nem mutatnak, megmaradhatunk ezen munka-hipotézis mellett, hogy sokkal több domesztikációs jelleg öröklődővé válására kell figyelemmel lenni, mint azt eddig gondolhattuk volna.

Visszatérve az örökletesség kérdésére, mégis ha kizárólag csak a pillanatnyi táplálás határozná meg a vakbél alakját és érhálózatát, az egész hibrid generációs sorban a vakbél típusoknak a háziak átlagértékein kellett volna kialakulni, ez azonban, mint láttuk, másként történt. Az örökletesség és a környezet szétoszthatatlan egységének újabb bizonyítékaul tekinthetjük a fenti kísérletet.

FÜGGELÉK

A középeurópai háziegerek sokat vitatott rendszertani beosztása most kezd nyugvópontonra jutni. ZIMMERMANN (1949) beható tanulmánya három alfaj szerint osztályozza a sok lokális változattal tarkított alakkört. Európa nyugati felében a *Mus musculus domesticus* RUTTY, északkeleti Európában a *Mus musculus musculus* LINNÉ és végül a *Mus musculus spicilegus* PETÉNYI Magyarországon és délkeleti Európában. A magyarországi *spicilegus* a rövidfarkú alfajok sorát nyitja meg délkelet felé.

A magyarországi *spicilegus*-okkal eddig FÉNYES (1917) végzett keresztezési kísérletet külső jellegeket véve tekintetbe és jelentést adott ennek az alfajnak magyarországi térfoglalásáról (1917). A szintén rövidfarkú alfajok sorába tartozó keleti *bactrianus*-sal GREEN (1930) foglalkozott először örökletanilag és 1930 óta számos tanulmányt írt, amelyben szintén morfológiai jellegek örökletességével kapcsolatban a kvantitativ jellegekre helyezte a főt.

A fenti lágyrészekkel foglalkozó munkában, mint a bevezetésben is említettem, a vakbél adatai mellett más jellegeket is figyelembe vettem, amelyeket az előbb említett szerző munkáival kapcsolatban még összehasonlításul érdemes lesz feldolgozni. Az eddig megállapítottakat röviden az alábbiakban közölhetem.

Színezet. A színezet öröklésmenetében a szokásos sokszor leírt hasadási jelenségek mellett, ebben a kísérletben inkább figyelemre méltónak kell tartani a domináns szürke osztály nagy variálását az F_2 generációban.

Az egészen sötétszürkétől a vörhenyes világosbarna színig tökéletes átmeneti színsort kaptam. Ennek okát a beltenyésztés nélküli vadpopuláció nagyobb variációs készségében kell látnunk és újabb példáját annak, hogy abszolút dominanciáról nem lehet szó.

Test méretek. A testsúly és testméretek megoszlásában az utódokra hasonló quantitativ jelleg szerinti öröklésment alakult ki, mint amelyet a *bactriánus*-sal végzett kísérletek is kimutattak.

Az F_1 hibridek magasabb életképessége. A testsúlyban és a testméretekben is 6 példány az F_1 hibridek között túlhaladta a nagyobb termetű fehér szülők átlagát, ezért heterózisos példányoknak lehet ezeket tekinteni. Az egész F_1 generáció nagyobb életképessége azonban az egyes szülésekre eső utódszámemelkedésben mutatkozott meg legjobban. Míg a szülői generáció 12 szüléséből 4,7 átlagos ellésszám mutatkozott, az F_1 hibridek 33 szülésére 5,7 átlagos ellésszám esik.

A reciprok keresztezések. A reciprok keresztezéseket külön figyelemmel kísérttem az anyai hatás szempontjából, azonban külső alakra vagy viselkedésre az F_1 hibridek nem tértek el aszerint, hogy melyik anyától származtak. Ennek ellenére föltétlenül érdemesnek látszik még az eltett csontanyagot ilyen szempontból részletes anatómiai feldolgozásra kipreparálni.

IRODALOM

- Боголюбский, С. Н.* (1940): Происхождение и Эволюция домашних животных «Сельхозгиз». Москва, pp. 168.
 FÉNYES, D. (1917): A gözü vagy mezei egér térfoglalása hazánkban. — *Pótfüzetek a Term. Tud. Közlönyhöz.* 1917: 165.
 FÉNYES, D. (1917): Pedigree öröklés. — *Ann. Mus. Nat. Hung.* 15: 383—421.
 GREEN, C. V. (1930): Inheritance in a mouse species cross. — *Amer. Naturalist.* 64: 540—544.
 HAESLER, K. (1930): Der Einfluß verschiedener Ernährung auf die Größen-Verhältnisse des Magen-Darmkanals bei Säugetieren. — *Zeitschrift. f. Züchtung B.* 17 p. 339—412.
 WRIEDT, CHR. (1931): Die Vererbung quantitativer Eigenschaften bei Wirbeltieren. — *Z. f. Ind. Abst. Vererbsh.* 57: 211—225.
 ZIMMERMANN, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. — *Zool. Jahrb. Syst.* 78: 301—322.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО СКРЕЩИВАНИЮ ДИКИХ И ДОМАШНИХ АЛЬБИНОСНЫХ МЫШЕЙ

(Унаследование различных типов слепой кишки).

Дюла Фабиан

Резюме

Автор установил на основании вскрытия, что слепая кишка (саесум) диких мышей *Mus musculus* sp. на полуострове Тихань и вида альбиносных мышей, разводимых им продолжительное время в лаборатории, имеет анатомически различную структуру. Слепая кишка диких мышей длинная и имеет много вен, в то время как у домашних мышей короткая, выпуклая и имеет меньше вен. Автор произвел скрещивание указанных двух типов мышей для получения данных по унаследованию мягких частей и установил на основании F_1 , F_2 и обратно скрещенных поколений (300 шт.), что в анатомической структуре слепой кишки большую роль играет наряду с внешними факторами среды также количественный характер унаследования. Тот факт, что мешок слепой кишки домашних мышей стал более выпуклым, указывает по результатам исследования, проведенного автором, на доместикационное явление, что таким образом способствовало получению новых данных по вопросу унаследования качеств, приобретенных во время доместикации.

EXPERIMENTS IN CROSSING WILD AND ALBINO DOMESTICATED MICE

(Inheritability of caecum types.)

GYULA FÁBIÁN

Summary

It was found on dissection that there were differences between the caeca of the *Mus musculus spicilegus* PETÉNYI living wild in Tihany and those of a strain of albino mice maintained a long time by inbreeding in the laboratory. Those of the wild mice are long and contain many veins, whereas those of the domesticated variety are short and pouchy, with few veins. To obtain data on the inheritability of these parts of the viscera, the two types were crossed and it was observed in the F_1 and F_2 crossed generations (300 specimens) that, aside from external environmental influences, hereditability as a quantitative character plays an important rôle in the anatomical structure of the caecum. The change to shortness and pouchiness in these mice can be considered a sign of domestication, in the author's opinion, and, as such, offers new matter for investigation in the question of hereditability of characteristics acquired during domestication.